

Journal officiel

de l'Union européenne

L 84

Édition
de langue française

Législation

51^e année
26 mars 2008

Sommaire

II Actes pris en application des traités CE/Euratom dont la publication n'est pas obligatoire

DÉCISIONS

Commission

2008/231/CE:

- ★ **Décision de la Commission du 1^{er} février 2008 concernant la spécification technique de l'interopérabilité relative au sous-système «exploitation» du système ferroviaire transeuropéen visée à l'article 6, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE du Conseil abrogeant la décision 2002/734/CE [notifiée sous le numéro C(2008) 356] ⁽¹⁾** 1

2008/232/CE:

- ★ **Décision de la Commission du 21 février 2008 concernant une spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «matériel roulant» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse [notifiée sous le numéro C(2008) 648] ⁽¹⁾** 132

Rectificatifs

- ★ **Rectificatif à l'orientation de la Banque centrale européenne du 1^{er} août 2007 relative aux statistiques monétaires, des institutions financières et des marchés de capitaux (refonte) (BCE/2007/9) (JO L 341 du 27.12.2007)** 393

⁽¹⁾ Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE

Prix: 58 EUR

FR

Les actes dont les titres sont imprimés en caractères maigres sont des actes de gestion courante pris dans le cadre de la politique agricole et ayant généralement une durée de validité limitée.

Les actes dont les titres sont imprimés en caractères gras et précédés d'un astérisque sont tous les autres actes.

II

(Actes pris en application des traités CE/Euratom dont la publication n'est pas obligatoire)

DÉCISIONS

COMMISSION

DÉCISION DE LA COMMISSION

du 1^{er} février 2008

concernant la spécification technique de l'interopérabilité relative au sous-système «exploitation» du système ferroviaire transeuropéen visée à l'article 6, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE du Conseil abrogeant la décision 2002/734/CE

[notifiée sous le numéro C(2008) 356]

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(2008/231/CE)

LA COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté européenne,

vu la directive 96/48/CE du Conseil du 23 juillet 1996 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire européen à grande vitesse ⁽¹⁾, et notamment son article 6, paragraphes 1 et 2,

considérant ce qui suit:

- (1) En vertu de l'article 6, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE, telle qu'elle a été modifiée par la directive 2004/50/CE du Parlement européen et du Conseil ⁽²⁾, les modifications des spécifications techniques d'interopérabilité (STI) sont préparées par l'Agence ferroviaire européenne (ERA) sur mandat de la Commission.
- (2) La STI annexée à la présente décision a été élaborée par l'organisme commun représentatif dans le cadre d'un mandat octroyé en 2001, en vertu de l'article 6, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE, avant l'entrée en vigueur de la directive 2004/50/CE. L'Association européenne pour l'interopérabilité ferroviaire (AEIF) a été désignée comme organisme commun représentatif.
- (3) Un rapport de présentation comprenant une évaluation des coûts et des avantages a été annexé au projet de STI, conformément à l'article 6, paragraphe 5, de la directive 96/48/CE.

- (4) Le projet de STI a été examiné par le comité institué par la directive 96/48/CE relative à l'interopérabilité du système ferroviaire européen à grande vitesse à la lumière du rapport de présentation.
- (5) Dans sa version actuelle, la STI ne satisfait pas entièrement à toutes les exigences essentielles. En vertu de l'article 17 de la directive 96/48/EC, telle qu'elle a été modifiée par la directive 2004/50/CE, les aspects techniques non traités sont identifiés comme «points en suspens» à l'annexe U de la STI.
- (6) En vertu de l'article 17 de la directive 96/48/CE, telle qu'elle a été modifiée par la directive 2004/50/CE, les États membres doivent informer les autres États membres et la Commission des règles techniques nationales en usage pour l'application des exigences essentielles relatives aux «points en suspens» et leur notifier les organismes qu'ils nomment pour appliquer la procédure d'évaluation de la conformité ou de l'aptitude à l'emploi et les procédures de vérification en usage de l'interopérabilité des sous-systèmes au sens de l'article 16, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE. Aux fins de la mise en œuvre de l'article 16, paragraphe 2, les États membres doivent appliquer, dans la mesure du possible, les principes et critères visés dans la directive 96/48/CE, en recourant aux organismes notifiés en vertu de l'article 20 de la directive 96/48/CE. La Commission doit analyser les informations fournies par les États membres sur les règles nationales, les procédures, les organismes chargés de mettre en œuvre les procédures et la durée de celles-ci, et, le cas échéant, doit discuter avec le comité de la nécessité d'adopter des mesures.

⁽¹⁾ JO L 235 du 17.9.1996, p. 6 Directive modifiée en dernier lieu par la directive 2007/32/CE (JO L 141 du 2.6.2007, p. 63).

⁽²⁾ JO L 164 du 30.4.2004, p. 114.

- (7) La STI en question ne doit pas imposer l'utilisation de technologies ou de solutions techniques spécifiques, sauf lorsque cela est strictement nécessaire à l'interopérabilité du réseau ferroviaire transeuropéen.
- (8) La STI repose sur les meilleures connaissances spécialisées disponibles au moment de la préparation du projet correspondant. Il est possible qu'il faille modifier ou compléter cette STI pour tenir compte de l'évolution des techniques ou des exigences sociales, de fonctionnement ou de sécurité. Le cas échéant, une procédure de révision ou de mise à jour doit être engagée conformément à l'article 6, paragraphe 3, de la directive 96/48/CE.
- (9) Dans le but de stimuler l'innovation et pour tenir compte de l'expérience acquise, il importe que la STI en annexe fasse l'objet d'une révision périodique.
- (10) Lorsque des solutions innovantes sont proposées, le fabricant ou l'entité adjudicatrice doit signaler les écarts par rapport à la section correspondante de la STI. L'Agence ferroviaire européenne finalisera les spécifications fonctionnelles et d'interface appropriées relatives à ces solutions et élaborera les méthodes d'évaluation.
- (11) La mise en oeuvre de la STI en annexe et la conformité avec les sections correspondantes de la STI doivent être établies selon un plan de mise en oeuvre qui doit être élaboré par chaque État membre pour les lignes dont il est responsable. Il importe que la Commission analyse les informations fournies par les États membres et que, le cas échéant, elle examine avec le comité la nécessité d'adopter d'autres mesures.
- (12) À l'heure actuelle, le trafic ferroviaire est régi par les accords nationaux, bilatéraux, multinationaux ou internationaux existants. Il importe que ces accords n'entravent pas les progrès actuels et futurs vers l'interopérabilité. Pour cela, il convient que la Commission étudie ces accords pour déterminer si la STI faisant l'objet de la présente décision doit être révisée en conséquence.
- (13) Les dispositions de la présente décision sont conformes à l'avis du comité institué par l'article 21 de la directive 96/48/CE du Conseil,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

Une version révisée de la spécification technique d'interopérabilité (STI) relative au sous-système «exploitation et gestion du trafic» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, visée à l'article 6, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE, est arrêtée par la Commission.

La STI en cause est celle qui figure en annexe de la présente décision.

La STI s'applique au sous-système «exploitation et gestion du trafic» défini à l'annexe II de la directive 96/48/CE.

Article 2

1. En ce qui concerne les questions qualifiées de «points en suspens» exposées à l'annexe U de la STI, les conditions à respecter pour la vérification de l'interopérabilité conformément à l'article 16, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE, sont les règles techniques applicables utilisées dans l'État membre qui autorise la mise en service du sous-système couvert par la présente décision.

2. Chaque État membre notifie aux autres États membres et à la Commission, dans un délai de six mois à compter de la notification de la présente décision:

- a) la liste des règles techniques applicables mentionnées au paragraphe 1;
- b) les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification à utiliser en ce qui concerne l'application de ces règles;
- c) les organismes qu'il désigne pour accomplir ces procédures d'évaluation de la conformité et de vérification.

Article 3

Les États membres notifient à la Commission les types d'accord suivants dans un délai de six mois à dater de l'entrée en vigueur de la STI en annexe:

- a) les accords nationaux, bilatéraux ou multilatéraux entre des États membres et des entreprises ferroviaires ou des gestionnaires d'infrastructures, conclus à titre permanent ou temporaire et rendus nécessaires par le caractère très particulier ou très local du service ferroviaire visé;
- b) les accords bilatéraux ou multilatéraux entre des entreprises ferroviaires, des gestionnaires d'infrastructures ou des États membres qui offrent un degré élevé d'interopérabilité au niveau local ou régional;
- c) les accords internationaux entre un ou plusieurs États membres et au moins un pays tiers, ou entre des entreprises ferroviaires ou des gestionnaires d'infrastructures des États membres et au moins une entreprise ferroviaire ou un gestionnaire d'infrastructures d'un pays tiers qui offrent un degré élevé d'interopérabilité au niveau local ou régional.

Article 4

Les États membres établissent un plan national de mise en oeuvre de la STI selon les critères indiqués au chapitre 7 de l'annexe.

Ils transmettent ce plan de mise en oeuvre aux autres États membres et à la Commission au plus tard un an à compter de la date d'entrée en vigueur de la présente décision.

Article 5

La décision 2002/734/CE de la Commission ⁽¹⁾ ne s'applique plus à compter de la date d'entrée en vigueur de la présente décision.

Article 6

La présente décision s'applique à partir du 1^{er} septembre 2008.

Article 7

Les États membres sont destinataires de la présente décision.

Fait à Bruxelles, le 1^{er} février 2008.

Par la Commission
Jacques BARROT
Vice-président

(1) JO L 245 du 12.9.2002, p. 370.

ANNEXE

DIRECTIVE 96/48/CE — INTEROPÉRABILITÉ DU SYSTÈME FERROVIAIRE TRANSEUROPEEN
À GRANDE VITESSE

PROJET DE SPÉCIFICATION TECHNIQUE D'INTEROPÉRABILITÉ

Sous-système «Exploitation et gestion du trafic»

1.	INTRODUCTION	10
1.1.	Domaine d'application technique	10
1.2.	Domaine d'application géographique	10
1.3.	Objet de la STI	10
2.	DÉFINITION DU SOUS-SYSTÈME/DOMAINE D'APPLICATION	11
2.1.	Sous-système	11
2.2.	Domaine d'application	11
2.2.1.	Personnel et trains	11
2.2.2.	Principes d'exploitation	12
2.2.3.	Applicabilité aux véhicules et infrastructures existants	12
2.3.	Lien entre la présente STI et la directive 2004/49/CE	12
3.	EXIGENCES ESSENTIELLES	13
3.1.	Respect des exigences essentielles	13
3.2.	Exigences essentielles — Présentation	13
3.3.	Aspects spécifiques liés à ces exigences	13
3.3.1.	Sécurité	13
3.3.2.	Fiabilité et disponibilité	14
3.3.3.	Santé des personnes	14
3.3.4.	Protection de l'environnement	14
3.3.5.	Compatibilité technique	15
3.4.	Aspects particuliers au sous-système «Exploitation et gestion du trafic»	15
3.4.1.	Sécurité	15
3.4.2.	Fiabilité et disponibilité	16
3.4.3.	Compatibilité technique	16
4.	CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME	17
4.1.	Introduction	17
4.2.	Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système	17
4.2.1.	Spécifications relatives au personnel	17
4.2.1.1.	Prescriptions générales	17
4.2.1.2.	Documentation pour les conducteurs	18
4.2.1.2.1.	Livret de procédures	18
4.2.1.2.2.	Description de la ligne et des équipements au sol pertinents associés aux lignes parcourues	19
4.2.1.2.2.1.	Préparation du livret de ligne	19

4.2.1.2.2.2.	Éléments modifiés	20
4.2.1.2.2.3.	Information du conducteur en temps réel	20
4.2.1.2.3.	Horaires	20
4.2.1.2.4.	Matériel roulant	21
4.2.1.3.	Documentation destinée au personnel de l'entreprise ferroviaire autre que les conducteurs	21
4.2.1.4.	Documentation destinée au personnel du gestionnaire d'infrastructure chargé des autorisations de mouvement des trains	21
4.2.1.5.	Communications de sécurité entre le personnel de bord, les autres membres du personnel de l'entreprise ferroviaire et le personnel chargé des autorisations de mouvement	21
4.2.2.	Spécifications relatives aux trains	21
4.2.2.1.	Visibilité du train	21
4.2.2.1.1.	Exigence de portée générale	21
4.2.2.1.2.	Tête du train	21
4.2.2.2.	Audibilité du train	22
4.2.2.2.1.	Exigence de portée générale	22
4.2.2.2.2.	Commande	22
4.2.2.3.	Identification des véhicules	22
4.2.2.4.	Exigences relatives aux véhicules de voyageurs	22
4.2.2.5.	Composition du train	22
4.2.2.6.	Freinage du train	23
4.2.2.6.1.	Exigences minimales applicables au système de freinage	23
4.2.2.6.2.	Performances de freinage	23
4.2.2.7.	Vérification de l'état du train avant sa mise en circulation	23
4.2.2.7.1.	Exigence de portée générale	23
4.2.2.7.2.	Données requises	24
4.2.3.	Spécifications relatives à l'exploitation des trains	24
4.2.3.1.	Planification des trains	24
4.2.3.2.	Identification des trains	24
4.2.3.3.	Départ du train	24
4.2.3.3.1.	Contrôles et essais avant le départ	24
4.2.3.3.2.	Communication au gestionnaire d'infrastructure des conditions de circulation du train	24
4.2.3.4.	Gestion du trafic	24
4.2.3.4.1.	Prescriptions générales	24
4.2.3.4.2.	Suivi des trains	25
4.2.3.4.2.1.	Données requises pour le suivi des trains	25
4.2.3.4.2.2.	Heure de transfert prévue	25
4.2.3.4.3.	Marchandises dangereuses	25
4.2.3.4.4.	Qualité de production	25
4.2.3.5.	Enregistrement des données	26
4.2.3.5.1.	Enregistrement de données de surveillance hors du train	26

4.2.3.5.2.	Enregistrement de données de surveillance à bord du train	27
4.2.3.6.	Exploitation dégradée	27
4.2.3.6.1.	Notification aux autres utilisateurs	27
4.2.3.6.2.	Avis aux conducteurs du train	27
4.2.3.6.3.	Dispositions d'urgence	27
4.2.3.7.	Gestion d'une situation d'urgence	28
4.2.3.8.	Aide au personnel du train en cas d'incident/de mauvais fonctionnement du matériel roulant	28
4.3.	Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces	28
4.3.1.	Interfaces avec la STI «Infrastructure»	28
4.3.1.1.	Visibilité de la signalisation	28
4.3.1.2.	Véhicules de voyageurs	29
4.3.1.3.	Compétences professionnelles	29
4.3.2.	Interfaces avec la STI «Contrôle-commande et signalisation»	29
4.3.2.1.	Enregistrement des données de surveillance	29
4.3.2.2.	Dispositif de vigilance du conducteur	29
4.3.2.3.	Règles d'exploitation des systèmes ERTMS/ETCS et ERTMS/GSM-R	29
4.3.2.4.	Visibilité de la signalisation au sol et des repères	29
4.3.2.5.	Freinage du train	30
4.3.2.6.	Utilisation des équipements de sablage. Exigences minimales de compétence professionnelle pour la tâche de conduite d'un train	30
4.3.2.7.	Enregistrement de données et détection de boîtes chaudes	30
4.3.3.	Interfaces avec la STI «Matériel roulant»	30
4.3.3.1.	Freinage	30
4.3.3.2.	Exigences relatives aux véhicules de voyageurs	30
4.3.3.3.	Visibilité du train	30
4.3.3.3.1.	Sur le véhicule de tête d'un train faisant face au sens de circulation	30
4.3.3.3.2.	En queue de train	31
4.3.3.4.	Audibilité du train	31
4.3.3.5.	Visibilité de la signalisation	31
4.3.3.6.	Dispositif de vigilance du conducteur	31
4.3.3.7.	Composition du train et annexe B	31
4.3.3.8.	Paramètres du matériel roulant agissant sur les systèmes de contrôle des trains basés au sol et sur le comportement dynamique	31
4.3.3.9.	Sablage	32
4.3.3.10.	Composition du train, annexes H et L	32
4.3.3.11.	Dispositions d'urgence et gestion d'une situation d'urgence	32
4.3.3.12.	Enregistrement des données	32
4.3.3.13.	Effets aérodynamiques sur le ballast	32
4.3.3.14.	Conditions environnementales	32

4.3.3.15.	Vents latéraux	32
4.3.3.16.	Variation de pression maximale en tunnel	32
4.3.3.17.	Bruit extérieur	32
4.3.3.18.	Sécurité incendie	32
4.3.3.19.	Procédure de relevage de secours	32
4.3.3.20.	Principe de surveillance et de signalement	32
4.3.3.21.	Dispositions particulières aux tunnels de grande longueur	32
4.3.3.22.	Performances de traction	33
4.3.3.23.	Sollicitation de l'adhérence en traction	33
4.3.3.24.	Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique	33
4.3.4.	Interfaces avec la STI «énergie» concernant la grande vitesse	33
4.3.5.	Interfaces avec la STI «sécurité dans les tunnels ferroviaires»	33
4.3.6.	Interfaces avec la STI «Personnes à mobilité réduite»	33
4.4.	Règles d'exploitation	33
4.5.	Règles de maintenance	33
4.6.	Compétences professionnelles	34
4.6.1.	Compétences professionnelles	34
4.6.1.1.	Connaissances professionnelles	34
4.6.1.2.	Aptitude à mettre ces connaissances en pratique	34
4.6.2.	Compétences linguistiques	34
4.6.2.1.	Principes	34
4.6.2.2.	Niveau de connaissances	35
4.6.3.	Évaluation initiale et continue du personnel	35
4.6.3.1.	Éléments fondamentaux	35
4.6.3.2.	Analyse des besoins en formation	36
4.6.3.2.1.	Élaboration de l'analyse des besoins en formation	36
4.6.3.2.2.	Mise à jour de l'analyse des besoins en formation	36
4.6.3.2.3.	Éléments spécifiques au personnel de bord et auxiliaire	36
4.6.3.2.3.1.	Connaissance des lignes	36
4.6.3.2.3.2.	Connaissance du matériel roulant	36
4.6.3.2.3.3.	Personnel auxiliaire	37
4.7.	Conditions de santé et de sécurité	37
4.7.1.	Introduction	37
4.7.2.	Critères recommandés d'agrément des médecins du travail et des organismes médicaux	37
4.7.3.	Critères d'agrément des psychologues impliqués dans l'évaluation psychologique et exigences relatives à l'évaluation psychologique	37
4.7.3.1.	Certification des psychologues	37
4.7.3.2.	Contenu et interprétation de l'évaluation psychologique	37
4.7.3.3.	Sélection des outils d'évaluation	38
4.7.4.	Examens médicaux et évaluations psychologiques	38
4.7.4.1.	Avant affectation	38

4.7.4.1.1.	Contenu minimal de l'examen médical	38
4.7.4.1.2.	Évaluation psychologique	38
4.7.4.2.	Après affectation	39
4.7.4.2.1.	Fréquence de l'examen médical périodique	39
4.7.4.2.2.	Contenu minimal de l'examen médical périodique	39
4.7.4.2.3.	Examens médicaux et/ou évaluations psychologiques supplémentaires	39
4.7.5.	Exigences médicales	39
4.7.5.1.	Prescriptions générales	39
4.7.5.2.	Critères en termes de vision	40
4.7.5.3.	Critères en matière d'audition	40
4.7.5.4.	Grossesse	40
4.7.6.	Critères spécifiques relatifs à la fonction de conduite d'un train	40
4.7.6.1.	Fréquence de l'examen médical périodique	40
4.7.6.2.	Contenu supplémentaire de l'examen médical	41
4.7.6.3.	Acuité visuelle corrigée ou non à distance	41
4.7.6.4.	Critères supplémentaires en matière d'audition et de conversation	41
4.7.6.5.	Anthropométrie	41
4.7.6.6.	Soutien psychologique	41
4.8.	Registres des infrastructures et du matériel roulant	41
4.8.1.	Infrastructure	41
4.8.2.	Matériel roulant	42
5.	CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ	42
5.1.	Définition	42
5.2.	Liste des constituants	42
5.3.	Performances et spécifications des constituants	42
6.	ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ ET/OU DE L'APTITUDE À L'EMPLOI DES CONSTITUANTS ET VÉRIFICATION DU SOUS-SYSTÈME	42
6.1.	Constituants d'interopérabilité	42
6.2.	Sous-système Exploitation et gestion du trafic	42
6.2.1.	Principes	42
6.2.2.	Documentation relative aux règles et procédures	43
6.2.3.	Procédure d'évaluation	43
6.2.3.1.	Décision de l'autorité compétente	43
6.2.3.2.	Si une évaluation est requise	43
6.2.4.	Performances du système	44
7.	MISE EN ŒUVRE	44
7.1.	Principes	44
7.2.	Lignes directrices de mise en œuvre	45
7.3.	Cas spécifiques	46
7.3.1.	Introduction	46
7.3.2.	Liste des cas spécifiques	46

ANNEXE A	RÈGLES D'EXPLOITATION DES SYSTÈMES ERTMS/ETCS ET ERTMS/GSM-R	47
ANNEXE B	AUTRES RÈGLES PERMETTANT UNE EXPLOITATION HOMOGENÈ DE NOUVEAUX SOUS-SYSTÈMES DE NATURE STRUCTURELLE	48
	A. GÉNÉRALITÉS	48
	B. SANTÉ ET SÉCURITÉ DU PERSONNEL	48
	C. INTERFACE OPÉRATIONNELLE AVEC L'ÉQUIPEMENT DE SIGNALISATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE	48
	D. MOUVEMENTS DU TRAIN	48
	E. ANOMALIES, INCIDENTS ET ACCIDENTS	48
ANNEXE C	MÉTHODOLOGIE DE COMMUNICATION DE SÉCURITÉ	49
ANNEXE D	INFORMATIONS AUXQUELLES L'ENTREPRISE FERROVIAIRE DOIT AVOIR ACCÈS CONCERNANT LE OU LES ITINÉRAIRES QU'ELLE ENTEND PARCOURIR	60
ANNEXE E	LANGUE ET NIVEAU DE COMMUNICATION	65
ANNEXE F	GUIDE D'ÉVALUATION DU SOUS-SYSTÈME EXPLOITATION ET GESTION DU TRAFIC (ANNEXE INFORMATIVE ET NON OBLIGATOIRE)	66
ANNEXE G	Liste des éléments à vérifier pour chaque paramètre de base (annexe informative et non obligatoire)	68
ANNEXE H	EXIGENCES MINIMALES DE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE POUR LA TÂCHE DE CONDUITE D'UN TRAIN	72
ANNEXE I	NON UTILISÉE	75
ANNEXE J	EXIGENCES MINIMALES DE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE POUR LA TÂCHE D'ACCOMPAGNEMENT DES TRAINS	75
ANNEXE K	NON UTILISÉE	77
ANNEXE L	EXIGENCES MINIMALES DE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE POUR LA TÂCHE DE PRÉPARATION DES TRAINS	77
ANNEXE M	NON UTILISÉE	79
ANNEXE N	LIGNES DIRECTRICES DE MISE EN ŒUVRE (ANNEXE INFORMATIVE ET NON OBLIGATOIRE)	79
ANNEXE O	NON UTILISÉE	83
ANNEXE P	IDENTIFICATION DES VÉHICULES	84
ANNEXE Q	NON UTILISÉE	126
ANNEXE R	IDENTIFICATION DES TRAINS	126
ANNEXE S	NON UTILISÉE	126
ANNEXE T	PERFORMANCES DE FREINAGE	127
ANNEXE U	Liste des points en suspens	127
ANNEXE V	PRÉPARATION ET MISE À JOUR DE LA DOCUMENTATION RELATIVE AUX RÈGLES POUR LES CONDUCTEURS	128
GLOSSAIRE	.....	129

1. INTRODUCTION

1.1. Domaine d'application technique

La présente STI concerne le sous-système «Exploitation et gestion du trafic», qui est l'un des sous-systèmes de la liste figurant au point 1 de l'annexe II à la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, ainsi que sa maintenance.

La présente STI s'applique aux catégories de trains suivantes, que ceux-ci consistent en des rames de composition fixe (indivisibles pendant l'exploitation) ou soient constitués de véhicules individuels. Elle s'applique tant au transport de passagers qu'aux autres types de transport:

- classe 1: trains dont la vitesse maximale est d'au moins 250 km/h;
- classe 2: trains dont la vitesse maximale est au moins égale à 190 km/h mais inférieure à 250 km/h.

Conformément à l'annexe I de la directive, les spécifications sont définies pour chacune des catégories de lignes suivantes:

- catégorie I: lignes spécialement construites pour la grande vitesse, équipées pour des vitesses généralement égales ou supérieures à 250 km/h;
- catégorie II: lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse, équipées pour des vitesses de l'ordre de 200 km/h;
- catégorie III: lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse à caractère spécifique en raison de contraintes topographiques, de relief ou d'environnement urbain, dont la vitesse doit être adaptée cas par cas.

1.2. Domaine d'application géographique

Le domaine d'application géographique de la présente STI est le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse tel que décrit à l'annexe I de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE.

1.3. Objet de la STI

Conformément à l'article 5, paragraphe 3, de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, et au paragraphe 1, point b), de l'annexe I de ladite directive, la présente STI:

- a) indique le domaine d'application prévu (chapitre 2);
- b) précise les exigences essentielles pour le sous-système (chapitre 3) et ses interfaces vis-à-vis des autres sous-systèmes (chapitre 4);
- c) établit les spécifications fonctionnelles et techniques à satisfaire par le sous-système cible et ses interfaces vis-à-vis des autres sous-systèmes (chapitre 4);
- d) détermine les constituants d'interopérabilité et les interfaces qui doivent faire l'objet de spécifications européennes, y compris les normes européennes, qui sont nécessaires pour réaliser l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse (chapitre 5);
- e) indique, dans chaque cas envisagé, les procédures qui doivent être utilisées pour évaluer soit la conformité ou l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité, soit la vérification CE des sous-systèmes (chapitre 6);
- f) indique la stratégie de mise en oeuvre de la STI (chapitre 7);
- g) indique, pour le personnel concerné, les compétences professionnelles et les conditions d'hygiène et de sécurité au travail requises pour l'exploitation et la maintenance du sous-système ainsi que pour la mise en oeuvre de la STI.

En outre, conformément à l'article 5, paragraphe 5, des cas spécifiques peuvent être prévus pour chaque STI; ceux-ci sont indiqués au chapitre 7.

Enfin, au chapitre 4, la présente STI énonce également les règles d'exploitation et de maintenance spécifiques au domaine d'application indiqué aux points 1.1 et 1.2 ci-dessus.

2. DÉFINITION DU SOUS-SYSTÈME/DOMAINES D'APPLICATION

2.1. Sous-système

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» est l'un des sous-systèmes, décrits à l'annexe II de la directive 96/48/CE, qui constituent le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

2.2. Domaine d'application

En liaison avec l'annexe I de la directive 96/48/CE (telle que modifiée à l'annexe I de la directive 2004/50/CE), le domaine d'application de la présente STI est le sous-système d'exploitation et de gestion du trafic des gestionnaires d'infrastructures et des entreprises ferroviaires concernés par l'exploitation de trains sur les lignes du réseau transeuropéen de transport ferroviaire à grande vitesse.

Les spécifications établies dans la présente STI sur l'exploitation et la gestion du trafic peuvent être utilisées comme documents de référence pour l'exploitation d'autres trains roulant sur les lignes du réseau transeuropéen de transport ferroviaire à grande vitesse, même s'ils ne sont pas couverts par le domaine d'application de la présente STI.

2.2.1. Personnel et trains

Il convient de noter que l'article 5, paragraphe 3, point g), de la directive 96/48/CE telle que modifiée par la directive 2004/50/CE et l'article 5, paragraphe 3, point g), de la directive 2001/16/CE telle que modifiée par la directive 2004/50/CE présentent une différence étant donné que le premier parle des «compétences professionnelles» du personnel du système ferroviaire à grande vitesse, tandis que les termes «qualification professionnelle» sont utilisés dans le second au sujet du système ferroviaire conventionnel.

Puisqu'il n'est pas opportun de créer une différence entre les TSI-OPE du système conventionnel et celles du système à grande vitesse, on part du principe que les termes «compétences professionnelles» correspondent à l'intention du législateur.

Les points 4.6 et 4.7 s'appliquent au personnel qui exécute les tâches critiques de sécurité relatives à la conduite et à l'accompagnement du train lorsque la mission du personnel implique la traversée d'une ou de plusieurs frontières entre États et l'exploitation des trains au-delà de tout lieu désigné comme étant la «frontière» dans le document de référence du réseau d'un gestionnaire d'infrastructure et inclus dans son agrément de sécurité.

Un membre du personnel ne sera pas considéré comme traversant une frontière si l'activité implique uniquement une exploitation jusqu'à un lieu «frontière» tel que décrit ci-dessus.

Pour le personnel qui exécute les tâches critiques de sécurité relatives au départ des trains et à la gestion de la circulation, il sera appliqué entre les États membres une reconnaissance mutuelle des compétences professionnelles ainsi que des conditions de santé et de sécurité.

Pour le personnel qui effectue les tâches critiques de sécurité liées à la dernière préparation d'un train avant le passage d'une ou de plusieurs «frontières» et qui exploite un train au-delà de tout lieu «frontière» tel que décrit ci-dessus, le point 4.6 s'appliquera, avec la reconnaissance mutuelle des conditions de santé et de sécurité entre les États membres. Un train ne sera pas considéré comme assurant un service transfrontalier si tous les véhicules de ce train ne traversent la frontière de l'État que jusqu'à un ou des lieux frontières comme décrit ci-dessus.

Ces exigences peuvent être résumées conformément aux tableaux suivants.

Personnel impliqué dans l'exploitation de trains qui franchissent des frontières entre États et qui poursuivent leur parcours au-delà du lieu frontière.

Mission	Compétences professionnelles	Exigences médicales
Conduite et accompagnement d'un train	4.6	4.7
Autorisation de mouvements de trains	Reconnaissance mutuelle	Reconnaissance mutuelle
Préparation du train	4.6	Reconnaissance mutuelle
Départ des trains	Reconnaissance mutuelle	Reconnaissance mutuelle

Personnel exploitant des trains qui ne franchissent pas de frontières entre États ou qui ne circulent que jusqu'aux lieux «frontières».

Mission	Compétences professionnelles	Exigences médicales
Conduite et accompagnement d'un train	Reconnaissance mutuelle	Reconnaissance mutuelle
Autorisation de mouvements de trains	Reconnaissance mutuelle	Reconnaissance mutuelle
Préparation du train	Reconnaissance mutuelle	Reconnaissance mutuelle
Départ des trains	Reconnaissance mutuelle	Reconnaissance mutuelle

Il est important de noter, pour la lecture de ces tableaux, que le protocole de communication décrit au point 4.2.1 est une exigence obligatoire.

En ce qui concerne les sections transfrontalières, les accords entre États membres ou gestionnaires d'infrastructure voisins visés au point 7.1. décrivent:

- les règles de sécurité applicables entre eux concernant la protection des chantiers de génie civil destinés à la maintenance de l'infrastructure des sous-systèmes concernés ainsi que le contenu de la formation du personnel effectuant les tâches critiques du point de vue de la sécurité en vue de la protection de ces chantiers;
- les règles de sécurité applicables entre eux concernant la gestion et la protection des chantiers de génie civil destinés à la maintenance des installations fixes des sous-systèmes «énergie» concernés, ainsi que le contenu de la formation du personnel effectuant les tâches critiques du point de vue de la sécurité en vue de la gestion et de la protection de ces installations.

2.2.2. Principes d'exploitation

L'objectif général de la présente version de cette STI, qui est la deuxième depuis l'entrée en vigueur de la directive 96/48/CE mais la première qui tienne compte des modifications apportées par la directive 2004/50/CE, consiste à permettre l'exploitation cohérente des sous-systèmes structurels destinés à être utilisés sur le réseau à grande vitesse. Il convient en particulier que, dans des situations identiques, les règles et procédures directement liées à l'exploitation d'un nouveau système de contrôle-commande et de signalisation des trains soient identiques.

Initialement, la présente STI couvrait uniquement les éléments (développés au point 4) du sous-système «Exploitation et gestion du trafic» du rail à grande vitesse, pour lesquels il existait principalement des interfaces opérationnelles entre les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure ou encore pour lesquels il existe un bénéfice particulier en matière d'interopérabilité. À cet effet, il a été dûment tenu compte des exigences de la directive 2004/49/CE (directive relative à la sécurité ferroviaire).

En conséquence, les règles d'exploitation détaillées du système européen de contrôle des trains (ETCS) et du système global de télécommunications mobiles pour les trains (GSM-R) sont spécifiées à l'annexe A de la présente STI.

2.2.3. Applicabilité aux véhicules et infrastructures existants

Alors que la plupart des exigences contenues dans la présente STI concernent des processus et des procédures, un certain nombre d'entre elles concernent des éléments physiques, des trains et des véhicules qui sont importants pour l'exploitation.

Les critères de conception de ces éléments sont décrits dans les STI relatives à d'autres sous-systèmes, comme le matériel roulant. Dans le contexte de la STI OPE, c'est la fonction «exploitation» qui est prise en considération.

Il est dès lors reconnu que la modification du matériel roulant/infrastructures existants requise pour satisfaire à l'ensemble des exigences de la présente STI peut ne pas être rentable. Il convient donc que les exigences correspondantes soient uniquement appliquées aux nouveaux éléments ou au moment où l'élément est réaménagé ou rénové et qu'il nécessite une nouvelle autorisation de mise en service, au sens de l'article 14, paragraphe 3, de la directive 96/48/CE.

2.3. Lien entre la présente STI et la directive 2004/49/CE

Si la présente STI est fondée sur la directive 96/48/CE relative à l'interopérabilité (telle que modifiée par la directive 2004/50/CE), elle répond à des exigences étroitement liées aux procédures et aux processus d'exploitation que le gestionnaire d'infrastructure ou l'entreprise ferroviaire doit suivre lorsqu'il introduit une demande d'agrément/certificat de sécurité au sens de la directive 2004/49/CE.

3. EXIGENCES ESSENTIELLES

3.1. Respect des exigences essentielles

En vertu de l'article 4, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE, le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, ses sous-systèmes et ses constituants d'interopérabilité doivent satisfaire aux exigences essentielles définies en termes généraux à l'annexe III de la directive.

3.2. Exigences essentielles — Présentation

Les exigences essentielles portent sur:

- la sécurité,
- la fiabilité et la disponibilité,
- la santé,
- la protection de l'environnement,
- la compatibilité technique.

Conformément à la directive 96/48/CE, les exigences essentielles peuvent s'appliquer de façon générale à l'ensemble du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, ou bien être spécifiques à chaque sous-système et à ses constituants.

3.3. Aspects spécifiques liés à ces exigences

La pertinence de l'application des exigences générales au sous-système «Exploitation et gestion du trafic» est établie dans les articles ci-après.

3.3.1. Sécurité

Conformément à l'annexe III de la directive 96/48/CE, les exigences essentielles de sécurité applicables au sous-système «Exploitation et gestion du trafic» sont les suivantes.

Exigence essentielle 1.1.1 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«La conception, la construction ou la fabrication, la maintenance et la surveillance des composants critiques pour la sécurité et, plus particulièrement, des éléments participant à la circulation des trains doivent garantir la sécurité au niveau correspondant aux objectifs fixés sur le réseau, y compris dans les situations dégradées spécifiées.»

Dans la mesure où le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» est concerné, cette exigence essentielle est traitée dans la spécification de la «visibilité du train» (points 4.2.2.1 et 4.3) et de l'«audibilité du train» (points 4.2.2.2 et 4.3).

Exigence essentielle 1.1.2 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les paramètres intervenant dans le contact roue-rail doivent respecter les critères de stabilité de roulement nécessaires pour garantir une circulation en toute sécurité à la vitesse maximale autorisée.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

Exigence essentielle 1.1.3 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les composants utilisés doivent résister aux sollicitations normales ou exceptionnelles spécifiées pendant leur durée de service. Leurs défaillances fortuites doivent être limitées dans leurs conséquences sur la sécurité par des moyens appropriés.»

Dans la mesure où le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» est concerné, cette exigence essentielle est traitée dans la spécification de «visibilité du train» (points 4.2.2.1 et 4.3).

Exigence essentielle 1.1.4 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«La conception des installations fixes et des matériels roulants ainsi que le choix des matériaux utilisés doivent viser à limiter la production, la propagation et les effets du feu et des fumées en cas d'incendie.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

Exigence essentielle 1.1.5 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les dispositifs destinés à être manœuvrés par les usagers doivent être conçus de façon à ne pas compromettre l'exploitation sûre des dispositifs ou la santé et la sécurité des usagers en cas d'utilisation prévisible non conforme aux instructions affichées.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

3.3.2. Fiabilité et disponibilité

Exigence essentielle 1,2 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«La surveillance et la maintenance des éléments fixes ou mobiles participant à la circulation des trains doivent être organisées, menées et quantifiées de manière à maintenir leur fonction dans des conditions prévues.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

3.3.3. Santé des personnes

Exigence essentielle 1.3.1 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les matériaux susceptibles, dans leur mode d'utilisation, de mettre en danger la santé des personnes y ayant accès ne doivent pas être utilisés dans les trains et les infrastructures ferroviaires.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

Exigence essentielle 1.3.2 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Le choix, la mise en œuvre et l'utilisation de ces matériaux doivent viser à limiter l'émission de fumées ou de gaz nocifs et dangereux, notamment en cas d'incendie.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

3.3.4. Protection de l'environnement

Exigence essentielle 1.4.1 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les répercussions, sur l'environnement, de la réalisation et de l'exploitation du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse doivent être évaluées et prises en compte lors de la conception du système, conformément aux dispositions communautaires en vigueur.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

Exigence essentielle 1.4.2 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les matériaux utilisés dans les trains et dans les infrastructures doivent éviter l'émission de fumées ou de gaz nocifs et dangereux pour l'environnement, notamment en cas d'incendie.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

Exigence essentielle 1.4.3 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les matériels roulants et les systèmes d'alimentation en énergie doivent être conçus et réalisés pour être compatibles, en matière électromagnétique, avec les installations, les équipements et les réseaux publics ou privés avec lesquels ils risquent d'interférer.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

3.3.5. Compatibilité technique

Exigence essentielle 1.5 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les caractéristiques techniques des infrastructures et des installations fixes doivent être compatibles entre elles et avec celles des trains appelés à circuler sur le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.»

«Lorsque le respect de ces caractéristiques se révèle difficile dans certaines parties du réseau, des solutions temporaires, garantissant la compatibilité future, pourraient être mises en œuvre.»

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» n'est pas concerné par cette exigence essentielle.

3.4. **Aspects particuliers au sous-système «Exploitation et gestion du trafic»**

3.4.1. Sécurité

Exigence essentielle 2.7.1 de l'annexe III de la directive 96/48/CE.

«La mise en cohérence des règles d'exploitation des réseaux ainsi que les compétences des conducteurs et du personnel de bord doivent garantir une exploitation internationale sûre.

Les opérations et la périodicité d'entretien, la formation et la qualification du personnel d'entretien ainsi que le système d'assurance de qualité mis en place dans les centres de maintenance des opérateurs concernés doivent garantir un haut niveau de sécurité.»

Cette exigence essentielle est traitée dans les points suivants de la présente spécification:

- identification des véhicules (point 4.2.2.3);
- freinage du train (point 4.2.2.6);
- composition du train (point 4.2.2.5);
- exigences relatives aux véhicules de voyageurs (point 4.2.2.4);
- vérification de l'état du train avant sa mise en circulation (point 4.2.2.7);
- visibilité du train (points 4.2.2.1 et 4.3);
- audibilité du train (points 4.2.2.2 et 4.3);
- départ du train (point 4.2.3.3);
- gestion du trafic (point 4.2.3.4);
- visibilité de la signalisation et dispositif de vigilance (point 4.3);
- communication de sécurité (points 4.2.1.5 et 4.6);
- documentation pour les conducteurs (point 4.2.1.2);
- documentation destinée au personnel de l'entreprise ferroviaire autre que les conducteurs (point 4.2.1.3);

- documentation destinée au personnel du gestionnaire d'infrastructure chargé des autorisations de mouvement des trains (point 4.2.1.4);
- exploitation en situation dégradée (point 4.2.3.6);
- gestion d'une situation d'urgence (point 4.2.3.7);
- règles d'exploitation ERTMS (point 4.4);
- compétences professionnelles (points 2.2.1 et 4.6);
- conditions de santé et de sécurité (points 2.2.1 et 4.7).

3.4.2. Fiabilité et disponibilité

Exigence essentielle 2.7.2 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«Les opérations et les périodicités d'entretien, la formation et la qualification du personnel d'entretien et le système d'assurance qualité mis en place par les exploitants concernés dans les centres de maintenance doivent garantir un haut niveau de fiabilité et de disponibilité du système.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les points suivants de la présente spécification:

- composition du train (point 4.2.2.5);
- vérification de l'état du train avant sa mise en circulation (point 4.2.2.7);
- gestion du trafic (point 4.2.3.4);
- communication de sécurité (point 4.2.1.5);
- exploitation en situation dégradée (point 4.2.3.6);
- gestion d'une situation d'urgence (point 4.2.3.7);
- qualifications professionnelles (point 4.6);
- conditions de santé et de sécurité (point 4.7).

3.4.3. Compatibilité technique

Exigence essentielle 2.7.3 de l'annexe III de la directive 96/48/CE

«La mise en cohérence des règles d'exploitation des réseaux ainsi que la qualification des conducteurs, du personnel de bord et du personnel chargé de la gestion de la circulation doivent garantir l'efficacité de l'exploitation sur le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.»

Cette exigence essentielle est traitée dans les points suivants de la présente spécification:

- identification des véhicules (point 4.2.2.3);
- freinage du train (point 4.2.2.6);
- composition du train (point 4.2.2.5);
- exigences relatives aux véhicules de voyageurs (point 4.2.2.4.);
- communication de sécurité (point 4.2.1.5);
- exploitation en situation dégradée (point 4.2.3.6);
- gestion d'une situation d'urgence (point 4.2.3.7).

4. CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME

4.1. Introduction

Le système ferroviaire transeuropéen (RTE) à grande vitesse, auquel s'applique la directive 96/48/CE et dont le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» fait partie, est un système intégré dont la cohérence doit être vérifiée. Ce contrôle de cohérence doit notamment porter sur les spécifications du sous-système, sur ses interfaces avec le système dans lequel il est intégré ainsi que sur les règles d'exploitation.

Compte tenu de l'ensemble des exigences essentielles pertinentes, le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» décrit au point 2.2 couvre uniquement les éléments spécifiés dans la partie suivante.

Conformément à la directive 2001/14/CE, il incombe au gestionnaire d'infrastructure, dans le cadre de sa responsabilité globale, de fournir les exigences appropriées auxquelles doivent satisfaire les trains autorisés à circuler sur son réseau, en tenant compte des particularités géographiques de chaque ligne et des spécifications fonctionnelles ou techniques établies ci-après.

4.2. Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système

Les spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système «Exploitation et gestion du trafic» sont les suivantes:

- les spécifications relatives au personnel;
- les spécifications relatives aux trains;
- les spécifications relatives à l'exploitation des trains.

4.2.1. Spécifications relatives au personnel

4.2.1.1. Prescriptions générales

Ce point traite du personnel qui contribue à l'exploitation du sous-système en exécutant des tâches critiques de sécurité qui impliquent une interface directe entre les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructures.

- Personnel des entreprises ferroviaires:
 - exécutant des tâches de conduite des trains et faisant partie du «personnel de bord» (désignés dans l'ensemble du présent document par le terme «conducteur»),
 - exécutant des tâches à bord des trains (autres que la conduite) et faisant partie du «personnel de bord»,
 - exécutant des tâches relatives à la préparation des trains.
- Personnel du gestionnaire d'infrastructure dont la tâche est d'autoriser les mouvements des trains

Les domaines traités sont:

- les documents;
- la communication,

et, dans le champ d'application spécifié au point 2.2 de la présente STI:

- les compétences (voir le point 4.6 ainsi que les annexes H, J et L);
- les conditions de santé et de sécurité (voir le point 4.7).

4.2.1.2. Documentation pour les conducteurs

L'entreprise ferroviaire qui exploite le train doit fournir en temps utile au conducteur l'ensemble des informations nécessaires pour l'exercice de ses fonctions.

Ces informations doivent tenir compte des éléments requis pour l'exploitation, dans des situations normales, dégradées et d'urgence, des itinéraires empruntés et du matériel roulant utilisé sur lesdits itinéraires.

4.2.1.2.1. Livret de procédures

Toutes les procédures nécessaires au conducteur doivent être regroupées dans un document ou sur un support informatique dénommé «livret de procédures pour le conducteur».

Ce livret doit prescrire les exigences applicables à tous les itinéraires parcourus et au matériel roulant utilisé sur ces itinéraires dans les situations d'exploitation normale, dégradée et d'urgence auxquelles le conducteur pourrait être confronté.

Il doit couvrir deux aspects distincts:

- décrire d'une part l'ensemble des règles et procédures communes valides sur l'ensemble du réseau trans-européen (en tenant compte du contenu des annexes A, B et C);
- définir d'autre part toute règle et procédure nécessaire, spécifique à chaque gestionnaire d'infrastructure.

Le livret doit contenir des procédures couvrant au moins les aspects suivants:

- la santé et la sécurité du personnel;
- la signalisation et les contrôles-commandes;
- l'exploitation des trains, y compris en situation dégradée;
- la traction et le matériel roulant;
- les incidents et accidents.

L'entreprise ferroviaire est responsable de l'élaboration de ce document.

L'entreprise ferroviaire doit présenter le «livret de procédures pour le conducteur» dans le même format sur l'ensemble de l'infrastructure où ses conducteurs rempliront leurs tâches.

Le livret doit comprendre deux annexes:

- annexe 1: manuel des procédures de communication;
- annexe 2: livret de formulaires.

L'entreprise ferroviaire doit rédiger le livret de procédures pour le conducteur soit dans la langue d'un des États membres, soit dans la langue «opérationnelle» d'un des gestionnaires d'infrastructure sur le réseau duquel les règles seront appliquées. Ceci ne s'applique pas aux messages et formulaires, qui doivent rester dans la langue «opérationnelle» du (des) gestionnaire(s) d'infrastructure concerné(s).

Les processus de rédaction et de mise à jour du livret de procédures pour le conducteur comportent les phases suivantes:

- le gestionnaire d'infrastructure (ou l'organisme responsable de la rédaction des règles d'exploitation) doit fournir à l'entreprise ferroviaire les informations nécessaires dans la langue «opérationnelle» du gestionnaire;
- l'entreprise ferroviaire doit établir les documents initiaux ou leur mise à jour;
- si la langue choisie par l'entreprise ferroviaire pour le livret de procédures pour le conducteur n'est pas la langue initiale du document original fournissant les informations requises, il incombe à l'entreprise ferroviaire de prendre les dispositions éventuellement nécessaires pour traduire le document.

Conformément à l'annexe III, paragraphe 2, de la directive 2004/49/CE, le système de gestion de la sécurité du gestionnaire d'infrastructure doit comporter un processus de validation permettant de vérifier que le contenu de la documentation fournie à la (aux) entreprise(s) ferroviaire(s) est exhaustif et exact.

Conformément à l'annexe III, paragraphe 2, de la directive 2004/49/CE, le système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire doit comporter un processus de validation permettant de vérifier que le contenu du livret de procédure est exhaustif et exact.

L'annexe V donne une présentation générale de ce processus sous forme d'organigramme.

4.2.1.2.2. Description de la ligne et des équipements au sol pertinents associés aux lignes parcourues

Il doit être fourni aux conducteurs, pour les lignes sur lesquelles ils circuleront, une description des lignes et des équipements au sol associés à ces lignes ainsi que toutes les informations pertinentes pour la tâche de conduite. Ces informations doivent être regroupées dans un document unique appelé «livret de la marche des trains» ou «livret de ligne» (qui peut être soit un document papier traditionnel, soit un document informatique).

Les informations énumérées ci-après doivent au minimum être fournies:

- les caractéristiques générales d'exploitation;
- l'indication des pentes et des rampes;
- le schéma détaillé de la ligne.

4.2.1.2.2.1. Préparation du livret de ligne

L'entreprise ferroviaire doit rédiger le livret de ligne soit dans la langue d'un des États membres, choisie par l'entreprise ferroviaire, soit dans la langue «opérationnelle» utilisée par le gestionnaire d'infrastructure.

Ce document doit comprendre les informations suivantes (cette liste n'est pas exhaustive):

- les caractéristiques générales d'exploitation:
 - le type de signalisation et le régime d'exploitation correspondant (double voie, voie banalisée, circulation à gauche ou à droite, etc.),
 - le type d'alimentation en énergie,
 - le type d'équipement radio sol-train,
- l'indication des pentes et des rampes:
 - les valeurs des pentes et des rampes et leur emplacement précis,
- le schéma de ligne détaillé:
 - le nom des gares de la ligne et les points caractéristiques avec indication de leur localisation,
 - les tunnels, avec indication de leur localisation, de leur nom, de leur longueur, de la présence éventuelle de trottoirs et d'issues de secours, de lieux sûrs en cas d'évacuation des passagers,
 - les points de localisation tels que les sections neutres,
 - les limites de vitesse admissible pour chaque voie, y compris, le cas échéant, les différentiels de vitesse concernant certains types de train,
 - le nom de l'organisme chargé du contrôle de la gestion du trafic ainsi que le(s) nom(s) des zones de contrôle de la gestion du trafic,
 - les noms des zones de contrôle des centres de gestion du trafic telles que les postes d'aiguillage,
 - l'indication des canaux radio à utiliser.

La présentation du livret de ligne doit être identique pour l'ensemble des infrastructures parcourues par les trains d'une entreprise ferroviaire donnée.

L'entreprise ferroviaire est chargée de la rédaction du livret de ligne sur la base des informations fournies par les gestionnaires d'infrastructure.

Conformément à l'annexe III, paragraphe 2, de la directive 2004/49/CE, le système de gestion de la sécurité du gestionnaire d'infrastructure doit comporter un processus de validation permettant de vérifier que le contenu de la documentation fournie à la (aux) entreprise(s) ferroviaire(s) est exhaustif et exact.

Conformément à l'annexe III, paragraphe 2, de la directive 2004/49/CE, le système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire doit comporter un processus de validation permettant de vérifier que le contenu du livret de ligne est exhaustif et exact.

4.2.1.2.2.2. Éléments modifiés

Les éléments modifiés définitivement ou temporairement doivent être communiqués par le gestionnaire d'infrastructure à l'entreprise ferroviaire. Les modifications doivent être communiquées en temps utile à l'entreprise ferroviaire pour qu'elle évalue leur impact, mette à jour les documents et donne des instructions au personnel. Ces modifications doivent être regroupées par l'entreprise ferroviaire dans un document ou support informatique spécifique dont la structure est identique pour l'ensemble des infrastructures parcourues par les trains d'une entreprise ferroviaire donnée.

Conformément à l'annexe III, paragraphe 2, de la directive 2004/49/CE, le système de gestion de la sécurité du gestionnaire d'infrastructure doit comporter un processus de validation permettant de vérifier que le contenu de la documentation fournie à la (aux) entreprise(s) ferroviaire(s) est exhaustif et exact.

Conformément à l'annexe III, paragraphe 2, de la directive 2004/49/CE, le système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire doit comporter un processus de validation permettant de vérifier que le contenu modifié du document est exhaustif et exact.

4.2.1.2.2.3. Information du conducteur en temps réel

La procédure permettant de notifier en temps réel aux conducteurs toute modification des dispositions de sécurité sur l'itinéraire doit être définie par les gestionnaires d'infrastructure concernés (la procédure étant unique en cas d'utilisation de ERTMS/ETCS).

4.2.1.2.3. Horaires

La mise à disposition des informations d'horaires facilite la régularité des circulations et la réalisation des performances de service.

Les entreprises ferroviaires doivent au minimum fournir aux conducteurs, pour la marche normale des trains, les informations suivantes:

- l'identification du train;
- les jours de circulation du train (le cas échéant);
- les points d'arrêt et les activités associées à ces points;
- les autres points de référence de l'horaire;
- les horaires d'arrivée, de départ et de passage à respecter à chacun de ces points.

Ces informations sur la marche du train, qui doivent être fondées sur les éléments fournis par le gestionnaire d'infrastructure, peuvent être remises sur support électronique ou sur papier.

Le format de présentation au conducteur doit être homogène pour toutes les lignes exploitées par l'entreprise ferroviaire.

4.2.1.2.4. Matériel roulant

L'entreprise ferroviaire doit fournir au conducteur toutes les informations concernant l'exploitation du matériel roulant dans des situations dégradées (telles que les demandes de secours). Cette documentation doit également détailler les situations particulières pour lesquelles le conducteur devra se mettre en relation avec le personnel du gestionnaire d'infrastructure.

4.2.1.3. Documentation destinée au personnel de l'entreprise ferroviaire autre que les conducteurs

L'entreprise ferroviaire doit fournir, à tous les membres de son personnel (effectuant un service à bord d'un train ou non) qui exécutent des tâches de sécurité impliquant une interface directe avec le personnel, les équipements ou les systèmes du gestionnaire d'infrastructure, les règles, les procédures, les informations spécifiques au matériel roulant et à l'itinéraire qu'elle juge nécessaires à la réalisation de ces tâches. Ces informations, règles et procédures doivent être applicables en situations d'exploitation normales et dégradées.

Pour le personnel de bord du train, la structure, le format, le contenu et le processus de rédaction et de mise à jour de ces informations doivent respecter les spécifications définies au point 4.2.1.2 de la présente STI.

4.2.1.4. Documentation destinée au personnel du gestionnaire d'infrastructure chargé des autorisations de mouvement des trains

Toutes les informations requises pour assurer une communication de sécurité entre le personnel chargé des autorisations des mouvements de trains et le personnel de bord du train doivent être fournies dans:

- des documents décrivant le protocole de communication (annexe C);
- le document intitulé «livret de formulaires».

Le gestionnaire d'infrastructure doit rédiger ces documents dans sa langue «opérationnelle».

4.2.1.5. Communications de sécurité entre le personnel de bord, les autres membres du personnel de l'entreprise ferroviaire et le personnel chargé des autorisations de mouvement

La langue utilisée pour la communication de sécurité entre le personnel de bord, les autres membres du personnel de l'entreprise ferroviaire (défini à l'annexe L) et le personnel chargé des autorisations de mouvement des trains doit être la langue «opérationnelle» (voir glossaire) utilisée par le gestionnaire d'infrastructure sur l'itinéraire concerné.

Les principes relatifs à la communication de sécurité entre le personnel de bord et le personnel chargé des autorisations de mouvements des trains sont fournis en annexe C.

Conformément à la directive 2001/14/CE, le gestionnaire d'infrastructure a la responsabilité de publier ses documents dans la «langue opérationnelle» utilisée par son personnel dans le cadre de ses activités quotidiennes d'exploitation.

Cependant, là où l'usage local nécessite l'utilisation d'une seconde langue, il incombe au gestionnaire d'infrastructure de définir les frontières géographiques pour la pratique de cette langue.

4.2.2. Spécifications relatives aux trains

4.2.2.1. Visibilité du train

4.2.2.1.1. Exigence de portée générale

Les entreprises ferroviaires doivent s'assurer que les trains sont équipés d'une signalisation indiquant la tête et la queue du train.

4.2.2.1.2. Tête du train

Les entreprises ferroviaires doivent s'assurer qu'un train en approche est clairement visible et reconnaissable en tant que tel, par la présence et la disposition de ses signaux avant de couleur blanche allumés. Ceci doit permettre de faire la distinction entre un train en approche et des véhicules routiers ou d'autres objets mobiles à proximité.

La spécification détaillée correspondante est décrite au point 4.3.3.4.1.

4.2.2.2. Audibilité du train

4.2.2.2.1. Exigence de portée générale

Les entreprises ferroviaires doivent s'assurer que les trains sont équipés d'un dispositif d'avertissement sonore permettant d'indiquer l'approche d'un train.

4.2.2.2.2. Commande

Il doit être possible de commander le dispositif d'avertissement sonore à partir de tous les emplacements de conduite.

4.2.2.3. Identification des véhicules

Chaque véhicule doit disposer d'un numéro d'identification unique le distinguant de tout autre véhicule ferroviaire. Ce numéro doit être affiché de manière parfaitement visible au moins sur chacun des côtés du véhicule.

Il doit également être possible d'identifier les restrictions opérationnelles applicables au véhicule.

D'autres exigences sont spécifiées à l'annexe P.

4.2.2.4. Exigences relatives aux véhicules de voyageurs

- la compatibilité entre les véhicules de voyageurs et les quais aux arrêts prévus doit être suffisante pour permettre aux voyageurs de monter et de descendre du train en toute sécurité;
- les voyageurs ne doivent pas pouvoir ouvrir les portes côté caisse qui leur sont destinées avant que le train ne soit à l'arrêt et que les portes aient été débloquées par un membre du personnel de bord;
- le déblocage des portes doit être séparé pour chaque côté du train. L'intégrité de la fermeture et du blocage des portes des trains de voyageurs doit être indiquée en permanence;
- l'activation du déblocage des portes doit empêcher l'application de l'énergie de traction (aux fins de la présente exigence, le «déblocage des portes» signifie que le personnel du train a rendu active la commande permettant aux passagers d'ouvrir les portes);
- tous les véhicules transportant des voyageurs doivent être munis de sorties qui facilitent l'évacuation d'urgence;
- les véhicules destinés aux voyageurs doivent disposer d'une alarme activée par les voyageurs déclenchant ou non un freinage d'urgence. En cas de déclenchement de l'alarme, le conducteur doit être immédiatement alerté, mais doit pouvoir conserver le contrôle du train.

4.2.2.5. Composition du train

L'entreprise ferroviaire doit définir les règles et les procédures à suivre par son personnel pour s'assurer que le train est en conformité avec le sillon attribué.

Les exigences de composition du train doivent tenir compte des éléments suivants:

- les véhicules
 - tous les véhicules du train doivent être en conformité avec l'ensemble des exigences applicables sur les itinéraires sur lesquels le train circulera,
 - tous les véhicules du train doivent être aptes à rouler à la vitesse maximale prévue,
 - les intervalles fixés pour la maintenance de chacun des véhicules du train doivent être valides (tant en termes de temps qu'en termes de distance) et le rester pendant toute la durée du service à effectuer,
- le train
 - la combinaison des véhicules qui constituent un train doit être conforme aux contraintes techniques de l'itinéraire concerné et s'inscrire dans les limites de longueur maximale admissibles pour les terminaux de départ et d'arrivée,
 - il incombe à l'entreprise ferroviaire de s'assurer que le train est techniquement adapté au trajet prévu et qu'il demeure ainsi sur tout le parcours,

- la masse et la charge à l'essieu
 - la masse du train doit s'inscrire dans les limites maximales admissibles pour la section d'itinéraire, la résistance des attelages, la puissance de traction et autres caractéristiques pertinentes du train. Les limites de charge à l'essieu doivent être respectées,
- la vitesse maximale du train
 - la vitesse maximale de circulation du train doit tenir compte de toutes les restrictions sur le ou les itinéraire(s) concerné(s), des performances de freinage, de la charge à l'essieu et du type de véhicule,
- l'enveloppe cinématique
 - le gabarit cinématique de chaque véhicule (y compris les éventuels chargements) du train doit s'inscrire dans les limites maximales admissibles pour la section d'itinéraire concernée.

Il est admis que des contraintes supplémentaires soient exigées ou imposées par le type de régime de freinage ou le type de traction d'un train particulier.

La composition du train doit figurer dans un document harmonisé (voir annexe U).

4.2.2.6. Freinage du train

4.2.2.6.1. Exigences minimales applicables au système de freinage

Tous les véhicules d'un train doivent être reliés au circuit de freinage continu automatique comme dans la STI RST.

Le frein automatique du premier et du dernier véhicule (y compris les éventuels engins de traction) doit être opérationnel.

Lorsqu'un train est accidentellement divisé en deux parties, les deux rames de véhicules séparés doivent arriver automatiquement à l'arrêt complet à la suite d'un serrage maximal du frein.

4.2.2.6.2. Performances de freinage

Le gestionnaire d'infrastructure doit décider s'il convient:

- de fournir aux entreprises ferroviaires les informations nécessaires pour le calcul des performances de freinage requises pour le ou les itinéraires concernés, y compris les informations relatives aux systèmes de freinage autorisés et à leurs conditions d'utilisation, ou
- de leur fournir en remplacement les performances réelles requises.

Il incombe à l'entreprise ferroviaire de s'assurer que le train a des performances de freinage suffisantes, en fournissant les règles de freinage que son personnel doit suivre.

Les informations requises par les entreprises ferroviaires pour calculer les performances de freinage permettant à leurs trains de s'arrêter et de rester à l'arrêt doivent tenir compte de la géographie de l'ensemble des itinéraires concernés, des sillons attribués et du développement du système ERTMS/ETCS.

D'autres exigences sont spécifiées à l'annexe T.

4.2.2.7. Vérification de l'état du train avant sa mise en circulation

4.2.2.7.1. Exigence de portée générale

L'entreprise ferroviaire doit définir le processus permettant de vérifier que tous les équipements de sécurité embarqués sont en parfait état de fonctionnement et que le train peut circuler en toute sécurité.

Elle doit informer le gestionnaire d'infrastructure de toute modification apportée aux caractéristiques d'un train lorsque celle-ci affecte ses performances ou de toute modification qui pourrait affecter la capacité de prise en charge du train sur le sillon qui lui est attribué.

Le gestionnaire d'infrastructure et l'entreprise ferroviaire doivent définir et tenir à jour les conditions et les procédures de marche du train en situation dégradée.

4.2.2.7.2. Données requises

Les données requises pour une exploitation sûre et efficace ainsi que le processus permettant de transmettre ces données doivent indiquer:

- l'identification du train;
- l'identifiant de l'entreprise ferroviaire responsable du train;
- la longueur réelle du train;
- si un train transporte des voyageurs ou des animaux lorsqu'il n'est pas prévu de le faire;
- toutes restrictions opérationnelles (gabarit, limites de vitesse, etc.) en indiquant le ou les véhicules concernés;
- les informations dont le gestionnaire d'infrastructure a besoin pour le transport de marchandises dangereuses.

L'entreprise ferroviaire doit définir un processus permettant de vérifier que ces données sont mises à la disposition du ou des gestionnaires d'infrastructure avant le départ du train.

Elle doit aussi définir un processus permettant d'informer le(s) gestionnaire(s) d'infrastructure qu'un train n'occupera pas le sillon qui lui a été attribué ou qu'il a été annulé.

4.2.3. Spécifications relatives à l'exploitation des trains

4.2.3.1. Planification des trains

Le gestionnaire d'infrastructure doit indiquer les données exigées pour toute demande de sillon de train. D'autres aspects de cet élément sont établis dans la directive 2001/14/CE.

4.2.3.2. Identification des trains

Tous les trains doivent avoir une identification non ambiguë.

Ces exigences sont spécifiées à l'annexe R.

4.2.3.3. Départ du train

4.2.3.3.1. Contrôles et essais avant le départ

Conformément aux exigences spécifiées dans le troisième paragraphe du point 4.1 de la présente STI et à toutes les règles en vigueur, l'entreprise ferroviaire doit définir les contrôles et les essais (notamment en ce qui concerne les freins) qui doivent être effectués avant le départ.

4.2.3.3.2. Communication au gestionnaire d'infrastructure des conditions de circulation du train

L'entreprise ferroviaire doit informer le gestionnaire d'infrastructure de toute anomalie affectant le train ou son exploitation lorsque celle-ci risque d'avoir des répercussions sur la marche du train, avant le départ et sur le parcours.

4.2.3.4. Gestion du trafic

4.2.3.4.1. Prescriptions générales

La gestion du trafic doit garantir la régularité des circulations et une exploitation du réseau ferroviaire fiable et efficace, y compris le rétablissement de la situation normale en cas de perturbations du service.

Le gestionnaire d'infrastructure doit établir les procédures et les moyens nécessaires:

- à la gestion des trains en temps réel,
- aux mesures opérationnelles permettant de maintenir le niveau de performance de l'infrastructure le plus élevé possible en cas de retard ou d'incident, qu'il soit inopiné ou prévu, et
- à la fourniture d'informations aux entreprises ferroviaires dans de telles situations.

Tout processus supplémentaire exigé par l'entreprise ferroviaire et qui affecte l'interface avec le(s) gestionnaire(s) d'infrastructure ne peut être mis en place qu'après accord avec le gestionnaire d'infrastructure.

4.2.3.4.2. Suivi des trains

4.2.3.4.2.1. Données requises pour le suivi des trains

Les gestionnaires d'infrastructures doivent:

- fournir un moyen d'enregistrement en temps réel des horaires de départ, d'arrivée et de passage du train en des points de suivi adéquats et préfixés de leur réseau ainsi que la valeur des écarts;
- fournir les données spécifiques requises pour le suivi du train. Ces informations doivent comprendre:
 - l'identifiant du train,
 - le libellé du point de suivi,
 - la ligne sur laquelle le train circule,
 - l'horaire prévu au point de suivi,
 - l'heure réelle au point de suivi (et s'il s'agit d'un départ, d'une arrivée ou d'un passage — des horaires d'arrivée et de départ séparés doivent être fournis en des points de suivi intermédiaires auxquels le train se présente),
 - le nombre de minutes d'avance ou de retard au point de suivi,
 - l'explication initiale de chaque retard isolé supérieur à 10 minutes ou à une autre valeur exigée par le régime de gestion de la régularité,
 - l'indication selon laquelle l'information pour un train donné est en retard et le nombre de minutes de ce retard,
 - la (les) précédente(s) identification(s) éventuelle(s) du train,
 - l'annulation de train pour tout ou partie d'un parcours.

4.2.3.4.2.2. Heure de transfert prévue

Les gestionnaires d'infrastructure doivent avoir un processus qui permet d'indiquer le nombre estimé de minutes d'écart par rapport à l'horaire prévu de transfert d'un train donné d'un gestionnaire d'infrastructure à un autre.

Ce processus doit inclure des informations sur les perturbations du service (description et lieu du problème).

4.2.3.4.3. Marchandises dangereuses

L'entreprise ferroviaire doit définir les procédures permettant de superviser le transport de marchandises dangereuses.

Ces procédures doivent comprendre:

- l'application des normes européennes existantes, telles qu'elles sont prescrites par la directive 96/49/CE pour l'identification des marchandises dangereuses à bord d'un train;
- la notification au conducteur de la présence et de la position de marchandises dangereuses sur le train;
- les informations dont le gestionnaire d'infrastructure a besoin pour le transport de marchandises dangereuses;
- **la détermination, en collaboration avec le gestionnaire d'infrastructure, des liaisons de communication et la planification de mesures spécifiques en cas de situations d'urgence impliquant les marchandises.**

4.2.3.4.4. Qualité de production

Les gestionnaires d'infrastructure et les entreprises ferroviaires doivent mettre en place des processus permettant de surveiller le fonctionnement efficace de tous les services concernés.

Ces processus de surveillance doivent être conçus pour permettre l'analyse des données et la détection des tendances sous-jacentes, tant en termes d'erreur humaine que d'erreur système. Les résultats de cette analyse doivent être utilisés pour élaborer des mesures d'amélioration conçues pour éliminer ou pallier des événements qui pourraient compromettre l'exploitation efficace du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

Lorsque de telles mesures d'amélioration pourraient profiter à l'ensemble du réseau, impliquant ainsi d'autres gestionnaires d'infrastructure et entreprises ferroviaires, elles doivent être communiquées en conséquence, sous réserve des dispositions de confidentialité commerciale applicables.

Les événements qui ont entraîné des perturbations significatives de l'exploitation doivent être analysés dès que possible par les gestionnaires d'infrastructure. Le cas échéant, et notamment lorsque son personnel est concerné, le gestionnaire d'infrastructure doit inviter les entreprises ferroviaires impliquées dans l'événement à participer à l'analyse. Lorsque le résultat de ces analyses donne lieu à des recommandations d'amélioration du réseau destinées à éliminer ou à pallier des causes d'accidents/incidents, ces recommandations doivent être communiquées à tous les gestionnaires d'infrastructure et à toutes les entreprises ferroviaires concernées.

Ces processus doivent être décrits dans un document et faire l'objet d'audits internes.

4.2.3.5. Enregistrement des données

Les données relatives à la marche d'un train doivent être enregistrées et conservées à des fins:

- d'aide au suivi systématique de la sécurité comme moyen de prévenir les incidents et accidents;
- d'identification du conducteur, du train et des performances de l'infrastructure au cours de la période préalable à un incident ou à un accident et (le cas échéant) immédiatement après ledit événement, pour permettre d'identifier les causes liées à la conduite du train ou à ses équipements, et de justifier ainsi de nouvelles mesures ou la modification de mesures qui permettraient d'éviter la récurrence de tels événements;
- d'enregistrement des informations relatives aux performances et, le cas échéant, au temps de travail ou d'utilisation de la locomotive/moteur et du conducteur.

Il doit être possible de faire correspondre les données enregistrées:

- à la date et à l'heure d'enregistrement;
- au lieu géographique précis de l'événement enregistré (distance en kilomètres par rapport à un point reconnaissable);
- à l'identification du train;
- à l'identité du conducteur.

Les exigences en matière de stockage, d'évaluation périodique et d'accès à ces données sont prescrites dans la législation nationale pertinente de l'État membre:

- dans lequel l'entreprise ferroviaire détient une licence (eu égard aux données de bord enregistrées), ou
- dans lequel se trouve l'infrastructure (eu égard aux données enregistrées hors du train).

4.2.3.5.1. Enregistrement de données de surveillance hors du train

Le gestionnaire d'infrastructure doit au minimum enregistrer les données suivantes:

- la défaillance des équipements à la voie associée au mouvement des trains (signalisation, aiguilles, etc.);
- la détection d'une surchauffe de boîtes d'essieux;
- les communications entre le conducteur du train et le personnel du gestionnaire d'infrastructure chargé de l'autorisation de mouvement des trains.

4.2.3.5.2. Enregistrement de données de surveillance à bord du train

L'entreprise ferroviaire doit au minimum enregistrer les données suivantes:

- le franchissement de signaux de danger ou de «fin d'autorisation de mouvement» sans autorisation;
- l'application du freinage d'urgence;
- la vitesse de marche du train;
- une isolation ou une neutralisation des systèmes de contrôle-commande (signalisation) embarqués;
- l'utilisation du dispositif d'avertissement sonore (trompe);
- l'utilisation des commandes de portes (ouverture, fermeture);
- la détection d'une surchauffe de boîtes d'essieux par des détecteurs de boîtes chaudes embarqués, si le train en est équipé;
- l'identifiant de la cabine dont les données sont enregistrées et qui sont à vérifier;
- les données permettant d'enregistrer les heures de travail des conducteurs.

4.2.3.6. Exploitation dégradée

4.2.3.6.1. Notification aux autres utilisateurs

Les gestionnaires d'infrastructure, en collaboration avec les entreprises ferroviaires, doivent définir un processus pour échanger immédiatement des informations relatives à d'éventuelles situations qui affectent la sécurité, les performances et/ou la disponibilité du réseau ferroviaire ou du matériel roulant.

4.2.3.6.2. Avis aux conducteurs du train

Dans tous les cas de situations dégradées liées au domaine de responsabilité du gestionnaire d'infrastructure, ce dernier doit donner aux conducteurs des trains des instructions précises relatives aux mesures à prendre afin d'assurer en toute sécurité un retour à la situation normale.

4.2.3.6.3. Dispositions d'urgence

Le gestionnaire d'infrastructure, en collaboration avec l'ensemble des entreprises ferroviaires exploitant des trains sur son infrastructure, et le cas échéant, en collaboration avec les gestionnaires d'infrastructure voisins, doit définir, publier et mettre à disposition des mesures appropriées pour assurer un rétablissement de la situation normale, attribuer les responsabilités correspondantes sur la base de la nécessité de limiter tout impact négatif résultant de la situation dégradée.

Les exigences de planification et la réaction à de tels événements doivent être proportionnelles à la nature et à la gravité éventuelle de la situation dégradée.

Ces mesures, qui doivent au minimum comprendre des plans permettant un rétablissement de la situation normale pour le réseau, peuvent également traiter:

- des défaillances du matériel roulant (par exemple, celles qui pourraient entraîner des perturbations substantielles du trafic, les procédures d'assistance des trains en panne);
- des défaillances d'infrastructure (par exemple, lorsqu'il y a eu une panne d'alimentation électrique ou les conditions de détournement des trains de leur itinéraire prévu);
- des conditions météorologiques extrêmes.

Le gestionnaire d'infrastructure doit établir et tenir à jour les coordonnées du personnel clé du gestionnaire d'infrastructure et de l'entreprise ferroviaire qui doivent être contactés en cas de perturbation du service donnant lieu à une exploitation en situation dégradée. Ces informations doivent comprendre les coordonnées détaillées tant pendant qu'en dehors des heures de travail.

L'entreprise ferroviaire doit remettre ces informations au gestionnaire d'infrastructure et l'aviser des éventuelles modifications de ces coordonnées.

Le gestionnaire d'infrastructure doit informer toutes les entreprises ferroviaires des éventuelles modifications de ses coordonnées.

4.2.3.7. Gestion d'une situation d'urgence

Le gestionnaire d'infrastructure, en collaboration avec:

- l'ensemble des entreprises ferroviaires exploitant des trains sur son infrastructure, ou
- le cas échéant, leurs organismes représentatifs, et
- les gestionnaires d'infrastructure voisins, le cas échéant, ainsi que
- les autorités locales et
- les organismes représentatifs locaux ou nationaux, le cas échéant, des services d'urgence, dont les services incendie et de secours,

et conformément à la directive 2004/49/CE, doit définir, publier et mettre à disposition les mesures d'urgence appropriées pour gérer les situations d'urgence et rétablir des conditions d'exploitation normales de la ligne.

Par exemple, ces mesures doivent prendre en considération:

- les collisions;
- les incendies affectant les trains;
- les évacuations de trains;
- les accidents dans les tunnels;
- les incidents impliquant des marchandises dangereuses;
- les déraillements.

L'entreprise ferroviaire doit fournir toutes les informations spécifiques liées à ces circonstances au gestionnaire d'infrastructure, en particulier concernant la récupération ou le réentrainement des trains (cf. également le point 4.2.7.1 de la STI «Wagons pour le fret» du rail conventionnel).

En outre, l'entreprise ferroviaire doit avoir des processus permettant d'informer les voyageurs sur les procédures d'urgence et de sécurité à bord.

4.2.3.8. Aide au personnel du train en cas d'incident/de mauvais fonctionnement du matériel roulant

Les entreprises ferroviaires doivent définir des procédures appropriées d'assistance au personnel de bord dans les situations dégradées afin d'éviter ou de réduire les retards dus à des défaillances techniques ou autres du matériel roulant (par exemple, liaisons de communication, mesures à prendre en cas d'évacuation d'un train).

4.3. **Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces**

Au vu des exigences essentielles du chapitre 3, les spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces sont décrites ci-après.

4.3.1. Interfaces avec la STI «Infrastructure»

4.3.1.1. Visibilité de la signalisation

Le conducteur doit être en mesure d'observer la signalisation au sol, de même que celle-ci doit être visible par le conducteur à partir de sa position normale de conduite. Ceci s'applique également à d'autres indications au sol lorsqu'elles sont liées à la sécurité.

Les repères, la signalisation au sol et les panneaux d'information doivent être conçus de manière cohérente pour faciliter leur observation. Les points qui doivent être pris en considération sont les suivants:

- une mise en place appropriée de la signalisation de façon à ce que les fanaux du train permettent au conducteur de lire les informations;
- un éclairage approprié et d'une intensité suffisante lorsque ces informations doivent être éclairées;
- en cas d'utilisation de signaux rétro réfléchissants, les propriétés de réflectivité du matériau utilisé doivent être conformes aux spécifications applicables et les signaux doivent être fabriqués de façon à ce que les fanaux du train permettent au conducteur de lire les informations.

4.3.1.2. Véhicules de voyageurs

La compatibilité entre les véhicules de voyageurs et les quais aux arrêts prévus doit permettre aux voyageurs de monter et de descendre du train en toute sécurité.

La distance minimale entre la surface des quais et les éléments électriques sous tension des véhicules doit être respectée.

4.3.1.3. Compétences professionnelles

Il existe une interface entre le point 2.2.1 de la présente STI et le point 4.6 de la STI INS «grande vitesse».

4.3.2. Interfaces avec la STI «Contrôle-commande et signalisation»

4.3.2.1. Enregistrement des données de surveillance

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» définit les exigences opérationnelles d'enregistrement des données de surveillance (voir le point 4.2.3.5 de la présente STI) auxquelles le sous-système de contrôle-commande (voir le point 4.2.1.5 de la STI CCS «grande vitesse») doit satisfaire.

4.3.2.2. Dispositif de vigilance du conducteur

Lorsque l'infrastructure prend en charge cette fonction, ce dispositif peut rendre automatiquement compte de son activation au centre de commande et de signalisation Il existe une interface entre cette exigence opérationnelle et le point 4.2.2 de la STI CCS «grande vitesse» concernant le système ERTMS.

4.3.2.3. Règles d'exploitation des systèmes ERTMS/ETCS et ERTMS/GSM-R

L'annexe A de la présente STI contient une interface avec les FRS et SRS de l'ERTMS/ETCS et de l'ERTMS/GSM-R, ces systèmes étant détaillés dans l'annexe A de la STI CCS «grande vitesse».

Il existe aussi une interface entre le point 4.4 de la présente STI et l'annexe A de la STI CCS «grande vitesse» en ce qui concerne les guides d'information sur les règles, les principes et la mise en œuvre de l'ERTMS.

Il existe également une interface avec les spécifications de l'ICM (interface conducteur-machine) de l'ETCS (point 4.2.1.3 de la STI CCS «grande vitesse») et les spécifications de l'ICM de l'Eirene (point 4.2.1.4 de la STI CCS «grande vitesse»).

Il existe une interface entre l'annexe A de la présente STI et le point 4.2.2 de la STI CCS «grande vitesse» en ce qui concerne l'isolation de l'équipement ETCS embarqué.

4.3.2.4. Visibilité de la signalisation au sol et des repères

Le conducteur doit pouvoir observer la signalisation au sol et les repères; ceux-ci doivent être visibles depuis sa position normale de conduite. Ceci s'applique également aux autres types de signaux au sol qui concernent la sécurité.

Les repères, la signalisation au sol et les panneaux d'information doivent être conçus de manière cohérente pour faciliter leur observation. Les points qui doivent être pris en considération sont les suivants:

- une mise en place appropriée de la signalisation de façon à ce que les fanaux du train permettent au conducteur de lire les informations;
- un éclairage approprié et d'une intensité suffisante lorsque ces informations doivent être éclairées;
- en cas d'utilisation de signaux rétroréfléchissants, les propriétés de réflectivité du matériau utilisé doivent être conformes aux spécifications applicables et les signaux doivent être fabriqués de façon à ce que les fanaux du train permettent au conducteur de lire les informations.

Il existe une interface avec le point 4.2.1.6 de la STI CCS «grande vitesse» en ce qui concerne le champ de vision extérieur du conducteur. Il y aura également un nouvel élément dans une future version de l'annexe A de la STI CCS «grande vitesse» en ce qui concerne les repères sur les lignes équipées du système ETCS.

4.3.2.5. Freinage du train

Il existe une interface entre le point 4.2.2.6.2 de la présente STI et le point 4.3.1.5 (Performances et caractéristiques garanties du système de freinage du train) de la STI CCS «grande vitesse».

4.3.2.6. Utilisation des équipements de sablage. Exigences minimales de compétence professionnelle pour la tâche de conduite d'un train

Il existe une interface entre, d'une part, l'annexe H et l'annexe B, point C1, de la présente STI et, d'autre part, le point 4.2.11 (Compatibilité avec les systèmes sol de localisation des trains) et le point 4.1 de l'appendice 1 de l'annexe A (comme mentionné au point 4.3.1.10) de la STI CCS «grande vitesse», en ce qui concerne l'utilisation du sablage.

4.3.2.7. Enregistrement de données et détection de boîtes chaudes

Il existe une interface entre le point 4.2.3.5 de la présente STI d'une part, et le point 4.2.2 (Fonctionnalité ETCS bord), index 5, 7 et 55 dans l'annexe A, et le point 4.2.10 [DBC (détecteur de boîte chaude)] de la STI CCS «grande vitesse», d'autre part. Il y aura une future interface avec l'annexe B de la STI OPE, une fois résolu le point ouvert de la CCS «grande vitesse».

4.3.3. Interfaces avec la STI «Matériel roulant»

4.3.3.1. Freinage

Il existe des interfaces entre les points 4.2.2.5.1, 4.2.2.6.1 et 4.2.2.6.2 de la présente STI OPE, d'une part, et les points 4.2.4.1 et 4.2.4.3 de la STI RST «grande vitesse», d'autre part.

Il existe également une interface entre le point 4.2.4.5 (freins à courant de Foucault) de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.2.6.2 de la présente STI OPE.

Il existe également une interface entre le point 4.2.4.6 (sécurité du train lors d'une immobilisation) de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.2.6.2 de la présente STI OPE.

Il existe également une interface entre le point 4.2.4.7 (performances de freinage en fortes pentes) de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.2.6.2 et 4.2.1.2.2.3 de la présente STI OPE.

4.3.3.2. Exigences relatives aux véhicules de voyageurs

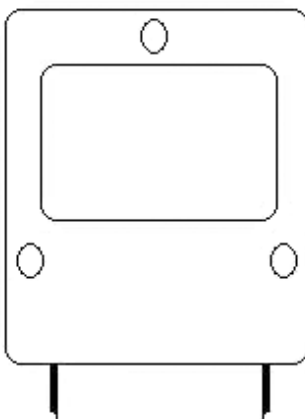
Il existe des interfaces entre le point 4.2.2.4 de la présente STI OPE et les points 4.2.2.4 (portes), 4.2.5.3 (alertes), 4.3.5.16 (signal d'alarme) et 4.2.7.1 (sorties de secours) de la STI RST «grande vitesse».

4.3.3.3. Visibilité du train

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» détermine dans les points ci-après les exigences fondamentales de visibilité des trains, qui doivent être définies par le sous-système «Matériel roulant».

4.3.3.3.1. Sur le véhicule de tête d'un train faisant face au sens de circulation

La face avant du véhicule de tête d'un train doit être munie de trois feux disposés en forme de triangle isocèle, comme illustré ci-après. Ces feux doivent toujours être allumés lorsque le train est conduit à partir de cette extrémité.



Les feux doivent optimiser la détectabilité du train (par exemple, pour des ouvriers sur la voie et pour les utilisateurs de passages à niveaux publics), assurer au conducteur du train une visibilité suffisante (éclairage de la voie en aval, signalisation au sol, etc.) de nuit et dans des conditions de faible éclairage et ne doivent pas éblouir les conducteurs des trains arrivant en sens inverse.

L'espacement, la hauteur au-dessus des rails, le diamètre, l'intensité des signaux, les dimensions et la forme du faisceau émis, tant de jour que de nuit, doivent être normalisés.

Il existe une interface entre le point 4.2.7.4.1 de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.2.1.2 de la présente STI.

4.3.3.3.2. En queue de train

Il existe une interface entre le point 4.2.2.1.3 de la présente STI et le point 4.2.7.4.1 de la STI RST «grande vitesse».

4.3.3.4. Audibilité du train

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» établit que les exigences de base d'audibilité des trains auxquelles le sous-système «Matériel roulant» doit satisfaire est qu'un train doit être capable de signaler sa présence au moyen d'un avertisseur sonore.

Les sons émis par ce dispositif d'avertissement, leur fréquence et leur intensité, ainsi que la méthode d'activation du dispositif par le conducteur doivent être normalisés.

Il existe une interface entre le point 4.2.7.4.2 de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.2.2 de la présente STI.

4.3.3.5. Visibilité de la signalisation

Le conducteur doit être en mesure d'observer la signalisation au sol, de même que celle-ci doit être visible par le conducteur. Ceci s'applique également à d'autres indications au sol lorsqu'elles sont liées à la sécurité.

Les cabines de conduite doivent être conçues de manière cohérente de sorte que le conducteur soit capable de distinguer facilement les informations affichées qui lui sont destinées, à partir de sa position de conduite habituelle.

Il existe une interface entre le point 4.3.2.4 de la présente STI et le point 4.2.2.7 de la STI RST «grande vitesse».

4.3.3.6. Dispositif de vigilance du conducteur

Il s'agit d'un moyen de surveillance des réactions du conducteur, qui intervient pour immobiliser le train si le conducteur ne réagit pas dans un délai à spécifier.

Il existe une interface entre les points 4.3.3.2 et 4.3.3.7 de la présente STI et le point 4.2.7.9 de la STI RST «grande vitesse» concernant la vigilance du conducteur.

4.3.3.7. Composition du train et annexe B

Il existe une interface entre:

- les points 4.2.2.5, 4.2.3.6.3 et 4.2.3.7 de la présente STI, d'une part,
- et le point 4.2.2.2.b (attaches d'extrémité des rames et accouplement de secours des trains) de la STI RST «grande vitesse» et son annexe K ainsi que le point 4.2.3.5. (longueur maximale des trains), d'autre part,

en ce qui concerne:

- le poids maximum autorisé du train sur la pente maximale de la ligne concernée;
- la longueur maximale du train;
- l'accélération en cas de pousse.

4.3.3.8. Paramètres du matériel roulant agissant sur les systèmes de contrôle des trains basés au sol et sur le comportement dynamique

Il existe des interfaces entre les points 4.2.3.3.2 et 4.2.3.4 de la STI RST «grande vitesse», d'une part, et le point 4.2.3.6 de la présente STI OPE, d'autre part.

- 4.3.3.9. Sablage
- Il existe une interface entre, d'une part, l'annexe H et l'annexe B, point C1, de la présente STI et, d'autre part, le point 4.2.3.10 de la STI RST «grande vitesse», en ce qui concerne l'utilisation du sablage.
- 4.3.3.10. Composition du train, annexes H et L
- Il existe des interfaces entre le point 4.2.2.5 et les annexes H et J de la présente STI, d'une part, et les points 4.2.1.2 (conception des trains) et 4.2.7.11 (principe de surveillance et de signalement) de la STI RST «grande vitesse» en ce qui concerne la connaissance qu'a le personnel de bord du fonctionnement du matériel roulant.
- 4.3.3.11. Dispositions d'urgence et gestion d'une situation d'urgence
- Il existe une interface entre, d'une part, les points 4.2.3.6.3 et 4.2.3.7 de la présente STI et, d'autre part, le point 4.2.2.2 (attelages d'extrémité des rames et accouplement de secours des trains) et l'annexe K de la STI RST «grande vitesse».
- Il existe également une interface entre les points 4.2.3.6 et 4.2.3.7 de la présente STI, d'une part, et les points 4.2.7.1 (Mesures d'urgence) et 4.2.7.2 (Sécurité incendie) de la STI RST «grande vitesse», d'autre part.
- 4.3.3.12. Enregistrement des données
- Il existe une interface entre le point 4.2.3.5.2 (enregistrement de données de surveillance à bord du train) de la présente STI et le point 4.2.7.11 (principe de surveillance et de signalement) de la STI RST «grande vitesse».
- 4.3.3.13. Effets aérodynamiques sur le ballast
- Il existe une interface entre le point 4.2.3.11 de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.1.2.2.3 de la présente STI.
- 4.3.3.14. Conditions environnementales
- Il existe une interface entre le point 4.2.6.1 de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.2.5 et 4.2.3.3.2 de la présente STI.
- 4.3.3.15. Vents latéraux
- Il existe une interface entre le point 4.2.6.3 de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.1.2.2.3 et 4.2.3.6 de la présente STI.
- 4.3.3.16. Variation de pression maximale en tunnel
- Il existe une interface entre le point 4.2.6.4 de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.1.2.2.3 et 4.2.3.6 de la présente STI.
- 4.3.3.17. Bruit extérieur
- Il existe une interface entre le point 4.2.6.5 de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.3.7 de la présente STI.
- 4.3.3.18. Sécurité incendie
- Il existe une interface entre le point 4.2.7.2 de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.3.7 de la présente STI.
- 4.3.3.19. Procédure de relevage de secours
- Il existe une interface entre le point 4.2.7.5 de la STI RST «grande vitesse» et le point 4.2.3.7 de la présente STI.
- 4.3.3.20. Principe de surveillance et de signalement
- Il existe une interface entre, d'une part, le point 4.2.7.11 de la STI RST «grande vitesse» et, d'autre part, le point 4.2.3.5.2 et les annexes H et J de la présente STI.
- 4.3.3.21. Dispositions particulières aux tunnels de grande longueur
- Il existe une interface entre le point 4.2.7.12 de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.1.2.2.1, 4.2.3.7 et 4.6.3.2.3.3 de la présente STI.

4.3.3.22. Performances de traction

Il existe une interface entre le point 4.2.8.1 de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.2.5 et 4.2.3.3.2 de la présente STI.

4.3.3.23. Sollicitation de l'adhérence en traction

Il existe une interface entre le point 4.2.8.2 de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.3.3.2, 4.2.3.6 et 4.2.1.2.2 de la présente STI.

4.3.3.24. Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique

Il existe une interface entre le point 4.2.8.3 de la STI RST «grande vitesse» et les points 4.2.3.6 et 4.2.1.2.2 de la présente STI.

4.3.4. Interfaces avec la STI «énergie» concernant la grande vitesse

Il existe une interface entre le point 2.2.1 de la présente STI et le point 4.6 de la STI ENE «grande vitesse».

4.3.5. Interfaces avec la STI «sécurité dans les tunnels ferroviaires»

Plusieurs exigences de la STI SRT se fondent sur des éléments de la STI OPE à titre de complément. Elles figurent au point 4.3.4 de la STI SRT.

Il existe une interface spécifique entre le point 4.2.5.1.3.2 de la STI SRT et le point 4.6.3.2.3.3 de la présente STI.

4.3.6. Interfaces avec la STI «Personnes à mobilité réduite»

Plusieurs exigences de la STI PRM se fondent sur des éléments de la STI OPE. Elles figurent aux points 4.1.4 et 4.2.4 de la STI PRM.

4.4. Règles d'exploitation

Les règles et procédures à appliquer pour des situations identiques permettant une exploitation cohérente de nouveaux sous-systèmes structurels différents, destinés à être utilisés sur le réseau transeuropéen de transport (RTE), et notamment les règles et procédures directement liées à l'exploitation d'un nouveau système de contrôle-commande et de signalisation des trains, doivent être identiques.

C'est à cette fin que les règles d'exploitation du système européen de contrôle des trains (ETCS) et du système global de télécommunications mobiles pour les trains (GSM-R) ont été rédigées. Celles-ci figurent à l'annexe A.

L'annexe A (règles et principes ETCS et GSM-R) est complétée par les deux documents d'information suivants:

- le rapport de présentation des règles et principes ETCS/GSM-R (EEIG réf. 05E374)
- les recommandations de mise en œuvre de l'ERTMS (EEIG réf. 05E375).

Les autres règles d'exploitation qui peuvent être normalisées sur l'ensemble du RTE sont spécifiées à l'annexe B.

Étant donné que ces règles sont conçues pour être appliquées sur l'ensemble du RTE, il importe qu'elles soient totalement cohérentes. Le seul organisme habilité à y apporter des modifications doit être l'ERA, qui est chargé de tenir à jour en temps utile les annexes A, B et C de la présente STI.

4.5. Règles de maintenance

Sans objet

4.6. **Compétences professionnelles**

Conformément au point 2.2.1 de la présente STI, ce paragraphe traite des compétences professionnelles et linguistiques ainsi que du processus d'évaluation requis pour l'acquisition de ces compétences par le personnel.

4.6.1. Compétences professionnelles

Le personnel (y compris celui des sous-traitants) des entreprises ferroviaires et des gestionnaires d'infrastructures doit avoir acquis les compétences professionnelles appropriées pour exécuter toutes les tâches de sécurité nécessaires dans des situations normales, dégradées et d'urgence. Ces compétences comprennent des connaissances professionnelles et la capacité de mettre ces connaissances en pratique.

Les annexes H, J et L fournissent les exigences minimales de compétence professionnelle pour des tâches individuelles.

4.6.1.1. Connaissances professionnelles

En tenant compte des annexes et selon les fonctions de chacun des membres du personnel concerné, les connaissances requises sont les suivantes:

- exploitation ferroviaire de manière générale, en mettant particulièrement l'accent sur les tâches de sécurité et les activités liées à la sécurité:
 - principes de fonctionnement du système de gestion de la sécurité de leur société,
 - différents rôles et responsabilités des principaux acteurs impliqués dans le processus d'exploitation,
 - appréciation des dangers, notamment les risques impliquant l'exploitation ferroviaire et l'énergie électrique de traction,
- connaissance adéquate des tâches de sécurité eu égard aux procédures et interfaces avec:
 - les lignes et les équipements sol,
 - le matériel roulant,
 - l'environnement.

4.6.1.2. Aptitude à mettre ces connaissances en pratique

L'aptitude à appliquer ces connaissances dans des situations normales, dégradées et d'urgence implique que le personnel soit pleinement familiarisé avec:

- les méthodes et les principes d'application de ces règles et procédures;
- les procédures d'utilisation des équipements au sol et du matériel roulant, ainsi que les éventuels équipements de sécurité spécifiques;
- les principes du système de gestion de la sécurité pour éviter l'apparition de risques qui mettraient en danger les personnes et les processus,

ainsi qu'une aptitude générale à s'adapter aux différentes circonstances auxquelles une personne peut être confrontée.

Conformément au paragraphe 2 de l'annexe III de la directive 2004/49/CE, les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure sont tenues de mettre en place un système de gestion des compétences afin de s'assurer que les compétences individuelles des membres de leur personnel concerné soient évaluées et maintenues. En outre, une formation doit être fournie, autant que de besoin, afin de s'assurer que les connaissances et les compétences soient maintenues à jour, notamment pour ce qui concerne les faiblesses ou les carences de performance du système ou du personnel.

4.6.2. Compétences linguistiques

4.6.2.1. Principes

Les gestionnaires d'infrastructure et les entreprises ferroviaires doivent s'assurer que leur personnel concerné est compétent en matière d'utilisation des protocoles de communication et des principes définis dans la présente STI.

Lorsque la langue «opérationnelle» utilisée par le gestionnaire d'infrastructure est différente de la langue habituellement utilisée par le personnel de l'entreprise ferroviaire, la formation en langue et en communications doit constituer une partie déterminante du système global de gestion des compétences de l'entreprise ferroviaire.

Le personnel de l'entreprise ferroviaire dont les fonctions requièrent qu'il communique avec le personnel du gestionnaire d'infrastructure dans des situations concernant la sécurité, qu'il s'agisse de situations normales, dégradées ou d'urgence, doit avoir un niveau suffisant de connaissances dans la langue «opérationnelle» du gestionnaire d'infrastructure.

4.6.2.2. Niveau de connaissances

Le niveau de connaissances dans la langue du gestionnaire d'infrastructure doit être suffisant aux fins de la sécurité.

- Au minimum, ce niveau implique que le conducteur doit être capable:
 - d'émettre et de comprendre tous les messages définis à l'annexe C de la présente STI,
 - de communiquer de manière efficace dans des situations normales, dégradées et d'urgence,
 - de remplir les formulaires liés à l'utilisation du «livret de formulaires».
- Les autres membres du personnel du train à bord dont les fonctions nécessitent qu'ils communiquent avec le gestionnaire d'infrastructure dans des situations concernant la sécurité doivent au minimum être capables de transmettre et de comprendre des informations décrivant les caractéristiques et l'état du train.

Des orientations relatives aux niveaux de compétences appropriés sont données à l'annexe E. Les conducteurs doivent avoir au minimum des connaissances de niveau 3. Le personnel d'accompagnement des trains doit avoir au minimum des connaissances de niveau 2.

4.6.3. Évaluation initiale et continue du personnel

4.6.3.1. Éléments fondamentaux

Conformément au paragraphe 2 de l'annexe III de la directive 2004/49/CE, les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure sont tenus de définir le processus d'évaluation de leur personnel. Il convient de tenir compte de chacun des éléments suivants:

A. Sélection du personnel

- l'appréciation de l'expérience et des compétences individuelles;
- l'appréciation des compétences individuelles en matière d'utilisation de la ou des langues étrangères requises ou d'aptitude à les apprendre;

B. Formation professionnelle initiale

- l'analyse des besoins en formation;
- les ressources de formation;
- la formation des formateurs;

C. Évaluation initiale

- les conditions de base (âge minimal des conducteurs, ...);
- le programme d'évaluation, y compris des démonstrations pratiques;
- les compétences des formateurs;
- la délivrance d'une attestation de compétence;

D. Maintien des compétences

- les principes de maintien des compétences;
 - en particulier, pour le personnel chargé de la conduite des trains, les compétences doivent être au moins réévaluées annuellement,

- les modalités du suivi de l'évaluation;
- la formalisation du processus de maintien des compétences;
- le processus d'évaluation;

E. Formation continue

- les principes pour assurer la formation continue (y compris en langue).

4.6.3.2. Analyse des besoins en formation

4.6.3.2.1. Élaboration de l'analyse des besoins en formation

Les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure doivent entreprendre une analyse des besoins en formation pour leur personnel concerné.

Cette analyse doit définir la portée et la complexité de la formation et tenir compte des risques liés à l'exploitation des trains sur les réseaux transeuropéens, notamment en termes de capacités et de limites humaines (facteurs humains) qui peuvent résulter:

- des différences de pratiques d'exploitation entre gestionnaires d'infrastructure et les risques associés à ces différences;
- des différences entre tâches, procédures d'exploitation et protocoles de communication;
- des éventuelles différences entre les langues «utilisées» par le personnel des gestionnaires d'infrastructure;
- des instructions d'exploitation locales, qui peuvent comprendre des procédures spéciales à appliquer dans certains cas ou prévoir l'utilisation d'équipements particuliers, comme par exemple un tunnel spécifique.

Les annexes citées au point 4.6.1 ci-dessus donnent des orientations quant aux éléments dont il convient de tenir compte. Le cas échéant, les éléments de formation du personnel doivent être mis en place en tenant compte de ces orientations.

Il est possible que du fait du type d'exploitation envisagé par une entreprise ferroviaire ou du fait de la nature du réseau exploité par un gestionnaire d'infrastructure, certains des éléments d'orientation fournis dans ces annexes ne soient pas appropriés. L'analyse des besoins en formation doit spécifier dans un document les éléments qui ne sont pas jugés appropriés et motiver ce jugement.

4.6.3.2.2. Mise à jour de l'analyse des besoins en formation

Les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure doivent définir une procédure de révision et de mise à jour de leurs besoins de formation individuelle en tenant compte des audits précédents, des retours d'informations concernant l'exploitation du système, ainsi que des modifications connues apportées aux règles et procédures, à l'infrastructure et à la technologie.

4.6.3.2.3. Éléments spécifiques au personnel de bord et auxiliaire

4.6.3.2.3.1. Connaissance des lignes

L'entreprise ferroviaire doit définir la procédure d'acquisition et de maintien de la connaissance des itinéraires exploités par le personnel de bord, au niveau jugé approprié au niveau de responsabilité. Ce processus doit être:

- fondé sur les informations d'itinéraires fournies par le gestionnaire d'infrastructure et
- conforme au processus décrit au point 4.2.1 de la présente STI.

Les conducteurs doivent apprendre ces itinéraires sur la base d'éléments théoriques et pratiques.

4.6.3.2.3.2. Connaissance du matériel roulant

L'entreprise ferroviaire doit définir la procédure d'acquisition et de maintien de la connaissance du matériel de traction et du matériel roulant par le personnel de bord.

4.6.3.2.3.3. Personnel auxiliaire

Les entreprises ferroviaires doivent veiller à ce que le personnel auxiliaire (chargé de l'approvisionnement ou du nettoyage par exemple) non compris dans le personnel de bord reçoive, en plus de sa formation de base, une formation pour répondre aux instructions des membres du personnel de bord qui ont reçu une formation complète.

4.7. Conditions de santé et de sécurité

4.7.1. Introduction

Le personnel mentionné au point 4.2.1, chargé de tâches de sécurité conformément au point 2.2 de la présente STI, doit avoir les aptitudes appropriées pour assurer le respect des règles d'exploitation et de sécurité.

Conformément à la directive 2004/49/CE, les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure doivent spécifier et expliciter dans un document le processus mis en place pour satisfaire aux exigences médicales, psychologiques et sanitaires exigées pour leur personnel dans leur système de gestion de la sécurité.

Les examens médicaux visés au point 4.7.4, ainsi que toutes décisions correspondantes quant à l'aptitude individuelle du personnel, doivent être confiés à un médecin du travail agréé.

Le personnel ne doit pas effectuer de tâches de sécurité lorsque sa vigilance est altérée par des substances telles que l'alcool, les drogues ou des médicaments psychotropes. Par conséquent, les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure doivent mettre en place des procédures permettant de maîtriser le risque de présence sur le lieu de travail de personnel sous l'effet de telles substances ou le risque de consommation de ces substances pendant le travail.

Les règles nationales de l'État membre où s'effectue le service du train s'appliquent en ce qui concerne les limites relatives aux substances évoquées ci-dessus.

4.7.2. Critères recommandés d'agrément des médecins du travail et des organismes médicaux

Les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure doivent sélectionner les médecins du travail et les organismes impliqués dans les examens médicaux conformément aux règles et pratiques nationales du pays dans lequel l'entreprise ferroviaire ou le gestionnaire d'infrastructure détient une licence ou est enregistré.

Les médecins du travail chargés des examens médicaux visés au point 4.7.4 doivent:

- être spécialisés en médecine du travail;
- avoir une connaissance des dangers liés aux tâches concernées et à l'environnement ferroviaire;
- être conscients de la manière dont les mesures destinées à éliminer ou à réduire le risque induit par de telles situations dangereuses pourraient être affectées par un manque d'aptitude physique et mentale.

Le médecin du travail qui satisfait à ces critères peut se faire assister par du personnel externe, médical ou paramédical, pour confirmer sa consultation et son évaluation médicale, par exemple des ophtalmologues.

4.7.3. Critères d'agrément des psychologues impliqués dans l'évaluation psychologique et exigences relatives à l'évaluation psychologique

4.7.3.1. Certification des psychologues

Il est recommandé que les psychologues aient une qualification de niveau universitaire en psychologie, être certifiés et reconnus conformément aux règles nationales et pratiques du pays dans lequel l'entreprise ferroviaire ou le gestionnaire d'infrastructure détient une licence ou est enregistré.

4.7.3.2. Contenu et interprétation de l'évaluation psychologique

Le contenu et la procédure d'interprétation de l'évaluation psychologique doivent être déterminés par un psychologue certifié au sens du point 4.7.3.1, en tenant compte du type de travail et de l'environnement ferroviaire.

4.7.3.3. Sélection des outils d'évaluation

L'évaluation doit uniquement inclure des outils d'évaluation qui sont fondés sur des principes de psychologie scientifique.

4.7.4. Examens médicaux et évaluations psychologiques

4.7.4.1. Avant affectation

4.7.4.1.1. Contenu minimal de l'examen médical

L'examen médical doit comporter:

- un examen de médecine générale;
- des examens des fonctions sensorielles (vision, audition, perception des couleurs);
- une analyse d'urine ou de sang pour la détection du diabète sucré et d'autres états comme indiqué par l'examen clinique;
- le dépistage de l'usage et de l'abus de drogues.

4.7.4.1.2. Évaluation psychologique

Le but de l'évaluation psychologique est d'assister l'entreprise ferroviaire en matière d'affectation et de gestion de personnel ayant les capacités cognitives, psychomotrices et comportementales et la personnalité requises pour remplir son rôle en toute sécurité.

Pour déterminer le contenu de l'évaluation psychologique, le psychologue doit au moins tenir compte des critères suivants relatifs aux exigences applicables à chaque fonction de sécurité:

- critères cognitifs:
 - attention et concentration,
 - mémoire,
 - capacité de perception,
 - raisonnement,
 - communication,
- critères psychomoteurs:
 - vitesse de réaction,
 - coordination gestuelle,
- critères comportementaux et de personnalité:
 - maîtrise émotionnelle,
 - fiabilité comportementale,
 - autonomie,
 - capacité d'éveil.

Si le psychologue omet l'un des critères ci-dessus, il doit justifier et attester sa décision.

4.7.4.2. Après affectation

4.7.4.2.1. Fréquence de l'examen médical périodique

Au moins un bilan médical systématique doit être réalisé:

- tous les 5 ans pour le personnel jusqu'à l'âge de 40 ans;
- tous les 3 ans pour le personnel dont l'âge varie entre 41 et 62 ans;
- tous les ans pour le personnel de plus de 62 ans.

Le médecin du travail doit augmenter la périodicité des examens si l'état de santé du membre du personnel concerné l'exige.

4.7.4.2.2. Contenu minimal de l'examen médical périodique

Si le travailleur respecte les critères exigés lors de l'examen qui est effectué avant de remplir une fonction donnée, les examens périodiques spécialisés doivent inclure au minimum:

- un examen de médecine générale;
- des examens des fonctions sensorielles (vision, audition, perception des couleurs);
- une analyse d'urine ou de sang pour la détection du diabète sucré et d'autres états comme indiqué par l'examen clinique;
- le dépistage de l'usage et de l'abus de drogues interdites lorsque cela est indiqué sur le plan clinique.

4.7.4.2.3. Examens médicaux et/ou évaluations psychologiques supplémentaires

Outre l'examen médical périodique, un examen médical et/ou une évaluation psychologique spécifiques supplémentaires doivent être effectués lorsqu'il y a raisonnablement un doute quant à l'aptitude physique ou psychologique d'un membre du personnel ou qu'il y a raisonnablement des soupçons quant à l'utilisation ou à l'abus de drogues ou d'alcool. Ceci serait notamment le cas après un incident ou un accident dû à une erreur humaine de l'individu concerné.

L'employeur doit demander un examen médical après toute absence pour maladie d'une durée supérieure à 30 jours. Dans des cas appropriés, cet examen peut se limiter à une évaluation par le médecin du travail, sur la base des informations médicales disponibles indiquant que l'aptitude au travail du travailleur n'a pas été affectée.

Les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure doivent mettre en place des systèmes permettant de s'assurer que ces examens et ces évaluations supplémentaires sont entrepris de manière appropriée.

4.7.5. Exigences médicales

4.7.5.1. Prescriptions générales

Le personnel ne doit pas être dans un état de santé ni prendre un traitement médical susceptible d'entraîner:

- une perte soudaine de connaissance;
- une altération de la vigilance ou de la concentration;
- une incapacité soudaine;
- une altération de l'équilibre ou de la coordination;
- une limitation significative de la mobilité.

Pour la vue et l'ouïe, les critères suivants doivent être remplis:

4.7.5.2. Critères en termes de vision

- acuité visuelle corrigée ou brute à distance: 0,8 (œil droit + œil gauche — mesurés séparément); un minimum de 0,3 pour l'œil le moins bon;
- verres correcteurs maximaux: hypermétropie + 5/myopie – 8. Le médecin du travail reconnu (selon le point 4.7.2) peut admettre des valeurs situées en dehors de cette plage dans des cas exceptionnels et après avis d'un oculiste;
- vision à moyenne distance et de près: suffisante, qu'elle soit corrigée ou non;
- les lentilles de contact sont autorisées;
- vision des couleurs normale: utilisation d'un test reconnu, tel que l'Ishihara, complété par un autre test reconnu en cas de besoin;
- champ de vision: normal (absence de toute anomalie affectant la tâche à accomplir);
- vision pour les deux yeux: effective;
- vision binoculaire: effective;
- sensibilité aux contrastes: bonne;
- absence de maladie ophtalmique évolutive;
- les implants oculaires, les kératotomies et les kératectomies sont permis, à condition qu'ils soient vérifiés annuellement ou selon une périodicité édictée par le médecin du travail.

4.7.5.3. Critères en matière d'audition

Une audition suffisante confirmée par audiogramme tonal, c'est-à-dire:

- audition suffisamment bonne pour maintenir une conversation téléphonique et pouvoir entendre des tonalités d'alerte et des messages radio;
- il convient de considérer comme des lignes directrices les valeurs suivantes qui sont fournies uniquement pour information:
- le manque d'audition ne doit pas être supérieur à 40 dB à 500 et 1 000 Hz;
- le manque d'audition ne doit pas être supérieur à 45 dB à 2 000 Hz pour l'oreille ayant la conduction aérienne du son la plus mauvaise.

4.7.5.4. Grossesse

En cas de faible tolérance ou de condition pathologique, la grossesse doit être considérée comme une cause provisoire d'exclusion en ce qui concerne les conductrices. L'employeur doit s'assurer que les dispositions légales protégeant les travailleuses enceintes sont appliquées.

4.7.6. Critères spécifiques relatifs à la fonction de conduite d'un train

4.7.6.1. Fréquence de l'examen médical périodique

En ce qui concerne le personnel de conduite des trains, le point 4.7.4.2.1 de la présente STI est modifié comme suit:

«au moins un bilan médical systématique doit être réalisé:

- tous les 3 ans pour le personnel jusqu'à l'âge de 60 ans;
- tous les ans pour le personnel de plus de 60 ans.»

4.7.6.2. Contenu supplémentaire de l'examen médical

En ce qui concerne la fonction de conduite d'un train, l'examen médical avant affectation ainsi que chaque examen médical périodique du personnel âgé de 40 ans et plus doit comprendre une électrocardiographie au repos. Critères supplémentaires en termes de vision

4.7.6.3. Acuité visuelle corrigée ou non à distance

- 1,0 (binoculaire); un minimum de 0,5 pour l'œil le moins bon;
- les verres de contact colorés et les lentilles photochromatiques ne sont pas autorisés. Les lentilles avec filtre UV sont autorisées.

4.7.6.4. Critères supplémentaires en matière d'audition et de conversation

- Aucune anomalie du système vestibulaire;
- aucun trouble chronique du langage (vu la nécessité d'échanger des messages fortement et clairement);
- les exigences d'audition définies au point 4.7.5.3 doivent être satisfaites sans l'utilisation d'appareils acoustiques. L'utilisation de ce type d'appareils est toutefois autorisée dans certains cas, sous réserve d'un avis médical.

4.7.6.5. Anthropométrie

Les paramètres anthropométriques du personnel doivent permettre l'utilisation sûre du matériel roulant. Les conducteurs ne doivent pas être obligés ni autorisés à faire fonctionner certains types particuliers de matériel roulant si leur taille, leur poids ou d'autres caractéristiques physiques créent un risque.

4.7.6.6. Soutien psychologique

L'employeur doit fournir des soins appropriés au personnel qui, en remplissant la tâche de conduite d'un train, est victime d'un accident traumatisant, causant des blessures graves ou la mort de personnes.

4.8. **Registres des infrastructures et du matériel roulant**

Conformément au paragraphe 1 de l'article 22 bis de la directive 96/48/CE, «les États membres veillent à ce qu'un registre des infrastructures et un registre du matériel roulant soient publiés et mis à jour chaque année. Ces registres présentent, pour chaque sous-système ou partie de sous-système concerné, les caractéristiques principales et leur concordance par rapport aux caractéristiques prescrites par les STI applicables. Dans ce but, chaque STI indique avec précision quelles informations doivent figurer aux registres de l'infrastructure et du matériel roulant.»

Du fait de leur mise à jour et publication annuelles, ces registres ne conviennent pas aux exigences particulières du sous-système «Exploitation et gestion du trafic». Par conséquent, la présente STI ne donne aucune spécification concernant ces registres.

Cependant, il existe une exigence opérationnelle concernant la mise à la disposition d'une entreprise ferroviaire de certains éléments de données relatifs aux infrastructures et d'autre part, la mise à la disposition d'un gestionnaire d'infrastructure de certains éléments relatifs au matériel roulant. Dans les deux cas, les données concernées doivent être exhaustives et précises.

4.8.1. Infrastructure

Pour ce qui concerne le sous-système «Exploitation et gestion du trafic», les exigences applicables aux éléments de données relatives aux infrastructures pour le réseau ferroviaire à grande vitesse qui doivent être mis à la disposition des entreprises ferroviaires sont spécifiées à l'annexe D. Le gestionnaire d'infrastructure est responsable de l'exactitude des données fournies.

4.8.2. Matériel roulant

Les éléments de données ci-dessous, relatifs au matériel roulant, doivent être mis à la disposition des gestionnaires d'infrastructure. Le détenteur (propriétaire des véhicules) est responsable de l'exactitude des données fournies.

- Si le véhicule est construit en matériaux qui peuvent être dangereux en cas d'accident ou d'incendie (par exemple amiante).
- La longueur hors tampons.

5. CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ

5.1. Définition

Au sens de l'article 2, point d), de la directive 96/48/CE:

Les constituants d'interopérabilité sont «tout composant élémentaire, groupe de composants, sous-ensemble ou ensemble complet de matériels incorporés ou destinés à être incorporés dans un sous-système, dont dépend directement ou indirectement l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse. La notion de constituant recouvre des objets matériels mais aussi immatériels comme les logiciels».

Un constituant d'interopérabilité est défini comme:

- un produit qui peut être admis sur les marchés avant son intégration et son utilisation dans les sous-systèmes; à cet égard, il doit être possible de vérifier sa conformité indépendamment du sous-système dans lequel il sera incorporé;
- ou un objet immatériel, tel qu'un logiciel ou un processus, une organisation, une procédure, etc. qui a une fonction de sous-système et dont la conformité doit être vérifiée afin de s'assurer que les exigences essentielles sont remplies.

5.2. Liste des constituants

Les constituants d'interopérabilité font l'objet des dispositions pertinentes de la directive 96/48/CE. En ce qui concerne le sous-système «Exploitation et gestion du trafic», il n'y a pas à l'heure actuelle de constituants d'interopérabilité.

5.3. Performances et spécifications des constituants

Sans objet

6. ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ ET/OU DE L'APTITUDE À L'EMPLOI DES CONSTITUANTS ET VÉRIFICATION DU SOUS-SYSTÈME

6.1. Constituants d'interopérabilité

La présente STI ne spécifie pas encore de constituants d'interopérabilité; en conséquence, les dispositions relatives à l'évaluation ne sont pas traitées.

Cependant, si des constituants d'interopérabilité sont définis ultérieurement et, par conséquent, sont susceptibles d'être évalués par un organisme notifié, la (les) procédure(s) d'évaluation pertinente(s) pourra(ont) alors être ajoutée(s) à une version révisée de la présente STI.

6.2. Sous-système Exploitation et gestion du trafic

6.2.1. Principes

Le sous-système «Exploitation et gestion du trafic» est un sous-système de nature structurelle, tel qu'il est défini à l'annexe II de la directive 96/48/CE.

Cependant, les éléments individuels sont étroitement liés aux procédures et aux processus opérationnels exigés d'un gestionnaire d'infrastructure ou d'une entreprise ferroviaire pour l'octroi d'un agrément/certificat de sécurité conformément aux dispositions de la directive 2004/49/CE. Les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure doivent démontrer qu'ils respectent les exigences de la présente STI, en utilisant par exemple le système de gestion de la sécurité défini dans la directive 2004/49/CE. Il convient de noter qu'à l'heure actuelle, aucun des éléments contenus dans la présente STI ne doit faire l'objet d'une évaluation séparée par un organisme notifié.

L'autorité compétente concernée doit, préalablement à toute mise en œuvre, effectuer une évaluation de l'ensemble des procédures et des processus opérationnels nouveaux ou modifiés avant d'octroyer un agrément/certificat de sécurité nouveau ou révisé. Cette évaluation doit faire partie du processus d'octroi du certificat ou de l'agrément de sécurité. Lorsque le domaine d'application du système de gestion de la sécurité affecte un ou plusieurs autres États membres, il convient de coordonner l'évaluation avec le ou les États membres en question.

Sous réserve d'un résultat satisfaisant du processus d'évaluation décrit ci-dessous, l'autorité compétente doit autoriser le gestionnaire d'infrastructure ou l'entreprise ferroviaire à mettre en œuvre les éléments pertinents de son système d'exploitation et de gestion du trafic, en même temps que l'octroi de l'agrément de sécurité ou certificat de sécurité exigé par les articles 10 et 11 de la directive 2004/49/CE.

Lorsqu'un gestionnaire d'infrastructure ou une entreprise ferroviaire introduit un processus d'exploitation nouveau/amélioré/rénové (ou lorsque des modifications matérielles sont introduites pour des processus existants) auquel s'appliquent les exigences de la présente STI, il devra établir un document qui certifie que ledit processus est conforme à la STI «Exploitation et gestion du trafic» (ou à une partie de la STI pendant la période de transition — voir le chapitre 7).

Le processus d'évaluation des procédures et processus opérationnels nouveaux ou modifiés décrit au présent chapitre équivaut à l'autorisation de mise en service délivrée par l'État membre en vertu de l'article 14, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE.

6.2.2. Documentation relative aux règles et procédures

En ce qui concerne l'évaluation de la documentation décrite au point 4.2.1 de la présente STI, il incombe à l'autorité compétente de s'assurer que le processus d'élaboration du contenu de la documentation fournie par le gestionnaire d'infrastructure et l'entreprise ferroviaire est exhaustif et exact.

6.2.3. Procédure d'évaluation

6.2.3.1. Décision de l'autorité compétente

Les gestionnaires d'infrastructure et les entreprises ferroviaires doivent remettre avec l'annexe G une description de toute proposition de processus opérationnels nouveaux ou modifiés.

En ce qui concerne les éléments dont il est démontré qu'ils sont couverts par la partie A du certificat/agrément de sécurité telle que définie par la directive 2004/49/CE, ils doivent être remis à l'autorité compétente de l'État membre concerné dans lequel l'entreprise est établie.

En ce qui concerne les éléments dont il est démontré qu'ils sont couverts par la partie B du certificat/agrément de sécurité telle qu'elle est définie par la directive 2004/49/CE, ils doivent être remis à l'autorité compétente de chaque État membre concerné.

Ces éléments doivent être suffisamment détaillés pour permettre à l'autorité compétente (ou aux autorités compétentes) de décider si une évaluation formelle sera nécessaire.

6.2.3.2. Si une évaluation est requise

Lorsque la ou les autorités compétentes décident qu'une telle évaluation est nécessaire, celle-ci doit être effectuée dans le cadre de l'évaluation donnant lieu à l'octroi/au renouvellement du certificat ou de l'agrément de sécurité conformément à la directive 2004/49/CE.

Les procédures d'évaluation doivent être conformes à la méthode de sécurité commune à établir pour l'évaluation et la certification/l'agrément des systèmes de gestion de la sécurité exigée par les articles 10 et 11 de la directive 2004/49/CE.

L'annexe F donne des orientations informatives et non obligatoires quant à la manière dont cette évaluation pourrait être conduite.

6.2.4. Performances du système

L'article 14, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE oblige les États membres à vérifier régulièrement que les sous-systèmes d'interopérabilité sont exploités et entretenus conformément aux exigences essentielles. En ce qui concerne le sous-système «Exploitation et gestion du trafic», ces vérifications doivent être conformes à la directive 2004/49/CE.

7. MISE EN ŒUVRE

7.1. Principes

La mise en œuvre de la présente STI et la conformité à ses points applicables doivent être déterminées selon un plan de mise en œuvre qui doit être rédigé par chaque État membre pour les lignes à grande vitesse dont il est responsable.

Ce plan doit tenir compte:

- des questions spécifiques aux facteurs humains liés à l'exploitation d'une ligne donnée;
- des éléments particuliers d'exploitation et de sécurité de chaque ligne concernée; ainsi que
- du fait de savoir si la mise en œuvre du ou des éléments concernés s'applique:
 - uniquement à certaines lignes à grande vitesse,
 - à toutes les lignes à grande vitesse,
 - à tous les trains décrits au point 1.1 de la présente STI qui circulent sur les lignes à grande vitesse;
- du lien avec la mise en œuvre d'autres systèmes (CCS, RST, INS, ENE, etc.).

À ce stade, il convient de prendre en compte et de noter par écrit, dans le cadre du plan, les éventuelles exceptions spécifiques qui seraient applicables.

Le plan de mise en œuvre doit prendre en considération les divers niveaux à partir desquels une mise en œuvre potentielle est effectuée, à savoir:

- lorsqu'une entreprise ferroviaire ou un gestionnaire d'infrastructure débute son exploitation, ou
- lorsqu'il y a renouvellement ou mise à jour des systèmes d'exploitation existants d'une entreprise ferroviaire ou d'un gestionnaire d'infrastructure, ou
- quand entrent en service des sous-systèmes nouveaux ou réaménagés d'infrastructures, d'énergie, de matériel roulant ou de contrôle-commande et signalisation nécessitant un jeu correspondant de procédures d'exploitation.

Lorsque le réaménagement de systèmes d'exploitation existants touche à la fois le(s) gestionnaire(s) d'infrastructure et la(les) entreprise(s) ferroviaire(s), l'État membre doit s'assurer que ces projets sont évalués et mis en service de manière concomitante.

Il est communément admis que la mise en œuvre complète de tous les éléments de la présente STI ne peut être achevée qu'une fois que le matériel à exploiter (infrastructure, contrôle-commande, etc.) est harmonisé. En conséquence, les lignes directrices définies dans cette rubrique doivent être considérées comme une étape provisoire qui contribue au passage au système cible.

Conformément aux articles 10 et 11 de la directive 2004/49/CE, la certification/l'agrément doit être renouvelé(e) tous les 5 ans. Une fois que la présente STI révisée sera entrée en vigueur et dans le cadre du processus de révision donnant lieu au renouvellement de la certification ou de l'agrément, les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure devront pouvoir démontrer qu'ils ont tenu compte du contenu de la présente STI et fournir une justification pour les éléments de cette STI auxquels ils ne sont pas encore conformes.

Sachant qu'une conformité pleine et entière avec le système cible décrit dans la présente STI est de toute évidence le but ultime, il est admis que l'adaptation puisse s'effectuer par étapes, en concluant des accords nationaux ou internationaux, bilatéraux ou multilatéraux. Ces accords, qui peuvent être conclus entre les gestionnaires d'infrastructure, entre les entreprises ferroviaires ou entre les deux types d'entités, doivent toujours impliquer la participation des autorités de sécurité concernées.

Lorsque les accords existants comportent des exigences liées à l'exploitation et à la gestion du trafic, les types d'accord suivants doivent être notifiés à la Commission par les États membres dans un délai de 6 mois après l'entrée en vigueur de la présente STI:

- a) les accords nationaux, bilatéraux ou multilatéraux entre les États membres et les entreprises ferroviaires ou les gestionnaires d'infrastructure, convenus de manière permanente ou temporaire et requis en raison de la nature très spécifique ou locale du service ferroviaire visé;
- b) les accords bilatéraux ou multilatéraux entre des entreprises ferroviaires, des gestionnaires d'infrastructures ou des États membres en matière de sécurité, qui offrent des degrés importants d'interopérabilité au niveau local ou régional;
- c) accords internationaux entre un ou plusieurs États membres et au moins un pays tiers ou entre des entreprises ferroviaires ou gestionnaires d'infrastructures d'États membres et au moins une entreprise ferroviaire ou un gestionnaire d'infrastructures d'un pays tiers fournissant des niveaux significatifs d'interopérabilité locale ou régionale.

La compatibilité de ces accords avec le droit communautaire, y compris leur caractère non discriminatoire, en particulier avec la présente STI, sera évaluée et la Commission prendra les mesures nécessaires, notamment la révision de la présente STI de manière à inclure les éventuels cas spécifiques ou mesures de transition.

L'accord de la RIC et les instruments de la COTIF ne seront pas notifiés car ils sont connus.

Il sera possible de renouveler de tels accords, mais uniquement dans le respect des dispositions permettant une circulation ininterrompue des trains et lorsqu'il n'existe pas d'autres possibilités adéquates. Toute modification d'accord existant ou tout accord futur doit tenir compte de la législation communautaire, notamment de la présente STI. Les États membres doivent aviser la Commission de ces modifications ou nouveaux accords. Dans ce cas, la procédure décrite ci-dessus doit s'appliquer.

7.2. Lignes directrices de mise en œuvre

Le tableau de l'annexe N, qui est informative et non obligatoire, a été rédigé pour servir de guide et permettre aux États membres de déterminer le point de départ de la mise en œuvre de chacun des éléments du point 4.

Il existe trois aspects distincts à prendre en considération pour la mise en œuvre:

- la confirmation de la conformité des systèmes et des processus existants aux exigences de la présente STI;
- l'adaptation des systèmes et des processus existants afin de les rendre conformes aux exigences de la présente STI;
- l'introduction de nouveaux systèmes et processus résultant de la mise en œuvre d'autres sous-systèmes:
 - lignes à grande vitesse nouvelles/réaménagées (infrastructure/énergie),
 - installations de signalisation ETCS nouvelles ou remises à niveau, installations radio GSM-R, détecteurs de boîte chaude, ... (CCS),
 - matériel roulant neuf (MR),

7.3. Cas spécifiques

7.3.1. Introduction

Les dispositions particulières ci-après sont acceptées pour les cas spécifiques mentionnés ci-dessous.

Ces cas spécifiques appartiennent à deux catégories:

- les dispositions s'appliquent soit à titre permanent (cas «P»), soit à titre temporaire (cas «T»);
- pour les cas temporaires, il est recommandé que les États membres concernés puissent se mettre en conformité avec le sous-système pertinent, soit en 2010 (cas «T1»), objectif fixé par la décision n° 1692/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 1996 concernant les recommandations communautaires pour le développement d'un réseau de transport transeuropéen, soit en 2020 (cas «T2»).

7.3.2. Liste des cas spécifiques

Cas spécifique temporaire (T2) en Irlande

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'annexe P de la présente STI en Irlande, les véhicules utilisés pour le trafic intérieur peuvent être exemptés de l'obligation de porter le numéro standard à 12 chiffres. Cette disposition peut également être appliquée au trafic transfrontalier entre l'Irlande et l'Irlande du Nord.

Cas spécifique temporaire (T2) au Royaume-Uni

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'annexe P de la présente STI au Royaume-Uni, les wagons de passagers et les locomotives utilisés uniquement pour le trafic intérieur peuvent être exemptés de l'obligation de porter le numéro standard à 12 chiffres. Cette disposition peut également être appliquée au trafic transfrontalier entre l'Irlande et l'Irlande du Nord.

ANNEXE A

Règles d'exploitation des systèmes ERTMS/ETCS et ERTMS/GSM-R

Cette annexe contient les règles pour l'ERTMS/ETCS et l'ERTMS/GSM-R telles qu'elles figurent dans la version 1 (document publié sur le site internet de l'Agence ferroviaire européen www.era.europa.eu).

ANNEXE B

Autres règles permettant une exploitation homogène de nouveaux sous-systèmes de nature structurelle

(voir aussi le point 4.4)

La présente annexe évoluera dans le temps et fera l'objet de révisions et de mises à jour régulières.

Elle portera en général sur les règles et les procédures à appliquer de manière identique sur l'ensemble du réseau ferroviaire transeuropéen et sur le réseau à grande vitesse en particulier et qui ne sont pas traitées à ce jour dans le point 4 de la présente STI. Elle intégrera probablement aussi certains éléments de ce point 4 et des annexes qui s'y rapportent.

A. GÉNÉRALITÉS**A1. Personnel de bord**

Réservé

B. SANTÉ ET SÉCURITÉ DU PERSONNEL

Réservé

C. INTERFACE OPÉRATIONNELLE AVEC L'ÉQUIPEMENT DE SIGNALISATION ET DE CONTRÔLE-COMMANDE**C1. Sablage**

Le sablage est un moyen efficace d'améliorer l'adhésion des roues aux rails, le freinage et le démarrage du train, en particulier lorsque les conditions climatiques sont défavorables.

Cependant, l'accumulation de sable sur la tête de ligne peut provoquer plusieurs problèmes, en particulier au niveau de l'activation des circuits de voie et du fonctionnement des points et des croisements.

Le conducteur doit toujours être en mesure d'appliquer du sable, mais cette opération devrait être limitée autant que possible:

- aux points d'arrêt et de croisement;
- pendant le freinage à des vitesses inférieures à 20 km/h.

Ces restrictions ne sont cependant pas applicables en cas de risque de SPAD (signal passé en situation de danger) ou d'autre incident sérieux et si le sablage devait renforcer l'adhésion à la voie;

- lorsque le train est à l'arrêt, sauf lorsqu'il démarre et lorsqu'il faut tester l'équipement de sablage de l'engin de traction (ces tests doivent normalement être effectués dans des zones spécialement réservées à cet effet par le registre de l'infrastructure).

C2. Activation des détecteurs de boîtes chaudes

Réservé

D. MOUVEMENTS DU TRAIN**D1. Situation normale****D2. Situation dégradée**

Réservé

E. ANOMALIES, INCIDENTS ET ACCIDENTS

Réservé

ANNEXE C

Méthodologie de communication de sécurité

Introduction

Le présent document a pour objet de fixer les règles de communication de sécurité sol-mobile et mobile-sol applicables aux communications émises ou échangées sur le réseau interopérable, à l'occasion des opérations critiques de sécurité, et en particulier de:

- définir la nature et la structure des messages relatifs à la sécurité;
- définir la méthodologie de transmission de ces messages en phonie.

La présente annexe sert de base:

- aux gestionnaires d'infrastructure pour définir les messages et les livrets de formulaires. Ces éléments sont transmis aux entreprises ferroviaires en principe en même temps que la réglementation,
- aux gestionnaires d'infrastructures et aux entreprises ferroviaires pour établir les documents pour les opérateurs (livrets de formulaires), les directives pour les agents chargés de la gestion de la circulation et l'annexe 1 du livret de procédures pour les conducteurs «Manuel de procédures de communication».

Le recours aux formulaires et leur structure peuvent varier. Certains risquent nécessiteront l'utilisation de formulaires, d'autres pas.

Face à un risque donné, et conformément à l'article 9, paragraphe 3, de la directive 2004/49/CE, le gestionnaire d'infrastructure décidera du formulaire à utiliser éventuellement. L'utilisation d'un formulaire s'impose uniquement si ses avantages en matière de sécurité et d'efficacité sont supérieurs à ses désavantages sur ces plans.

Le gestionnaire d'infrastructure doit structurer formellement son protocole de communication en fonction des trois catégories suivantes:

- les messages oraux (messages d'urgence);
- les messages écrits;
- les messages additionnels.

Une méthodologie de communication a été élaborée en vue de la transmission disciplinée de ces messages.

1. Méthodologie de communication1.1. *Éléments et règles de méthodologie*

1.1.1. Glossaire des termes de procédure

1.1.1.1. Procédure de transmission de parole

Terme permettant de transmettre la parole à l'autre interlocuteur:

à vous

1.1.1.2. Procédure de réception de message

- à la réception d'un message direct

Terme permettant de s'assurer que le message transmis a été reçu:

reçu

Terme permettant de faire répéter en cas de mauvaise réception ou compréhension:

répétez (+ parlez lentement)

- à la réception d'un message collationné

Termes permettant de faire savoir si le message collationné est ou non conforme au message émis:

correct

ou non:

erreur (+ je répète)

1.1.1.3. Procédure d'interruption de communication

- en cas d'interruption définitive:

terminé

- en cas d'interruption temporaire sans coupure de la liaison

Terme permettant de faire attendre l'interlocuteur:

attendez

- en cas d'interruption temporaire avec coupure de la liaison

Terme permettant de faire savoir à l'interlocuteur que la communication va être interrompue mais sera reprise ultérieurement:

je rappelle

1.1.1.4. Procédure d'annulation d'une procédure

Terme permettant d'annuler la procédure émise:

annulation procédure

Si le message doit être renouvelé, la procédure sera reprise depuis le début.

1.1.2. Règles à appliquer en cas d'erreur ou de mauvaise compréhension

Pour permettre de corriger les erreurs éventuelles lors des communications, les règles suivantes sont appliquées:

1.1.2.1. Erreurs

— **erreur dans la transmission**

Lors d'une erreur dans la transmission constatée par l'émetteur lui-même, celui-ci doit demander l'annulation en émettant le message de procédure suivant:

erreur (+ préparez nouveau formulaire ...)

ou:

erreur + je répète

et reprendre l'émission du message initial.

— **erreur dans le collationnement**

Lors d'une erreur constatée par l'émetteur du message lors du collationnement, celui-ci doit émettre les messages de procédure suivants:

erreur + je répète

et reprendre l'émission du message initial.

1.1.2.2. Mauvaise compréhension

S'il y a mauvaise compréhension par un agent, celui-ci doit faire répéter le message par l'autre interlocuteur avec le message de procédure suivant:

répétez (+ parlez lentement)

1.1.3. Code d'épellation des mots et d'expressions des nombres, des heures, des distances, des vitesses et des dates

Afin de faciliter la compréhension et l'expression en fonction de situations, chaque terme doit être prononcé lentement et correctement en épelant les mots, les noms et les nombres susceptibles d'entraîner une incompréhension. Il s'agit par exemple des codes d'identification des signaux ou des aiguilles.

Pour l'épellation, les règles suivantes sont appliquées:

1.1.3.1. Épellation des mots et des groupes de lettres

L'alphabet phonétique international est utilisé.

A	Alpha	G	Golf	L	Lima	Q	Quebec	V	Victor
B	Bravo	H	Hotel	M	Mike	R	Romeo	W	Whisky
C	Charlie	I	India	N	November	S	Sierra	X	X-ray
D	Delta	J	Juliet	O	Oscar	T	Tango	Y	Yankee
E	Echo	K	Kilo	P	Papa	U	Uniform	Z	Zulu
F	Foxtrot								

Exemple:

Aiguille AB = aiguille Alpha Bravo.

Numéro de signal KX 835 = signal Kilo X-Ray huit trois cinq.

Le gestionnaire d'infrastructure peut ajouter d'autres lettres, ainsi que la prononciation phonétique de chaque lettre ajoutée, si cela est rendu nécessaire par l'alphabet de sa (ses) langue(s) opérationnelle(s).

Des indications relatives à la prononciation peuvent être ajoutées si cela est jugé nécessaire par l'entreprise ferroviaire.

1.1.3.2. Expression des nombres

Les nombres sont énoncés chiffre par chiffre.

0	zéro	3	trois	6	six	9	neuf
1	un	4	quatre	7	sept		
2	deux	5	cinq	8	huit		

Exemple: train 2183 = train deux un huit trois.

Les décimales sont exprimées par le mot «virgule».

Exemple: 12,50 = un deux virgule cinq zéro.

1.1.3.3. Expression des heures

Les heures sont indiquées en heure locale en utilisant le langage courant.

Exemple: 10 h 52 = dix heures cinquante-deux.

Si nécessaire, l'épellation chiffre par chiffre est utilisée. Expression des distances et des vitesses.

1.1.3.4. Expression des distances et des vitesses

Les distances sont exprimées en kilomètres, les vitesses en kilomètres par heure.

L'expression en miles est possible si cette unité est utilisée sur l'infrastructure concernée.

1.1.3.5. Expression des dates

Les dates sont exprimées de manière usuelle.

Exemple: 10 décembre.

1.2. Structure des communications

La transmission en phonie des messages relatifs à la sécurité comporte en principe les 2 phases suivantes:

- l'identification et l'appel d'instructions,
- la transmission du message proprement dit et la clôture de la transmission.

La première phase peut être réduite ou supprimée pour les messages de sécurité de première urgence.

1.2.1. Règles de procédures d'identification et d'appel d'instructions

Afin que les interlocuteurs s'identifient, définissent la situation opérationnelle et transmettent les instructions d'application de procédures, les règles suivantes sont appliquées:

1.2.1.1. Identification

Toute communication en dehors de celles concernant les messages de sécurité de première urgence doit débiter par des messages d'identification des interlocuteurs. C'est non seulement une question de politesse, mais, plus fondamentalement, ces messages permettent de confirmer que l'agent chargé de la circulation est en communication avec le conducteur du train adéquat et il permettent aussi à ce dernier de savoir qu'il est en communication avec le «bon» centre de communication ou de contrôle. C'est particulièrement important lorsque les zones de communication se chevauchent.

Ce principe s'appliquera également après une interruption de la communication.

Les messages à utiliser sont les suivants:

- par l'agent chargé de la gestion de la circulation:

train <div style="text-align: center;">(numéro)</div> ici agent de poste, gare Signaux <div style="text-align: center;">(nom) </div>
--

- par le conducteur

..... Signaux <div style="text-align: center;">(nom)</div> Ici train <div style="text-align: center;">(numéro) </div>

Note: L'identification peut être suivie d'un message additionnel d'information donnant les éléments de la situation qui permettent à l'agent chargé de la gestion de la circulation de déterminer précisément la procédure à faire appliquer par le conducteur.

1.2.1.2. Appel d'instructions

Toute application de procédure faisant l'objet d'un ordre écrit doit être précédée d'un appel d'instructions.

Les termes à utiliser sont les suivants:

préparez procédure

1.2.2. Règles de procédures de transmission des messages écrits et oraux

1.2.2.1. Messages de sécurité de première urgence

En raison de leur caractère urgent et impératif, ces messages:

- peuvent être émis ou reçus en marche,
- peuvent ne pas être précédés d'une identification,
- sont répétés,
- doivent, dès que possible, être suivis par des indications complémentaires.

1.2.2.2. Ordres écrits

Afin de transmettre (à l'arrêt) avec fiabilité les messages de procédures contenus dans le livret de formulaires, les règles suivantes doivent être appliquées.

1.2.2.2.1. Transmission des messages

Le formulaire de procédure doit être complété avant la transmission, puis son texte transmis intégralement en une fois.

1.2.2.2.2. Réception des messages

Le destinataire du message doit compléter le formulaire du livret par les indications fournies par l'émetteur.

1.2.2.2.3. Collationnement

Tous les messages du livret de formulaires doivent être collationnés.

1.2.2.2.4. Accusé de conformité

Tout message collationné est suivi d'un accusé de conformité ou de non-conformité fourni par l'émetteur:

correct

ou

erreur + je répète

et reprendre l'émission du message initial.

1.2.2.2.5. Accusé de réception

Tout message reçu est suivi d'un accusé de réception:

reçu

ou

répétez (+ parlez lentement)

1.2.2.2.6. Traçabilité et vérification

Tous les messages émanant du sol doivent être suivis d'un numéro d'identification ou d'autorisation unique:

- s'il s'agit d'un message concernant une action que le conducteur ne peut faire sans autorisation spécifique (exemple: franchir un signal d'arrêt, etc.):

Autorisation
(numéro)

- dans tous les autres cas (exemple: marche à vue, etc.):

Message
(numéro)

1.2.2.2.7. Compte rendu

Tout message comportant la demande de «rendre compte» est suivi d'un «compte rendu».

1.2.2.3. Messages additionnels

Les messages additionnels:

- doivent être précédés d'une procédure d'identification,
- doivent être courts et précis [information(s) à donner et son/leur lieu d'application],
- doivent être collationnés et suivis d'un accusé de conformité ou de non-conformité,
- peuvent être suivis d'un appel d'instructions ou d'une demande de complément d'information.

1.2.2.4. Messages d'information à contenu variable non prédéterminé

Les messages d'information à contenu variable non prédéterminés doivent être:

- précédés d'une procédure d'identification,
- préparés avant transmission,
- collationnés et suivis d'un accusé de conformité ou de non-conformité.

2. Messages de procédures

2.1. Nature des messages

Les messages de procédures ont pour objet de transmettre des instructions opérationnelles correspondant à des situations figurant dans le livret de procédures pour le conducteur.

Ils comportent le texte du message proprement dit correspondant à une situation et un numéro d'identification du message.

Si le message nécessite un compte rendu, le texte de celui-ci est également indiqué.

Ces messages utilisent une formulation prédéfinie par le gestionnaire d'infrastructure dans sa «langue opérationnelle» et sont contenus dans des formulaires préétablis en version imprimée ou électronique.

2.2. Formulaires

Les formulaires sont des supports formels de communication de messages de procédure, généralement associés à une dégradation des conditions de travail. Exemples: autorisation donnée à un conducteur d'ignorer un signal ou une fin d'autorisation de mouvement, injonction de circuler à vitesse réduite dans une zone déterminée, ou encore injonction d'examiner la voie. Ces formulaires et ces messages peuvent également être utilisés dans d'autres circonstances.

Ils sont censés:

- constituer un document de travail commun utilisé en temps réel par les agents autorisant les mouvements de trains et par les conducteurs,
- rappeler les procédures à suivre aux conducteurs (en particulier lorsqu'ils travaillent dans des conditions peu fréquentes ou qui ne leur sont pas familières);
- permettre la traçabilité des communications.

Un nom ou un numéro de code unique relatif à la procédure en question doit être attribué à chaque formulaire, par exemple sur la base de leur fréquence d'utilisation potentielle: si le formulaire susceptible d'être utilisé le plus souvent est celui qui donne l'autorisation de franchir un signal ou d'ignorer une fin d'autorisation de mouvement en cas de danger, il pourra porter le numéro 001, et ainsi de suite.

2.3. *Livret de formulaires.*

Une fois que tous les formulaires ont été identifiés, ils doivent être rassemblés dans un document imprimé ou électronique appelé le «livret de formulaires».

Ce livret commun sera utilisé par les conducteurs et les agents autorisant les mouvements de trains pour communiquer entre eux. Il importe donc que les livrets destinés aux uns et aux autres soient constitués et numérotés de la même manière.

C'est le gestionnaire d'infrastructure qui est responsable de rédiger le livret de formulaires et les formulaires proprement dits dans sa «langue opérationnelle».

Les entreprises ferroviaires peuvent ajouter des traductions des formulaires et des informations connexes dans le livret de formulaires si elles estiment qu'elles puissent être utiles à leurs conducteurs pendant leur formation et en situation de travail réelle.

Cependant, la langue à utiliser au moment de la transmission des messages sera toujours la «langue opérationnelle» du gestionnaire d'infrastructure.

Le livret de formulaires doit contenir deux parties.

- La première partie doit contenir les éléments suivants:
 - un rappel sur l'utilisation du livret,
 - un index des formulaires de procédures émanant du sol,
 - un index des formulaires de procédures émanant du conducteur, le cas échéant,
 - la liste des situations et leur référence au formulaire à utiliser,
 - un glossaire décrivant les situations auxquelles les différents formulaires s'appliquent,
 - le code d'épellation des messages (alphabet phonétique, etc.).

La deuxième partie doit contenir les formulaires de procédures proprement dits.

Le livret doit contenir plusieurs exemples de chaque formulaire. Il est recommandé d'utiliser des intercalaires pour séparer les différentes sections.

Les entreprises ferroviaires peuvent y ajouter des textes explicatifs relatifs aux différents formulaires et aux situations auxquelles ils se rapportent.

3. **Messages additionnels**

Les messages additionnels sont des messages d'information qui sont utilisés:

- soit par le conducteur pour informer l'agent chargé de la gestion de la circulation,
- soit par l'agent chargé de la gestion de la circulation pour informer le conducteur

à propos de situations rares mais pour lesquelles le recours à un formulaire préétabli n'est pas jugé nécessaire, ou à propos du fonctionnement du train ou de son état technique ou de celui de l'infrastructure.

Pour faciliter la description des situations et la rédaction des messages d'information, il peut être utile de disposer d'une structure modèle des messages, d'un lexique de la terminologie ferroviaire, d'un plan descriptif du matériel roulant et d'un état descriptif du matériel d'infrastructure (voies, alimentation de traction, etc.).

3.1. Structure modèle des messages

Les messages peuvent être structurés de la manière suivante.

Phase d'information	Élément du message
Objet de la transmission d'information	<input type="checkbox"/> pour information <input type="checkbox"/> pour action
Constatation	<input type="checkbox"/> il y a <input type="checkbox"/> j'ai vu <input type="checkbox"/> j'ai eu <input type="checkbox"/> j'ai heurté
Position — le long de la ligne	<input type="checkbox"/> à la gare de <input type="checkbox"/> (point caractéristique) <input type="checkbox"/> au kilomètre (numéro)
— par rapport au train	<input type="checkbox"/> motrice (numéro) <input type="checkbox"/> voiture
Nature — objet — personne	..... (voir glossaire)
Dans quel état — statique	<input type="checkbox"/> se tenant sur <input type="checkbox"/> allongé sur <input type="checkbox"/> tombé sur
— en mouvement	<input type="checkbox"/> marchant <input type="checkbox"/> courant <input type="checkbox"/> vers
Situation par rapport aux voies	

Ces messages peuvent être suivis d'une demande d'instruction.

Les éléments des messages sont fournis dans la langue choisie par l'entreprise ferroviaire et dans la langue opérationnelle des gestionnaires d'infrastructure concernés.

3.2. *Lexique ferroviaire*

L'entreprise ferroviaire doit établir un lexique ferroviaire pour chaque réseau où elle exploite des trains. Ce lexique doit contenir les termes courants dans la langue choisie par l'entreprise ferroviaire et dans la langue «opérationnelle» du gestionnaire dont les infrastructures sont parcourues.

Il est composé de deux parties:

- un classement des termes par thème,
- un classement des termes par ordre alphabétique.

3.3. *Plan descriptif du matériel roulant*

Le plan descriptif du matériel utilisé est établi par l'entreprise ferroviaire en reprenant le libellé des différents composants pouvant faire l'objet de communications avec les différents gestionnaires d'infrastructure concernés. Il contient le libellé des différents composants pouvant faire l'objet de communications avec les gestionnaires d'infrastructure concernés. Il doit fournir les termes courants dans la langue choisie par l'entreprise ferroviaire et dans la langue «opérationnelle» du gestionnaire dont les infrastructures sont parcourues.

3.4. *État descriptif du matériel d'infrastructure (voies, alimentation de traction, etc.)*

L'état descriptif du matériel d'infrastructure (voies, alimentation de traction, etc.) est établi par l'entreprise ferroviaire pour l'itinéraire parcouru en reprenant le libellé des différents composants pouvant faire l'objet de communications avec les gestionnaires d'infrastructure concernés. Il doit fournir les termes courants dans la langue choisie par l'entreprise ferroviaire et dans la langue «opérationnelle» du gestionnaire dont les infrastructures sont parcourues.

4. **Type et structure des messages oraux**

4.1. *Messages d'urgence*

Les messages de sécurité de première urgence ont pour objet de transmettre des directives opérationnelles urgentes.

Pour éviter tout risque de mauvaise compréhension, ils doivent toujours être répétés une fois.

Les principaux messages qui peuvent être émis sont détaillés ci-après, en fonction de la nature du besoin. Le gestionnaire d'infrastructure peut y ajouter d'autres messages d'urgence en fonction des nécessités de son exploitation.

Les messages de sécurité de première urgence peuvent être suivis par des messages de procédures (point 2).

Les messages de sécurité de première urgence nécessaires sont inclus dans l'annexe 1 «Manuel de procédures de communication» du livret de procédures pour les conducteurs et dans les documents à l'usage des agents chargés de la gestion de la circulation.

4.2. *Messages émis par le sol ou le conducteur*

- Nécessité d'arrêt général des trains:

La nécessité d'un arrêt général des trains doit être communiquée au moyen d'un signal acoustique. À défaut, la phrase suivante doit être utilisée:

Arrêt d'urgence à tous les trains

Des indications de lieu ou de zone sont, si nécessaire, précisées dans le message.

De plus le message doit être complété rapidement, si possible, par le motif, le lieu de l'urgence et l'identifiant du train:

Obstacle	
ou incendie	
ou	
	(autre motif)
sur la ligne	au
	km
	(nom)
Conducteur du train	
	(numéro)

— Nécessité d'arrêt d'un train particulier:

train	(circulant sur la ligne/voie)
(numéro)	(nom/numéro)
Arrêt d'urgence	

Dans cette situation, le message peut être complété par le numéro de la ligne ou de la voie sur laquelle le train circule.

4.3. Messages émis par le conducteur

— Nécessité de coupure de l'alimentation de traction:

Coupure d'urgence

Ce message doit être rapidement complété, si possible, par le motif, le lieu de l'urgence et l'identifiant du train:

Au	
	km
sur la ligne/voie	
	(nom/numéro)
entre	et
(gare)	(gare)
Motif	
Conducteur du train	
	(numéro)

Dans cette situation, le message peut être complété par le numéro de la ligne ou de la voie sur laquelle le train circule.

ANNEXE D

Informations auxquelles l'entreprise ferroviaire doit avoir accès concernant le ou les itinéraires qu'elle entend parcourir

PARTIE 1. INFORMATIONS GÉNÉRIQUES CONCERNANT LE GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE

- 1.1. Nom/Identité du (des) gestionnaire(s) d'infrastructure
- 1.2. Pays (un ou plusieurs)
- 1.3. Description concise
- 1.4. Liste des règles générales et des règlements d'exploitation (et comment les obtenir)

PARTIE 2. CARTES, SCHÉMAS ET PLANS

2.1. **Carte géographique**

- 2.1.1. Itinéraires
- 2.1.2. Principaux lieux (gares, gares de triage, bifurcations, terminaux de fret)

2.2. **Schéma de ligne**

Information à inclure dans les schémas, complétés si nécessaire par du texte. Dans le cas où un schéma séparé de gare/gare de triage/dépôt est fourni, les informations sur le schéma de ligne peuvent être simplifiées.

- 2.2.1. Indication de la distance
- 2.2.2. Identification des voies, embranchements, aiguilles d'évitement/protection
- 2.2.3. Liaisons entre lignes
- 2.2.4. Principaux lieux (gares, gares de triage, bifurcations, terminaux de fret)
- 2.2.5. Emplacement et signification de tous les signaux fixes

2.3. **Plans de gare/gare de triage/dépôt (note: s'applique uniquement aux lieux disponibles pour le trafic interopérable)**

Information à identifier sur les plans spécifiques aux lieux, complétés si nécessaire par du texte.

- 2.3.1. Nom du lieu
- 2.3.2. Code d'identification du lieu
- 2.3.3. Type de lieu (gare, terminal de fret, gare de triage, dépôt)
- 2.3.4. Emplacement et signification de tous les signaux fixes
- 2.3.5. Identification et plan des voies, y compris les aiguilles d'évitement/protection
- 2.3.6. Identification des quais
- 2.3.7. Longueur des quais
- 2.3.8. Hauteur des quais

- 2.3.9. Identification des embranchements
- 2.3.10. Longueur des embranchements
- 2.3.11. Disponibilité d'une alimentation électrique au sol
- 2.3.12. Distance des bordures des quais par rapport à l'axe de la voie, parallèle au plan de roulement
- 2.3.13. (Pour les gares) Disponibilité d'accès pour les personnes handicapées

PARTIE 3. INFORMATIONS SPÉCIFIQUES AUX SECTIONS DE LIGNE

3.1. **Caractéristiques de portée générale**

- 3.1.1. Pays
- 3.1.2. Code d'identification de la section de ligne: code national
- 3.1.3. Extrémité 1 de la section de ligne
- 3.1.4. Extrémité 2 de la section de ligne
- 3.1.5. Heures d'ouverture au trafic (heures, jours, dispositions particulières pour les jours fériés)
- 3.1.6. Signalisation des distances au sol (fréquence, aspect et positionnement)
- 3.1.7. Type de trafic (mixte, voyageur, fret, ...)
- 3.1.8. Limite(s) maximale(s) admissible(s)
- 3.1.9. Réglementations communautaires ou nationales applicables (et comment les obtenir)
- 3.1.10. Exigences d'exploitation spécifiques locales (y compris les éventuelles compétences particulières du personnel)
- 3.1.11. Restrictions particulières applicables aux marchandises dangereuses
- 3.1.12. Restrictions particulières de chargement
- 3.1.13. Modèle d'avis de travaux temporaires (et comment l'obtenir)
- 3.1.14. Indication de la saturation de la section de ligne (art. 22 de la directive 2001/14/CE)

3.2. **Caractéristiques techniques particulières**

- 3.2.1. Vérification CE pour la STI Infrastructure
- 3.2.2. Date d'entrée en service en tant que ligne interopérable
- 3.2.3. Liste des éventuels cas spécifiques
- 3.2.4. Liste des éventuelles dérogations spécifiques
- 3.2.5. Écartement
- 3.2.6. Gabarit
- 3.2.7. Charge maximale par essieu
- 3.2.8. Charge maximale par mètre linéaire
- 3.2.9. Forces transversales de la voie

- 3.2.10. Forces longitudinales de la voie
- 3.2.11. Rayon de courbure minimal
- 3.2.12. Pourcentage de rampe
- 3.2.13. Emplacement de la rampe
- 3.2.14. Pour un système de freinage qui n'utilise pas l'adhérence roue-rail, l'effort de freinage admissible
- 3.2.15. Ponts
- 3.2.16. Viaducs
- 3.2.17. Tunnels
- 3.2.18. Commentaires

- 3.3. **Sous-système énergie**
 - 3.3.1. Vérification CE pour la STI énergie
 - 3.3.2. Date d'entrée en service en tant que ligne interopérable
 - 3.3.3. Liste des cas spécifiques possibles
 - 3.3.4. Liste des éventuelles dérogations spécifiques
 - 3.3.5. Type de système d'alimentation (par exemple: aucun, ligne caténaire, 3^e rail, etc.)
 - 3.3.6. Fréquence du système d'alimentation en énergie (par exemple CA, CC)
 - 3.3.7. Tension minimale
 - 3.3.8. Tension maximale
 - 3.3.9. Restriction liée à la consommation d'énergie d'engin(s) moteur(s) électrique(s) spécifique(s)
 - 3.3.10. Restriction relative à la position du (des) engin(s) moteur(s) d'éléments automoteurs pour se conformer à la séparation des lignes de contact (position du pantographe)
 - 3.3.11. Comment obtenir l'isolation électrique
 - 3.3.12. Hauteur de la caténaire
 - 3.3.13. Rampe admissible de la caténaire par rapport à la voie et variation de la rampe
 - 3.3.14. Types de pantographes homologués
 - 3.3.15. Force statique minimale
 - 3.3.16. Force statique maximale
 - 3.3.17. Emplacement des sections neutres
 - 3.3.18. Information relative à l'exploitation
 - 3.3.19. Abaissement des pantographes
 - 3.3.20. Conditions applicables au freinage par récupération
 - 3.3.21. Courant admissible maximal du train

- 3.4. **Sous-système contrôle commande et signalisation**
- 3.4.1. Vérification CE pour la STI CCS
- 3.4.2. Date d'entrée en service en tant que ligne interopérable
- 3.4.3. Liste des cas spécifiques possibles
- 3.4.4. Liste des éventuelles dérogations spécifiques
- ERTMS/ETCS*
- 3.4.5. Niveau d'application
- 3.4.6. Fonctions facultatives installées au niveau de la voie
- 3.4.7. Fonctions facultatives requises à bord
- 3.4.8. Numéro de version du logiciel
- 3.4.9. Date d'entrée en service de cette version
- ERTMS/RADIO GSM-R*
- 3.4.10. Fonctions facultatives telles que spécifiées dans la spécification FRS
- 3.4.11. Numéro de version
- 3.4.12. Date d'entrée en service de cette version
- POUR L'ERTMS/ETCS NIVEAU 1 AVEC FONCTION DE RÉOUVERTURE (IN-FILL)*
- 3.4.13. Mode de mise en œuvre technique exigée pour le matériel roulant
- Système(s) de contrôle de vitesse, de commande des trains et d'annonces en cabine de classe B*
- 3.4.14. Règles nationales pour le fonctionnement de systèmes de classe B (+ comment les obtenir)
- SYSTÈME DE LIGNE*
- 3.4.15. État membre responsable
- 3.4.16. Nom du système
- 3.4.17. Numéro de version du logiciel
- 3.4.18. Date d'entrée en service de cette version
- 3.4.19. Fin de période de validité
- 3.4.20. Nécessité d'avoir plusieurs systèmes simultanément actifs
- 3.4.21. Système bord
- SYSTÈME RADIO DE CLASSE B*
- 3.4.22. État membre responsable
- 3.4.23. Nom du système
- 3.4.24. Numéro de version
- 3.4.25. Date d'entrée en service de cette version

- 3.4.26. Fin de période de validité
- 3.4.27. Conditions particulières requises pour la commutation entre des systèmes différents de contrôle de vitesse, de commande des trains et d'annonces en cabine de classe B
- 3.4.28. Conditions techniques particulières pour la commutation entre des systèmes ERTMS/ETCS et des systèmes de classe B
- 3.4.29. Conditions techniques particulières requises pour la commutation entre des systèmes de radio différents
- MODES TECHNIQUES DÉGRADÉS DES SYSTÈMES SUIVANTS:*
- 3.4.30. ERTMS/ETCS
- 3.4.31. Systèmes de contrôle de vitesse, de commande des trains et d'annonces en cabine de classe B
- 3.4.32. ERTMS/GSM-R
- 3.4.33. Système radio de classe B
- 3.4.34. Signalisation sol
- LIMITES DE VITESSE LIÉES AUX PERFORMANCES DE FREINAGE*
- 3.4.35. ERTMS/ETCS
- 3.4.36. Systèmes de contrôle de vitesse, de commande des trains et d'annonces en cabine de classe B
- RÈGLES NATIONALES POUR LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DE CLASSE B*
- 3.4.37. Règles nationales liées aux performances de freinage
- 3.4.38. Autres règles nationales, par exemple: les données correspondant à la fiche UIC 512 (8^e édition du 1.1.79 et 2 amendements)
- SUSCEPTIBILITÉ CEM DES ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE-COMMANDE ET SIGNALISATION DU CÔTÉ INFRASTRUCTURE*
- 3.4.39. Exigences à spécifier conformément aux Normes européennes
- 3.4.40. Possibilité d'utiliser des freins à courant de Foucault
- 3.4.41. Possibilité d'utiliser des freins à courant magnétique
- 3.4.42. Exigences pour les solutions techniques relatives aux dérogations mises en œuvre
- 3.5. **Sous-système Exploitation et gestion du trafic**
- 3.5.1. Vérification CE pour la STI OPE
- 3.5.2. Date d'entrée en service en tant que ligne interopérable
- 3.5.3. Liste des cas spécifiques possibles
- 3.5.4. Liste des éventuelles dérogations spécifiques
- 3.5.5. Langue utilisée pour les communications de sécurité avec le personnel du gestionnaire d'infrastructure
- 3.5.6. Conditions climatiques particulières et dispositions correspondantes
-

ANNEXE E

Langue et niveau de communication

La compétence orale dans une langue donnée peut être divisée en cinq niveaux.

Niveau	Description
5	<ul style="list-style-type: none">— Peut adapter la manière dont il/elle parle à tout interlocuteur— Peut exprimer une opinion— Peut négocier— Peut persuader— Peut donner un conseil
4	<ul style="list-style-type: none">— Peut prendre en charge des situations totalement imprévues— Peut émettre des hypothèses— Peut exprimer une opinion argumentée
3	<ul style="list-style-type: none">— Peut prendre en charge des situations pratiques impliquant un élément imprévu— Peut décrire— Peut entretenir une conversation simple
2	<ul style="list-style-type: none">— Peut prendre en charge des situations pratiques simples— Peut poser des questions— Peut répondre à des questions
1	<ul style="list-style-type: none">— Peut parler en utilisant des phrases mémorisées

La présente annexe est provisoire. Un document plus détaillé est en cours de rédaction et sera disponible lors d'une future révision de la présente STI. Il correspondra aux propositions faites dans le contexte de la STI OPE «rail conventionnel».

Il est également prévu d'incorporer un outil permettant d'évaluer le niveau de compétence d'un individu donné. Il sera disponible lors d'une future révision de la présente STI

ANNEXE F

Guide d'évaluation du sous-système Exploitation et gestion du trafic (annexe informative et non obligatoire)

(Dans le contexte du présent module, l'expression «État membre» désigne l'État membre ou tout autre organisme désigné par lui et chargé d'effectuer l'évaluation.)

1. La présente annexe définit des lignes directrices permettant de faciliter les évaluations par les États membres afin de confirmer que le ou les processus d'exploitation proposés:

- sont conformes à la présente STI et démontrent que les exigences essentielles ⁽¹⁾ de la directive 96/48/CE (et ses éventuels amendements inclus dans la directive 2004/50/CE) ont été remplies;
- sont conformes aux autres réglementations, le cas échéant, y compris la directive 2004/49/CE,

et peuvent être mis en service.

2. Le gestionnaire d'infrastructure ou l'entreprise ferroviaire concerné(e) doit fournir à l'État membre la documentation correspondante (détaillée au point 3 ci-dessous) décrivant le(s) processus d'exploitation nouveau(x) ou modifié(s).

La documentation fournie, concernant la conception et le développement de processus d'exploitation nouveau(x) ou modifié(s) doit être suffisamment détaillée pour permettre à l'État membre de comprendre les raisons sous-jacentes justifiant la proposition. En outre, en cas de mise à niveau ou de rénovation de sous-systèmes, la documentation soumise doit également inclure des retours d'expérience de l'exploitation.

La documentation peut être fournie en version imprimée ou informatique (ou une combinaison des deux). L'État membre peut demander des exemplaires supplémentaires si l'évaluation le requiert.

3. Description détaillée de l'évaluation

- 3.1. La documentation décrivant le(s) processus d'exploitation concerné(s) doit contenir au minimum les éléments suivants:

- une description générale de l'organisation de l'exploitation du gestionnaire d'infrastructure ou de l'entreprise ferroviaire (une présentation générale de la gestion/surveillance et de la fonctionnalité) ainsi qu'une présentation détaillée des conditions et du cadre dans lesquels le(s) processus d'exploitation à évaluer seront utilisés et appliqués;
- une description détaillée de tous les processus opérationnels pertinents qui doivent être exécutés (en général des procédures, des instructions, des programmes informatiques, etc.);
- une description de la manière dont le(s) processus d'exploitation concerné(s) doi(ven)t être mis en œuvre, utilisé(s) et contrôlé(s), y compris une analyse des équipements spécifiques à utiliser;
- une description détaillée présentant les individus qui seront affectés au(x) processus d'exploitation, la formation et/ou les réunions préparatoires qui seront tenues ainsi que les éventuelles évaluations des risques auxquels ces personnes pourraient être exposées;
- une procédure décrivant la manière dont les modifications et mises à jour ultérieures du (des) processus d'exploitation seront gérées (NOTE: ceci n'inclut pas les éventuelles modifications majeures ni les nouveaux processus — dans ce cas, une nouvelle soumission, conformément aux présentes lignes directrices, serait nécessaire);
- un organigramme montrant comment les retours d'informations nécessaires (ainsi que toute autre information relative à l'exploitation) sont intégrés, diffusés et appliqués au sein de l'organisation d'exploitation du gestionnaire d'infrastructure ou de l'entreprise ferroviaire pour alimenter les processus d'application pertinents;

⁽¹⁾ Les exigences essentielles sont reflétées dans les paramètres techniques, interfaces et exigences de performance, définis au point 4 de la STI.

- des descriptions, des explications et tous les enregistrements nécessaires à la compréhension de la conception et du développement de tout processus d'exploitation nouveau ou modifié (NOTE: pour les processus importants pour la sécurité, il convient d'inclure une évaluation des risques liée à la mise en œuvre du (des) processus nouveau(x)/modifié(s);
- la démonstration de la conformité du (des) processus d'exploitation concerné(s) aux exigences de la STI.

Le cas échéant, il convient également de fournir les éléments suivants:

- une liste des spécifications ou des normes européennes utilisées pour valider les processus d'exploitation pertinents du sous-système ainsi que les preuves de cette conformité;
- une preuve de conformité avec d'autres réglementations découlant du traité (y compris les certificats);
- les conditions ou restrictions spécifiques des processus d'exploitation pertinents.

3.2. L'État membre doit:

- identifier les dispositions pertinentes de la STI auxquelles le(s) processus d'exploitation concerné(s) doit(s) satisfaire;
- vérifier que la documentation fournie est complète et conforme au point 3.1;
- examiner la documentation fournie et l'évaluer afin de vérifier:
 - que le(s) processus d'exploitation concerné(s) est (sont) conforme(s) aux exigences pertinentes de la STI;
 - que la conception et le développement du (des) processus d'exploitation nouveau(x) ou révisé(s) (y compris les éventuelles évaluations des risques) sont robustes et ont été correctement maîtrisés;
 - que les dispositions de mise en œuvre ainsi que l'utilisation/le contrôle ultérieur du (des) processus d'exploitation permettront de maintenir la conformité aux exigences pertinentes de la STI;
- consigner ces conclusions dans un document écrit (dans un rapport d'évaluation, voir le point 4 ci-dessous) stipulant la conformité du (des) processus d'exploitation aux dispositions de la STI.

4. Le rapport d'évaluation comporte au minimum les éléments suivants:

- une description détaillée du gestionnaire d'infrastructure/de l'entreprise ferroviaire concerné(e);
- une description du(des) processus d'exploitation évalué(s), y compris une description détaillée des éventuelles procédures spécifiques, instructions et programmes informatiques concernés;
- une description des éléments relatifs au contrôle et à l'utilisation du (des) processus d'exploitation concerné(s), y compris le suivi, le retour d'expérience et les ajustements;
- tout rapport d'inspection et d'audit subsidiaire établi dans le cadre de l'évaluation;
- une confirmation que le(les) processus d'exploitation concerné(s) ainsi que les conditions de mise en œuvre correspondantes assureront la conformité avec les exigences applicables établies dans les sections pertinentes de la STI, y compris les éventuelles réserves non levées à la fin de l'évaluation;
- une déclaration des éventuelles conditions et limites (y compris toute restriction pertinente permettant de lever des réserves) de mise en œuvre du (des) processus d'exploitation concerné(s);
- le nom et l'adresse de l'État membre impliqué dans l'évaluation et la date d'achèvement du rapport.

Si, sur la base du rapport d'évaluation, les processus d'exploitation concernés du gestionnaire d'infrastructure/de l'entreprise ferroviaire ne sont pas agréés/certifiés, l'État membre doit motiver ce refus de manière détaillée, conformément à la directive 2004/49/CE.

ANNEXE G

Liste des éléments à vérifier pour chaque paramètre de base (annexe informative et non obligatoire)

La présente annexe est à un stade précoce de son élaboration et nécessite des travaux supplémentaires; elle est incluse ici à titre provisoire.

Associée aux processus d'agrément et de certification décrits dans les articles 10 et 11 de la directive 2004/49/CE, la présente annexe met l'accent sur les informations justificatives suivantes:

- **A** — élément de nature organisationnelle ou fondamentale et qu'il convient d'inclure dans le système de gestion de la sécurité (SGS)
- **B** — élément qui est une procédure détaillée ou un processus opérationnel à l'appui des éléments organisationnels et fondamentaux du SGS et qui est uniquement applicable dans l'État membre

Paramètres à évaluer	Éléments à vérifier pour chaque paramètre	Référence dans la STI	Applicable à		A/B
			EF	GI	
Documentation des conducteurs	Processus de compilation du livret de procédures pour le conducteur (y compris le processus de traduction [le cas échéant] et de validation)	4.2.1.2.1	X		A
	Processus permettant au GI de fournir des informations appropriées à l'EF	4.2.1.2.1		X	A
	Le contenu du livret de procédures pour le conducteur comprend les exigences minimales de la présente STI ainsi que les procédures spécifiques exigées par le GI	4.2.1.2.1	X		B
	Processus de compilation (et processus de validation) du livret ligne du conducteur	4.2.1.2.2.1	X		A
	Le contenu du livret de ligne du conducteur comprend les exigences minimales de la présente STI	4.2.1.2.2.1	X		B
	Processus permettant au GI de notifier à l'EF les modifications aux informations/règles d'exploitation	4.2.1.2.2.2		X	A
	Processus de regroupement des modifications dans un document spécifique	4.2.1.2.2.2	X		A
	Processus de notification des modifications en temps réel aux conducteurs	4.2.1.2.2.3		X	A
	Processus permettant de fournir aux conducteurs les informations sur les horaires des trains	4.2.1.2.3	X		A
	Processus permettant de fournir aux conducteurs les informations relatives au matériel roulant	4.2.1.2.4	X		A
	Processus de compilation de règles et de procédures spécifiques à un lieu particulier (y compris le processus de validation), <i>agent du sol</i>	4.2.1.3	X		B
Documentation destinée au personnel du GI autorisant les mouvements des trains	Processus de communication de sécurité entre le personnel du GI et de l'EF	4.2.1.4		X	A
Communications de sécurité entre le personnel de l'EF et du GI	Processus permettant de garantir que le personnel applique la méthodologie de communication opérationnelle spécifiée en annexe C de la présente STI	4.2.1.5, 4.6.1.3.1	X		A
				X	A
Visibilité du train	Processus permettant de garantir que l'éclairage à l'avant du train est conforme aux exigences de la présente STI	4.2.2.1.2, 4.3.3.4.1	X		A

Paramètres à évaluer	Éléments à vérifier pour chaque paramètre	Référence dans la STI	Applicable à		A/B
			EF	GI	
Audibilité du train	Processus permettant de garantir que l'audibilité du train est conforme aux exigences de la présente STI	4.2.2.2, 4.3.3.5	X		A
Identification des véhicules	Processus permettant de démontrer la conformité à l'annexe P de la présente STI	4.2.2.3	X		A
Exigences applicables aux véhicules de passagers	Processus permettant de démontrer la conformité aux exigences de la présente STI	4.2.2.4	X		A
Composition du train	Processus de compilation des règles de composition du train (y compris le processus de validation)	4.2.2.5	X		A
	Le contenu des règles de composition du train comprend les exigences minimales spécifiées dans la présente STI	4.2.2.5	X		B
Exigences relatives au freinage	Processus permettant d'assurer la fourniture des informations requises relatives à l'itinéraire pour les calculs de performance de freinage ou la fourniture des performances réelles requises	4.2.2.6.2		X	A
	Processus pour le calcul ou la fourniture des performances de freinage requises (règles de freinage)	4.2.2.6.2, 4.3.2.1	X		B
Responsabilité de la vérification de l'état du train avant sa mise en circulation	Définition des équipements de sécurité embarqués requis pour garantir que le train puisse circuler en toute sécurité	4.2.2.7.1	X		B
	Processus permettant d'identifier toute modification des caractéristiques du train affectant ses performances et de garantir que ces informations soient transmises au GI	4.2.2.7.1	X		A
	Processus permettant de garantir que les informations de circulation du train sont mises à la disposition du GI avant le départ	4.2.2.7.2	X		A
Planification des trains	Processus permettant de garantir que l'EF fournit les données requises au GI lorsqu'il demande un sillon de train	4.2.3.1		X	A
Identification des trains	Processus permettant d'attribuer des numéros d'identification de train uniques et non ambigus	4.2.3.2		X	A
Procédures de départ	Définition des contrôles et essais avant le départ	4.2.3.3.1	X		B
	Processus de notification des facteurs qui pourraient affecter la marche du train	4.2.3.3.2	X		A
Gestion du trafic	Fourniture des moyens d'enregistrement des informations en temps réel, y compris les données minimales exigées par la présente STI	4.2.3.4.1		X	B
	Définition des procédures de contrôle et de surveillance de la circulation	4.2.3.4.2.1		X	B
	Processus assurant la gestion des modifications des conditions des lignes et des caractéristiques des trains	4.2.3.4.2		X	B
	Processus d'indication de l'heure de transfert prévue d'un train d'un GI à un autre	4.2.3.4.2.2		X	B
Marchandises dangereuses	Processus assurant la surveillance de matières dangereuses, y compris les exigences minimales de la présente STI	4.2.3.4.3	X		A
Qualité opérationnelle	Processus de surveillance de l'exploitation efficace de tous les services concernés et de communication des tendances à tous les GI et EF concernés	4.2.3.4.4	X		B
				X	B

Paramètres à évaluer	Éléments à vérifier pour chaque paramètre	Référence dans la STI	Applicable à		A/B
			EF	GI	
Enregistrement des données	La liste des données enregistrées hors du train comprend une liste minimale d'éléments exigés par la présente STI	4.2.3.5.1		X	A
	La liste des données enregistrées dans le train comprend une liste minimale d'éléments exigés par la présente STI	4.2.3.5.2, 4.3.2.3	X		A
Exploitation en situation dégradée	Processus pour informer d'autres usagers de perturbations susceptibles d'entraîner une interruption des services	4.2.3.6.2		X	A
			X		A
	Définition des instructions que le GI doit donner au conducteur du train en cas d'interruption du service	4.2.3.6.3		X	B
	Définition des mesures appropriées à prendre pour traiter les scénarios d'interruption de service identifiés, y compris les exigences minimales énumérées dans la présente STI	4.2.3.6.4		X	B
Gestion d'une situation d'urgence	Processus de définition et de publication des mesures d'intervention permettant de gérer les situations d'urgence	4.2.3.7		X	A
	Processus de fourniture d'instructions d'urgence et de sécurité aux voyageurs	4.2.3.7	X		A
Aide au personnel du train en cas d'incident majeur	Processus d'assistance au personnel embarqué dans des situations dégradées afin d'éviter les retards	4.2.3.8	X		A
Compétences professionnelles et linguistiques	Processus d'évaluation des connaissances professionnelles conformément aux exigences minimales de la présente STI	4.6.1.1	X		A
				X	A
	Définition d'un système de gestion des compétences pour vérifier les aptitudes du personnel à mettre ses connaissances en pratique conformément aux exigences minimales de la présente STI	4.6.1.2	X		A
				X	A
	Processus d'évaluation des compétences linguistiques afin de satisfaire aux exigences minimales de la présente STI	4.6.2	X		A
				X	A
	Définition du processus d'évaluation du personnel de bord: compétences générales, procédures et langues, connaissance des lignes, connaissance du matériel roulant, compétence spéciale (par exemple: tunnels de grande longueur).	4.6.3.1, 4.6.3.2.3	X		A
			X	A	
Définition d'une analyse des besoins de formation et des compétences du personnel remplissant des fonctions liées à la sécurité afin de tenir compte des exigences minimales de la présente STI	4.6.3.2	X		A	
			X	A	

Paramètres à évaluer	Éléments à vérifier pour chaque paramètre	Référence dans la STI	Applicable à		A/B
			EF	GI	
Conditions de santé et de sécurité	Processus permettant de vérifier les aptitudes médicales du personnel, y compris les contrôles des effets des drogues et de l'alcool sur les performances opérationnelles	4.7.1	X		A
				X	A
	Détermination des critères pour: l'agrément des médecins du travail et des organismes médicaux,	4.7.2, 4.7.3, 4.7.4	X		A
	l'agrément des psychologues, Examens médicaux et psychologiques			X	A
	Détermination des exigences médicales: — l'état de santé général,	4.7.5	X		A
	— la vue, — l'audition, — la grossesse (conductrices)			X	A
Exigences particulières pour les conducteurs: — la vue, — les exigences en termes d'audition et d'élocution, — les paramètres anthropométriques.	4.7.6	X		A	

ANNEXE H

Exigences minimales de compétence professionnelle pour la tâche de conduite d'un train**1. EXIGENCES DE PORTÉE GÉNÉRALE**

- La présente annexe, qui doit être lue conjointement avec les points 4.6 et 4.7 de la présente STI et les exigences de la STI SRT, est une liste des éléments considérés comme pertinents pour la tâche de conduite d'un train sur les lignes à grande vitesse du réseau transeuropéen (RTE).

Il convient de noter que, bien que ce document soit aussi complet qu'il puisse l'être en fournissant une liste des éléments généralement applicables, il faudra également tenir compte d'éléments supplémentaires de nature locale/nationale.

- L'expression «compétence professionnelle», lorsqu'elle est utilisée dans le contexte de la présente STI, fait référence aux éléments qui sont importants pour garantir que le personnel d'exploitation soit formé et capable de comprendre et de remplir ses fonctions.
- Les règles et procédures s'appliquent à la tâche à exécuter et à la personne qui l'exécute. Ces tâches peuvent être exécutées par toute personne compétente et habilitée, quels que soient la désignation, l'intitulé du poste ou le grade utilisés dans les règles ou procédures ou par l'entreprise concernée.
- Toute personne compétente, autorisée et habilitée doit appliquer les règles et procédures correspondant à la tâche à exécuter.

2. CONNAISSANCES PROFESSIONNELLES

Toute autorisation exige que le conducteur ait réussi un examen initial et qu'il ait satisfait aux dispositions d'évaluation et de formation continue décrites au point 4.6.

2.1. Connaissances professionnelles générales

- Les principes généraux de gestion de la sécurité dans les systèmes ferroviaires correspondant à la tâche, y compris les interfaces avec d'autres sous-systèmes
- Les conditions générales applicables à la sécurité des voyageurs et/ou des marchandises et des personnes sur ou aux abords de la voie ferrée
- Les conditions de santé et de sécurité au travail.
- Les principes généraux de sécurité du système ferroviaire.
- La sécurité des individus, y compris lorsqu'ils quittent la cabine de conduite sur la ligne.
- La composition du train (*comme exigé par l'entreprise*).
- La connaissance des principes électriques en matière de matériel roulant et d'infrastructure.

2.2. Connaissance des procédures opérationnelles et des systèmes de sécurité appliqués à l'infrastructure à utiliser

- Les procédures d'exploitation et les règles de sécurité.
- Le système de contrôle-commande et de signalisation, y compris les indications correspondantes de la signalisation en cabine.
- La réglementation pour la conduite des trains dans des conditions normales, dégradées et d'urgence.
- Les protocoles de communication et les procédures formalisées d'échanges de messages, y compris l'utilisation des équipements de communication.

- Les différents rôles et responsabilités des personnes impliquées dans le processus d'exploitation.
- Les documents et autres informations relatives à la tâche, y compris les informations supplémentaires sur les conditions en vigueur, comme celles reçues avant le départ à propos des limites de vitesse ou de la signalisation temporaire.

2.3. Connaissance du matériel roulant

- Les équipements de l'engin moteur qui concernent les tâches de conduite:
 - les pièces constitutives et leur finalité,
 - les équipements de communication et d'urgence,
 - les dispositifs de commande et les indicateurs à la disposition du conducteur et qui concernent la traction, le freinage et les éléments liés à la sécurité du trafic.
- Les équipements du véhicule qui concernent les tâches de conduite:
 - les pièces constitutives et leur finalité,
 - les dispositifs de commande et les indicateurs à la disposition du conducteur et qui concernent le freinage et les éléments liés à la sécurité du trafic,
 - la signification du marquage à l'intérieur et à l'extérieur des véhicules, ainsi que les symboles utilisés pour le transport des marchandises dangereuses.

3. CONNAISSANCE DE L'ITINÉRAIRE

La connaissance de l'itinéraire comprend la connaissance et/ou l'expérience spécifique des particularités d'un itinéraire que le conducteur doit avoir avant d'être, sous sa propre responsabilité, autorisé à conduire un train sur cet itinéraire. Cela inclut les connaissances qui sont nécessaires en plus des informations données par les signaux et les documents, tels que les horaires et autres documents à bord du train, et en plus de la connaissance des règles d'exploitation et de sécurité applicables sur l'itinéraire et précisées au point 2.2 de la présente annexe.

La connaissance de l'itinéraire couvre notamment:

- les conditions d'exploitation, telles que la signalisation et le contrôle-commande ainsi que les communications,
- la connaissance de l'emplacement des signaux, des fortes pentes et des passages à niveaux,
- les points de transition entre différents systèmes d'exploitation ou d'alimentation en énergie,
- le type d'alimentation de traction sur la ligne concernée, y compris l'emplacement des sections neutres,
- les dispositions locales d'exploitation et d'urgence,
- les gares et les points d'arrêt,
- les installations locales (dépôts, voies de service, ...) comme exigé par l'entreprise.

4. APTITUDE À METTRE LES CONNAISSANCES EN PRATIQUE

Le personnel chargé des fonctions de conduite d'un train doit être capable de réaliser les tâches suivantes (en fonction des activités de l'entreprise)

4.1. Préparation au service

- Identifier les caractéristiques de la tâche à réaliser, y compris les documents correspondants.
- S'assurer que les documents et les équipements nécessaires sont complets.
- Vérifier les exigences éventuelles définies dans les documents à bord du train.

4.2. Avant le départ, effectuer les essais, contrôles et vérifications requis sur l'engin moteur

- 4.3. **Participer aux contrôles de fonctionnement des freins sur le train**
- Vérifier, avant le départ et sur la base des documents correspondants, que les performances de freinage disponibles sont conformes à celles exigées pour le train et pour l'itinéraire sur lequel le train va circuler.
 - Participer aux essais des freins, comme exigé par les règles d'exploitation correspondantes et vérifier le fonctionnement correct du système de freinage.
- 4.4. **Conduire le train en respectant les réglementations de sécurité, les règles de conduite et les horaires applicables**
- Ne mettre le train en mouvement que si toutes les exigences prévues dans les règles applicables sont satisfaites — notamment celles relatives aux données du train.
 - Observation de la signalisation latérale et des équipements embarqués, les comprendre immédiatement et correctement et réagir en conséquence pendant la marche du train.
 - Tenir compte de la limite de vitesse du train en fonction du type de train, des caractéristiques de la ligne, de l'engin moteur et de toute information fournie au conducteur avant le départ.
- 4.5. **Agir et rendre compte conformément aux règles applicables en cas d'irrégularités ou de défauts affectant les installations au sol ou le matériel roulant**
- 4.6. **Appliquer les mesures relatives aux incidents et accidents d'exploitation, notamment celles qui s'appliquent au contrôle de vitesse et aux incendies ou aux marchandises dangereuses**
- Mettre en œuvre toutes les mesures appropriées pour protéger les voyageurs et les autres personnes qui pourraient être mises en danger. Fournir les informations nécessaires et participer, le cas échéant, à l'évacuation des voyageurs.
 - Informer le gestionnaire d'infrastructure, le cas échéant.
 - Communiquer avec le personnel de bord (comme exigé par l'entreprise ferroviaire).
 - Appliquer les règles particulières relatives au transport de marchandises dangereuses.
- 4.7. **Déterminer les conditions de poursuite de la marche après des incidents affectant le matériel roulant**
- Décider, en fonction des procédures d'exploitation et sur la base d'un examen personnel ou d'un avis extérieur, si le train est capable de poursuivre sa mission, ainsi que le type de conditions qui doivent être respectées.
 - Aviser le gestionnaire d'infrastructure conformément aux règles d'exploitation.
- 4.8. **Arrêter le train et, une fois qu'il est immobilisé, prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer qu'il reste à l'arrêt**
- 4.9. **Communiquer avec le personnel au sol du gestionnaire d'infrastructure**
- 4.10. **Rendre compte des événements inhabituels concernant l'exploitation du train, les conditions d'infrastructure, etc.**
- Si nécessaire, ce rapport doit être rédigé dans la langue choisie par l'entreprise ferroviaire.
-

ANNEXE I

Non utilisée

ANNEXE J

Exigences minimales de compétence professionnelle pour la tâche d'accompagnement des trains**1. EXIGENCES DE PORTÉE GÉNÉRALE**

- La présente annexe, qui doit être lue conjointement avec les points 4.6 et 4.7 de la présente STI et les exigences de la STI SRT, est une liste des éléments considérés comme pertinents pour la tâche de conduite d'un train sur les lignes à grande vitesse du réseau transeuropéen (RTE).

Il convient de noter que, bien que ce document soit aussi complet qu'il puisse l'être en fournissant une liste des éléments généralement applicables, il faudra également tenir compte d'éléments supplémentaires de nature locale/nationale.

- L'expression «compétence professionnelle», lorsqu'elle est utilisée dans le contexte de la présente STI, fait référence aux éléments qui sont importants pour garantir que le personnel d'exploitation soit formé et capable de comprendre et de remplir ses fonctions.
- Les règles et procédures s'appliquent à la tâche à exécuter et à la personne qui l'exécute. Ces tâches peuvent être exécutées par toute personne compétente et habilitée, quels que soient la désignation, l'intitulé du poste ou le grade utilisés dans les règles ou procédures ou par l'entreprise concernée.
- Toute personne compétente et habilitée doit appliquer les règles et procédures correspondant à la tâche à exécuter.

2. CONNAISSANCES PROFESSIONNELLES

Toute habilitation implique la réussite d'un examen initial et des dispositions d'évaluation et de formation continue décrites au point 4.6.

2.1. Connaissances professionnelles générales

- Les principes généraux de gestion de la sécurité dans les systèmes ferroviaires correspondant à la tâche, y compris les interfaces avec d'autres sous-systèmes
- Les conditions générales applicables à la sécurité des voyageurs et/ou des marchandises (y compris le transport de marchandises dangereuses) et des personnes sur ou aux abords de la voie ferrée
- Les conditions de santé et de sécurité au travail
- Les principes généraux de sécurité du système ferroviaire
- La sécurité des individus, y compris lorsqu'ils quittent le train sur la ligne
- Les premiers secours lorsque ceux-ci font partie des missions du personnel

2.2. Connaissance des procédures opérationnelles et des systèmes de sécurité appliqués à l'infrastructure à utiliser

- Les procédures d'exploitation et les règles de sécurité
- Le système de contrôle commande et de signalisation
- Les protocoles de communication et les procédures formalisées d'échanges de messages, y compris l'utilisation des équipements de communication

2.3. Connaissance du matériel roulant

- L'équipement intérieur des véhicules pour voyageurs
- La réparation de défauts mineurs dans les espaces pour voyageurs du matériel roulant, conformément aux exigences de l'entreprise ferroviaire

2.4. Connaissance de l'itinéraire

- Les dispositions d'exploitation (telles que la méthode pour le départ des trains) en des lieux particuliers (signalisation, équipements des gares, etc.)
- Les gares où les voyageurs peuvent descendre ou monter
- Les dispositions locales d'exploitation et d'urgence spécifiques aux lignes de l'itinéraire

3. APTITUDE À METTRE LES CONNAISSANCES EN PRATIQUE

- Contrôles avant le départ, y compris les essais des freins et de la fermeture correcte des portes
 - Procédures de départ
 - Communication avec les voyageurs, notamment dans des circonstances impliquant leur sécurité
 - Exploitation en situation dégradée
 - Évaluer le potentiel d'un défaut dans les espaces pour voyageurs et agir conformément aux règles et procédures
 - Mesures de protection et d'alerte exigées par les règles et la réglementation ou en assistance au conducteur
 - Évacuation des trains et sécurité des voyageurs, notamment s'il leur est demandé de descendre sur la voie ou de se placer à proximité de celle-ci.
 - Communiquer avec le personnel du gestionnaire d'infrastructure lorsqu'il s'agit d'aider le conducteur ou au cours d'un incident nécessitant l'évacuation du train
 - Rendre compte de tout événement inhabituel concernant l'exploitation du train, l'état du matériel roulant et la sécurité des voyageurs. Si nécessaire, ces rapports doivent être rédigés dans la langue choisie par l'entreprise ferroviaire.
-

ANNEXE K

Non utilisée

ANNEXE L

Exigences minimales de compétence professionnelle pour la tâche de préparation des trains**1. EXIGENCES DE PORTÉE GÉNÉRALE**

- La présente annexe, qui doit être lue conjointement au point 4.6, est une liste des éléments considérés comme importants pour la tâche de préparation des trains circulant sur les lignes à grande vitesse du réseau transeuropéen (RTE).

Il convient de noter que, bien que ce document soit aussi complet qu'il puisse l'être en fournissant une liste des éléments généralement applicables, il faudra également tenir compte d'éléments supplémentaires de nature locale/nationale.

- L'expression «compétence professionnelle», lorsqu'elle est utilisée dans le contexte de la présente STI, fait référence aux éléments qui sont importants pour garantir que le personnel d'exploitation soit formé et capable de comprendre et de remplir ses fonctions.
- Les règles et procédures s'appliquent à la tâche à exécuter et à la personne qui l'exécute. Ces tâches peuvent être exécutées par toute personne compétente et habilitée, quels que soient la désignation, l'intitulé du poste ou le grade utilisés dans les règles ou procédures ou par l'entreprise concernée.
- Toute personne compétente et habilitée doit appliquer les règles et procédures correspondant à la tâche à exécuter.

2. CONNAISSANCES PROFESSIONNELLES

Toute habilitation implique la réussite d'un examen initial et des dispositions d'évaluation et de formation continue décrites au point 4.6.

2.1. Connaissances professionnelles générales

- Les principes généraux de gestion de la sécurité dans les systèmes ferroviaires correspondant à la tâche, y compris les interfaces avec d'autres sous-systèmes
- Les conditions générales applicables à la sécurité des voyageurs et/ou des marchandises, y compris le transport de marchandises dangereuses et de charges exceptionnelles
- Les conditions de santé et de sécurité au travail
- Les principes généraux de sécurité du système ferroviaire
- La sécurité des personnes sur ou à proximité des voies
- Les protocoles de communication et les procédures formalisées d'échanges de messages, y compris l'utilisation des équipements de communication

2.2. Connaissance des procédures opérationnelles et des systèmes de sécurité appliqués à l'infrastructure à utiliser

- La réglementation pour l'exploitation des trains dans des conditions normales, dégradées et d'urgence
- Les procédures d'exploitation en des points particuliers (signalisation, gare/dépôt/équipement de chantier) et règles de sécurité
- Les dispositions locales d'exploitation

2.3. Connaissance des équipements du train

- Finalité et utilisation des équipements des véhicules
- Identification de la nécessité d'un contrôle technique et prise des mesures adaptées

3. APTITUDE À METTRE LES CONNAISSANCES EN PRATIQUE

- Application des règles de composition, de freinage et de chargement des trains, etc., afin de s'assurer que le train est en ordre de marche
- Compréhension du marquage et des étiquettes sur les véhicules
- Processus de détermination et de mise à disposition des données du train
- Communication avec le personnel de bord du train
- Communication avec le personnel chargé de contrôler le mouvement des trains
- Exploitation en situation dégradée, notamment lorsque cela affecte la préparation des trains
- Mesures de protection et d'alerte exigées par les règles et la réglementation ou les dispositions locales du lieu concerné
- Mesures à prendre en cas d'incidents impliquant le transport de marchandises dangereuses (le cas échéant)

ANNEXE M

Non utilisée

ANNEXE N

Lignes directrices de mise en œuvre (annexe informative et non obligatoire)

Le tableau ci-dessous est fourni pour information et énumère les parties du point 4 permettant d'identifier un éventuel déclencheur pour chaque événement.

Paragraphe du point 4	Tâche exigée par le GI/l'EF pour satisfaire aux exigences	Déclencheur type
4.2.1.2.1 Livret de procédures	EF — Production/révision d'un document ou d'un support informatique contenant les procédures d'exploitation requises pour parcourir le réseau du GI	Modification des instructions d'exploitation du réseau
4.2.1.2.2.1 Préparation du livret ligne	EF — Production/révision d'un document ou d'un support informatique contenant une description des lignes sur lesquelles le train sera appelé à circuler	Modification de l'infrastructure du réseau (par exemple réaménagement d'un embranchement ou de la signalisation) donnant lieu à une modification des informations d'itinéraire
4.2.1.2.2.2 Éléments modifiés	EF — Production/révision des procédures de remise d'un document ou d'un support informatique aux conducteurs pour les informer d'éventuels éléments [d'itinéraire] modifiés	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.1.2.2.3 Information du conducteur en temps réel	GI — Production/révision des procédures informant les conducteurs en temps réel de toute modification des dispositions de sécurité [de l'itinéraire]	Modification de la structure organisationnelle d'un GI ou d'une EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.1.2.3 Horaires	EF — Production/révision des procédures de fourniture d'informations d'horaires aux conducteurs, en version papier ou électronique	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.1.2.4 Matériel roulant	EF — Production/révision d'un document ou d'un support informatique contenant les procédures d'exploitation nécessaires à l'exploitation du matériel roulant dans des situations dégradées	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités Mise en œuvre de matériel roulant neuf/modifié
4.2.1.3 Documentation destinée au personnel de l'entreprise ferroviaire autre que les conducteurs	EF — Production/révision d'un document ou d'un support informatique contenant les procédures d'exploitation requises pour le personnel autre que les conducteurs exploitant ou traversant le réseau du GI	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités Modification de l'infrastructure du réseau donnant lieu à une modification des informations d'itinéraire ou à l'introduction de matériel roulant neuf/modifié
4.2.1.4 Documentation destinée au personnel de l'entreprise ferroviaire chargé des autorisations de mouvement des trains	EF — Production/révision d'un document ou d'un support informatique contenant les procédures d'exploitation, y compris le protocole de communication et le livret de formulaires	Modification des dispositions d'exploitation du réseau résultant de l'identification d'une mesure d'amélioration (par exemple une recommandation suite à une étude) Modification de l'infrastructure du réseau donnant lieu à une modification des dispositions d'exploitation
4.2.1.5 Communications de sécurité entre le personnel de l'EF et du GI	GI/EF — Documents/soutiens informatiques mentionnés aux points 4.2.1.2.1, 4.2.1.3 & 4.2.1.4 pour inclure la méthodologie de communication opérationnelle spécifiée à l'annexe C de la STI	Conjointement aux 4.2.1.2.1, 4.2.1.3 & 4.2.1.4
4.2.2.1.2 Visibilité des trains (tête de train)	EF — Production/révision des procédures pour les conducteurs et/ou d'autres membres du personnel d'exploitation pour assurer un éclairage correct en tête de train	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités Mise en œuvre de matériel roulant neuf/modifié

Paragraphe du point 4	Tâche exigée par le GI/l'EF pour satisfaire aux exigences	Déclencheur type
4.2.2.4. Exigences applicables aux véhicules de passagers	Processus permettant de démontrer la conformité aux exigences de la présente STI	Mise en service de véhicules de passagers neufs/modifiés
		Modification des règles d'exploitation du réseau affectant les véhicules de passagers
4.2.2.5 Composition du train	EF — Production/révision des procédures pour s'assurer que les trains sont conformes au sillon attribué	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Modification des règles d'exploitation du réseau affectant la composition des trains
		Infrastructure, signalisation nouvelle/modifiée ou mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.2.6.1 Exigences minimales applicables au système de freinage	EF — Production/révision des procédures permettant au personnel d'exploitation de s'assurer que les véhicules du train sont conformes aux exigences de freinage	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.2.6.2 Performances de freinage	GI — Production/révision des procédures permettant de fournir aux EF des informations sur les performances de freinage	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Modification des règles d'exploitation du réseau affectant les règles de freinage
		Infrastructure, signalisation nouvelle/modifiée ou mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.2.7.1 Vérification de l'état du train avant sa mise en circulation (exigences générales)	EF — Production/révision des procédures destinée au personnel d'exploitation pour qu'il s'assure que les véhicules sont en bon état de fonctionnement, y compris la notification au GI des modifications susceptibles d'affecter les performances de circulation et la marche en situation dégradée.	Mise en œuvre de matériel roulant neuf/modifié
		Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.2.7.2 Données requises	EF — Production/révision des procédures permettant de s'assurer que les informations de marche du train sont mises à la disposition du GI avant le départ	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.3.2 Identification des trains	GI — Production/révision des procédures permettant d'attribuer des numéros d'identification des trains uniques et non ambigus	Modification du système de planification des trains d'un GI ou d'une EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.3.3.1 Contrôles et essais avant le départ	EF — Définition et révision des contrôles et essais qui doivent être effectués avant le départ.	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.3.3.2 Notification au GI de l'état opérationnel du train	EF — Production/révision des procédures permettant de rendre compte des facteurs liés au matériel roulant qui pourraient affecter la marche du train	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI ou de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic

Paragraphe du point 4	Tâche exigée par le GI/l'EF pour satisfaire aux exigences	Déclencheur type
4.2.3.4.1 Exigences générales de gestion du trafic	GI — Production/révision des procédures pour le contrôle et la surveillance de l'exploitation du trafic, y compris l'interface avec d'éventuels processus supplémentaires exigés par les EF	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI ou de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.3.4.2 Suivi des trains	GI — Production/révision des procédures pour le suivi des trains, y compris l'enregistrement en temps réel des arrivées/départs et des heures de transfert prévues à d'autres GI	Modification du système de gestion du trafic du GI, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.3.4.3 Marchandises dangereuses	GI — Production/révision des procédures pour la surveillance du transport de marchandises dangereuses, y compris la fourniture des informations exigées par le GI	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI ou de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.3.4.4 Qualité opérationnelle	GI/EF — Procédures écrites décrivant les processus internes de surveillance et d'analyse des performances opérationnelles ainsi que l'identification des mesures d'amélioration de l'efficacité du réseau	Modification du système de gestion du trafic du GI ou de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic, y compris la gestion de la régularité
4.2.3.5.1 Enregistrement de données de surveillance hors du train	GI — Production/révision des procédures permettant l'enregistrement des données requises ainsi que des dispositions d'archivage et d'accès à ces données	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Modification de l'infrastructure du réseau donnant lieu à une modification ou à l'introduction de nouveaux équipements de surveillance
4.2.3.5.2 Enregistrement de données de surveillance à bord du train	GI — Production/révision des procédures permettant l'enregistrement des données requises ainsi que des dispositions d'archivage et d'accès à ces données	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre de matériel roulant neuf/modifié (locomotives, éléments automoteurs)
4.2.3.6.1 Exploitation en situation dégradée — Notification aux autres utilisateurs	GI/EF — Production de prévision des procédures pour échanger des informations sur des situations susceptibles de gêner la sécurité, les performances ou la disponibilité du réseau	Modification du système de gestion du trafic du GI ou de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Mise en œuvre d'un nouveau système (électronique) de gestion du trafic
4.2.3.6.2 Avis aux conducteurs du train	GI — Définition/révision d'instructions aux conducteurs pour le traitement de situation dégradée	Modification du système de gestion du trafic du GI ou de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.3.6.3 Dispositions d'urgence	GI — Production/révision des procédures pour le traitement de l'exploitation en situation dégradée, y compris en cas de défaillance du matériel roulant et de l'infrastructure (dispositions d'urgence)	Modification du système de gestion du trafic du GI ou de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Modification de l'infrastructure du réseau ou introduction de matériel roulant neuf/modifié
4.2.3.7 Gestion d'une situation d'urgence	GI — Production/révision des procédures détaillant les mesures à appliquer dans des situations d'urgence	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.2.3.8 Aide au personnel du train en cas d'incident/de mauvais fonctionnement du matériel roulant	EF — Production/révision des procédures permettant au personnel du train de traiter des défaillances techniques ou autres du matériel roulant	Modification du système de gestion du trafic de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
		Introduction de matériel roulant neuf/modifié

Paragraphe du point 4	Tâche exigée par le GI/EF pour satisfaire aux exigences	Déclencheur type
4.4 Règles d'exploitation	GI/EF — Définition des règles et procédures à utiliser avec le système ETCS et GSM-R et/ou DBC	Introduction du système de signalisation ETCS et/ou du système radio GSM-R et/ou du DBC
4.6.1.1 Connaissances professionnelles	GI/EF — Définition du processus d'évaluation des connaissances professionnelles	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI/EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.6.1.2 Aptitude à mettre ces connaissances en pratique	GI/EF — Définition/révision du système de gestion des compétences pour s'assurer de l'aptitude du personnel à mettre ses connaissances en pratique	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI/EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.6.2.2 Niveau de connaissances linguistiques	GI/EF — Production/révision des procédures d'évaluation de l'aptitude linguistique	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI/EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.6.3.1 Évaluation du personnel — Éléments fondamentaux	GI/EF — Production/révision de processus d'évaluation du personnel: — l'expérience/les compétences, — la maîtrise des langues, — l'entretien des compétences.	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI/EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.6.3.2 Analyse des besoins en formation	GI/EF — Production/révision du processus d'analyse et de mise à jour des besoins de formation du personnel	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation du GI/EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.6.3.2.3 Éléments spécifiques au personnel de bord	EF — Définition/révision du processus d'acquisition et d'entretien par le personnel de bord: — de la connaissance des lignes, — de la connaissance du matériel roulant.	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.7.1 Conditions de santé et de sécurité — Introduction	GI/EF — Production/révision des procédures pour s'assurer de l'aptitude médicale du personnel, y compris les contrôles des effets des drogues et de l'alcool sur les performances opérationnelles	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.7.2-4.7.4 Critères d'agrément des médecins du travail, des organismes médicaux, des psychologues & des examens	GI/EF — Détermination/révision des critères pour: — l'agrément des médecins du travail et des organismes médicaux, — l'agrément des psychologues, — les examens médicaux et psychologiques.	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités Modification des règles et des pratiques nationales pour l'agrément des praticiens médicaux et la reconnaissance des organismes médicaux
4.7.5 Exigences médicales	GI/EF — Détermination/révision des exigences médicales: — l'état de santé général, — la vue, — l'audition, — la grossesse.	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités
4.7.6 Exigences spécifiques relatives à la fonction de conduite d'un train	GI/EF — Détermination/révision des exigences médicales spécifiques aux conducteurs: — l'ECG (+ de 40 ans), — la vue, — les exigences en termes d'audition et d'élocution, — les paramètres anthropométriques.	Modification du système de gestion de la sécurité d'exploitation de l'EF, donnant lieu à une modification des rôles et responsabilités

ANNEXE O

Non utilisée

—

ANNEXE P

Identification des véhicules

Remarques d'ordre général

1. La présente annexe décrit la numérotation et le marquage correspondant, appliqués de manière visible sur le véhicule pour l'identifier sans aucune ambiguïté et de manière univoque lors de son exploitation. Elle ne décrit pas les autres marquages ou numérotations éventuellement gravés ou fixés de manière permanente sur le châssis ou les principaux organes du véhicule lors de sa fabrication.
2. La conformité de la numérotation et du marquage correspondant aux indications décrites dans la présente annexe n'est pas obligatoire pour:
 - les véhicules uniquement utilisés sur des réseaux auxquels la présente STI ne s'applique pas;
 - les véhicules du patrimoine, à valeur historique;
 - les véhicules qui ne sont normalement pas utilisés ou transportés sur les réseaux auxquels la présente STI s'applique;
 Néanmoins, ces véhicules doivent se voir attribuer une numérotation temporaire permettant leur exploitation.
3. Du fait de l'évolution future du RIC et de l'élaboration et de la mise en œuvre futures de la STI TAP, la présente annexe est sujette à modifications.

Numérotation normalisée et abréviations correspondantes

Il est attribué à chaque véhicule ferroviaire un numéro de 12 chiffres (appelé numéro normalisé) ayant la structure suivante:

Types de matériel roulant	Type de véhicule et indication de l'interopérabilité [2 chiffres]	Pays d'immatriculation du véhicule [2 chiffres]	Caractéristiques techniques [4 chiffres]	Numéro de série [3 chiffres]	Autocontrôle [1 chiffre]
Wagons	00 à 09 10 à 19 20 à 29 30 à 39 40 à 49 80 à 89 <i>[voir détails en annexe P.6]</i>	01 à 99 <i>[voir détails en annexe P.4]</i>	0000 à 9999 <i>[voir détails en annexe P.9]</i>	001 à 999	0 à 9 <i>[voir détails en annexe P.3]</i>
Véhicules de voyageurs remorqués	50 à 59 60 à 69 70 à 79 <i>[voir détails en annexe P.7]</i>		0000 à 9999 <i>[voir détails en annexe P.10]</i>	001 à 999	
Matériel moteur	90 à 99 <i>[voir détails en annexe P.8]</i>		0000001 à 8999999 <i>[la signification de ces chiffres est définie par les États membres et éventuellement par des accords bilatéraux ou multilatéraux]</i>		
Véhicules spéciaux			9000 à 9999 <i>[voir détails en annexe P.11]</i>	001 à 999	

Dans un pays donné, les 7 chiffres des caractéristiques techniques et le numéro de série suffisent à identifier de manière unique et sans ambiguïté un véhicule dans chaque groupe de wagons, de véhicules de voyageurs remorqués, de matériels moteur ⁽¹⁾ et de véhicules spéciaux ⁽²⁾.

Le numéro est complété par un marquage alphabétique:

- a) le marquage correspondant à l'aptitude interopérabilité (voir détails en annexe P.5),
- b) l'abréviation du pays d'immatriculation du véhicule (voir détails en annexe P.4),
- c) l'abréviation du détenteur ⁽³⁾ (voir détails en annexe P.1),
- d) l'abréviation des caractéristiques techniques (voir détails en annexe P.13 pour les véhicules de voyageurs remorqués, l'annexe P.12 pour les wagons, et l'annexe P.14 pour les véhicules spéciaux).

Les caractéristiques techniques, les codes et abréviations sont gérés par un organisme (ci-après dénommé l'«organisme central») défini par l'ERA (l'Agence ferroviaire européenne) à la suite de l'activité n° 15 de son programme de travail 2005.

Attribution des numéros d'immatriculation

Les règles de gestion des numéros seront proposées par l'ERA dans le cadre de l'activité n° 15 de son programme de travail 2005.

⁽¹⁾ Pour le matériel moteur, le numéro doit être unique dans un pays donné et doit être composé de 6 chiffres.

⁽²⁾ Pour les véhicules spéciaux, le numéro doit être unique dans un pays donné et doit contenir le premier, et les cinq derniers chiffres des caractéristiques et du numéro de série.

⁽³⁾ Le détenteur d'un véhicule est la personne qui, en étant le propriétaire ou ayant le droit d'en disposer, l'exploite économiquement de manière permanente comme moyen de transport et est immatriculée en tant que telle dans le registre du matériel roulant.

ANNEXE P.1

Marquage du détenteur du véhicule**Définition du marquage du détenteur du véhicule (MDV)**

Le marquage du détenteur de véhicule (MDV) est un code alphanumérique constitué de 2 à 5 lettres ⁽¹⁾. Il est inscrit sur chaque véhicule ferroviaire, à proximité du numéro d'immatriculation. Il désigne le détenteur du véhicule tel qu'il est immatriculé dans le registre du matériel roulant.

Le MDV est unique dans tous les pays concernés par la présente STI ainsi que dans tous ceux qui concluent un accord impliquant l'application du système de numérotation des véhicules et de marquage du détenteur, tel qu'il est décrit dans la présente STI.

Format du marquage du détenteur du véhicule

Le MDV est une représentation du nom complet ou de l'abréviation du détenteur du véhicule si possible de manière reconnaissable. Il est admis d'utiliser les 26 lettres de l'alphabet latin. Les lettres du MDV sont écrites en haut de casse. Celles qui ne sont pas les premières lettres de mots contenus dans le nom du détenteur peuvent être écrites en bas de casse. La casse sera ignorée pour la vérification de l'unicité du marquage.

Les lettres peuvent contenir des signes diacritiques ⁽²⁾. Ceux-ci sont ignorés pour la vérification de l'unicité du marquage.

Pour les véhicules de détenteurs résidant dans un pays qui n'utilise pas l'alphabet latin, une traduction du MDV dans son propre alphabet peut être apposée après le MDV et séparée de celui-ci par une barre de fraction («/»). Ce MDV traduit n'est pas pris en considération aux fins du traitement de données.

Exemptions d'utilisation d'un marquage de détenteur du véhicule

Les États membres peuvent décider d'appliquer les exemptions suivantes.

Un MDV n'est pas exigé pour les véhicules dont le système d'immatriculation n'est pas conforme à la présente annexe (*voir remarque générale, point 2*). Néanmoins, des informations appropriées quant à l'identité du détenteur du véhicule doivent être fournies aux organismes impliqués dans l'exploitation de ces véhicules sur les réseaux auxquels la présente STI s'applique.

Lorsque le nom complet et l'adresse sont inscrits sur le véhicule, un MDV n'est pas exigé pour:

- les véhicules de détenteurs dont la taille réduite du parc ne justifie pas l'utilisation d'un MDV;
- les véhicules spécialisés dans la maintenance des infrastructures.

Un MDV n'est pas exigé pour les locomotives, les éléments automoteurs et les véhicules de voyageurs utilisés uniquement en trafic national, lorsque:

- ils portent leur propre logotype de détenteur et que ce logotype comporte les mêmes lettres, parfaitement reconnaissables, que le MDV;
- ils portent un logotype parfaitement reconnaissable qui a été accepté par l'autorité nationale compétente en la matière comme un équivalent approprié du MDV.

Lorsque le logotype d'une entreprise est apposé à côté d'un MDV, seul le MDV est considéré valable et il n'est pas tenu compte du logotype.

Dispositions relatives à l'attribution du marquage de détenteur de véhicule

Plusieurs MDV peuvent être attribués à un détenteur de véhicule, dans le cas où:

- le détenteur a un nom officiel dans plusieurs langues;
- le détenteur de véhicule a de bonnes raisons de faire la distinction entre différents parcs de véhicules au sein de son organisation.

⁽¹⁾ La SNCB/NMBS peut continuer à utiliser la lettre B dans un cercle.

⁽²⁾ Les caractères diacritiques sont des signes d'accentuation, comme dans À, Ç, Ö, Č, Ž, Å etc. Les caractères spéciaux, tels que Ø et Æ seront représentés par une seule lettre; pour le contrôle d'unicité du marquage, Ø est traité comme un O et Æ comme un A.

Il peut être attribué un seul MDV à un groupe d'entreprises:

- lorsqu'elles appartiennent à une seule structure sociale qui a désigné et mandaté un organisme dans sa structure propre pour traiter toutes ces questions au nom et pour le compte de toutes les autres;
- qui a mandaté une personne morale séparée et unique pour traiter de toutes ces questions en leur nom et pour leur compte.

Registre des marquages de détenteur de véhicule et procédure d'attribution

Le registre des MDV est publié et mis à jour en temps réel.

Une demande de MDV est déposée auprès de l'autorité nationale compétente du demandeur et transmise à l'organisme central. Un MDV peut être utilisé uniquement après sa publication par l'organisme central.

Le détenteur d'un MDV doit informer l'autorité nationale compétente lorsqu'il n'utilise plus un marquage, et l'autorité nationale compétente transmettra ces informations à l'organisme central. Le MDV sera alors annulé une fois que le détenteur aura prouvé que le marquage a été modifié sur tous les véhicules concernés. Ce MDV ne sera pas réattribué avant 10 ans, sauf au détenteur initial ou, à sa demande, à un autre détenteur.

Un MDV peut être cédé à un autre détenteur lorsqu'il est l'ayant droit du détenteur initial. Il reste valable lorsque le détenteur change de nom et que le nouveau nom n'a aucune ressemblance avec le MDV.

La première liste de MDV sera rédigée en utilisant les abréviations des noms d'entreprises ferroviaires existantes.

Le MDV sera apposé sur tous les wagons nouvellement construits après l'entrée en vigueur des STI. Les wagons existants devront se conformer au marquage MDV d'ici à la fin de l'année 2014.

ANNEXE P.2

Inscription d'immatriculation et du marquage alphabétique correspondant sur la caisse**Dispositions d'ordre général pour le marquage extérieur**

Les hauts de casse et les chiffres qui constituent les inscriptions du marquage doivent avoir une hauteur minimale de 80 mm, en caractères sans empattement (linéales) de qualité courrier. Une plus petite hauteur ne peut être utilisée que lorsqu'il n'y a pas d'autres choix que d'apposer le marquage sur les longerons.

Le marquage ne doit pas être à une hauteur supérieure à 2 m au-dessus du niveau du rail.

Wagons

Le marquage doit être inscrit sur la caisse du wagon de la manière suivante:

23	TEN	31	TEN	33	TEN	43		(Dans le cas où le MDV n'est pas utilisé, le nom complet et l'adresse sont inscrits sur le véhicule.)
80	D-RFC	80	D-DB	84	NL-ACTS	87	F	
7369 553-4		0691 235-2		4796 100-8		4273 361-3		
Zcs		Tanoos		Slpss		Laeks		

Pour les wagons dont la caisse ne présente pas une zone suffisamment large pour ce type de disposition, et notamment dans le cas de wagons plats, le marquage doit être disposé de la manière suivante:

01	87	3320 644-7
TEN	F-SNCF	Ks

Lorsqu'une ou plusieurs lettres caractéristiques, ayant une signification sur le plan national, sont inscrites sur un wagon, ce marquage national doit être placé après le marquage international en lettres et séparé de celui-ci par un trait d'union.

Voitures et véhicules remorqués de transport de voyageurs

Le numéro d'immatriculation doit être apposé sur chaque paroi latérale du véhicule, de la manière suivante:

F-SNCF	61 87 20 - 72021 - 7
	B ¹⁰ tu

Le marquage du pays d'immatriculation du véhicule et les caractéristiques techniques sont imprimés directement avant, après ou sous les 12 chiffres du numéro d'immatriculation du véhicule.

Dans le cas de voitures à cabine de conduite, le numéro d'immatriculation est également inscrit à l'intérieur de la cabine.

Locomotives, automotrices et véhicules spéciaux

Le numéro d'immatriculation normalisé à 12 chiffres doit être inscrit sur chaque paroi latérale du matériel moteur utilisé en service international, de la manière suivante:

91 88 0001323-0

Le numéro d'immatriculation normalisé à 12 chiffres est également écrit à l'intérieur de chaque cabine du matériel moteur.

Le détenteur peut ajouter, dans des lettres d'une taille plus grande que le numéro d'immatriculation normalisé, une numérotation qui lui est propre (constituée en général des chiffres et du numéro de série complété par une codification alphabétique) utile en exploitation. Le détenteur a le choix de l'emplacement où sa numérotation propre est apposée.

Exemples: SP 42037 ES 64 F4-099 88-1323 473011
 92 51 0042037-9 94 80 0189 999-6 91 88 0001323-0 92 87 473011-0 94 79 2 642 185-5

Ces règles peuvent être modifiées par des accords bilatéraux pour des véhicules existants à la date d'entrée en vigueur de la STI et affectées à un service spécifique, s'il n'y a pas de risque de confusion entre matériels roulants différents exploités sur les réseaux ferroviaires concernés. Cette exemption est valable pour une période décidée par les autorités nationales compétentes.

Celles-ci peuvent imposer la mention du code alphabétique du pays et du MDV en plus des douze chiffres du numéro d'immatriculation.

ANNEXE P.3

Règles de détermination du chiffre d'autocontrôle (12e chiffre)

Le chiffre d'autocontrôle est déterminé de la manière suivante:

- les chiffres en position paire (en partant de la droite) de la numérotation de base ont leur propre valeur décimale;
- les chiffres en position impaire (en partant de la droite) de la numérotation de base sont multipliés par deux;
- la somme constituée par les chiffres en position paire et par tous les chiffres qui constituent les produits partiels obtenus à partir des positions impaires est alors calculée;
- Le chiffre des unités de cette somme est retenu;
- le complément requis pour porter le chiffre des unités à 10 constitue le chiffre de contrôle; si ce chiffre des unités est égal à zéro, dans ce cas, le chiffre de contrôle sera également zéro.

Exemples:

1.	Soit la numérotation de base suivante:	3	3	8	4	4	7	9	6	1	0	0
	Facteur de multiplication	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
		6	3	16	4	8	7	18	6	2	0	0

Somme: $6 + 3 + 1 + 6 + 4 + 8 + 7 + 1 + 8 + 6 + 2 + 0 + 0 = 52$

Le chiffre des unités de cette somme est 2.

Le chiffre de contrôle sera donc 8 et le numéro de base devient ainsi le numéro d'immatriculation 33 84 4796 100-8.

2.	Soit la numérotation de base suivante:	3	1	5	1	3	3	2	0	1	9	8
	Facteur de multiplication	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
		6	1	10	1	6	3	4	0	2	9	16

Somme: $6 + 1 + 1 + 0 + 1 + 6 + 3 + 4 + 0 + 2 + 9 + 1 + 6 = 40$

Le chiffre des unités de cette somme est 0.

Le chiffre de contrôle sera donc 0 et le numéro de base devient ainsi le numéro d'immatriculation 31 51 3320 198-0.

ANNEXE P.4

Codification des pays d'immatriculation des véhicules (chiffres 3-4 et abréviation)*(Les informations relatives aux pays tiers sont uniquement fournies à titre indicatif)*

Pays	Code alphabétique du pays ^(?)	Code numérique du pays	Entreprises concernées par les crochets dans les annexes P.6 et P.7 ^(*)
Albanie	AL	41	HSh
Algérie	DZ	92	SNTF
Arménie	AM ⁽¹⁾	58	ARM
Autriche	A	81	ÖBB
Azerbaïdjan	AZ	57	AZ
Biélorussie	BY	21	BC
Belgique	B	88	SNCB/NMBS
Bosnie-Herzégovine	BIH	44	ŽRS
		50	ŽFBH
Bulgarie	BG	52	BDZ, SRIC
Chine	RC	33	KZD
Croatie	HR	78	HŽ
Cuba	CU ⁽¹⁾	40	FC
Chypre	CY		
République tchèque	CZ	54	ČD
Danemark	DK	86	DSB, BS
Egypte	ET	90	ENR
Estonie	EST	26	EVR
Finlande	FIN:	10	VR, RHK
France	F	87	SNCF, RFF
Géorgie	GE	28	GR
Allemagne	D	80	DB, AAE ^(?)
Grèce	GR	73	CH
Hongrie	H	55	MÁV, GySEV/ROeEE ^(?)
Iran	IR	96	RAI
Irak	IRQ ⁽¹⁾	99	IRR
Irlande	IRL	60	CIE
Israël	IL	95	IR
Italie	I	83	FS, FNME ^(?)
Japon	J	42	EJRC
Kazakhstan	KZ	27	KZH
Kirghizistan	KS	59	KRG
Lettonie	LV	25	LDZ
Liban	RL	98	CEL
Liechtenstein	LIE ⁽¹⁾		
Lituanie	LT	24	LG
Luxembourg	L	82	CFL
Macédoine (ancienne République yougoslave de)	MK	65	CFARYM (MŽ)
Malte	M		

Pays	Code alphabétique du pays ⁽³⁾	Code numérique du pays	Entreprises concernées par les crochets dans les annexes P.6 et P.7 ⁽⁴⁾
Moldavie	MD ⁽¹⁾	23	CFM
Monaco	MC		
Mongolie	MGL	31	MTZ
Maroc	MA	93	ONCFM
Pays-Bas	NL	84	NS
Corée du Nord	PRK ⁽¹⁾	30	ZC
Norvège	N	76	NSB, JBV
Pologne	PL	51	PKP
Portugal	P	94	CP, REFER
Roumanie	RO	53	CFR
Russie	RUS	20	RZD
Serbie-et-Monténégro	SCG	72	JŽ
Slovaquie	SK	56	ŽSSK, ŽSR
Slovénie	SLO	79	SŽ
Corée du Sud	ROK	61	KNR
Espagne	E	71	RENFE
Suède	S	74	GC, BV
Suisse	CH	85	SBB/CFF/FFS, BLS ⁽²⁾
Syrie	SYR	97	CFS
Tadjikistan	TJ	66	TZD
Tunisie	TN	91	SNCFT
Turquie	TR	75	TCDD
Turkménistan	TM	67	TRK
Ukraine	UA	22	UZ
Royaume-Uni	GB	70	BR
Ouzbékistan	UZ	29	UTI
Viêt Nam	VN ⁽¹⁾	32	DSVN

⁽¹⁾ Codes à confirmer.

⁽²⁾ En attendant l'entrée en vigueur des évolutions indiquées au point 3 des remarques générales, ces entreprises peuvent utiliser les codes 43 (GySEV/ROeEE), 63 (BLS), 64 (FNME), 68 (AAE). La période de mise à jour sera alors définie en concertation avec les États membres concernés.

⁽³⁾ Conformément au système de codage alphabétique décrit en annexe 4 à la convention de 1949 et à l'article 45, paragraphe 4, de la convention de 1968 sur la circulation routière.

⁽⁴⁾ Entreprises qui, au moment de l'entrée en vigueur de la STI, étaient membres de l'UIC ou de l'OSJD et qui utilisaient le code de pays indiqué comme code de l'entreprise.

ANNEXE P.5

Marquage alphabétique de l'aptitude à l'interopérabilité

- RTE: Véhicule conforme à la STI «Matériel roulant»
RIV: Véhicule conforme aux réglementations RIV à la date de leur suppression
PPW: Véhicules conformes à l'accord PPW (dans les États OSJD)
RIC: Véhicule conforme aux réglementations RIC

Le marquage alphabétique de l'aptitude à l'interopérabilité concernant les véhicules spéciaux est décrit en annexe P.14.

Codes d'interopérabilité utilisés pour les wagons (chiffres 1-2)

1 ^{er} chiffre		2 ^e chiffre		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2 ^e chiffre	
		Gabarit		fixe ou variable	fixe	variable	fixe	variable	fixe	variable	fixe	variable	fixe ou variable	Gabarit	1 ^{er} chiffre
STI ^(a) et/ou COTIF ^(b) et/ou PPW	0	avec essieux	Réservé	Wagons STI et/ou COTIF ^(b) <i>[dont le détenteur est une entreprise ferroviaire répertoriée dans l'annexe P.4]</i>	Ne pas utiliser en attendant une nouvelle décision								Wagons PPW (gabarit variable)	avec essieux	0
	1	à bogies	Wagons utilisés dans l'industrie											à bogies	1
	2	avec essieux	Réservé	Wagons STI et/ou COTIF ^(b) <i>[dont le détenteur est une entreprise ferroviaire répertoriée dans l'annexe P.4]</i> Wagons PPW	Wagons STI et/ou COTIF ^(b) Wagons PPW				Autres wagons STI et/ou COTIF ^(b) Wagons PPW		Wagons PPW (gabarit fixe)	avec essieux	2		
	3	à bogies										à bogies	3		
Non STI et non COTIF ^(b) et non PPW	4	avec essieux ^(c)	Wagons de service	Autres Wagons <i>[dont le détenteur est une entreprise ferroviaire répertoriée dans l'annexe P.4]</i>	Autres wagons				Autres wagons		Wagons ayant une numérotation spéciale pour les caractéristiques techniques	avec essieux ^(d)	4		
	8	avec bogies ^(c)										avec bogies ^(d)	8		
		Trafic	Trafic national ou trafic international par accord spécial	Trafic international par accord spécial	Trafic national	Trafic international par accord spécial	Trafic national	Trafic international par accord spécial	Trafic national	Trafic international par accord spécial	Trafic national	Trafic national ou trafic international par accord spécial	Trafic		
1 ^{er} chiffre		2 ^e chiffre		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 ^{er} chiffre	
														2 ^e chiffre	

^(a) Au moins conforme à la STI Matériel roulant.

^(b) En ce compris les véhicules qui, conformément aux réglementations en vigueur, portent ces chiffres au moment de l'entrée en vigueur de ces nouvelles réglementations.

^(c) Gabarit fixe ou variable.

^(d) Sauf pour les wagons de catégorie I (wagons à régulation de température).

Codes d'aptitude au trafic international utilisés pour les véhicules remorqués de transport de voyageurs (1^{er} et 2^e chiffres)

Attention

Les conditions indiquées entre crochets sont provisoires et seront supprimées en fonction des futures évolutions du RIC (voir les remarques générales, point 3).

	Trafic national	STI ^(a) et/ou RIC/COTIF ^(b) et/ou PPW				Trafic national ou trafic international par accord spécial	STI ^(a) et/ou RIC/COTIF ^(b)	PPW		
2 ^e chiffre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 ^{er} chiffre										
5	Véhicules pour le trafic national [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Véhicules à gabarit fixe non climatisés (y compris les wagons porteaautos) [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Véhicules à gabarit variable non climatisés (1435/1520) [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Réservé	Véhicules à gabarit variable non climatisés (1435/1672) [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Véhicules ayant une numérotation spéciale pour les caractéristiques techniques	Véhicules à gabarit fixe	Véhicules à gabarit fixe	Véhicules à gabarit variable (1435/1520) avec changement de bogies	Véhicules à gabarit variable (1435/1520) avec essieux à gabarit variable
6	Véhicules de service non utilisés en service commercial	Véhicules à gabarit fixe climatisés [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Véhicules à gabarit variable (1435/1520) climatisés [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Véhicules de service non utilisés en service commercial [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Véhicules à gabarit variable (1435/1672) climatisés [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Wagons porteaautos	Véhicules à gabarit variable			
7	Véhicules climatisés et pressurisés [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Réservé	Réservé	Véhicules à gabarit fixe, climatisés et pressurisés [dont le détenteur est une entreprise ferroviaire RIC répertoriée dans l'annexe P.4]	Réservé	Autres véhicules	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé

^(a) Au moins conforme à la future STI relative aux véhicules remorqués de transport de voyageurs.

^(b) Conforme au RIC ou COTIF selon la réglementation en vigueur.

ANNEXE P.8

Types de matériel moteur (chiffres 1-2)

Le premier chiffre est «9».

Le second chiffre est défini par chaque État membre. Il peut par exemple correspondre au chiffre d'autocontrôle si ce chiffre est également calculé en utilisant le numéro de série.

Si le second chiffre décrit le type de matériel moteur, la codification suivante est obligatoire:

Code	Type général du véhicule
0	Divers
1	Locomotive électrique
2	Locomotive diesel
3	Rame automotrice électrique (grande vitesse) [automotrice ou remorque]
4	Rame automotrice électrique (sauf grande vitesse) [automotrice ou remorque]
5	Rame automotrice diesel [automotrice ou remorque]
6	Remorque spécialisée
7	Engin électrique de manœuvre
8	Engin diesel de manœuvre
9	Véhicule de maintenance

ANNEXE P.9

Marquage numérique normalisé des wagons (chiffres 5 à 7)

Les tableaux de la présente annexe indiquent le marquage numérique en 4 chiffres associés aux principales caractéristiques techniques du wagon.

La présente annexe est diffusée sur un support séparé (fichier électronique).

Codes des caractéristiques techniques du matériel remorqué de transport de voyageurs (5^e et 6^e chiffres)

	6 ^e chiffre 5 ^e chiffre	0	1	2	3	4
Réservé	0	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé
Véhicules avec sièges de 1 ^e classe	1	10 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	≥ 11 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	Réservé	Réservé	Deux ou trois essieux
Véhicules avec sièges de 2 ^e classe	2	10 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	11 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	≥ 12 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	Trois essieux	Deux essieux
Véhicules avec sièges de 1 ^{re} ou de 1 ^{re} /2 ^e classe	3	10 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	11 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	≥ 12 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	Réservé	Deux ou trois essieux
Voitures couchettes de 1 ^{re} ou de 1 ^{re} /2 ^e classe	4	10 compartiments de 1 ^{re} /2 ^e classe	Réservé	Réservé	Réservé	≤ 9 compartiments de 1 ^{re} /2 ^e classe
Voitures couchettes de 2 ^e classe	5	10 compartiments	11 compartiments	≥ 12 compartiments	Réservé	Réservé
Réservé	6	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé
Voitures-lits	7	10 compartiments	11 compartiments	12 compartiments	Réservé	Réservé
Véhicules de conception spéciale et fourgons	8	Remorque de conduite avec sièges, toutes les classes, avec ou sans compartiment de bagages, avec cabine de réversibilité	Véhicules avec sièges de 1 ^{re} ou de 1 ^{re} /2 ^e classe avec compartiment de bagages ou compartiment postal	Véhicules avec sièges de 2 ^e classe avec compartiment de bagages ou compartiment postal	Réservé	Véhicules avec sièges, toutes classes et zone spécialement aménagée, par exemple aire de jeux pour enfants
	9	Fourgons postaux	Fourgons à bagages avec compartiment postal	Fourgons à bagages	Fourgons à bagages et véhicules à deux ou trois essieux, à sièges de 2 ^e classe, avec compartiment bagages ou compartiment postal	Fourgons à bagages à couloir latéral, avec ou sans compartiment sous douane

Note: Les fractions d'un compartiment ne sont pas prises en considération. Les places équivalentes dans les voitures non compartimentées à couloir central sont obtenues en divisant le nombre de sièges disponibles par 6, 8 ou 10 en fonction de la construction du véhicule.

Codes des caractéristiques techniques du matériel remorqué de transport de voyageurs (5^e et 6^e Chiffres)

	6 ^e chiffre 5 ^e chiffre	5	6	7	8	9
Réservé	0	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé
Véhicules avec sièges de 1 ^{re} classe	1	Réservé	Voitures à deux niveaux	≥ 7 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	8 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	9 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central
Véhicules avec sièges de 2 ^e classe	2	Uniquement pour voitures à deux niveaux OSJD	Voitures à deux niveaux	Réservé	≥ 8 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	9 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central
Véhicules avec sièges de 1 ^{re} ou de 1 ^{re} /2 ^e classe	3	Réservé	Voitures à deux niveaux	Réservé	≥ 8 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central	9 compartiments à couloir latéral ou espace non compartimenté équivalent à couloir central
Voitures couchettes de 1 ^{re} ou de 1 ^{re} /2 ^e classe	4	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé	≤ 9 compartiments de 1 ^{re} classe
Voitures couchettes de 2 ^e classe	5	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé	≤ 9 compartiments
Réservé	6	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé
Voitures-lits	7	> 12 compartiments	Réservé	Réservé	Réservé	Réservé
Véhicules de conception spéciale et fourgons	8	Voitures avec sièges et couchettes, toutes classes, avec bar ou buffet	Voiture pilote à deux niveaux avec sièges, toutes les classes, avec ou sans compartiment bagages, avec cabine de réversibilité	Voitures restaurant ou voitures avec bar ou buffet, avec compartiment bagages	Voitures restaurant	Autres voitures spéciales (conférence, discothèque, bar, cinéma, vidéo, ambulance)
	9	Fourgons à bagages à deux ou trois essieux avec compartiment postal	Réservé	Wagons porte-autos à deux ou trois essieux	Wagons porte-autos	Véhicules de service

Note: Les fractions d'un compartiment ne sont pas prises en considération. Les places équivalentes dans les voitures non compartimentées à couloir central sont obtenues en divisant le nombre de sièges disponibles par 6, 8 ou 10 en fonction de la construction du véhicule.

Codes des caractéristiques générales du matériel remorqué de transport de voyageurs (7^e et 8^e chiffres)

Alimentation en énergie	8 ^e chiffre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vitesse maximale	7 ^e chiffre										
< 120 km/h	0	Toutes tensions (*)	Réservé	3 000 V~ + 3 000 V =	1 000 V~ (*)	Réservé	1 500 V~	Tensions autres que 1 000 V, 1 500 V, 3 000 V	1 500 V~ + 1 500 V =	3 000 V =	Réservé
	1	Toutes tensions (*) + Vapeur (1)	1 000 V~ + Vapeur (1)	1 000 V~ + Vapeur (1)	1 000 V~ + Vapeur (1)	1 000 V~ + Vapeur (1)	1 000 V~ + Vapeur (1)	Réservé	1 500 V~ + 1 500 V = + Vapeur (1)	3 000 V = + Vapeur (1)	3 000 V = + Vapeur (1)
	2	Vapeur (1)	Vapeur (1)	3 000 V~ + 3 000 V = + Vapeur (1)	Vapeur (1)	3 000 V~ + 3 000 V = + Vapeur (1)	Vapeur (1)	3 000 V~ + 3 000 V = 1 500 V~ + Vapeur (1)	1 500 V~ + Vapeur (1)	1 500 V~ + Vapeur (1)	A (1)
121 à 140 km/h	3	Toutes tensions	Réservé	1 000 V~ + 3 000 V =	1 000 V~ (*) (1)	1 000 V~ (*) (1)	1 000 V~	1 000 V~ + 1 500 V~ + 1 500 V =	1 500 V~ + 1 500 V =	3 000 V =	3 000 V =
	4	Toutes tensions (*) + Vapeur (1)	Toutes tensions + Vapeur (1)	Toutes tensions + Vapeur (1)	1 000 V~ (*) (1) + Vapeur (1)	1 500 V~ + 1 500 V =	1 000 V~ + Vapeur (1)	3 000 V~ + 3 000 V =	1 500 V~ + 1 500 V = + Vapeur (1)	3 000 V = + Vapeur (1)	Réservé
	5	Toutes tensions (*) + Vapeur (1)	Toutes tensions + Vapeur (1)	Toutes tensions + Vapeur (1)	1 000 V~ + Vapeur (1)	Réservé	1 500 V~ + Vapeur (1)	Tensions autres que 1 000 V, 1 500 V, 3 000 V	1 500 V~ + 1 500 V = + Vapeur (1)	Réservé	Réservé
	6	Vapeur (1)	Réservé	3 000 V~ + 3 000 V =	Réservé	3 000 V~ + 3 000 V =	Réservé	Vapeur (1)	Réservé	Réservé	A (1)

Alimentation en énergie Vitesse maximale	8 ^e chiffre 7 ^e chiffre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
141 à 160 km/h	7	Toutes tensions (*)	Toutes tensions	1 500 V~ ⁽¹⁾ + 3 000 V = ⁽¹⁾ Toutes tensions ⁽²⁾	1 000 V~ (*)	1 500 V~ + 1 500 V =	1 000 V~	1 500 V~	1 500 V~ + 1 500 V =	3 000 V =	3 000 V =
	8	Toutes tensions (*) + Vapeur ⁽¹⁾	Toutes tensions + Vapeur ⁽¹⁾	3 000 V~ + 3 000 V =	Réservé	Toutes tensions (*) + Vapeur ⁽¹⁾	1 000 V~ + Vapeur ⁽¹⁾	3 000 V~ + 3 000 V =	Tensions autres que 1 000 V, 1 500 V, 3 000 V	Toutes tensions (*) + Vapeur ⁽¹⁾	A ⁽¹⁾ G ⁽²⁾
> 160 km/h	9	Toutes tensions (*) ⁽²⁾	Toutes tensions	Toutes tensions + Vapeur ⁽¹⁾	1 000 V~ + 1 500 V~	1 000 V~	1 000 V~	Réservé	1 500 V~ + 1 500 V =	3 000 V =	A ⁽¹⁾ G ⁽²⁾

(1) Uniquement pour les véhicules de trafic national.

(2) Uniquement pour les véhicules aptes au trafic international.

Toutes tensions Courant alternatif monophasé 1 000 V 51 à 15 Hz, courant alternatif monophasé 1 500 V 50 Hz, courant continu 1 500 V, courant continu 3 000 V. Peut également inclure le courant alternatif monophasé 3 000 V 50 Hz.

(*) Pour certains véhicules à courant alternatif monophasé 1 000 V, il est admis une seule fréquence, soit 16 2/3 soit 50 Hz.

A Chauffage autonome, sans ligne d'alimentation électrique de bus de train.

G Véhicules à ligne d'alimentation électrique de bus de train pour toutes les tensions mais nécessitant un fourgon générateur pour alimenter la climatisation.

Vapeur Chauffage par vapeur uniquement. Si des tensions sont indiquées, le code est également disponible pour tous les véhicules sans chauffage vapeur.

ANNEXE P.11

Codes des caractéristiques techniques des véhicules spéciaux (chiffres 6 à 8)

Vitesse autorisée pour véhicules spéciaux (chiffre 6)

Classification		Vitesse de déplacement entre actions autonomes			
		≥ 100 km/h	< 100 km/h	0 km/h	
Peut être placé dans un train	V ≥ 100 km/h	Automoteur	1	2	
		Non automoteur			3
	V < 100 km/h et/ou limitations ^(a)	Automoteur		4	
		Non automoteur			5
Ne peut être placé dans un train	Automoteur		6		
	Non automoteur			7	
Véhicule ferroviaire/routier automoteur qui peut être placé dans un train ^(b)			8		
Véhicule ferroviaire/routier automoteur qui ne peut pas être placé dans un train ^(b)			9		
Véhicule ferroviaire/routier non automoteur ^(b)				0	

^(a) Limitation signifie une position particulière dans un train (par ex. à l'arrière), un wagon à protection obligatoire, etc.

^(b) Les conditions particulières relatives à l'inclusion dans un train doivent être satisfaites.

Type et sous-type de véhicules spéciaux (7^e et 8^e chiffres)

7 ^e chiffre	8 ^e chiffre	Véhicules/machines
1 Infrastructure et superstructure	1	Train de pose et de renouvellement de la voie
	2	Équipements d'appareils de voie
	3	Train de rénovation de la voie
	4	Cribleuse de ballast
	5	Machine de terrassement
	6	
	7	
	8	
	9	Grue sur rails (à l'exclusion des grues de remise sur rails)
	0	Machine autre ou d'usage général

7 ^e chiffre	8 ^e chiffre	Véhicules/machines
2 Voie	1	Bourreuses de pleine voie de grande capacité
	2	Autres bourreuses de pleine voie
	3	Bourreuse avec stabilisation
	4	Bourreuse pour appareils de voie
	5	Régaleuse
	6	Machine de stabilisation
	7	Machine à meuler et à souder
	8	Machine polyvalente
	9	Voiture d'auscultation de la voie
	0	Autre

7 ^e chiffre	8 ^e chiffre	Véhicules/machines
3 Ligne aérienne	1	Machine polyvalente
	2	Rouleuse et dérouleuse
	3	Machine de pose de poteaux
	4	Machine porte-touret
	5	Tensionneur de ligne aérienne
	6	Machine à plate-forme élévatrice et machine à échafaudage
	7	Train de nettoyage
	8	Train de graissage
	9	Voiture d'inspection de lignes aériennes
	0	Autre
4 Structure	1	Machine de pose de tablier
	2	Plate-forme d'inspection de pont
	3	Plate-forme d'inspection de tunnel
	4	Machine d'épuration des gaz
	5	Machine d'aération
	6	Machine à plate-forme élévatrice ou à échafaudage
	7	Machine d'éclairage en tunnel
	8	
	9	
	0	Autres
5 Chargement, déchargement et transports divers	1	Machine de chargement, déchargement et de transport de rails
	2	Machine de chargement/déchargement et transport de ballast, gravier, etc.
	3	
	4	
	5	Machine de chargement/déchargement et de transport de traverses
	6	
	7	
	8	Machine de chargement/déchargement et de transport d'appareils de voie, etc.
	9	Machine de chargement/déchargement et de transport d'autres matériaux.
	0	Autres

7 ^e chiffre	8 ^e chiffre	Véhicules/machines
6 Mesure	1	Voiture d'essais et de mesures — terrassement
	2	Voiture d'essais et de mesures — voie
	3	Voiture d'essais et de mesures — ligne aérienne
	4	Voiture d'essais et de mesures — gabarit
	5	Voiture d'essais et de mesures — signalisation
	6	Voiture d'essais et de mesures — télécommunication
	7	
	8	
	9	
	0	Autre
7 Urgence	1	Grue de secours
	2	Voiture de traction de secours
	3	Train de tunnel de secours
	4	Voiture de secours
	5	Voiture anti-incendie
	6	Véhicule sanitaire
	7	Voiture d'équipement
	8	
	9	
	0	Autre
8 Traction, transport, énergie, etc.	1	Engins moteur
	2	
	3	Voiture de transport (à l'exclusion de 59)
	4	Automotrice
	5	Draisine/voiture motorisée
	6	
	7	Train de bétonnage
	8	
	9	
	0	Autre

7 ^e chiffre	8 ^e chiffre	Véhicules/machines
9 Environnement	1	Chasse-neige automoteur
	2	Chasse-neige tracté
	3	Balayeuse à neige
	4	Machine de dégivrage
	5	Désherbeuse
	6	Machine de nettoyage des rails
	7	
	8	
	9	
	0	Autre

7 ^e chiffre	8 ^e chiffre	Véhicules/machines
0 Rail/route	1	Machine ferroviaire/routière de catégorie 1
	2	
	3	Machine ferroviaire/routière de catégorie 2
	4	
	5	Machine ferroviaire/routière de catégorie 3
	6	
	7	Machine ferroviaire/routière de catégorie 4
	8	
	9	
	0	Autre

ANNEXE P.12

Lettres de marquage des wagons à l'exclusion des wagons articulés et multiples

DÉFINITION DE LA CATÉGORIE ET DES LETTRES CARACTÉRISTIQUES

1. Notes importantes

Dans les tableaux ci-joints:

- les informations données en mètre font référence à la longueur intérieure des wagons (lu: longueur utile);
- les informations données en tonnes (tu: charge utile) correspondent à la limite de chargement la plus élevée fournie dans le tableau de chargement pour le wagon en question, cette limite étant déterminée conformément aux procédures établies.

2. Lettres caractéristiques à valeur internationale commune à toutes les catégories

- q conduite de chauffage électrique susceptible d'être alimentée par tous les courants admis
 qq conduite et installation de chauffage électrique susceptibles d'être alimentées par tous les courants admis
 s wagons autorisés à circuler dans des conditions «s» (voir Annexe B de la STI Matériel roulant)
 ss wagons autorisés à circuler dans des conditions «ss» (voir Annexe B de la STI Matériel roulant)

3. Lettres caractéristiques à valeur nationale

t, u, v, w, x, y, z

La valeur de ces lettres est définie par chaque État membre.

LETTRE DE CATÉGORIE: E — WAGONS TOMBREAUX (DÉCOUVERTS À BORDS HAUTS)

Wagon de référence	de type courant à basculement latéral et en bout, à plancher plat à 2 essieux: $lu \geq 7,70$ m; $25 t \leq tu \leq 30 t$ à 4 essieux: $lu \geq 12$ m; $50 t \leq tu \leq 60 t$ à 6 essieux ou plus: $lu \geq 12$ m; $60 t \leq tu \leq 75 t$	
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	aa	à 6 essieux ou plus
	c	avec trappes dans le plancher ^(a)
	k	à 2 essieux: $tu < 20 t$ à 4 essieux: $tu < 40 t$ à 6 essieux ou plus: $tu < 50 t$
	kk	à 2 essieux: $20 \leq tu < 25 t$ à 4 essieux: $40 \leq tu < 50 t$ à 6 essieux ou plus: $50 t \leq tu < 60 t$
	l	non basculable latéralement
	ll	sans trappes dans le plancher ^(b)
	m	à 2 essieux: $lu < 7,70$ m à 4 essieux ou plus: $lu < 12$ m
	mm	à 4 essieux ou plus: $lu > 12$ m ^(b)
	n	à 2 essieux: $tu > 30 t$ à 4 essieux: $tu > 60 t$ à 6 essieux ou plus: $tu > 75 t$
	o	non basculable en bout
	p	à guérite de frein ^(b)

^(a) Ce concept s'applique uniquement aux wagons tombereaux et à plancher plat, munis d'un dispositif permettant de les utiliser soit comme wagons courants à fond plat, soit pour le déchargement par gravité de certaines marchandises en positionnant les trappes de manière appropriée.

^(b) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 520 mm.

LETTRE DE CATÉGORIE: F — WAGONS TOMBÉREAUX

Wagon de référence		De type spécial à 2 essieux: 25 t ≤ tu ≤ 30 t à 3 essieux: 25 t ≤ tu ≤ 40 t à 4 essieux: 50 t ≤ tu ≤ 60 t à 6 essieux ou plus: 60 t ≤ tu ≤ 75 t
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	aa	à 6 essieux ou plus
	b	de grande capacité à essieux (volume > 45 m ³)
	c	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif haut ^(a)
	cc	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif bas ^(a)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	k	à 2 ou 3 essieux: tu < 20 t à 4 essieux: tu < 40 t à 6 essieux ou plus: tu < 50 t
	kk	à 2 ou 3 essieux: 20 t ≤ tu < 25 t à 4 essieux: 40 t ≤ tu < 50 t à 6 essieux ou plus: 50 t ≤ tu < 60 t
	l	à déchargement par gravité massif, bilatéral simultané haut ^(a)
	ll	à déchargement par gravité massif, bilatéral simultané bas ^(a)
	n	à 2 essieux: tu > 30 t à 3 essieux ou plus: tu > 40 t à 4 essieux: tu > 60 t à 6 essieux ou plus: tu > 75 t
	o	à déchargement par gravité massif axial haut ^(a)
	oo	à déchargement par gravité massif axial bas ^(a)
	p	à déchargement par gravité contrôlé axial haut ^(a)
pp	à déchargement par gravité contrôlé axial bas ^(a)	
ppp	à guérite de frein ^(b)	

^(a) Les wagons à déchargement par gravité de catégorie F sont des wagons ouverts qui ne sont pas à plancher plat et sans dispositif de basculement que ce soit en bout ou latéral.

^(b) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 520 mm.

La méthode de déchargement de ces wagons est définie par une combinaison des caractéristiques suivantes:

Disposition des orifices de déchargement:

— axial: Orifices situés au-dessus de l'axe de la voie

— bilatéral: Orifices situés de part et d'autre de la voie, à l'extérieur des rails

(Pour ces wagons, le chargement est:

— simultané, si la vidange complète du wagon nécessite que les orifices soient ouverts des deux côtés

— alternatif, si la vidange complète du wagon peut se faire en n'ouvrant les orifices que d'un seul côté

— haut: L'arête inférieure de la goulotte de déversement (sans tenir compte des dispositifs mobiles pouvant prolonger cette goulotte) est située au moins à 0,700 m au-dessus du rail, et permet d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises

— bas: La position de l'arête inférieure de la goulotte de déchargement ne permet pas d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

Débit de déchargement:

— massif: A tout moment pendant le déchargement, le débit de la marchandise peut être réglé ou même interrompu.

— contrôlé: Une fois les orifices ouverts pour le déchargement, ils ne peuvent être refermés qu'après vidange du wagon.

LETTRE DE CATÉGORIE: G. WAGONS COUVERTS

Wagon de référence		de type courant à 8 orifices d'aération au moins à 2 essieux: $9\text{ m} \leq \text{lu} < 12\text{ m}$; $25\text{ t} \leq \text{tu} \leq 30\text{ t}$ à 4 essieux: $15\text{ m} \leq \text{lu} < 18\text{ m}$; $50\text{ t} \leq \text{tu} \leq 60\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $15\text{ m} \leq \text{lu} < 18\text{ m}$; $60\text{ t} \leq \text{tu} \leq 75\text{ t}$
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	aa	à 6 essieux ou plus
	b	de grande capacité: — à 2 essieux: $\text{lu} \geq 12\text{ m}$ et volume utile $\geq 70\text{ m}^3$ — à 4 essieux ou plus: $\text{lu} \geq 18\text{ m}$
	bb	à 4 essieux: $\text{lu} > 18\text{ m}$ ^(a)
	g	à céréales
	h	à primeurs ^(b)
	k	à 2 essieux: $\text{tu} < 20\text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} < 40\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $\text{tu} < 50\text{ t}$
	kk	à 2 essieux: $20 \leq \text{tu} < 25\text{ t}$ à 4 essieux: $40 \leq \text{tu} < 50\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $50\text{ t} \leq \text{tu} < 60\text{ t}$
	l	à moins de 8 orifices d'aération
	ll	à passages de portes agrandis ^(a)
	m	à 2 essieux: $\text{tu} < 9\text{ t}$ à 4 essieux ou plus: $\text{lu} < 15\text{ m}$;
	n	à 2 essieux: $\text{tu} > 30\text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} > 60\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $\text{tu} > 75\text{ t}$
	o	à 2 essieux $\text{lu} < 12\text{ m}$ et volume utile $\geq 70\text{ m}^3$
	p	à guérite de frein ^(a)

^(a) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 520 mm.

^(b) La notion «à primeurs» ne s'applique qu'aux wagons munis d'orifices d'aération supplémentaires au niveau du plancher.

LETTRE DE CATÉGORIE: H. WAGONS COUVERTS

Wagon de référence		de type spécial à 2 essieux: $9\text{ m} \leq lu \leq 12\text{ m}$; $25\text{ t} \leq tu \leq 28\text{ t}$ à 4 essieux: $15\text{ m} \leq lu < 18\text{ m}$; $50\text{ t} \leq tu \leq 60\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $15\text{ m} \leq lu < 18\text{ m}$; $60\text{ t} \leq tu \leq 75\text{ t}$
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	aa	à 6 essieux ou plus
	b	à 2 essieux $12\text{ m} \leq lu \leq 14\text{ m}$ et volume utile $\geq 70\text{ m}^3$ ^(a) à 4 essieux ou plus: $18\text{ m} \leq lu < 22\text{ m}$
	bb	à 2 essieux $lu \geq 14\text{ m}$ à 4 essieux ou plus: $lu \geq 22\text{ m}$
	c	avec portes en bout
	cc	à portes en bout et aménagement intérieur de transport de voitures automobiles
	d	à trappes dans le plancher
	dd	à caisse basculante ^(b)
	e	à 2 essieux
	ee	à 3 essieux ou plus
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne ^(a)
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement) ^(a)
	g	à céréales
	gg	à ciment ^(b)
	h	à primeurs ^(c)
	hh	à engrais minéraux ^(b)
	i	à parois ouvrantes ou coulissantes
	ii	à parois ouvrantes ou coulissantes très robustes ^(d)
	k	à 2 essieux: $tu < 20\text{ t}$ à 4 essieux: $tu < 40\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $tu < 50\text{ t}$
kk	à 2 essieux $20\text{ t} \leq tu < 25\text{ t}$ à 4 essieux: $40\text{ t} \leq tu < 50\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $50\text{ t} \leq tu < 60\text{ t}$	
l	à cloisons mobiles ^(e)	
ll	à cloisons mobiles verrouillables ^(e)	
m	à 2 essieux: $tu < 9\text{ t}$ à 4 essieux ou plus: $lu < 15\text{ m}$;	
mm	à 4 essieux ou plus: $lu > 18\text{ m}$ ^(b)	
n	à 2 essieux: $tu > 28\text{ t}$ à 4 essieux: $tu < 60\text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $tu > 75\text{ t}$	
o	à 2 essieux $lu > 12\text{ m} < 14\text{ m}$ et volume utile $\geq 70\text{ m}^3$	
p	à guérite de frein ^(b)	

^(a) Les wagons à 2 essieux porteurs des lettres caractéristiques «f» et «fff» peuvent avoir un volume utile inférieur à 70 m^3 .

^(b) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 520 mm.

^(c) La notion «à primeurs» s'applique uniquement aux wagons qui sont munis d'orifices d'aération supplémentaires au niveau du plancher.

^(d) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 435 mm.

^(e) Les cloisons mobiles peuvent être démontées provisoirement.

LETTRE DE CATÉGORIE: I — WAGON À TEMPÉRATURE CONTRÔLÉE

Wagon de référence	Wagon frigorifique à isolation thermique de classe IN, à ventilation motorisée, avec grillage et réservoir à glace $\geq 3,5 \text{ m}^3$ à 2 essieux: $19 \text{ m}^2 \leq \text{surface au sol} < 22 \text{ m}^2$; $15 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 25 \text{ t}$ à 4 essieux: surface au sol $\geq 39 \text{ m}^2$; $30 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 40 \text{ t}$	
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	b	à 2 essieux et grande surface au sol: $22 \text{ m}^2 \leq \text{surface au sol} \leq 27 \text{ m}^2$
	bb	à 2 essieux et très grande surface au sol: surface au sol $> 27 \text{ m}^2$
	c	à crochets à viande
	d	à poisson
	e	à ventilation électrique
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	à réfrigération mécanique ^(a) ^(b)
	gg	réfrigérateur à gaz liquéfié ^(a)
	h	à isolation thermique de classe IR
	i	à réfrigération mécanique par la machinerie du wagon technique d'accompagnement ^(a) ^(b) ^(c)
	ii	à wagon technique d'accompagnement ^(a) ^(c)
	k	à 2 essieux: $\text{tu} > 15 \text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} < 30 \text{ t}$
	l	isolé sans réservoir à glace ^(a) ^(d)
	m	à 2 essieux surface au sol $< 19 \text{ m}^2$ à 4 essieux: surface au sol $< 39 \text{ m}^2$
	mm	à 4 essieux: surface au sol $\geq 39 \text{ m}^2$ ^(e)
	n	à 2 essieux: $\text{tu} > 25 \text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} > 40 \text{ t}$
o	avec réservoirs à glace d'une capacité de moins de $3,5 \text{ m}^3$ ^(d)	
p	Sans grillages	

^(a) La lettre caractéristique «l» ne doit pas être marquée sur les wagons portant les lettres caractéristiques «g», «gg», «i» ou «ii».

^(b) Les wagons portant à la fois les lettres caractéristiques «g» et «i» peuvent être utilisés individuellement ou dans une rame à réfrigération mécanique.

^(c) La notion de «wagon technique d'accompagnement» s'applique tout à la fois aux wagons-usines, aux wagons-ateliers (avec ou sans couchettes) et aux wagons-dortoirs.

^(d) La lettre caractéristique «o» doit être marquée sur les wagons portant la lettre caractéristique «l».

^(e) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 520 mm.

Note: La surface au sol des wagons frigorifiques couverts est toujours déterminée en tenant compte de l'utilisation de réservoirs à glace.

LETTRE DE CATÉGORIE: K — WAGON PLAT À 2 ESSIEUX

Wagon de référence		de type courant à bords rabattables et ranchers courts $lu \geq 12 \text{ m}; 25 \text{ t} \leq tu \leq 30 \text{ t}$
Lettres caractéristiques	b	à ranchers longs
	g	aménagé pour le transport de conteneurs ^(a)
	i	à couverture amovible et parois d'about fixes ^(b)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	k	$tu < 20 \text{ t}$
	kk	$20 \text{ t} \leq tu < 25 \text{ t}$
	l	sans rancher
	m	$9 \text{ m} \leq lu < 12 \text{ m};$
	mm	$lu < 9 \text{ m}$
	n	$tu > 30 \text{ t}$
	o	à bords fixes
	p	sans bords ^(b)
	pp	A bords amovibles

^(a) La lettre caractéristique «g» peut être utilisée avec la lettre de catégorie K exclusivement pour les wagons courants seulement s'ils ont en outre été aménagés pour le transport de conteneurs. Les wagons aménagés uniquement pour le transport de conteneurs doivent être classés en catégorie L.

^(b) La lettre caractéristique «p» ne doit pas être marquée sur les wagons portant la lettre caractéristique «i».

LETTRE DE CATÉGORIE: L — WAGON PLAT À 2 ESSIEUX

Wagon de référence	de type spécial lu ≥ 12 m; 25 t ≤ tu ≤ 30 t	
Lettres caractéristiques	b	à aménagement spécial pour la fixation de conteneurs moyens (pa) ^(a)
	c	à traverse pivotante ^(a)
	d	aménagé pour le transport de voitures automobiles, sans étage ^(a)
	e	à étages pour le transport de voitures automobiles ^(a)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	aménagé pour le transport de conteneurs (sauf pa) ^(a) ^(b)
	h	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe horizontal ^(a) ^(c)
	hh	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe vertical ^(a) ^(c)
	i	à couverture amovible et parois d'about fixes ^(a)
	ii	à couverture métallique amovible très robuste ^(d) et parois d'about fixes ^(a)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	k	tu < 20 t
	kk	20 t ≤ tu < 25 t
	l	sans rancher ^(a)
	m	9 m ≤ lu < 12 m
	mm	lu < 9 m
	n	tu > 30 t
p	sans bords ^(a)	

^(a) L'inscription des lettres caractéristiques «l» ou «p» est facultative pour les wagons portant les lettres caractéristiques «b», «c», «d», «e», «g», «h», «hh», «i» ou «ii». Cependant, les codes numériques doivent toujours correspondre aux lettres marquées sur les wagons.

^(b) Wagons utilisés uniquement pour le transport de conteneurs (sauf pa).

^(c) Wagons utilisés uniquement pour le transport de rouleaux de tôles.

^(d) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 435 mm.

LETTRE DE CATÉGORIE: O — WAGON MIXTE À FOND
PLAT — TOMBÉREAU

Wagon de référence		de type courant à 2 ou 3 essieux, à bords ou abouts rabattables et ranchers à 2 essieux: $lu \geq 12$ m; 25 t \leq $tu \leq 30$ t à 3 essieux: $lu \geq 12$ m; 25 t \leq $tu \leq 40$ t
Lettres caractéristiques	a	à 3 essieux
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	k	$tu < 20$ t
	kk	20 t \leq $tu < 25$ t
	l	Sans rancher
	m	9 m \leq $lu < 12$ m;
	mm	$lu < 9$ m
	n	à 2 essieux: $tu > 30$ t à 3 essieux: $tu > 40$ t

LETTRE DE CATÉGORIE: R — WAGON PLAT À BOGIES

Wagon de référence	de type courant à hausses de bout rabattables et ranchers $18\text{ m} \leq lu < 22\text{ m}$; $50\text{ t} \leq tu \leq 60\text{ t}$	
Lettres caractéristiques	b	$lu \geq 22\text{ m}$
	e	à bords latéraux rabattables
	g	aménagé pour le transport de conteneurs ^(a)
	h	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe horizontal ^(b)
	hh	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe vertical ^(b)
	i	à couverture amovible et parois d'about fixes ^(c)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	k	$tu < 40\text{ t}$
	kk	$40\text{ t} \leq tu < 50\text{ t}$
	l	Sans rancher
	m	$15\text{ m} \leq lu < 18\text{ m}$
	mm	$lu < 15\text{ m}$
	n	$tu > 60\text{ t}$
	o	à parois d'about fixes de hauteur inférieure à 2 m
	oo	à parois d'about fixes de hauteur égale ou supérieure à 2 m ^(c)
	p	sans hausses de bout ^(c)
pp	avec bords amovibles	

^(a) La lettre caractéristique «g» ne peut être utilisée avec la lettre de catégorie R que pour les wagons courants s'ils ont en outre été aménagés pour le transport de conteneurs. Les wagons aménagés uniquement pour le transport de conteneurs doivent être classés en catégorie S.

^(b) La lettre caractéristique «h» ou «hh» ne peut être utilisée avec la lettre de catégorie R que pour les wagons courants s'ils ont en outre été aménagés pour le transport de conteneurs. Les wagons aménagés uniquement pour le transport de conteneurs doivent être classés en catégorie S.

^(c) Les lettres caractéristiques «oo» et/ou «p» ne doivent pas être marquées sur les wagons portant la lettre caractéristique «i».

LETTRE DE CATÉGORIE: S — WAGON PLAT À BOGIES

Wagon de référence	de type spécial à 4 essieux: $lu \geq 18$ m; 50 t $\leq tu \leq 60$ t à 6 essieux ou plus: $lu \geq 22$ m; 60 t $\leq tu \leq 75$ t	
Lettres caractéristiques	a	à 6 essieux (2 bogies de 3 essieux)
	aa	à 8 essieux ou plus
	aaa	à 4 essieux (2 bogies de 2 essieux) ^(a)
	b	à aménagement spécial pour la fixation de conteneurs moyens (pa) ^(b)
	c	à traverse pivotante ^(b)
	d	aménagé pour le transport de voitures automobiles, sans étage ^(b) ^(c)
	e	à étages pour le transport de voitures automobiles ^(b)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	aménagé pour le transport de conteneurs, longueur totale de chargement $\leq 60'$ (sauf pa) ^(b) ^(c) ^(d)
	gg	aménagé pour le transport de conteneurs, longueur totale de chargement $> 60'$ (sauf pa) ^(b) ^(c) ^(d)
	h	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe horizontal ^(b) ^(e)
	hh	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe vertical ^(b) ^(e)
	i	à couverture amovible et parois d'about fixes ^(b)
	ii	à couverture métallique amovible très robuste ^(f) et parois d'about fixes ^(b)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	k	à 4 essieux: $tu < 40$ t à 6 essieux ou plus: $tu < 50$ t
	kk	à 4 essieux: 40 t $\leq tu < 50$ t à 6 essieux ou plus: 50 t $\leq tu < 60$ t
	l	Sans rancher ^(b)
m	à 4 essieux: 15 m $\leq lu < 18$ m à 6 essieux ou plus: 18 m $\leq lu < 22$ m	
mm	à 4 essieux: $tu < 15$ t à 6 essieux ou plus: $lu < 18$ m	
mmm	à 4 essieux: $lu \geq 22$ m ^(a)	
n	à 4 essieux: $tu > 60$ t à 6 essieux ou plus: $tu > 75$ t	
p	sans bords ^(b)	

^(a) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 520 mm.

^(b) L'inscription des lettres caractéristiques «l» ou «p» est facultative pour les wagons portant les lettres caractéristiques «b», «c», «d», «e», «g», «gg», «h», «hh», «i» ou «ii». Cependant, les codes numériques doivent toujours correspondre aux lettres marquées sur les wagons.

^(c) Les wagons qui, outre le transport de conteneurs et de caisses mobiles, sont utilisés pour le transport de véhicules doivent être marqués avec les lettres caractéristiques «g» ou «gg» et la lettre «d».

^(d) Wagons utilisés uniquement pour le transport de conteneurs ou de caisses mobiles pour manutention par pinces et grappins.

^(e) Wagons utilisés uniquement pour le transport de rouleaux de tôles.

^(f) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 435 mm.

LETTRE DE CATÉGORIE: T — WAGON À TOIT OUVRANT

Wagon de référence	à 2 essieux: 9 m ≤ lu < 12 m; 25 t ≤ tu ≤ 30 t à 4 essieux: 15 m ≤ lu < 18 m; 50 t ≤ tu ≤ 60 t à 6 essieux ou plus: 15 m ≤ lu < 18 m; 60 t ≤ tu ≤ 75 t	
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	aa	à 6 essieux ou plus
	b	de grande capacité: à 2 essieux: lu ≥ 12 m à 4 essieux ou plus: lu ≥ 18 m ^(a) ^(b)
	c	avec portes en bout
	d	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif haut ^(a) ^(b) ^(c)
	dd	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif bas ^(a) ^(b) ^(c)
	e	à hauteur libre des portes > 1,90 m ^(a) ^(b) ^(c)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	à céréales
	h	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe horizontal
	hh	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe vertical
	i	à parois ouvrantes ^(a)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	k	à 2 essieux: tu < 20 t à 4 essieux: tu < 40 t à 6 essieux ou plus: tu < 50 t
	kk	à 2 essieux: 20 t ≤ tu < 25 t à 4 essieux: 40 t ≤ tu < 50 t à 6 essieux ou plus: 50 t ≤ tu < 60 t
	l	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané haut ^(a) ^(b) ^(c)
	ll	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané bas ^(a) ^(b) ^(c)
	m	à 2 essieux: lu < 9 m à 4 essieux ou plus: lu < 15 m ^(b)
n	à 2 essieux: tu > 30 t à 4 essieux: tu > 60 t à 6 essieux ou plus: tu > 75 t	
o	à déchargement par gravité massif axial haut ^(a) ^(b) ^(c)	
oo	à déchargement par gravité massif axial bas ^(a) ^(b) ^(c)	
p	à déchargement par gravité contrôlé axial haut ^(a) ^(b) ^(c)	
pp	à déchargement par gravité contrôlé axial bas ^(a) ^(b) ^(c)	

^(a) La lettre caractéristique «e»:

- est facultative sur les wagons portant la lettre caractéristique «b» (cependant, les codes numériques doivent toujours correspondre aux lettres marquées sur les wagons),
- ne doit pas être marquée sur les wagons portant les lettres caractéristiques «d», «dd», «i», «l», «ll», «o», «oo», «p» ou «pp».

^(b) Les lettres caractéristiques «b» et «m» ne doivent pas être marquées sur les wagons portant les lettres caractéristiques «d», «dd», «l», «ll», «o», «oo», «p» ou «pp».

^(c) Les wagons à déchargement par gravité de la catégorie T sont munis d'un toit ouvrant permettant de dégager une ouverture de chargement sur la totalité de la longueur de la caisse; ces wagons ne sont pas à plancher plat et ne sont pas basculables ni en bout, ni latéralement.

La méthode de déchargement de ces wagons est définie par une combinaison des caractéristiques suivantes:

Disposition des orifices de déchargement:

— axial: Orifices situés au-dessus de l'axe de la voie.

— bilatéral: Orifices situés de part et d'autre de la voie, à l'extérieur des rails.

Pour ces wagons, le chargement est:

- simultané, si la vidange complète du wagon nécessite que les orifices soient ouverts des deux côtés
- alternatif, si la vidange complète du wagon peut se faire en n'ouvrant les orifices que d'un seul côté

— haut: L'arête inférieure de la goulotte de déversement (sans tenir compte des dispositifs mobiles pouvant prolonger cette goulotte) est située au moins à 0,700 m au-dessus du rail, et permet d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

— bas: La position de l'arête inférieure de la goulotte de déchargement ne permet pas d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

Débit de déchargement:

— massif: une fois les orifices ouverts pour le déchargement, ils ne peuvent être refermés qu'après vidange du wagon.

— contrôlé: à tout moment pendant le déchargement, le débit de la marchandise peut être réglé ou même interrompu.

LETTRE DE CATÉGORIE: U — WAGONS SPÉCIAUX

Wagon de référence	autres que ceux des catégories F, H, L, S ou Z à 2 essieux: $25 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 30 \text{ t}$ à 3 essieux: $25 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 40 \text{ t}$ à 4 essieux: $50 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 60 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $60 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 75 \text{ t}$	
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	aa	à 6 essieux ou plus
	c	à déchargement sous pression
	d	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif haut ^(a)
	dd	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif bas ^(a)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	à céréales
	i	aménagés pour le transport d'objets qui excéderaient le gabarit s'ils étaient chargés sur des wagons courants ^(b) ^(c)
	k	à 2 ou 3 essieux: $\text{tu} < 20 \text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} < 40 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $\text{tu} < 50 \text{ t}$
	kk	à 2 ou 3 essieux $20 \leq \text{tu} < 25 \text{ t}$ à 4 essieux: $40 \leq \text{tu} < 50 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $50 \text{ t} \leq \text{tu} < 60 \text{ t}$
	l	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané haut ^(a)
	ll	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané bas ^(a)
	n	à 2 essieux: $\text{tu} > 30 \text{ t}$ à 3 essieux: $\text{tu} > 40 \text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} > 60 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $\text{tu} > 75 \text{ t}$ ^(c)
	o	à déchargement par gravité massif axial haut ^(a)
oo	à déchargement par gravité massif axial bas ^(a)	
p	à déchargement par gravité massif axial haut ^(a)	
pp	à déchargement par gravité massif axial bas ^(a)	

^(a) Les wagons à déchargement par gravité de la catégorie U sont des wagons fermés qui ne peuvent être chargés que par un ou plusieurs orifices de chargement situés en partie haute de la caisse et dont les dimensions totales d'ouverture sont inférieures à la longueur de la caisse; ces wagons ne sont pas à plancher plat et ne sont pas basculables ni en bout, ni latéralement.

^(b) Notamment:

- les wagons surbaissés;
- les wagons à évidement central;
- les wagons à pupitre permanent antidiagonal ordinaire.

^(c) La lettre caractéristique «n» ne doit pas être marquée sur les wagons portant la lettre caractéristique «i».

La méthode de déchargement de ces wagons est définie par une combinaison des caractéristiques suivantes:

Disposition des orifices de déchargement:

- axial: Orifices situés au-dessus de l'axe de la voie.
- bilatéral: Orifices situés de part et d'autre de la voie, à l'extérieur des rails,
Pour ces wagons, le chargement est:
 - simultané, si la vidange complète du wagon nécessite que les orifices soient ouverts des deux côtés;
 - alternatif, si la vidange complète du wagon peut se faire en n'ouvrant les orifices que d'un seul côté.
- haut: L'arête inférieure de la goulotte de déversement (sans tenir compte des dispositifs mobiles pouvant prolonger cette goulotte) est située au moins à 0,700 m au-dessus du rail, et permet d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.
- bas: La position de l'arête inférieure de la goulotte de déchargement ne permet pas d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

Débit de déchargement:

- massif: une fois les orifices ouverts pour le déchargement, ils ne peuvent être refermés qu'après vidange du wagon.
- contrôlé: à tout moment pendant le déchargement, le débit de la marchandise peut être réglé ou même interrompu.

LETTRE DE CATÉGORIE: Z — WAGON-CITERNE

Wagon de référence		à robe métallique, pour le transport de liquides ou de gaz à 2 essieux: $25 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 30 \text{ t}$ à 3 essieux: $25 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 40 \text{ t}$ à 4 essieux: $50 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 60 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $60 \text{ t} \leq \text{tu} \leq 75 \text{ t}$
Lettres caractéristiques	a	à 4 essieux
	aa	à 6 essieux ou plus
	b	pour produits pétroliers ^(a)
	c	à déchargement sous pression ^(b)
	d	pour produits alimentaires et chimiques ^(a)
	e	munis d'appareils de chauffage
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	pour le transport de gaz sous pression, liquéfiés ou dissous sous pression ^(b)
	i	citerne en matériau non métallique
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	k	à 2 ou 3 essieux: $\text{tu} < 20 \text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} < 40 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $\text{tu} < 50 \text{ t}$
	kk	à 2 ou 3 essieux $20 \leq \text{tu} < 25 \text{ t}$ à 4 essieux: $40 \leq \text{tu} < 50 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $50 \text{ t} \leq \text{tu} < 60 \text{ t}$
n	à 2 essieux: $\text{tu} > 30 \text{ t}$ à 3 essieux: $\text{tu} > 40 \text{ t}$ à 4 essieux: $\text{tu} > 60 \text{ t}$ à 6 essieux ou plus: $\text{tu} > 75 \text{ t}$	
p	à guérite de frein ^(a)	

^(a) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 520 mm.

^(b) La lettre caractéristique «c» doit être marquée sur les wagons portant la lettre caractéristique «g».

LETTRES DE MARQUAGE DE WAGONS ARTICULÉS ET MULTIPLES
DÉFINITION DE LA CATÉGORIE ET DES LETTRES CARACTÉRISTIQUES

1. Notes importantes

Dans les tableaux ci-joints, les informations données en mètres font référence à la longueur utile (lu) des wagons.

2. Lettres caractéristiques à valeur internationale, commune à toutes les catégories

q	canalisation pour chauffage électrique pouvant être alimentée par tous les courants acceptés
qq	canalisation et installation pour chauffage électrique pouvant être alimentées par tous les courants acceptés
s	wagons autorisés à circuler dans des conditions «s» (voir Annexe B de la STI Matériel roulant)
ss	wagons autorisés à circuler dans des conditions «ss» (voir Annexe B de la STI Matériel roulant)

3. Lettres caractéristiques à valeur nationale

t, u, v, w, x, y, z

La valeur de ces lettres est définie par chaque État membre.

LETTRE DE CATÉGORIE: F — WAGONS TOMBÉREAUX

Wagon de référence	Wagon articulé ou multiple à essieux, à 2 éléments $22\text{ m} \leq \text{lu} < 27\text{ m}$	
Lettres caractéristiques	a	à bogies
	c	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif haut ^(a)
	cc	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif bas ^(a)
	e	à 3 éléments
	ee	à 4 éléments ou plus
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	l	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané haut ^(a)
	ll	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané bas ^(a)
	m	à 2 éléments: $\text{lu} \geq 27\text{ m}$
	mm	à 2 éléments: $\text{lu} < 22\text{ m}$
	o	à déchargement par gravité massif axial haut ^(a)
	oo	à déchargement par gravité massif axial bas ^(a)
	p	à déchargement par gravité contrôlé axial haut ^(a)
	pp	à déchargement par gravité contrôlé axial bas ^(a)
r	wagon articulé	
rr	wagon multiple	

^(a) Les wagons à déchargement par gravité de catégorie F sont des wagons ouverts qui ne sont pas à plancher plat et ne sont pas basculables ni en bout, ni latéralement.

La méthode de déchargement de ces wagons est définie par une combinaison des caractéristiques suivantes:

Disposition des orifices de déchargement:

— axial: Orifices situés au-dessus de l'axe de la voie.

— bilatéral: Orifices situés de part et d'autre de la voie, à l'extérieur des rails.

Pour ces wagons, le chargement est:

— simultané, si la vidange complète du wagon nécessite que les orifices soient ouverts des deux côtés;

— alternatif, si la vidange complète du wagon peut se faire en n'ouvrant les orifices que d'un seul côté.

— haut: L'arête inférieure de la goulotte de déversement (sans tenir compte des dispositifs mobiles pouvant prolonger cette goulotte) est située au moins à 0,700 m au-dessus du rail, et permet d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

— bas: La position de l'arête inférieure de la goulotte de déchargement ne permet pas d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

Débit de déchargement:

— massif: une fois les orifices ouverts pour le déchargement, ils ne peuvent être refermés qu'après vidange du wagon.

— contrôlé: à tout moment pendant le déchargement, le débit de la marchandise peut être réglé ou même interrompu.

LETTRE DE CATÉGORIE: H. WAGONS COUVERTS

Wagon de référence	Wagon articulé ou multiple à essieux, à 2 éléments $22\text{ m} \leq lu < 27\text{ m}$	
Lettres caractéristiques	a	à bogies
	c	avec portes en bout
	cc	à portes en bout et aménagement intérieur de transport de voitures automobiles
	d	avec trappes dans le plancher
	e	à 3 éléments
	ee	à 4 éléments ou plus
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	à céréales
	h	à primeurs ^(a)
	i	à parois ouvrantes ou coulissantes
	ii	à parois ouvrantes ou coulissantes très robustes ^(b)
	l	à cloisons mobiles ^(c)
	ll	à cloisons mobiles verrouillables ^(c)
	m	à 2 éléments: $lu \geq 27\text{ m}$
	mm	à 2 éléments: $lu < 22\text{ m}$
	r	wagon articulé
rr	wagon multiple	

^(a) La notion «à primeurs» ne s'applique qu'aux wagons munis d'orifices d'aération supplémentaires au niveau du plancher.

^(b) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 435 mm.

^(c) Les cloisons mobiles peuvent être démontées provisoirement.

LETTRE DE CATÉGORIE: I — WAGON À TEMPÉRATURE CONTRÔLÉE

Wagon de référence		Wagon frigorifique à isolation thermique de classe IN, à ventilation motorisée, avec grillage et réservoir à glace $\geq 3,5 \text{ m}^3$ Wagon articulé ou multiple à essieux, à 2 éléments $22 \text{ m} \leq \text{lu} < 27 \text{ m}$
Lettres caractéristiques	a	à bogies
	c	à crochets à viande
	d	à poisson
	e	à ventilation électrique
	ee	à 4 éléments ou plus
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	à réfrigération mécanique ^(a)
	gg	réfrigérateur à gaz liquéfié ^(a)
	h	à isolation thermique de classe IR
	i	à réfrigération mécanique par la machinerie du wagon technique d'accompagnement ^(a) ^(b)
	ii	à wagon technique d'accompagnement ^(a) ^(b)
	l	isolé sans réservoir à glace ^(a) ^(c)
	m	à 2 éléments: $\text{lu} \geq 27 \text{ m}$
	mm	à 2 éléments: $\text{lu} < 22 \text{ m}$
	o	avec réservoirs à glace d'une capacité de moins de $3,5 \text{ m}^3$ ^(c)
	oo	à 3 éléments
	p	Sans grillages
r	wagon articulé	
rr	wagon multiple	

^(a) La lettre caractéristique «l» ne doit pas être marquée sur les wagons portant les lettres caractéristiques «g», «gg», «i» ou «ii».

^(b) La notion de «wagon technique d'accompagnement» s'applique tout à la fois aux wagons-usines, aux wagons-ateliers (avec ou sans couchettes) et aux wagons-dortoirs.

^(c) La lettre caractéristique «o» doit être marquée sur les wagons portant la lettre caractéristique «l».

LETTRE DE CATÉGORIE: L — WAGON PLAT À ESSIEUX SÉPARÉS

Wagon de référence	Wagon articulé ou multiple à 2 éléments $22\text{ m} \leq \text{lu} < 27\text{ m}$	
Lettres caractéristiques	a	wagon articulé
	aa	wagon multiple
	b	à aménagement spécial pour la fixation de conteneurs moyens (pa) ^(a)
	c	à traverse pivotante ^(a)
	d	aménagé pour le transport de voitures automobiles, sans étage ^(a)
	e	à étages pour le transport de voitures automobiles ^(a)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	aménagé pour le transport de conteneurs ^(a) ^(b)
	h	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe horizontal ^(a) ^(c)
	hh	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe vertical ^(a) ^(c)
	i	à couverture amovible et parois d'about fixes ^(a)
	ii	à couverture métallique amovible très robuste ^(d) et parois d'about fixes ^(a)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	l	sans rancher ^(a)
	m	à 2 éléments: $18\text{ m} \leq \text{lu} < 22\text{ m}$
	mm	à 2 éléments: $\text{lu} < 18\text{ m}$
	o	à 3 éléments
	oo	à 4 éléments ou plus
p	sans bords ^(a)	
r	à 2 éléments: $\text{lu} \geq 27\text{ m}$	

^(a) L'inscription des lettres caractéristiques «i» ou «p» est facultative pour les wagons portant les lettres caractéristiques «b», «c», «d», «e», «g», «h», «hh», «i» ou «ii». Cependant, les codes numériques doivent toujours correspondre aux lettres marquées sur les wagons.

^(b) Wagons utilisés uniquement pour le transport de conteneurs (sauf pa).

^(c) Wagons utilisés uniquement pour le transport de rouleaux de tôles.

^(d) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 435 mm.

LETTRE DE CATÉGORIE: S — WAGON PLAT À BOGIES

Wagon de référence		Wagon articulé ou multiple à 2 éléments 22 m ≤ lu < 27 m
Lettres caractéristiques	b	à aménagement spécial pour la fixation de conteneurs moyens (pa) ^(a)
	c	à traverse pivotante ^(a)
	d	aménagé pour le transport de voitures automobiles, sans étage ^(a) ^(b)
	e	à étages pour le transport de voitures automobiles ^(a)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	aménagé pour le transport de conteneurs, longueur totale de chargement ≤ 60' (sauf pa) ^(a) ^(b) ^(c)
	gg	aménagé pour le transport de conteneurs, longueur totale de chargement > 60' (sauf pa) ^(a) ^(b) ^(c)
	h	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe horizontal ^(a) ^(d)
	hh	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe vertical ^(a) ^(d)
	i	à couverture amovible et parois d'about fixes ^(a)
	ii	à couverture métallique amovible très robuste ^(e) et parois d'about fixes ^(a)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	l	sans rancher ^(a)
	m	à 2 éléments: lu ≥ 27 m
	mm	à 2 éléments: lu < 22 m
	o	à 3 éléments
	oo	à 4 éléments ou plus
p	sans bords ^(a)	
r	wagon articulé	
rr	wagon multiple	

^(a) L'inscription des lettres caractéristiques «l» ou «p» est facultative pour les wagons portant les lettres caractéristiques «b», «c», «d», «e», «g», «gg», «h», «hh», «i» ou «ii». Cependant, les codes numériques doivent toujours correspondre aux lettres marquées sur les wagons.

^(b) Les wagons qui, outre le transport de conteneurs et de caisses mobiles, sont utilisés pour le transport de véhicules doivent être marqués avec les lettres caractéristiques «g» ou «gg» et la lettre «d».

^(c) Wagons utilisés uniquement pour le transport de conteneurs ou de caisses mobiles pour manutention par pinces et grappins.

^(d) Wagons utilisés uniquement pour le transport de rouleaux de tôles.

^(e) Uniquement applicable aux wagons d'un gabarit de 1 435 mm.

LETTRE DE CATÉGORIE: T — WAGON À TOIT OUVRANT

Wagon de référence	Wagon articulé ou multiple à essieux, à 2 éléments $22\text{ m} \leq \text{lu} < 27\text{ m}$	
Lettres caractéristiques	a	à bogies
	b	à hauteur libre des portes > 1,90 m ^(a)
	c	avec portes en bout
	d	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif haut ^(a) ^(b)
	dd	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif bas ^(a) ^(b)
	e	à 3 éléments
	ee	à 4 éléments ou plus
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	à céréales
	h	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe horizontal
	hh	aménagé pour le transport de rouleaux de tôles à axe vertical
	i	à parois ouvrantes ^(a)
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	l	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané haut ^(a) ^(b)
	ll	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané bas ^(a) ^(b)
	m	à 2 éléments: $\text{lu} \geq 27\text{ m}$
	mm	à 2 éléments: $\text{lu} < 22\text{ m}$
	o	à déchargement par gravité massif axial haut ^(a) ^(b)
oo	à déchargement par gravité massif axial bas ^(a) ^(b)	
p	à déchargement par gravité contrôlé axial haut ^(a) ^(b)	
pp	à déchargement par gravité contrôlé axial bas ^(a) ^(b)	
r	wagon articulé	
rr	wagon multiple	

^(a) La lettre caractéristique «b» ne doit pas être marquée sur les wagons portant les lettres caractéristiques «d», «dd», «i», «l», «ll», «o», «oo», «p» ou «pp».

^(b) Les wagons à déchargement par gravité de la catégorie T sont munis d'un toit ouvrant permettant de dégager une ouverture de chargement sur la totalité de la longueur de la caisse; ces wagons ne sont pas à plancher plat et ne sont pas basculables ni en bout, ni latéralement.

La méthode de déchargement de ces wagons est définie par une combinaison des caractéristiques suivantes:

Disposition des orifices de déchargement:

— axial: Orifices situés au-dessus de l'axe de la voie.

— bilatéral: Orifices situés de part et d'autre de la voie, à l'extérieur des rails.

Pour ces wagons, le chargement est:

— simultané, si la vidange complète du wagon nécessite que les orifices soient ouverts des deux côtés;

— alternatif, si la vidange complète du wagon peut se faire en n'ouvrant les orifices que d'un seul côté.

— haut: L'arête inférieure de la goulotte de déversement (sans tenir compte des dispositifs mobiles pouvant prolonger cette goulotte) est située au moins à 0,700 m au-dessus du rail, et permet d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

— bas: La position de l'arête inférieure de la goulotte de déchargement ne permet pas d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

Débit de déchargement:

— massif: une fois les orifices ouverts pour le déchargement, ils ne peuvent être refermés qu'après vidange du wagon.

— contrôlé: à tout moment pendant le déchargement, le débit de la marchandise peut être réglé ou même interrompu.

LETTRE DE CATÉGORIE: U — WAGONS SPÉCIAUX

Wagon de référence	Wagon articulé ou multiple à essieux, à 2 éléments $22\text{ m} \leq \text{lu} < 27\text{ m}$	
Lettres caractéristiques	a	à bogies
	e	à 3 éléments
	ee	à 4 éléments ou plus
	c	à déchargement sous pression
	d	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif haut ^(a)
	dd	à déchargement par gravité contrôlé, bilatéral alternatif bas ^(a)
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	à céréales
	i	aménagés pour le transport d'objets qui excéderaient le gabarit s'ils étaient chargés sur des wagons courants ^(b)
	l	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané haut ^(a)
	ll	à déchargement par gravité massif bilatéral simultané bas ^(a)
	m	à 2 éléments: $\text{lu} \geq 27\text{ m}$
	mm	à 2 éléments: $\text{lu} < 22\text{ m}$
	o	à déchargement par gravité massif axial haut ^(a)
	oo	à déchargement par gravité massif axial bas ^(a) ^(b)
	p	à déchargement par gravité contrôlé axial haut ^(a)
	pp	à déchargement par gravité contrôlé axial bas ^(a)
	r	wagon articulé
rr	wagon multiple	

^(a) Les wagons à déchargement par gravité de la catégorie U sont des wagons fermés qui ne peuvent être chargés que par un ou plusieurs orifices de chargement situés en partie haute de la caisse et dont les dimensions totales d'ouverture sont inférieures à la longueur de la caisse; ces wagons ne sont pas à plancher plat et ne sont pas basculables ni en bout, ni latéralement.

^(b) Notamment:

- les wagons surbaissés;
- les wagons à évidement central;
- les wagons à pupitre permanent antidiagonal ordinaire.

La méthode de déchargement de ces wagons est définie par une combinaison des caractéristiques suivantes:

Disposition des orifices de déchargement:

- axial: Orifices situés au-dessus de l'axe de la voie.
- bilatéral: Orifices situés de part et d'autre de la voie, à l'extérieur des rails.
Pour ces wagons, le chargement est:
 - simultané, si la vidange complète du wagon nécessite que les orifices soient ouverts des deux côtés;
 - alternatif, si la vidange complète du wagon peut se faire en n'ouvrant les orifices que d'un seul côté.
- haut: L'arête inférieure de la goulotte de déversement (sans tenir compte des dispositifs mobiles pouvant prolonger cette goulotte) est située au moins à 0,700 m au-dessus du rail, et permet d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.
- bas: La position de l'arête inférieure de la goulotte de déchargement ne permet pas d'utiliser une bande transporteuse pour la reprise des marchandises.

Débit de déchargement:

- massif: une fois les orifices ouverts pour le déchargement, ils ne peuvent être refermés qu'après vidange du wagon.
- contrôlé: à tout moment pendant le déchargement, le débit de la marchandise peut être réglé ou même interrompu

LETTRE DE CATÉGORIE: Z — WAGON-CITERNE

Wagon de référence	à robe métallique, pour le transport de liquides ou de gaz Wagon articulé ou multiple à essieux, à 2 éléments 22 m ≤ lu < 27 m	
Lettres caractéristiques	a	à bogies
	c	à déchargement sous pression ^(a)
	e	munis d'appareils de chauffage
	f	apte au trafic avec la Grande-Bretagne
	ff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par tunnel exclusivement)
	fff	apte au trafic avec la Grande-Bretagne (par ferry exclusivement)
	g	pour le transport de gaz sous pression, liquéfiés ou dissous sous pression ^(a)
	i	citerne en matériau non métallique
	j	à dispositifs amortisseurs de chocs
	m	à 2 éléments: lu ≥ 27 m
	mm	à 2 éléments: lu < 22 m
	o	à 3 éléments
	oo	à 4 éléments ou plus
	r	Wagon articulé
rr	wagon multiple	

^(a) La lettre caractéristique «c» doit être marquée sur les wagons portant la lettre caractéristique «g».

ANNEXE P.13

Lettres de marquage pour le matériel remorqué de transport de voyageurs**Lettres de série à valeur internationale**

A	Voitures de 1 ^e classe avec sièges
B	Voiture avec sièges de 2 ^e classe
AB	Voiture de 1 ^{re} /2 ^e classe avec sièges
WL	Voitures-lits de lettre de série A, B ou AB en fonction du type de confort proposé. Les lettres de série de voitures-lits à compartiments «spéciaux» sont complétées par la lettre caractéristique «S»
WR	Voitures-restaurants
R	Voiture avec compartiment restaurant, buffet ou bar (lettre de série utilisée en supplément)
D	Fourgon
DD	Fourgon porte-autos ouvert à 2 étages
Post	Fourgon postal
AS	Voiture-bar avec discothèque
SR	
WG	
WSP	Voiture Pullman
Le	Wagon porte-autos ouvert à 2 essieux et 2 étages
Leq	Wagon porte-autos ouvert à 2 essieux et 2 étages avec câble d'alimentation du train
Laeq	Wagon porte-autos ouvert à 3 essieux et 2 étages avec câble d'alimentation du train

Lettres caractéristiques à valeur internationale

b h	Voiture aménagée pour le transport de voyageurs handicapés
c	Compartiments convertibles en voiture couchette
d v	Véhicule aménagé pour recevoir des bicyclettes
ee z	Véhicule muni d'une alimentation centrale
f	Véhicule muni d'une cabine de conduite (remorque pilote)
P t	Voiture à couloir central avec sièges
m	Véhicule d'une longueur supérieure à 24,5 m
s	Fourgons et voitures à couloir central avec compartiment à bagages

Le nombre de compartiments est donné sous forme d'indice (par exemple: Bc9)

Lettres de série et lettres caractéristiques à valeur nationale

Les autres lettres de série et lettres caractéristiques ont une valeur nationale, définie par chaque État membre.

ANNEXE P.14

Lettres de marquage de véhicules spéciaux

Ce marquage est décrit dans la norme EN 14033-1 «Applications ferroviaires — Voies — Prescriptions techniques des machines de construction et de maintenance empruntant exclusivement les voies ferrées — Partie 1: circulation des machines empruntant exclusivement les voies ferrées».

—

ANNEXE Q

Non utilisée

—

ANNEXE R

Identification des trains

Une EN est en voie d'élaboration dans ce domaine. Lorsqu'elle aura été introduite, sa capacité à assurer le respect des critères de la présente STI fera l'objet d'une évaluation par l'ERA et la CE.

En attendant l'élaboration de cette EN, la présente annexe contient la CWA élaborée dans ce domaine.

Il convient de noter que la présente CWA n'abroge aucunement les fiches UIC 419-1 et 419-2.

Veillez vous reporter au document ci-joint — *CWA sur la numérotation des trains*.

—

ANNEXE S

Non utilisée

—

ANNEXE T

Performances de freinage

Une spécification détaillée est en cours d'élaboration afin de déterminer la formule de calcul des performances de freinage. Cette spécification devra être valable sur l'ensemble du réseau transeuropéen de transport (RTE) et tenir compte de la meilleure manière d'établir une formule permettant d'harmoniser le fonctionnement des freins de manière sûre et rentable. Un groupe d'experts multidisciplinaire est en train de mener cette tâche à bien. Il tiendra également compte des exigences de la STI OPE rail conventionnel.

Jusqu'à ce qu'il soit possible d'élaborer et d'introduire la spécification détaillée correspondante, ce point reste en suspens et il est recommandé que les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure entrent en contact afin d'établir conjointement des accords bilatéraux ou multilatéraux destinés à faciliter la libre circulation des trains d'une zone d'exploitation d'un gestionnaire d'infrastructure à celle d'un autre.

Voir également l'annexe U.

ANNEXE U

Liste des points en suspens

POINT 4.2.2.5

Document sur la composition des trains

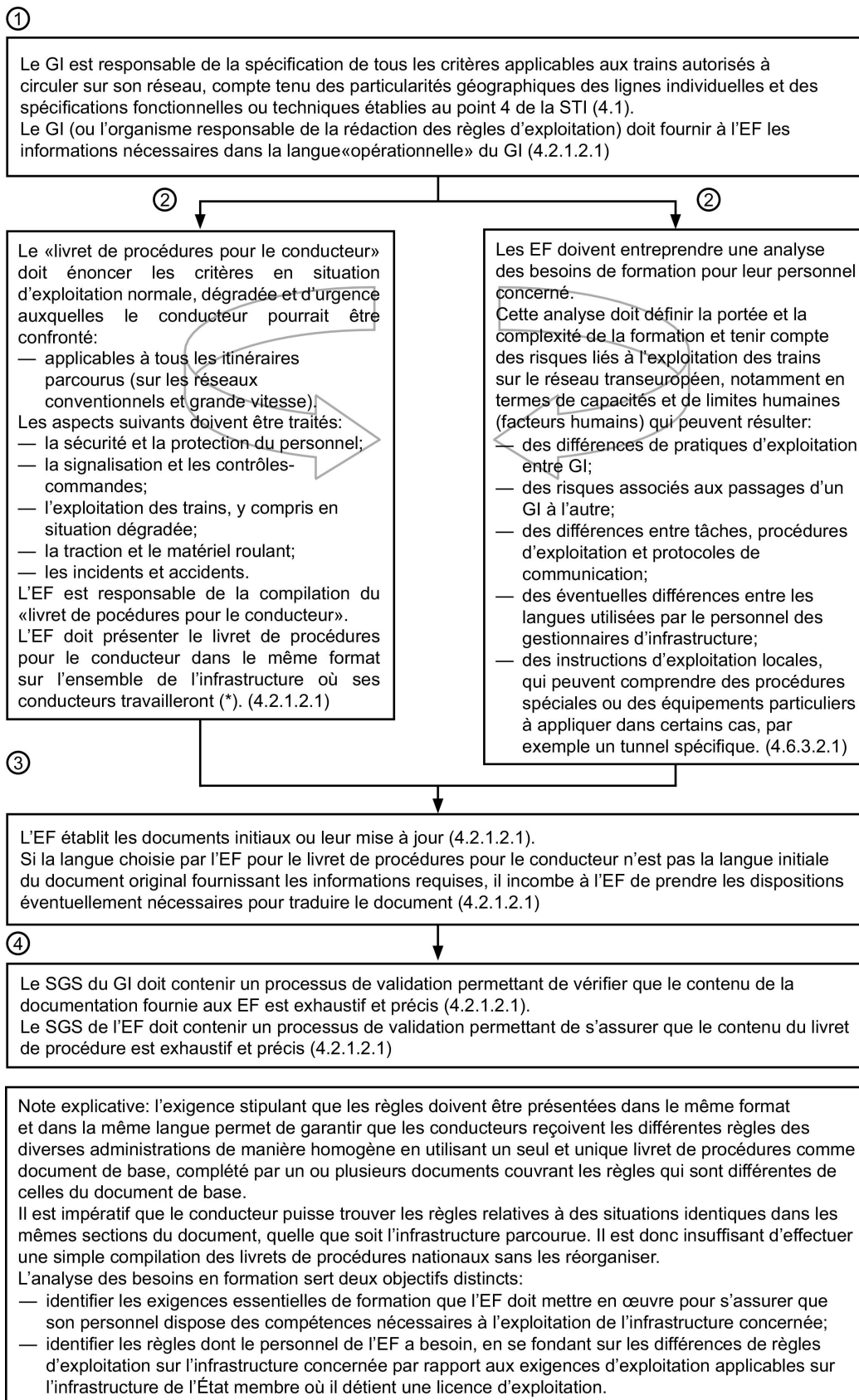
ANNEXE T (voir le point 4.2.2.6.2 de la présente STI)

Performances de freinage

ANNEXE V

Préparation et mise à jour de la documentation relative aux règles pour les conducteurs

Conjointement aux points 4.2 et 4.6 de la présente STI, l'organigramme ci-dessous représente le processus établi pour la préparation et la mise à jour de la documentation relative aux règles exigée par la présente STI.



GLOSSAIRE

Terme	Définition
Accident	Voir la définition de l'article 3 de la directive 2004/49/CE.
Contrôle du mouvement des trains	Exploitation d'équipements dans des postes de signalisation, des salles de commande, d'énergie et de traction électrique et dans des postes de commande centralisés du trafic qui autorisent les mouvements des trains. Cette fonction ne couvre pas le personnel employé par les entreprises ferroviaires et chargé de la gestion de ressources, tel que le personnel de bord ou le matériel roulant.
Marchandises dangereuses	Voir la définition de l'article 2 de la directive 96/49/CE.
Exploitation dégradée	Exploitation résultant d'un événement imprévu qui interdit la fourniture du service normal.
Départ	Voir départ des trains
Conducteur	Personne compétente et habilitée à conduire des trains.
Chargements exceptionnels	Chargement transporté sur un véhicule ferroviaire, par exemple un conteneur, une caisse mobile ou tout autre transport pour lequel les dimensions du véhicule ferroviaire et/ou la charge à l'essieu nécessitent une autorisation particulière pour sa mise en marche et/ou l'application de conditions de circulation particulières sur tout ou partie du parcours.
Conditions de santé et de sécurité	Dans le contexte du point 4.7 de la présente STI, ces conditions font uniquement référence aux aptitudes médicales et psychologiques requises pour l'exploitation des éléments pertinents du sous-système.
Boîte d'essieux chaude	Boîte d'essieux et coussinets correspondants qui ont dépassé la température maximale d'exploitation.
Incident	Voir la définition de l'article 3 de la directive 2004/49/CE.
Livret de formulaires	Recueil de formulaires décrivant la série de mesures à prendre par le personnel du gestionnaire d'infrastructure et par celui de l'entreprise ferroviaire lorsqu'ils déplacent des trains en situation dégradée. Chaque activité particulière nécessite un formulaire séparé. Le livret de formulaires est rédigé dans les langues du gestionnaire d'infrastructure et de l'entreprise ferroviaire; le personnel des gestionnaires d'infrastructure et des entreprises ferroviaires concerné en détient des exemplaires.
État membre	Utilisé dans le cadre de la présente STI, ce terme fait référence à l'État membre qui émet l'agrément/le certificat de sécurité (partie b) dont font état les articles 10 et 11 de la directive 2004/49/CE.
Langue opérationnelle	Langue(s) utilisée(s) par un gestionnaire d'infrastructure pour ses activités quotidiennes d'exploitation et publiée(s) dans son document de référence du réseau ainsi que pour la communication de messages d'exploitation ou de sécurité entre son propre personnel et celui des entreprises ferroviaires.
Voyageur	Personne (autre qu'un employé ayant des fonctions spécifiques à bord du train) se déplaçant par train ou sur une emprise ferroviaire avant ou après un voyage par train.
Gestion de la régularité	Observation et enregistrement systématiques des performances de service d'un train et de l'infrastructure afin d'y apporter des améliorations.
Temps réel	Capacité d'échanger ou de traiter des informations à propos d'événements déterminés (tels que l'arrivée à une gare, le passage par une gare ou le départ d'une gare) sur le parcours des trains au fur et à mesure qu'ils ont lieu.
Point de suivi	Points de l'horaire des trains où est exigée une information sur l'heure d'arrivée, de départ ou de passage.
Itinéraire	Une ou plusieurs sections de lignes.
Connaissance de ligne	Connaissance de la (des) section(s) de ligne où le personnel de bord effectue un service, sur la base d'informations fournies par le gestionnaire d'infrastructure, pour lui permettre d'exploiter le train en toute sécurité. Les éléments essentiels de cette connaissance doivent être appris par cœur et en détail par le personnel concerné. Les autres éléments peuvent être détenus dans des documents écrits auxquels le personnel peut rapidement accéder sur la base d'une évaluation de l'itinéraire par l'entreprise ferroviaire ou conformément aux exigences de l'autorité nationale de sécurité.
Tâche de sécurité	Tâche exécutée par le personnel lorsqu'il contrôle ou influe sur le mouvement d'un véhicule, et qui est susceptible d'affecter la santé et la sécurité des personnes.

Terme	Définition
Personnel	Employés d'une entreprise ferroviaire, d'un gestionnaire d'infrastructure ou de leurs sous-traitants, qui exécutent des tâches décrites dans la présente STI.
SPAD	Signal passé en situation de danger sans autorisation, c'est-à-dire un signal d'arrêt dépassé sans l'autorisation des agents chargés de la gestion de la circulation.
Point d'arrêt	Lieu identifié dans l'horaire d'un train où il est prévu que le train s'arrête, en général pour entreprendre une activité spécifique telle que la montée ou la descente de voyageurs.
Horaire	Document ou système donnant les détails de l'horaire du (des) train(s) sur un itinéraire particulier.
Point de jalonnement	Lieu identifié du tracé d'un train où un horaire spécifique est fixé. Cet horaire peut correspondre à une heure d'arrivée ou de départ ou, dans le cas d'un train dont l'arrêt n'est pas prévu à ce point, à une heure de passage.
Engin moteur	Véhicule qui se déplace par ses propres moyens et qui déplace d'autres véhicules auxquels il peut être accouplé.
Train	Un (plusieurs) engin(s) moteur(s) remorquant ou non des véhicules ferroviaires, ou une rame de véhicules automoteurs disposant de données de train, circulant entre deux ou plusieurs points définis sur le réseau transeuropéen de transport (RTE).
Départ des trains	Indication au conducteur du train que toutes les activités de gare ou de dépôt sont terminées et que, dans la mesure où le personnel responsable est concerné, une autorisation de mouvement a été octroyée au train.
Personnel de bord	Membres du personnel embarqués à bord du train, qui sont certifiés comme étant compétents et qui sont désignés par une entreprise ferroviaire pour réaliser des tâches spécifiques de sécurité, comme par exemple le conducteur ou l'agent d'accompagnement.
Identifiant du train	Moyen d'identifier particulièrement un train précis/
Préparation du train	S'assurer que toutes les conditions pour mettre un train en circulation sont remplies, que les équipements du train sont correctement utilisés et que la formation du train est conforme aux exigences du sillon alloué. La préparation du train comprend également les vérifications techniques réalisées avant la mise en circulation du train.
Véhicule	Tout matériel roulant pris isolément, par exemple une locomotive, une voiture ou un wagon.
Identification des véhicules	Immatriculation appliquée à un véhicule pour l'identifier de manière unique par rapport à tout autre véhicule

LISTE DES ABRÉVIATIONS À INCLURE DANS LA STI

Abréviation	Signification
Ca	Courant alternatif
Cc	Courant continu
CE	Communauté européenne
cen	Comité européen de normalisation
COTIF	Convention relative aux transports internationaux ferroviaires
db	Décibel
DBC	Détecteur de boîtes d'essieux chaudes
ECG	Électrocardiogramme
EF	Entreprise ferroviaire
eirene	European Integrated Railway Radio Enhanced Network
en	Euronorme
ENE	Énergie
era	European Railway Agency (Agence ferroviaire européenne)
ertms	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
FRS	Functional Requirement Specification
GI	Gestionnaire d'infrastructure
GSM-R	Global System for Mobile Communications — Rail
Hz	Hertz
ICm	Interface conducteur-machine
INS	Infrastructure
MDV	Marquage du détenteur du véhicule
MT	Matériel roulant
OPE	Exploitation et gestion du trafic
osjd	Organisation for Co-operation of Railways
PPW	Abréviation russe de Prawila Polzowania Wagonami w międzynarodnom soobqenii (règles d'utilisation des véhicules ferroviaires dans le trafic international)
Rc	Rail conventionnel
RIC	Règlement pour l'emploi réciproque des voitures et des fourgons en trafic international
riv	Règlement pour l'emploi réciproque des wagons en trafic international
Rte	Réseau transeuropéen
SCC	Signalisation de contrôle-commande
SGS	Système de gestion de la sécurité
spad	Signal passé en situation de danger
SRS	System Requirement Specification
STI	Spécification technique d'interopérabilité
TAP	Applications télématiques au service des passagers
UE	Union européenne
uic	Union internationale des chemins de fer)
UV	Ultraviolet

DÉCISION DE LA COMMISSION

du 21 février 2008

concernant une spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «matériel roulant» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse

[notifiée sous le numéro C(2008) 648]

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(2008/232/CE)

LA COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté européenne,

vu la directive 96/48/CE du Conseil du 23 juillet 1996 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse ⁽¹⁾, et notamment son article 6, paragraphe 1,

considérant ce qui suit:

- (1) Conformément à l'article 2, point c), et à l'annexe II de la directive 96/48/CE, le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse est subdivisé en sous-systèmes de nature structurelle ou fonctionnelle, dont un sous-système «matériel roulant».
- (2) La décision 2002/735/CE ⁽²⁾ a établi la première spécification technique d'interopérabilité (STI) relative au sous-système «matériel roulant» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.
- (3) Il est nécessaire de revoir cette première STI à la lumière des progrès techniques et de l'expérience acquise depuis sa mise en œuvre.
- (4) L'AEIF, en tant qu'organisme commun représentatif, avait été chargée de revoir et de réviser cette première STI. Il convient donc de remplacer la décision 2002/735/CE par la présente décision.
- (5) Le projet de STI révisée a été examiné par le comité institué par la directive 96/48/CE.
- (6) La présente STI devrait s'appliquer au matériel roulant nouveau ou au matériel roulant réaménagé et renouvelé, dans certaines conditions.
- (7) La présente STI n'affecte en rien les dispositions d'autres STI qui seraient applicables aux sous-systèmes «matériel roulant».

- (8) La première STI concernant le sous-système «matériel roulant» est entrée en vigueur en 2002. En raison d'engagements contractuels existants, la construction de nouveaux sous-systèmes ou constituants d'interopérabilité «matériel roulant», ou leur renouvellement et leur réaménagement, devraient faire l'objet d'une évaluation de la conformité selon les dispositions de cette première STI. De surcroît, la première STI devrait rester d'application aux fins de la maintenance, des remplacements effectués en cours de maintenance de composants du sous-système et des constituants d'interopérabilité autorisés dans le cadre de la première STI. C'est pourquoi les effets de la décision 2002/735/CE devraient rester en vigueur en ce qui concerne la maintenance des projets autorisés conformément à la STI annexée à ladite décision et aux projets de nouvelle ligne et de renouvellement ou de réaménagement d'une ligne existante qui sont à un stade avancé de mise en œuvre ou qui font l'objet d'un contrat en cours d'exécution à la date de notification de la présente décision. Pour déterminer la différence entre le champ d'application de la première STI et celui de la nouvelle STI annexée à la présente décision, les États membres notifieront, au plus tard six mois à compter de la date à laquelle la présente décision sera applicable, une liste de sous-systèmes et de constituants d'interopérabilité auxquels la première STI reste applicable.

- (9) La présente STI n'impose pas l'utilisation de technologies ou solutions techniques spécifiques, excepté lorsque cela est strictement nécessaire pour l'interopérabilité du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

- (10) La présente STI permet, pour une durée limitée, d'incorporer des constituants d'interopérabilité dans des sous-systèmes sans certification pour autant que certaines conditions soient remplies.

- (11) Dans sa version actuelle, la présente STI ne traite pas complètement toutes les exigences essentielles. Conformément à l'article 17 de la directive 96/48/CE, les aspects techniques qui ne sont pas abordés sont figurés en tant que «points ouverts» à l'annexe L de la présente STI. Conformément à l'article 16, paragraphe 3, de la directive 96/48/CE, les États membres notifient à la Commission et aux autres États membres une liste de leurs règles techniques nationales se rapportant aux «points ouverts» et les procédures à suivre pour l'évaluation de la conformité.

- (12) En ce qui concerne les cas spécifiques décrits au chapitre 7 de la présente STI, les États membres notifient à la Commission et aux autres États membres les procédures d'évaluation de la conformité à suivre.

⁽¹⁾ JO L 235 du 17.9.1996, p. 6. Directive modifiée par la directive 2004/50/CE (JO L 164 du 30.4.2004, p. 114).

⁽²⁾ JO L 245 du 12.9.2002, p. 402.

- (13) À l'heure actuelle, le trafic ferroviaire est régi par les accords nationaux, bilatéraux, multinationaux ou internationaux existants. Il importe que ces accords n'entravent pas les progrès actuels et futurs vers la mise en place de l'interopérabilité. À cette fin, il convient que la Commission examine ces accords pour déterminer si la STI faisant l'objet de la présente décision doit être révisée en conséquence.
- (14) La STI s'appuie sur les meilleures connaissances spécialisées disponibles au moment de la préparation du projet concerné. Pour continuer à encourager l'innovation et prendre en compte l'expérience acquise, la STI en annexe devrait faire l'objet de révisions périodiques.
- (15) La présente STI permet des solutions innovantes. Lorsque des solutions innovantes sont proposées, le fabricant ou l'entité adjudicatrice doit indiquer les divergences par rapport au paragraphe correspondant de la STI. L'Agence ferroviaire européenne finalisera les spécifications fonctionnelles et d'interface appropriées pour la solution et élaborera les méthodes d'évaluation.
- (16) Les dispositions de la présente décision sont conformes à l'avis du comité institué par l'article 21 de la directive 96/48/CE du Conseil,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

Une spécification technique d'interopérabilité (STI) relative au sous-système «matériel roulant» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse est arrêtée par la Commission.

Cette STI figure en annexe de la présente décision.

Article 2

La STI est applicable à tout le matériel roulant nouveau, réaménagé ou renouvelé du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse décrit à l'annexe I de la directive 96/48/CE.

Article 3

(1) En ce qui concerne les questions classées comme «points ouverts» à l'annexe L de la STI, les conditions à remplir pour la vérification de l'interopérabilité en application de l'article 16, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE, sont les règles techniques applicables utilisées dans l'État membre qui autorise la mise en service du sous-système couvert par la présente décision.

(2) Chaque État membre notifie aux autres États membres et à la Commission, dans un délai de six mois à compter de la notification de la présente décision:

- (a) la liste des règles techniques applicables mentionnées au paragraphe 1;
- (b) les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification à suivre pour l'application de ces procédures;
- (c) les organismes qu'il désigne pour accomplir ces procédures d'évaluation de la conformité et de vérification.

Article 4

En ce qui concerne les questions répertoriées comme «cas spécifiques» au chapitre 7 de la STI, les procédures d'évaluation de la conformité sont les procédures applicables dans les États membres. Chaque État membre notifie aux autres États membres et à la Commission, dans un délai de six mois à compter de la notification de la présente décision:

- (a) les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification à suivre pour l'application de ces procédures;
- (b) les organismes qu'il désigne pour accomplir ces procédures d'évaluation de la conformité et de vérification.

Article 5

La STI prévoit une période de transition durant laquelle l'évaluation de la conformité et la certification des constituants d'interopérabilité peuvent être effectuées dans le cadre du sous-système. Durant cette période, les États membres indiquent à la Commission les constituants d'interopérabilité qui ont été évalués de cette manière, afin d'assurer une surveillance étroite du marché des constituants d'interopérabilité et de permettre l'adoption de mesures pour en faciliter le fonctionnement.

Article 6

La décision 2002/735/CE est abrogée. Ses dispositions continuent néanmoins de s'appliquer en ce qui concerne la maintenance des projets autorisés conformément à la STI figurant en annexe de ladite décision et en ce qui concerne les projets portant sur la construction d'une nouvelle ligne et sur le renouvellement ou le réaménagement d'une ligne existante qui en sont à un stade avancé de mise en œuvre ou qui font l'objet d'un contrat en cours d'exécution à la date de notification de la présente décision.

Une liste des sous-systèmes et constituants d'interopérabilité auxquels la décision 2002/735/CE reste applicable est notifiée à la Commission au plus tard six mois à compter de la date à laquelle la présente décision devient applicable.

Article 7

Les États membres notifient à la Commission les accords des types suivants dans un délai de six mois à compter de l'entrée en vigueur de la STI en annexe:

- (a) les accords nationaux, bilatéraux ou multilatéraux entre des États membres et une/des entreprise(s) ferroviaire(s) ou un/des gestionnaire(s) d'infrastructure, conclus sur une base permanente ou temporaire et nécessaires du fait de la nature très spécifique ou locale du service ferroviaire prévu;
- (b) les accords bilatéraux ou multilatéraux entre une/des entreprise(s) ferroviaire(s), un/des gestionnaire(s) d'infrastructure ou un/des État(s) membre(s), qui assurent des niveaux appréciables d'interopérabilité locale ou régionale;

- (c) les accords internationaux entre un ou plusieurs États membres et au moins un pays tiers ou entre une/des entreprise(s) ferroviaire(s) ou un/des gestionnaire(s) d'infrastructure d'États membres et au moins une entreprise ferroviaire ou un gestionnaire d'infrastructure d'un pays tiers, qui assurent des niveaux appréciables d'interopérabilité locale ou régionale.

Article 8

La présente décision s'applique à partir du 1 Septembre 2008.

Article 9

Les États membres sont destinataires de la présente décision.

Fait à Bruxelles, le 21 février 2008.

Par la Commission
Jacques BARROT
Vice-président

ANNEXE

DIRECTIVE 96/48/CE — INTEROPÉRABILITÉ DU SYSTÈME FERROVIAIRE TRANSEUROPEËN
À GRANDE VITESSE

PROJET DE SPÉCIFICATION TECHNIQUE D'INTEROPÉRABILITÉ

Sous-système «matériel roulant»

1.	INTRODUCTION	146
1.1.	Domaine d'application technique	146
1.2.	Domaine d'application géographique	146
1.3.	Objet de la STI	146
2.	DÉFINITION ET FONCTIONS DU SOUS-SYSTÈME «MATÉRIEL ROULANT»	147
2.1.	Description de sous-système	147
2.2.	Fonctions et aspects du sous-système «matériel roulant»	147
3.	EXIGENCES ESSENTIELLES	147
3.1.	Généralités	147
3.2.	Les exigences essentielles portent sur:	148
3.3.	Prescriptions générales	148
3.3.1.	Sécurité	148
3.3.2.	Fiabilité et disponibilité	150
3.3.3.	Santé des personnes	151
3.3.4.	Protection de l'environnement	151
3.3.5.	Compatibilité technique	152
3.4.	Exigences spécifiques au sous-système «matériel roulant»	153
3.4.1.	Sécurité	153
3.4.2.	Fiabilité et disponibilité	154
3.4.3.	Compatibilité technique	155
3.5.	Exigences spécifiques à la maintenance	156
3.6.	Autres exigences concernant également le sous-système «matériel roulant»	157
3.6.1.	Infrastructure	157
3.6.2.	Énergie	157
3.6.3.	Contrôle-commande et signalisation	158
3.6.4.	Environnement	158
3.6.5.	Exploitation	159
3.7.	Éléments du sous-système «matériel roulant» relatifs aux exigences essentielles	160
4.	CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME	162
4.1.	Introduction	162
4.2.	Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système	163
4.2.1.	Généralités	163
4.2.1.1.	Introduction	163
4.2.1.2.	Conception des trains	164

4.2.2.	Structure et parties mécaniques	165
4.2.2.1.	Généralités	165
4.2.2.2.	Attelages d'extrémité des rames et attelages de secours	166
4.2.2.2.1.	Exigences applicables au sous-système	166
4.2.2.2.2.	Exigences applicables aux constituants d'interopérabilité	166
4.2.2.2.2.1.	Attelage automatique à tampon central	166
4.2.2.2.2.2.	Composants de choc et de traction	166
4.2.2.2.2.3.	Attelage de remorque pour récupération et secours	166
4.2.2.3.	Résistance de la structure du véhicule	166
4.2.2.3.1.	Description générale	166
4.2.2.3.2.	Principes (exigences fonctionnelles)	167
4.2.2.3.3.	Spécifications (cas de charges et scénarios conceptuels de collision simples)	167
4.2.2.4.	Accès	167
4.2.2.4.1.	Emmarchement	167
4.2.2.4.2.	Porte d'accès extérieur	168
4.2.2.4.2.1.	Portes d'accès pour voyageurs	168
4.2.2.4.2.2.	Portes pour le fret et l'équipage	169
4.2.2.5.	Toilettes	169
4.2.2.6.	Cabine de conduite	169
4.2.2.7.	Vitres frontales de la cabine de conduite et face avant du train	170
4.2.2.8.	Rangements à l'usage de l'équipage	170
4.2.2.9.	Marches externes à l'usage du personnel de manœuvre	171
4.2.3.	Interactions véhicule/voie et gabarit	171
4.2.3.1.	Gabarit cinématique	171
4.2.3.2.	Charge statique à l'essieu	171
4.2.3.3.	Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol	172
4.2.3.3.1.	Résistance électrique	172
4.2.3.3.2.	Contrôle de l'état des boîtes d'essieu	172
4.2.3.3.2.1.	Trains de classe 1	172
4.2.3.3.2.2.	Trains de classe 2	173
4.2.3.3.2.3.	Détection de boîtes chaudes pour les trains de classe 2	173
4.2.3.3.2.3.1.	Généralités	173
4.2.3.3.2.3.2.	Exigences fonctionnelles pour le véhicule	173
4.2.3.3.2.3.3.	Dimensions transversales et hauteur au-dessus du niveau du rail de la zone cible	173
4.2.3.3.2.3.4.	Dimension longitudinale de la zone cible	173
4.2.3.3.2.3.5.	Valeurs limites de distance par rapport à la zone cible	174
4.2.3.3.2.3.6.	Émissivité	174
4.2.3.4.	Comportement dynamique du matériel roulant	175
4.2.3.4.1.	Généralités	175

4.2.3.4.2.	Valeurs limites pour la sécurité de marche	176
4.2.3.4.3.	Valeurs limites d'efforts à la voie	177
4.2.3.4.4.	Interface roue-rail	178
4.2.3.4.5.	Conception assurant la stabilité du véhicule	178
4.2.3.4.6.	Définition de la conicité équivalente	178
4.2.3.4.7.	Paramètres de conception des profils de roues	179
4.2.3.4.8.	Valeurs de conicité équivalente en service	179
4.2.3.4.9.	Essieux montés	180
4.2.3.4.9.1.	Essieux montés	180
4.2.3.4.9.2.	Constituant d'interopérabilité «roues»	180
4.2.3.4.10.	Exigences particulières aux véhicules munis de roues indépendantes	181
4.2.3.4.11.	Détection de déraillements	181
4.2.3.5.	Longueur maximale des trains	181
4.2.3.6.	Déclivités maximales	181
4.2.3.7.	Rayon de courbure minimal	182
4.2.3.8.	Graissage des boudins	182
4.2.3.9.	Coefficient de suspension	182
4.2.3.10.	Sablage	182
4.2.3.11.	Envol de ballast	182
4.2.4.	Freinage	182
4.2.4.1.	Performances minimales de freinage	182
4.2.4.2.	Limites de sollicitation de l'adhérence roue-rail au freinage	184
4.2.4.3.	Prescriptions relatives au système de freinage	185
4.2.4.4.	Performances de freinage de service	186
4.2.4.5.	Freins à courants de Foucault	186
4.2.4.6.	Sécurité du train lors d'une immobilisation	187
4.2.4.7.	Performances de freinage en fortes pentes	187
4.2.4.8.	Exigences applicables au freinage aux fins de secours	187
4.2.5.	Information des voyageurs et communication	188
4.2.5.1.	Système de sonorisation	188
4.2.5.2.	Panneaux d'information des voyageurs	188
4.2.5.3.	Signal d'alarme	188
4.2.6.	Conditions environnementales	189
4.2.6.1.	Conditions environnementales	189
4.2.6.2.	Efforts aérodynamiques sur les trains en plein air	189
4.2.6.2.1.	Efforts aérodynamiques sur le personnel le long de la voie	189
4.2.6.2.2.	Efforts aérodynamiques sur les voyageurs à quai	190
4.2.6.2.3.	Charges de pression en plein air	192
4.2.6.3.	Vent latéral	193

4.2.6.4.	Variation de pression maximale en tunnel	195
4.2.6.5.	Bruit extérieur	196
4.2.6.5.1.	Introduction	196
4.2.6.5.2.	Limites de bruit en stationnement	197
4.2.6.5.3.	Limites de bruit au démarrage	197
4.2.6.5.4.	Limites de bruit au passage	198
4.2.6.6.	Interférences électromagnétiques extérieures	198
4.2.6.6.1.	Perturbations générées sur les systèmes de signalisation et le réseau de télécommunication	198
4.2.6.6.2.	Interférences électromagnétiques	198
4.2.7.	Protection du système	199
4.2.7.1.	Issues de secours	199
4.2.7.1.1.	Issues de secours des espaces pour voyageurs	199
4.2.7.1.2.	Issues de secours des cabines de conduite	199
4.2.7.2.	Sécurité incendie	199
4.2.7.2.1.	Introduction	200
4.2.7.2.2.	Mesures de prévention des incendies	200
4.2.7.2.3.	Mesures de détection des incendies et de lutte contre le feu	200
4.2.7.2.3.1.	Détection des incendies	200
4.2.7.2.3.2.	Extincteur	201
4.2.7.2.3.3.	Résistance au feu	201
4.2.7.2.4.	Mesures complémentaires pour améliorer la capacité de circulation	201
4.2.7.2.4.1.	Trains de toutes les catégories de sécurité incendie	201
4.2.7.2.4.2.	Sécurité incendie de catégorie B	202
4.2.7.2.5.	Mesures particulières concernant les citernes pour liquides inflammables	202
4.2.7.2.5.1.	Généralités	202
4.2.7.2.5.2.	Exigences spécifiques pour les réservoirs à carburant	203
4.2.7.3.	Protection contre les chocs électriques	204
4.2.7.4.	Signalisation extérieure lumineuse et acoustique	204
4.2.7.4.1.	Signalisation lumineuse d'avant et d'arrière	204
4.2.7.4.1.1.	Feux avant	204
4.2.7.4.1.2.	Feux de position	204
4.2.7.4.1.3.	Feux arrière	205
4.2.7.4.1.4.	Commande des feux	205
4.2.7.4.2.	Avertisseurs sonores	205
4.2.7.4.2.1.	Généralités	205
4.2.7.4.2.2.	Niveaux de pression acoustique des avertisseurs sonores	206
4.2.7.4.2.3.	Protection	206
4.2.7.4.2.4.	Vérification des niveaux de pression acoustique	206
4.2.7.4.2.5.	Exigences applicables aux constituants d'interopérabilité	207

4.2.7.5.	Procédures de relevage de secours	207
4.2.7.6.	Bruit intérieur	207
4.2.7.7.	Climatisation	208
4.2.7.8.	Surveillance de la vigilance du conducteur (veille automatique)	208
4.2.7.9.	Système de contrôle-commande et de signalisation	208
4.2.7.9.1.	Généralités	208
4.2.7.9.2.	Emplacement des essieux montés	209
4.2.7.9.3.	Roues	209
4.2.7.10.	Systèmes de surveillance et de diagnostic	209
4.2.7.11.	Spécifications particulières pour les tunnels	210
4.2.7.11.1.	Espaces pour voyageurs et personnel de bord climatisés	210
4.2.7.11.2.	Système de sonorisation	210
4.2.7.12.	Système d'éclairage de secours	210
4.2.7.13.	Logiciels	210
4.2.7.14.	Interface homme-machine (IHM)	210
4.2.7.15.	Identification des véhicules	210
4.2.8.	Traction et équipement électrique	210
4.2.8.1.	Exigences en matière de performances de traction	210
4.2.8.2.	Exigences d'adhérence roue-rail en traction	211
4.2.8.3.	Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique	211
4.2.8.3.1.	Tension et fréquence de l'alimentation électrique	212
4.2.8.3.1.1.	Alimentation en courant électrique	212
4.2.8.3.1.2.	Récupération d'énergie	212
4.2.8.3.2.	Puissance maximale et courant maximum qui peuvent être appelés à la ligne aérienne de contact	212
4.2.8.3.3.	Facteur de puissance	212
4.2.8.3.4.	Perturbations du système énergétique	212
4.2.8.3.4.1.	Caractéristiques d'harmoniques et surtensions sur la ligne aérienne de contact	212
4.2.8.3.4.2.	Effets de la composante «courant continu» sur l'alimentation en courant alternatif	212
4.2.8.3.5.	Dispositifs de mesure de la consommation d'énergie	212
4.2.8.3.6.	Exigences applicables au sous-système «matériel roulant» en relation avec les pantographes	213
4.2.8.3.6.1.	Effort de contact du pantographe	213
4.2.8.3.6.2.	Disposition des pantographes	214
4.2.8.3.6.3.	Isolation du pantographe par rapport au véhicule	214
4.2.8.3.6.4.	Abaissement du pantographe	215
4.2.8.3.6.5.	Qualité du captage de courant	215
4.2.8.3.6.6.	Coordination de la protection électrique	215
4.2.8.3.6.7.	Franchissement des sections de séparation de phases	215
4.2.8.3.6.8.	Franchissement des sections de séparation de systèmes	215
4.2.8.3.6.9.	Hauteur des pantographes	216

4.2.8.3.7.	Constituant d'interopérabilité «pantographe»	216
4.2.8.3.7.1.	Conception générale	216
4.2.8.3.7.2.	Géométrie de l'archet	216
4.2.8.3.7.3.	Effort de contact statique du pantographe	217
4.2.8.3.7.4.	Débattement des pantographes	217
4.2.8.3.7.5.	Capacité de courant	217
4.2.8.3.8.	Constituant d'interopérabilité «bande de frottement»	217
4.2.8.3.8.1.	Généralités	217
4.2.8.3.8.2.	Géométrie de la bande de frottement	217
4.2.8.3.8.3.	Matériau	217
4.2.8.3.8.4.	Détection d'une rupture de bande de frottement	217
4.2.8.3.8.5.	Capacité de courant	218
4.2.8.3.9.	Interfaces avec le système d'électrification	218
4.2.8.3.10.	Interfaces avec les sous-systèmes «contrôle-commande» et «signalisation»	218
4.2.9.	Entretien	219
4.2.9.1.	Généralités	219
4.2.9.2.	Installations de nettoyage externe des trains	219
4.2.9.3.	Système de vidange des toilettes	219
4.2.9.3.1.	Système de vidange embarqué	219
4.2.9.3.2.	Chariots mobiles de vidange	219
4.2.9.4.	Nettoyage intérieur des trains	220
4.2.9.4.1.	Généralités	220
4.2.9.4.2.	Prises de courant	220
4.2.9.5.	Installations de complément d'eau	220
4.2.9.5.1.	Généralités	220
4.2.9.5.2.	Prise d'avitaillement en eau	220
4.2.9.6.	Installations de complément en sable	220
4.2.9.7.	Dispositions spécifiques propres au stationnement des trains	221
4.2.9.8.	Matériel de ravitaillement en carburant	221
4.2.10.	Maintenance	221
4.2.10.1.	Responsabilités	221
4.2.10.2.	Plan de maintenance	221
4.2.10.2.1.	Dossier de justification de la conception	221
4.2.10.2.2.	La documentation de maintenance	222
4.2.10.3.	Gestion du plan de maintenance.	223
4.2.10.4.	Gestion des informations relatives à la maintenance	224
4.2.10.5.	Mise en œuvre de la maintenance	225
4.3.	Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces	225
4.3.1.	Généralités	225
4.3.2.	Sous-système «infrastructure»	228

4.3.2.1.	Accès	228
4.3.2.2.	Cabine de conduite	228
4.3.2.3.	Gabarit cinématique	229
4.3.2.4.	Charge statique à l'essieu	229
4.3.2.5.	Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol	229
4.3.2.6.	Comportement dynamique et profils de roues du matériel roulant	229
4.3.2.7.	Longueur maximale des trains	229
4.3.2.8.	Déclivités maximales	229
4.3.2.9.	Rayon de courbure minimal	229
4.3.2.10.	Graissage des boudins	229
4.3.2.11.	Envol de ballast	229
4.3.2.12.	Freins à courants de Foucault	229
4.3.2.13.	Performances de freinage en forte pente	230
4.3.2.14.	Signal d'alarme	230
4.3.2.15.	Conditions environnementales	230
4.3.2.16.	Efforts aérodynamiques sur les trains en plein air	230
4.3.2.17.	Vent latéral	230
4.3.2.18.	Variation de pression maximale en tunnel	230
4.3.2.19.	Bruit extérieur	230
4.3.2.20.	Sécurité incendie	230
4.3.2.21.	Feux avant	230
4.3.2.22.	Spécifications particulières pour les tunnels	230
4.3.2.23.	Entretien	231
4.3.2.24.	Maintenance	231
4.3.3.	Sous-système «énergie»	231
4.3.3.1.	Réservé	231
4.3.3.2.	Prescriptions relatives au système de freinage	231
4.3.3.3.	Interférences électromagnétiques extérieures	231
4.3.3.4.	Feux avant	231
4.3.3.5.	Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique	231
4.3.4.	Sous-système «contrôle-commande et signalisation»	231
4.3.4.1.	Cabine de conduite	231
4.3.4.2.	Vitres frontales de la cabine de conduite et face avant du train	231
4.3.4.3.	Charge statique à l'essieu	232
4.3.4.4.	Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol	232
4.3.4.5.	Sablage	232
4.3.4.6.	Performances de freinage	232
4.3.4.7.	Interférences électromagnétiques	232
4.3.4.8.	Système de contrôle-commande et de signalisation	232
4.3.4.9.	Systèmes de surveillance et de diagnostic	233

4.3.4.10.	Spécifications particulières pour les tunnels	234
4.3.4.11.	Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique	234
4.3.4.12.	Feux avant	234
4.3.5.	Sous-système «exploitation»	234
4.3.5.1.	Conception des trains	234
4.3.5.2.	Attelages d'extrémité des rames et attelages de secours	234
4.3.5.3.	Accès	234
4.3.5.4.	Toilettes	234
4.3.5.5.	Vitres frontales de la cabine de conduite et face avant du train	234
4.3.5.6.	Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol	234
4.3.5.7.	Comportement dynamique du matériel roulant	234
4.3.5.8.	Longueur maximale des trains	234
4.3.5.9.	Sablage	234
4.3.5.10.	Envol de ballast	234
4.3.5.11.	Performances de freinage	234
4.3.5.12.	Prescriptions relatives au système de freinage	234
4.3.5.13.	Freins à courants de Foucault	234
4.3.5.14.	Sécurité du train lors d'une immobilisation	235
4.3.5.15.	Performances de freinage en fortes pentes	235
4.3.5.16.	Système de sonorisation	235
4.3.5.17.	Signal d'alarme	235
4.3.5.18.	Conditions environnementales	235
4.3.5.19.	Efforts aérodynamiques sur les trains en plein air	235
4.3.5.20.	Vent latéral	235
4.3.5.21.	Variation de pression maximale en tunnel	235
4.3.5.22.	Bruit extérieur	235
4.3.5.23.	Issues de secours	236
4.3.5.24.	Sécurité incendie	236
4.3.5.25.	Signalisation extérieure lumineuse et acoustique	236
4.3.5.26.	Procédures de relevage de secours	236
4.3.5.27.	Bruit intérieur	236
4.3.5.28.	Climatisation	236
4.3.5.29.	Surveillance de la vigilance du conducteur (veille automatique)	236
4.3.5.30.	Principe de surveillance et de signalement	236
4.3.5.31.	Spécification particulière pour les tunnels	236
4.3.5.32.	Exigences en matière de performances de traction	236
4.3.5.33.	Exigences d'adhérence roue-rail en traction	236
4.3.5.34.	Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique	237
4.3.5.35.	Entretien	237
4.3.5.36.	Identification des véhicules	237

4.3.5.37.	Visibilité de la signalisation	237
4.3.5.38.	Issues de secours	237
4.3.5.39.	DMI (Driver Machine Interface) de l'ETCS	237
4.4.	Règles d'exploitation	237
4.5.	Règles de maintenance	238
4.6.	Compétences professionnelles	238
4.7.	Conditions d'hygiène et de sécurité	238
4.8.	Registres des infrastructures et du matériel roulant	239
4.8.1.	Registre des infrastructures	239
4.8.2.	Registre du matériel roulant	240
5.	CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ	240
5.1.	Définition	240
5.2.	Solutions innovantes	240
5.3.	Liste des constituants	240
5.4.	Performances et spécifications des constituants	241
6.	ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ ET/OU DE L'APTITUDE À L'EMPLOI	241
6.1.	Constituants d'interopérabilité du sous-système «matériel roulant»	241
6.1.1.	Évaluation de la conformité (généralités)	241
6.1.2.	Procédure d'évaluation de la conformité (modules)	242
6.1.3.	Solutions existantes	243
6.1.4.	Solutions innovantes	243
6.1.5.	Évaluation de l'aptitude à l'emploi	243
6.2.	Sous-système «matériel roulant»	244
6.2.1.	Évaluation de la conformité (généralités)	244
6.2.2.	Procédure d'évaluation de la conformité (modules)	244
6.2.3.	Solutions innovantes	245
6.2.4.	Évaluation de la maintenance	245
6.2.5.	Évaluation de véhicules individuels	245
6.3.	Constituants interopérables sans déclaration «CE»	245
6.3.1.	Généralités	245
6.3.2.	Période de transition	245
6.3.3.	Certification des sous-systèmes contenant des constituants d'interopérabilité non certifiés au cours de la période de transition	246
6.3.3.1.	Conditions	246
6.3.3.2.	Notification	246
6.3.3.3.	Mise en œuvre du cycle de vie	246
6.3.4.	Dispositions en matière de surveillance	247
7.	MISE EN ŒUVRE DE LA STI MATÉRIEL ROULANT	247
7.1.	Mise en œuvre de la STI	247
7.1.1.	Matériel roulant de conception nouvelle et de fabrication récente	247

7.1.1.1.	Définitions	247
7.1.1.2.	Généralités	247
7.1.1.3.	Phase A	247
7.1.1.4.	Phase B	248
7.1.2.	Matériel roulant neuf d'une conception certifiée conforme à une STI en vigueur	248
7.1.3.	Matériel roulant de conception existante	249
7.1.4.	Matériel roulant réaménagé ou renouvelé	249
7.1.5.	Bruit	250
7.1.5.1.	Période transitoire	250
7.1.5.2.	Réaménagement ou renouvellement du matériel roulant	250
7.1.5.3.	Approche en deux étapes	250
7.1.6.	Chariots de vidange mobiles [clause 4.2.9.3]	250
7.1.7.	Mesures de prévention des incendies — conformité des matériaux	250
7.1.8.	Matériel roulant exploité dans le cadre d'accords nationaux, bilatéraux, multilatéraux ou internationaux	251
7.1.8.1.	Accords existants	251
7.1.8.2.	Accords futurs	251
7.1.9.	Révision de la STI	251
7.2.	Compatibilité du matériel roulant avec d'autres sous-systèmes	251
7.3.	Cas particuliers	252
7.3.1.	Généralités	252
7.3.2.	Liste des cas particuliers	252
7.3.2.1.	Cas spécifique de portée générale concernant le réseau d'écartement 1 524 mm	252
7.3.2.2.	Attelages d'extrémité des trains et dispositifs d'attelages de secours (clause 4.2.2.2):	252
7.3.2.3.	Emmarchement (clause 4.2.2.4.1)	252
7.3.2.4.	Gabarit de véhicule (clause 4.2.3.1)	253
7.3.2.5.	Masse de véhicule (clause 4.2.3.2)	253
7.3.2.6.	Résistance électrique des essieux montés [clause 4.2.3.3.1]	253
7.3.2.7.	Détection de boîtes chaudes pour les trains de classe 2 [clause 4.2.3.3.2.3]	254
7.3.2.8.	Contact roue-rail (profil de roues) [4.2.3.4.4]	255
7.3.2.9.	Essieux montés [4.2.3.4.9]	255
7.3.2.10.	Longueur maximale des trains [4.2.3.5]	255
7.3.2.11.	Sablage [4.2.3.10]	255
7.3.2.12.	Freinage [clause 4.2.4]	256
7.3.2.12.1.	Généralités	256
7.3.2.12.2.	Freins à courants de Foucault [clause 4.2.4.5]:	256
7.3.2.13.	Conditions environnementales [clause 4.2.6.1]	256
7.3.2.14.	Caractéristiques aérodynamiques des trains	256
7.3.2.14.1.	Efforts aérodynamiques sur les voyageurs à quai [clause 4.2.6.2.2]	256
7.3.2.14.2.	Charges de pression en plein air [clause 4.2.6.2.3]	257

7.3.2.14.3.	Variations maximales de pression dans les tunnels [clause 4.2.6.4]	257
7.3.2.15.	Caractéristiques limites liées au bruit extérieur [paragraphe 4.2.6.5]	257
7.3.2.15.1.	Limites de bruit en stationnement [clause 4.2.6.5.2]	257
7.3.2.15.2.	Limites de bruit en stationnement [clause 4.2.6.5.3]	258
7.3.2.16.	Extincteur [clause 4.2.7.2.3.2]	258
7.3.2.17.	Avertisseurs [clause 4.2.7.4.2.1]	258
7.3.2.18.	Système de contrôle-commande et de signalisation [clause 4.2.7.10]	258
7.3.2.18.1.	Emplacement des essieux montés [clause 4.2.7.10.2]	258
7.3.2.18.2.	Roues [clause 4.2.7.10.3]	259
7.3.2.19.	Pantographe [clause 4.2.8.3.6.]	260
7.3.2.20.	Interfaces de contrôle-commande et de signalisation [clause 4.2.8.3.8]	263
7.3.2.21.	Raccords des systèmes de vidange des toilettes [clause 4.2.9.3.]	263
7.3.2.22.	Adaptateurs pour le remplissage d'eau [clause 4.2.9.5.]	263
7.3.2.23.	Normes de tenue au feu [clause 7.1.6]	263

1. INTRODUCTION

1.1. Domaine d'application technique

La présente STI concerne le sous-système «matériel roulant». Le sous-système «matériel roulant» est l'un des sous-systèmes indiqués au point 1 de l'annexe II de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE.

La présente STI est applicable aux classes suivantes de matériel roulant, évalué sous la forme de rames (indivisibles pendant l'exploitation) ou sous la forme de véhicules isolés, dans des formations définies de véhicules motorisés et non motorisés. Elle s'applique tant au transport de voyageurs qu'aux autres types de transport.

Classe 1: matériel roulant atteignant une vitesse maximale égale ou supérieure à 250 km/h.

Classe 2: matériel roulant atteignant une vitesse maximale d'au moins 190 km/h mais inférieure à 250 km/h.

La présente STI s'applique au matériel roulant visé au point 2 de l'annexe I de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, et atteignant une vitesse maximale d'au moins 190 km/h, comme décrit ci-dessus. Toutefois, si la vitesse maximale de ce matériel roulant est supérieure à 351 km/h, la présente STI est applicable, mais des spécifications additionnelles sont nécessaires. Ces spécifications additionnelles ne sont pas décrites en détail dans la présente STI et sont un point ouvert; les règles nationales s'appliquent dans ce cas.

Des informations complémentaires sur le sous-système «matériel roulant» sont données au chapitre 2.

La présente STI établit des exigences auxquelles le matériel roulant destiné à être exploité sur le réseau ferroviaire défini au point 1.2 doit être conforme pour satisfaire aux exigences essentielles de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE.

L'accès aux lignes ne dépend pas uniquement du respect des exigences techniques de la présente STI; d'autres exigences prévues dans les directives 2004/49/CE et 2001/14/CE, telles qu'elles ont été modifiées par la directive 2004/50/CE, seront également prises en compte pour autoriser une entreprise ferroviaire à exploiter ce matériel roulant sur une ligne déterminée. Par exemple, un gestionnaire d'infrastructure est autorisé à décider, pour des raisons de capacité, de ne pas allouer un sillon pour un train de classe 2 sur une ligne de catégorie 1.

1.2. Domaine d'application géographique

Le domaine d'application géographique de la présente STI est le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse tel qu'il est décrit à l'annexe I de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE.

1.3. Objet de la STI

Conformément à l'article 5, paragraphe 3, de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, et au paragraphe 1, point b), de l'annexe I de ladite directive, la présente STI:

- a) indique le domaine d'application prévu (chapitre 2);
- b) énonce des exigences essentielles pour le sous-système «matériel roulant» (chapitre 3);
- c) définit les spécifications fonctionnelles et techniques à respecter par le sous-système et ses interfaces vis-à-vis des autres sous-systèmes (chapitre 4);
- d) établit des règles d'exploitation et de maintenance spécifiques aux domaines d'application indiqués aux points 1.1 et 1.2 ci-dessus (chapitre 4);
- e) indique, pour les personnes préoccupées, les compétences professionnelles et les conditions de santé et de sécurité au travail requises pour l'exploitation et la maintenance du sous-système (chapitre 4);
- f) détermine les constituants d'interopérabilité et les interfaces qui doivent faire l'objet de spécifications européennes, dont les normes européennes, qui sont nécessaires pour réaliser l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse (chapitre 5);

- g) indique les procédures qui doivent être utilisées pour évaluer soit la conformité ou l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité, soit la vérification CE du sous-système (chapitre 6);
- h) indique la stratégie de mise en œuvre de la STI (chapitre 7);
- i) prévoit des cas spécifiques, conformément à l'article 6, paragraphe 3, de la directive (chapitre 7).

2. DÉFINITION ET FONCTIONS DU SOUS-SYSTÈME «MATÉRIEL ROULANT»

2.1. Description de sous-système

Le sous-système «matériel roulant» ne comprend ni les sous-systèmes «contrôle-commande», «infrastructure» et «exploitation» ni la partie «voie» du sous-système «énergie», ces sous-systèmes faisant l'objet de STI distinctes.

De plus, le sous-système «matériel roulant» ne comprend pas le personnel de bord (conducteur et autres membres de l'équipe du train) ni les voyageurs.

2.2. Fonctions et aspects du sous-système «matériel roulant»

Le domaine d'application de la présente STI relative au sous-système «matériel roulant» est un élargissement de celui de la STI figurant à l'annexe de la décision 2002/735/CE.

Les fonctions à remplir dans le domaine d'application du sous-système «matériel roulant» sont les suivantes:

- transport et protection des voyageurs et du personnel de bord,
- accélération, maintien de la vitesse, freinage et arrêt,
- information du conducteur, permettre l'observation de la voie vers l'avant, contrôle du train,
- supporter et guider le train sur la voie,
- signaler la présence du train aux autres,
- fonctionner en toute sécurité même en cas d'incident,
- respect de l'environnement,
- maintenance du sous-système «matériel roulant» et de la partie embarquée du sous-système «énergie»,
- pouvoir fonctionner sous les systèmes d'alimentation en énergie de traction disponibles.

Les équipements de contrôle-commande et de signalisation embarqués relèvent du sous-système «contrôle-commande et signalisation».

3. EXIGENCES ESSENTIELLES

3.1. Généralités

Dans le cadre de la présente STI, le respect des exigences essentielles pertinentes décrites au chapitre 3 de la STI sera assuré par celui des spécifications décrites:

- au chapitre 4 pour le sous-système,
- et au chapitre 5 pour les constituants d'interopérabilité,
- et est démontré par un résultat positif des analyses lors de:

- l'évaluation de la conformité et/ou l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité,
- la vérification du sous-système,

telles que décrites au chapitre 6.

Certaines parties des exigences essentielles sont couvertes par des règles nationales, en vertu:

- des points ouverts et réservés figurant à l'annexe L;
- d'une éventuelle dérogation accordée au titre de l'article 7 de la directive 96/48/CE,
- de cas spécifiques décrits au point 7.3 de la présente STI.

L'évaluation de conformité correspondante doit être effectuée sous la responsabilité de l'État membre qui a notifié des règles nationales ou qui a demandé une dérogation ou la reconnaissance d'un cas spécifique, et conformément aux procédures définies par cet État membre.

En vertu de l'article 4, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE, le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, ses sous-systèmes et les constituants d'interopérabilité doivent satisfaire aux exigences essentielles définies en termes généraux à l'annexe III de la directive.

La vérification de la satisfaction des exigences essentielles par le sous-système «matériel roulant» et ses constituants est effectuée selon les dispositions prévues dans la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, ainsi que dans la présente STI.

3.2. Les exigences essentielles portent sur:

- la sécurité,
- la fiabilité et la disponibilité,
- la santé,
- la protection de l'environnement,
- la compatibilité technique.

Les exigences essentielles peuvent, selon la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE, être de portée générale et applicables à l'ensemble du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse ou présenter des aspects particuliers, spécifiques à chaque sous-système et à ses constituants.

3.3. Prescriptions générales

Dans le cas du sous-système «matériel roulant», les aspects particuliers, en plus des considérations contenues dans l'annexe III de la directive, sont précisés comme suit.

3.3.1. Sécurité

Exigence essentielle 1.1.1

«La conception, la construction ou la fabrication, la maintenance et la surveillance des composants critiques pour la sécurité et, plus particulièrement, des éléments participant à la circulation des trains doivent garantir la sécurité au niveau correspondant aux objectifs fixés sur le réseau, y compris dans les situations dégradées spécifiées.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.2.2 (attelages d'extrémité des rames et attelages de secours)
- 4.2.2.3 (résistance de la structure du véhicule)
- 4.2.2.4 (accès)

- 4.2.2.6 (cabine de conduite)
- 4.2.2.7 (vitres frontales de cabine de conduite et face avant du train)
- 4.2.3.1 (gabarit cinématique)
- 4.2.3.3 (paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol)
- 4.2.3.4 (comportement dynamique du matériel roulant)
- 4.2.3.10 (sablage)
- 4.2.3.11 (effets aérodynamiques sur le ballast)
- 4.2.4 (freinage)
- 4.2.5 (information des voyageurs et communication)
- 4.2.6.2 (efforts aérodynamiques sur le train en plein air)
- 4.2.6.3 (vent latéral)
- 4.2.6.4 (variation de pression maximale en tunnel)
- 4.2.6.6 (perturbations électromagnétiques extérieures)
- 4.2.7 (protection du système)
- 4.2.7.13 (logiciels)
- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 1.1.2

«Les paramètres intervenant dans le contact roue/rail doivent respecter les critères de stabilité nécessaires pour garantir une circulation en toute sécurité, à la vitesse maximale autorisée.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.3.2 (charge statique à l'essieu)
- 4.2.3.4 (comportement dynamique du matériel roulant)

Exigence essentielle 1.1.3

«Les composants utilisés doivent résister aux sollicitations normales ou exceptionnelles spécifiées pendant leur durée de service. Leurs défaillances fortuites doivent être limitées dans leurs conséquences sur la sécurité par des moyens appropriés.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.2.2 (attelages d'extrémité des rames et attelages de secours)
- 4.2.2.3 (résistance de la structure du véhicule)
- 4.2.2.7 (vitres frontales de cabine de conduite et face avant du train)
- 4.2.3.3.2 (contrôle de l'état des boîtes d'essieu)
- 4.2.3.4.3 (valeurs limites d'effort sur la voie)
- 4.2.3.4.9 (essieux montés)
- 4.2.4 (freinage)

- 4.2.6 1 (conditions environnementales)
- 4.2.6.3 (vent latéral)
- 4.2.6.4 (variation de pression maximale en tunnel)
- 4.2.7.2 (sécurité incendie)
- 4.2.8.3.6 (pantographes et bandes de frottement)
- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 1.1.4

«La conception des installations fixes et des matériels roulants ainsi que le choix des matériaux utilisés doivent viser à limiter la production, la propagation et les effets du feu et des fumées en cas d'incendie.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.7.2 (sécurité incendie)

Exigence essentielle 1.1.5

«Les dispositifs destinés à être manœuvrés par les usagers doivent être conçus de façon à ne pas compromettre leur sécurité en cas d'utilisation prévisible non conforme aux instructions affichées.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.2.2 (attelages d'extrémité des rames et attelages de secours)
- 4.2.2.4 (accès)
- 4.2.2.5 (toilettes)
- 4.2.4 (freinage)
- 4.2.5.3 (signal d'alarme)
- 4.2.7.1 (issues de secours)
- 4.2.7.3 (protection contre les chocs électriques)
- 4.2.7.5 (procédures de relevage de secours)
- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)

3.3.2. Fiabilité et disponibilité

Exigence essentielle 1.2

«La surveillance et la maintenance des éléments fixes ou mobiles participant à la circulation des trains doivent être organisées, menées et quantifiées de manière à maintenir leur fonction dans des conditions prévues.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.2.2 (attelages d'extrémité des rames et attelages de secours)
- 4.2.2.3 (résistance de la structure du véhicule)
- 4.2.2.4 (accès)

- 4.2.3.1 (gabarit cinématique)
- 4.2.3.3.2 (contrôle de l'état des boîtes d'essieu)
- 4.2.3.4 (comportement dynamique du matériel roulant)
- 4.2.3.9 (coefficient de souplesse)
- 4.2.4 (freinage)
- 4.2.7.10 (systèmes de surveillance et de diagnostic)
- 4.2.10 (maintenance)

3.3.3. Santé des personnes

Exigence essentielle 1.3.1

«Les matériaux susceptibles, dans leur mode d'utilisation, de mettre en danger la santé des personnes y ayant accès ne doivent pas être utilisés dans les trains et les infrastructures ferroviaires.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 1.3.2

«Le choix, la mise en œuvre et l'utilisation de ces matériaux doivent viser à limiter l'émission de fumées ou de gaz nocifs et dangereux, notamment en cas d'incendie.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.7.2 (sécurité incendie)
- 4.2.10 (maintenance)

3.3.4. Protection de l'environnement

Exigence essentielle 1.4.1

«Les répercussions, sur l'environnement, de la réalisation et de l'exploitation du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse doivent être évaluées et prises en compte lors de la conception du système, conformément aux dispositions communautaires en vigueur.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.3.11 (envol de ballast)
- 4.2.6.2 (efforts aérodynamiques sur le train)
- 4.2.6.5 (bruit extérieur)
- 4.2.6.6 (perturbations électromagnétiques extérieures)
- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 1.4.2

«Les matériaux utilisés dans les trains et dans les infrastructures doivent éviter l'émission de fumées ou de gaz nocifs et dangereux pour l'environnement notamment en cas d'incendie.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.7.2 (sécurité incendie)
- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 1.4.3

«Les matériels roulants et les systèmes d'alimentation en énergie doivent être conçus et réalisés pour être compatibles, en matière électromagnétique, avec les installations, les équipements et les réseaux publics ou privés avec lesquels ils risquent d'interférer.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.6.6 (perturbations électromagnétiques extérieures)

3.3.5. Compatibilité technique

Exigence essentielle 1.5

«Les caractéristiques techniques des infrastructures et des installations fixes doivent être compatibles entre elles et avec celles des trains appelés à circuler sur le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.»

Lorsque le respect de ces caractéristiques se révèle difficile dans certaines parties du réseau, des solutions temporaires, garantissant la compatibilité future, pourraient être mises en œuvre.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.2.4 (accès)
- 4.2.3.1 (gabarit cinématique)
- 4.2.3.2 (charge statique à l'essieu)
- 4.2.3.3 (Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol)
- 4.2.3.4 (comportement dynamique du matériel roulant)
- 4.2.3.5 (longueur maximale du train)
- 4.2.3.6 (déclivités)
- 4.2.3.7 (rayon de courbure minimal)
- 4.2.3.8 (graissage des boudins)
- 4.2.3.11 (envol de ballast)
- 4.2.4 (freinage)
- 4.2.6.2 (efforts aérodynamiques sur le train)
- 4.2.6.4 (variation de pression maximale en tunnel)
- 4.2.7.11 (spécifications particulières pour les tunnels)
- 4.2.8.3 (spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique)
- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)

3.4. Exigences spécifiques au sous-système «matériel roulant»

3.4.1. Sécurité

Exigence essentielle 2.4.1, premier alinéa

«Les structures des matériels roulants et des liaisons entre les véhicules doivent être conçues de manière à protéger les espaces où se trouvent les passagers et les espaces de conduite en cas de collision ou de déraillement.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.2.2 (attelages d'extrémité des rames et attelages de secours)
- 4.2.2.3 (résistance de la structure du véhicule)

Exigence essentielle 2.4.1, deuxième alinéa

«Les équipements électriques ne doivent pas compromettre la sécurité de fonctionnement des installations de contrôle-commande et de signalisation.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.6.6 (perturbations électromagnétiques extérieures)
- 4.2.8.3 (spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique)

Exigence essentielle 2.4.1, troisième alinéa

«Les techniques de freinage ainsi que les efforts exercés doivent être compatibles avec la conception des voies, des ouvrages d'art et des systèmes de signalisation.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.3.4.3 (valeurs limites d'effort sur la voie)
- 4.2.4.1 (performances minimales de freinage)
- 4.2.4.5 (freins à courants de Foucault)

Exigence essentielle 2.4.1, quatrième alinéa

«Des dispositions doivent être prises en matière d'accès aux constituants sous tension pour ne pas mettre en danger la sécurité des personnes.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.5.2 (panneaux d'information des voyageurs)
- 4.2.7.3 (protection contre les chocs électriques)
- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 2.4.1, cinquième alinéa

«En cas de danger, des dispositifs doivent permettre aux passagers d'avertir le conducteur et au personnel d'accompagnement d'entrer en contact avec celui-ci.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.5 (information des voyageurs et communication)

Exigence essentielle 2.4.1, sixième alinéa

«Les portes d'accès doivent être dotées d'un système de fermeture et d'ouverture qui garantit la sécurité des passagers.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.2.4.2 (porte d'accès extérieure)

Exigence essentielle 2.4.1, septième alinéa

«Des issues de secours doivent être prévues et signalées.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.5.2 (panneaux d'information des voyageurs)
- 4.2.7.1 (issues de secours)

Exigence essentielle 2.4.1, huitième alinéa

«Des dispositions appropriées doivent être prévues pour prendre en compte les conditions particulières de sécurité dans les tunnels de grande longueur.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.5.3 (signal d'alarme)
- 4.2.7.2 (sécurité incendie)
- 4.2.7.11 (spécifications particulières pour les tunnels)
- 4.2.7.12 (éclairage de secours)

Exigence essentielle 2.4.1, neuvième alinéa

«Un système d'éclairage de secours d'une intensité et d'une autonomie suffisantes est obligatoire à bord des trains.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.7.12 (éclairage de secours)

Exigence essentielle 2.4.1, dixième alinéa

«Les trains doivent être équipés d'un système de sonorisation permettant la transmission de messages aux passagers par le personnel de bord et de contrôle au sol.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.5 (information des voyageurs et communication)

3.4.2. Fiabilité et disponibilité

Exigence essentielle 2.4.2

«La conception des équipements vitaux, de roulement, de traction et de freinage ainsi que de contrôle-commande, doit permettre, en situation dégradée spécifiée, la poursuite de la mission du train sans conséquences néfastes pour les équipements restant en service.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.1.1 (introduction)
- 4.2.1.2 (conception des trains)
- 4.2.2.2 (attelages d'extrémité des rames et attelages de secours)
- 4.2.4.1 (performances minimales de freinage)
- 4.2.4.2 (limites de sollicitation de l'adhérence roue-rail en freinage)
- 4.2.4.3 (prescriptions relatives au système de freinage)
- 4.2.4.1 (performances de freinage de service)
- 4.2.4.6 (sécurité du train lors d'une immobilisation)
- 4.2.4.7 (performances de freinage en fortes pentes)
- 4.2.5.1 (système de sonorisation)
- 4.2.7.2 (sécurité incendie)
- 4.2.7.10 (systèmes de surveillance et de diagnostic)
- 4.2.7.12 (éclairage de secours)
- 4.2.8.1 (performances de traction)
- 4.2.8.2 (exigences d'adhérence roue-rail en traction)
- 4.2.10 (maintenance)

3.4.3. Compatibilité technique

Exigence essentielle 2.4.3, premier alinéa

«Les équipements électriques doivent être compatibles avec le fonctionnement des installations de contrôle-commande et de signalisation.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.6.6 (perturbations électromagnétiques extérieures)
- 4.2.8.3 (spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique)

Exigence essentielle 2.4.3, deuxième alinéa

«Les caractéristiques des dispositifs de captage de courant doivent permettre la circulation des trains sous les systèmes d'alimentation en énergie du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.8.3 (spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique)

Exigence essentielle 2.4.3, troisième alinéa

«Les caractéristiques du matériel roulant doivent lui permettre de circuler sur toutes les lignes sur lesquelles son exploitation est prévue.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.2.4 (accès)
- 4.2.3.1 (gabarit cinématique)
- 4.2.3.2 (charge statique à l'essieu)
- 4.2.3.3 (paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol)
- 4.2.3.4 (comportement dynamique du matériel roulant)
- 4.2.3.5 (longueur maximale du train)
- 4.2.3.6 (déclivités maximales)
- 4.2.3.7 (rayon de courbure minimal)
- 4.2.3.11 (envol de ballast)
- 4.2.4 (freinage)
- 4.2.6 (conditions environnementales)
- 4.2.7.4. (signalisation extérieure lumineuse et sonore)
- 4.2.7.9 (système de contrôle-commande et de signalisation)
- 4.2.7.11 (spécifications particulières pour les tunnels)
- 4.2.8 (traction et équipement électrique)
- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)
- 4.8 (registres de l'infrastructure et du matériel roulant)

3.5. Exigences spécifiques à la maintenance

Exigence essentielle 2.5.1 Santé

«Les installations techniques et les procédés utilisés dans les centres de maintenance ne doivent pas porter atteinte à la santé des personnes.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 2.5.2 Protection de l'environnement

«Les installations techniques et les procédés utilisés dans les centres de maintenance ne doivent pas dépasser les niveaux de nuisance admissibles pour le milieu environnant.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.6.5 (bruit extérieur)
- 4.2.6.6 (perturbations électromagnétiques extérieures)

— 4.2.9 (entretien)

— 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 2.5.3 Compatibilité technique

«Les installations de maintenance traitant les trains à grande vitesse doivent permettre d'effectuer les opérations de sécurité, d'hygiène et de confort sur tous les trains pour lesquels elles ont été conçues.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

— 4.2.9 (entretien)

— 4.2.10 (maintenance)

3.6. **Autres exigences concernant également le sous-système «matériel roulant»**

3.6.1. Infrastructure

Exigence essentielle 2.1.1 Sécurité

«Des dispositions adaptées doivent être prises pour éviter l'accès ou les intrusions indésirables dans les installations des lignes parcourues à grande vitesse.»

«Des dispositions doivent être prises pour limiter les dangers encourus par les personnes, notamment lors du passage dans les gares des trains circulant à grande vitesse.»

«Les infrastructures auxquelles le public a accès doivent être conçues et réalisées de manière à limiter les risques pour la sécurité des personnes (stabilité, incendie, accès, évacuation, quai, etc.)»

«Des dispositions appropriées doivent être prévues pour prendre en compte les conditions particulières de sécurité dans les tunnels de grande longueur.»

Cette exigence essentielle est sans objet dans le cadre de la présente STI.

3.6.2. Énergie

Exigence essentielle 2.2.1 Sécurité

«Le fonctionnement des installations d'alimentation en énergie ne doit compromettre la sécurité ni des trains à grande vitesse, ni des personnes (usagers, personnel d'exploitation, riverains et tiers).»

Cette exigence essentielle est sans objet dans le cadre de la présente STI.

Exigence essentielle 2.2.2 Protection de l'environnement

«Le fonctionnement des installations d'alimentation en énergie ne doit pas perturber l'environnement au-delà des limites spécifiées.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

— 4.2.6.6 (perturbations électromagnétiques extérieures)

— 4.2.8.3.6 (Exigences pour le matériel roulant liées aux pantographes)

Exigence essentielle 2.2.3 Compatibilité technique

«Les systèmes d'alimentation en énergie électrique utilisés sur le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse doivent:

- permettre aux trains de réaliser les performances spécifiées,
- être compatibles avec les dispositifs de captage embarqués.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.8.3 (spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique)

3.6.3. Contrôle-commande et signalisation

Exigence essentielle 2.3.1 Sécurité

«Les installations et les opérations de contrôle-commande et de signalisation utilisées pour le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse doivent permettre une circulation des trains présentant le niveau de sécurité correspondant aux objectifs fixés sur le réseau.»

Cette exigence essentielle est sans objet dans le cadre de la présente STI.

Exigence essentielle 2.3.2 Compatibilité technique

«Toute nouvelle infrastructure à grande vitesse et tout nouveau matériel roulant à grande vitesse construits ou développés après l'adoption de systèmes de contrôle-commande et de signalisation compatibles doivent être adaptés à l'utilisation de ces systèmes.»

«Les équipements de contrôle-commande et de signalisation installés au sein des postes de conduite des trains doivent permettre une exploitation normale, dans les conditions spécifiées, sur le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.3.2 (charge statique à l'essieu)
- 4.2.3.3 (paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol)
- 4.2.6.6.1 (perturbations générées sur les systèmes de signalisation et le réseau de télécommunication)
- 4.2.7.9 (système de contrôle-commande et de signalisation)
- 4.2.8.3.10 (interfaces avec le système de contrôle-commande et de signalisation)

3.6.4. Environnement

Exigence essentielle 2.6.1 Santé

«L'exploitation du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse doit respecter les niveaux réglementaires en matière de nuisances sonores.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.6.5 (bruit extérieur)
- 4.2.7.6 (bruit intérieur)

Exigence essentielle 2.6.2 Protection de l'environnement

«L'exploitation du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse ne doit pas être à l'origine, dans le sol, d'un niveau de vibrations inadmissible pour les activités et le milieu traversé proches de l'infrastructure et en état normal d'entretien.»

Cette exigence essentielle est sans objet dans le cadre de la présente STI.

3.6.5. Exploitation

Exigence essentielle 2.7.1 Sécurité, premier alinéa

«La mise en cohérence des règles d'exploitation des réseaux ainsi que la qualification des conducteurs et du personnel de bord doivent garantir une exploitation internationale sûre.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.7.8 (surveillance de la vigilance du conducteur)

Exigence essentielle 2.7.1 Sécurité, deuxième alinéa

«Les opérations et la périodicité d'entretien, la formation et la qualification du personnel d'entretien ainsi que le système d'assurance de qualité mis en place dans les centres de maintenance des opérateurs concernés doivent garantir un haut niveau de sécurité.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques des clauses suivantes:

- 4.2.9 (entretien)
- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 2.7.2 Fiabilité et disponibilité

«Les opérations et les périodicités d'entretien, la formation et la qualification du personnel d'entretien et le système d'assurance qualité mis en place par les exploitants concernés dans les centres de maintenance doivent garantir un haut niveau de fiabilité et de disponibilité du système.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.10 (maintenance)

Exigence essentielle 2.7.3 Compatibilité technique

«La mise en cohérence des règles d'exploitation des réseaux ainsi que la qualification des conducteurs, du personnel de bord et du personnel chargé de la gestion de la circulation doivent garantir l'efficacité de l'exploitation sur le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.»

Cette exigence essentielle est satisfaite par les spécifications fonctionnelles et techniques de la clause suivante:

- 4.2.10 (maintenance)

3.7. **Éléments du sous-système «matériel roulant» relatifs aux exigences essentielles**

Élément du sous-système «matériel roulant»	Réf. clause STI	Clause d'exigence essentielle de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE				
		Sécurité	Fiabilité et dispo- nibilité	Santé	Protec- tion de l'envi- ronne- ment	Compati- bilité techni- que
Généralités	4.2.1		2.4.2			
Structure et parties mécaniques	4.2.2					
Conception des trains	4.2.1.2		2.4.2			
Attelages d'extrémité des rames et attelages de secours	4.2.2.2	1.1.1 1.1.3 1.1.5 2.4.1.1	1.2 2.4.2			
Résistance de la structure du véhicule	4.2.2.3	1.1.1 1.1.3 2.4.1.1	1.2			
Accès	4.2.2.4	1.1.1 1.1.5	1.2			1.5 2.4.3.3
Porte d'accès	4.2.2.4.2	2.4.1.6				
Toilettes	4.2.2.5	1.1.5				
Cabine de conduite	4.2.2.6	1.1.1				
vitres frontales de cabine de conduite et face avant du train	4.2.2.7	1.1.1 1.1.3				
Interactions véhicule/voie et gabarit	4.2.3					
Gabarit cinématique	4.2.3.1	1.1.1	1.2			1.5 2.4.3.3
Charge statique à l'essieu	4.2.3.2	1.1.2				1.5 2.4.3.3 2.3.2
Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de sur- veillance basés au sol	4.2.3.3	1.1.1				1.5 2.4.3.3 2.3.2
Contrôle de l'état des boîtes d'essieu	4.2.3.3.2	1.1.3	1.2			
Comportement dynamique du matériel roulant	4.2.3.4	1.1.1 1.1.2	1.2			1.5 2.4.3.3
Valeurs limites d'effort sur la voie	4.2.3.4.3	1.1.3 2.4.1.3				
Essieux montés	4.2.3.4.9	1.1.3				
Longueur maximale des trains	4.2.3.5					1.5 2.4.3.3
Déclivités maximales	4.2.3.6					1.5 2.4.3.3
Rayon de courbure minimal	4.2.3.7					1.5 2.4.3.3
Graissage des boudins	4.2.3.8					1.5
Coefficient de souplesse	4.2.3.9		1.2			
Sablage	4.2.3.10	1.1.1				

Élément du sous-système «matériel roulant»	Réf. clause STI	Clause d'exigence essentielle de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE				
		Sécurité	Fiabilité et dispo- nibilité	Santé	Protec- tion de l'envi- ronne- ment	Compatibi- lité techni- que
Effets aérodynamiques sur le ballast	4.2.3.11	1.1.1			1.4.1	1.5 2.4.3.3
Freinage	4.2.4	1.1.1 1.1.3 1.1.5	1.2			1.5 2.4.3.3
Performances minimales de freinage	4.2.4.1	2.4.1.3	2.4.2			
Limite de sollicitation de l'adhérence roue/rail en freinage	4.2.4.2		2.4.2			
Prescriptions relatives au système de freinage	4.2.4.3		2.4.2			
Performances de freinage de service	4.2.4.4		2.4.2			
Freins à courants de Foucault	4.2.4.5	2.4.1.3				
Sécurité du train lors d'une immobili- sation	4.2.4.6		2.4.2			
Performances de freinage en fortes pentes	4.2.4.7		2.4.2			
Information des voyageurs et com- munication	4.2.5	1.1.1 2.4.1.5 2.4.1.10				
Système de sonorisation	4.2.5.1		2.4.2			
Panneaux d'information des voya- geurs	4.2.5.2	2.4.1.4 2.4.1.7				
Signal d'alarme	4.2.5.3	1.1.5 2.4.1.8				
Conditions environnementales	4.2.6					2.4.3.3
Conditions environnementales	4.2.6.1	1.1.3				
Efforts aérodynamiques sur le train en plein air	4.2.6.2	1.1.1			1.4.1	1.5
Vent latéral	4.2.6.3	1.1.1 1.1.3				
Variation de pression maximale en tunnel	4.2.6.4	1.1.1 1.1.3				1.5
Bruit extérieur	4.2.6.5			2.6.1	1.4.1 2.5.2	
Interférences électromagnétiques extérieures	4.2.6.6	1.1.1 2.4.1.2			1.4.1 1.4.3 2.5.2 2.2.2	2.4.3.1
Perturbations générées sur les systè- mes de signalisation et le réseau de télécommunication	4.2.6.6.1					2.3.2
Protection du système	4.2.7	1.1.1				
Issues de secours	4.2.7.1	1.1.5 2.4.1.7				
Sécurité incendie	4.2.7.2	1.1.3 1.1.4 2.4.1.8	2.4.2	1.3.2	1.4.2	
Protection contre les chocs électriques	4.2.7.3	1.1.5 2.4.1.4				

Élément du sous-système «matériel roulant»	Réf. clause STI	Clause d'exigence essentielle de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE				
		Sécurité	Fiabilité et dispo- nibilité	Santé	Protec- tion de l'envi- ronne- ment	Compati- bilité techni- que
Signalisation extérieure lumineuse et sonore	4.2.7.4					2.4.3.3
Procédures de relevage de secours	4.2.7.5	1.1.5				
Bruit intérieur	4.2.7.6			2.6.1		
Climatisation	4.2.7.7					
Surveillance de la vigilance du conducteur	4.2.7.8	2.7.1				
Sous-système «contrôle-commande»	4.2.7.9	1.1.1				2.4.3.3 2.3.2
Systèmes de surveillance et de diagnostic	4.2.7.10		1.2 2.4.2			
Spécifications particulières pour les tunnels	4.2.7.11	2.4.1.8				1.5 2.4.3.3
Système d'éclairage de secours	4.2.7.12	2.4.1.8 2.4.1.9	2.4.2			
Logiciels	4.2.7.13	1.1.1				
Traction et équipement électrique	4.2.8					2.4.3.3
Performances de traction	4.2.8.1		2.4.2			
Exigences d'adhérence roue-rail en traction	4.2.8.2		2.4.2			
Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique	4.2.8.3	2.4.1.2			2.2.3	1.5 2.4.3.1 2.4.3.2
Pantographes et bandes de frottement	4.2.8.3.6				2.2.2	
Interfaces avec les sous-systèmes «contrôle-commande» et «signalisation»	4.2.8.3.8					2.3.2
Entretien	4.2.9	1.1.3 1.1.5 2.4.1.4 2.7.1		2.5.1	1.4.1 2.5.2	1.5 2.4.3.3 2.5.3
Maintenance	4.2.10	1.1.3 1.1.5 2.4.1.4 2.7.1	1.2 2.4.2 2.7.2	1.3.1 1.3.2 2.5.1	1.4.1 1.4.2 2.5.2	1.5 2.4.3.3 2.5.3 2.7.3
Registres de l'infrastructure et du matériel roulant	4.8					2.4.3.3

4. CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME

4.1. Introduction

Le sous-système «matériel roulant» sera vérifié conformément à la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, en vue d'assurer l'interopérabilité en ce qui concerne les exigences essentielles.

Les spécifications techniques et fonctionnelles du sous-système et de ses interfaces, décrites aux points 4.2 et 4.3, n'imposent pas l'utilisation spécifique de technologies ou solutions techniques, excepté lorsqu'elle est strictement nécessaire pour l'interopérabilité du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse. Les solutions innovantes, qui ne satisfont pas aux exigences définies dans la présente STI ou qui ne sont pas évaluables comme énoncé dans la présente STI, doivent faire l'objet de nouvelles spécifications et/ou de nouvelles méthodes d'évaluation. Afin de permettre des innovations technologiques, ces spécifications et méthodes d'évaluation doivent être élaborées selon le processus décrit dans les clauses 6.1.4 et 6.2.3.

Les caractéristiques communes du sous-système «matériel roulant» sont définies au chapitre 4 de la présente STI. Des caractéristiques particulières sont inscrites dans le registre du matériel roulant (annexe I de la présente STI).

4.2. **Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système**

4.2.1. Généralités

4.2.1.1. Introduction

Les paramètres de base pour le sous-système «matériel roulant» sont les suivants.

- Efforts maximaux à la voie (valeurs limites d'effort sur la voie)
- Charge à l'essieu
- Longueur maximale des trains
- Gabarit cinématique du véhicule
- Caractéristiques minimales de freinage
- Caractéristiques électriques limites du matériel roulant
- Caractéristiques mécaniques limites du matériel roulant
- caractéristiques limites liées aux bruits extérieurs
- caractéristiques limites liées aux perturbations électromagnétiques
- Caractéristiques limites liées aux bruits intérieurs
- Caractéristiques limites liées au conditionnement d'air
- Caractéristiques liées au transport des personnes à mobilité réduite
- Variation de pression maximale en tunnel
- Déclivités maximales
- Géométrie de l'archet de pantographe
- Maintenance

Les critères de performance applicables au réseau transeuropéen à grande vitesse seront satisfaits pour les exigences spécifiques pour chacune des catégories de ligne suivantes selon la classe de train:

- lignes spécialement construites pour la grande vitesse,
- lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse,
- lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse, mais avec des caractéristiques spéciales, comme décrit à l'annexe I, point 1, de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE.

Dans le cas du sous-système «matériel roulant», ces performances sont les suivantes.

a) Performances minimales

Pour circuler sur le réseau transeuropéen à grande vitesse et dans des conditions permettant leur insertion harmonieuse dans l'ensemble du trafic, les matériels roulants à grande vitesse doivent avoir des performances minimales, tant en traction qu'en freinage. Le matériel doit disposer de réserves et redondances suffisantes de telle sorte que ces performances soient maintenues ou faiblement dégradées en cas de défaillance de certains organes ou modules contribuant à ces fonctions (équipements de traction — du pantographe jusqu'aux essieux — équipements de frein mécaniques et électriques). Ces réserves et redondances sont précisément définies dans les caractéristiques indiquées dans les clauses 4.2.1, 4.2.4.2, 4.2.4.3, 4.2.5.1, 4.2.4.7, 4.2.7.2, 4.2.7.12, 4.2.8.1 et 4.2.8.2.

En cas de défaillance d'un organe ou d'une fonction du matériel roulant décrit dans la présente STI, le détenteur du matériel roulant et/ou l'entreprise ferroviaire doivent définir les règles d'exploitation associées à chaque catégorie de mode dégradé raisonnablement prévisible, en pleine connaissance des conséquences définies par le fabricant. Les règles d'exploitation font partie du système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire et leur vérification par un organisme notifié n'est pas obligatoire. À cet effet, le fabricant décrit et énumère dans un document les différents modes dégradés raisonnablement prévisibles ainsi que les limites et conditions d'exploitation acceptables du sous-système «matériel roulant» pour ces modes. Ce document doit faire partie du dossier technique visé au point 4 de l'annexe VI de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, et sera pris en considération dans les règles d'exploitation.

b) Vitesse de service maximale des trains

Conformément à l'article 5, paragraphe 3, et à l'annexe I de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50/CE, les trains doivent avoir une vitesse maximale:

- d'au moins 250 km/h pour les trains de classe 1,
- d'au moins 190 km/h mais inférieure à 250 km/h pour les trains de classe 2.

La vitesse de service est définie comme étant la vitesse à laquelle le train doit pouvoir circuler quotidiennement sur les infrastructures admettant cette vitesse de circulation.

Dans tous les cas, le matériel roulant doit pouvoir circuler à sa vitesse maximale (si elle est permise par l'infrastructure qu'il doit emprunter) avec des réserves suffisantes d'accélération (comme précisé aux points suivants).

4.2.1.2. Conception des trains

a) La présente STI s'applique tant aux rames qu'aux véhicules isolés, mais ceux-ci sont toujours évalués au sein de formations définies de véhicules motorisés et non motorisés.

b) Pour les deux classes de trains, les configurations suivantes sont admissibles:

- trains articulés ou non articulés,
- trains avec ou sans dispositif d'inclinaison des caisses,
- trains à un ou deux niveaux.

c) Les trains de classe 1 sont des rames à véhicules automoteurs comportant une cabine de conduite à chaque extrémité et aptes à circuler dans les deux sens de circulation en respectant les performances énoncées dans la présente STI. Afin de permettre une adaptation de la capacité des trains aux besoins du trafic, le couplage fonctionnel de rames est permis pour une circulation en unités multiples. Le train ainsi composé de deux ou plusieurs rames unitaires doit respecter les spécifications et performances énoncées dans la présente STI. Le couplage fonctionnel de rames de conceptions différentes ou de trains d'autres entreprises ferroviaires n'est pas exigé.

- d) Les trains de classe 2 sont des rames ou des trains de composition variable avec ou sans capacité de fonctionnement bidirectionnel. Ils doivent être capables d'atteindre les performances énoncées dans la présente STI. Afin de permettre une adaptation de la capacité des trains aux besoins du trafic, il est permis de coupler des trains de classe 2 pour une circulation en unités multiples ou d'ajouter des véhicules dans le cas de trains avec locomotives et wagons, dans la mesure où les formations définies sont conservées. Le train ainsi composé de deux trains ou plus doit respecter les spécifications et performances énoncées dans la présente STI. Dans des conditions normales, le couplage fonctionnel de rames de conceptions différentes ou de trains d'autres entreprises ferroviaires n'est pas exigé.
- e) Afin de permettre une adaptation de la capacité des trains aux besoins du trafic, le couplage fonctionnel de trains de classe 1 et de classe 2 est permis pour une circulation en unités multiples. Le train ainsi composé de deux trains ou plus doit respecter les spécifications et performances énoncées dans la présente STI. Le couplage fonctionnel de rames de conceptions différentes ou de trains d'autres entreprises ferroviaires n'est pas exigé.
- f) Pour les deux classes de trains, que ce soit pour l'évaluation d'une rame ou d'un véhicule isolé se trouvant dans une ou plusieurs formations, les formations pour lesquelles ces évaluations sont valides doivent être clairement définies par la partie demandant l'évaluation, et clairement mentionnées dans l'attestation de vérification «CE» sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception. Il n'est pas permis d'évaluer un véhicule isolé sans référence à une formation spécifique. La définition de chaque formation doit comprendre la désignation du type, le nombre de véhicules et les caractéristiques des véhicules couvertes par la STI (telles qu'elles figurent dans le registre du matériel roulant).
- g) Les caractéristiques de chaque véhicule composant un train doivent être telles que le train est conforme aux exigences de la présente STI. Certaines exigences peuvent être évaluées pour un véhicule isolé et certaines doivent être évaluées en fonction d'une formation définie, comme indiqué au chapitre 6 pour chaque exigence.
- h) La ou les formations pour lesquelles chaque évaluation est valide doivent être clairement définies dans l'attestation de vérification «CE» sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception.

Définitions

1. Une **rame** est une formation fixe qui ne peut éventuellement être reconfigurée que dans un atelier.
2. Les **EAE/EAD (éléments automoteurs électriques/diesel)** sont des rames dont tous les véhicules sont capables de transporter une charge utile.

La traction et les autres équipements sont généralement situés sous le plancher.
3. Une **motrice** est un véhicule de traction d'une rame doté d'une seule cabine de conduite à une extrémité et qui n'est pas capable de transporter une charge utile.
4. Une **locomotive** est un véhicule de traction qui n'est pas capable de transporter une charge utile, qui peut être désaccouplé d'un train en exploitation normale et qui peut fonctionner de manière indépendante.
5. Une **voiture** est un véhicule non tracteur dans une composition fixe ou variable capable de transporter une charge utile. Il est permis d'équiper une voiture d'une cabine de conduite. La voiture est alors appelée un véhicule de conduite.
6. Un **train** est une formation opérationnelle se composant d'un ou de plusieurs véhicules ou rames.
7. **Composition définie**: voir point 4.2.1.2.f.

4.2.2. Structure et parties mécaniques

4.2.2.1. Généralités

Ce chapitre concerne les exigences pour l'accouplement, la résistance de la structure des véhicules, l'accès, les toilettes, la cabine de conduite, les vitres frontales de cabine de conduite et la face avant du train.

- 4.2.2.2. Attelages d'extrémité des rames et attelages de secours
- 4.2.2.2.1. Exigences applicables au sous-système
- a) Les trains de classe 1 doivent être équipés à chaque extrémité d'un attelage automatique à tampon central comme défini à la clause 4.2.2.2.2.1, afin que ces trains puissent être secourus par un autre train de classe 1 en cas de panne.
- b) Les trains de classe 2 doivent être équipés à chaque extrémité
- soit d'un attelage automatique à tampon central comme défini à la clause 4.2.2.2.2.1,
 - soit de composants de choc et de traction conformes à la clause 4.2.2.2.2.2,
 - soit d'un adaptateur permanent répondant aux exigences
 - de la clause 4.2.2.2.2.1
 - ou de la clause 4.2.2.2.2.2.
- c) Tous les trains équipés d'attelages automatiques à tampon central répondant aux exigences de la clause 4.2.2.2.2.1 doivent être dotés d'un attelage de remorque comme défini à la clause 4.2.2.2.2.3, afin qu'en cas de panne ces trains puissent être secourus ou récupérés par des engins moteurs ou d'autres trains équipés de composants de choc et de traction conformes à la clause 4.2.2.2.2.2.
- d) La capacité de secourir des trains de classe 1 et 2 en cas de panne est exigée uniquement d'un engin moteur ou d'un autre train équipé d'attelages automatiques à tampon central répondant aux exigences de la clause 4.2.2.2.2.1 ou de composants de choc et de traction conformes à la clause 4.2.2.2.2.2.
- e) Les exigences applicables au système de frein pneumatique des trains à grande vitesse pour le remorquage en cas de secours d'urgence sont définies dans la clause 4.2.4.8 et dans la clause K.2.2.2 de l'annexe K.
- 4.2.2.2.2. Exigences applicables aux constituants d'interopérabilité
- 4.2.2.2.2.1. Attelage automatique à tampon central
- Les attelages automatiques à tampon central sont géométriquement et fonctionnellement compatibles avec un attelage automatique à tampon central de type 10 (également appelé système Scharfenberg) comme indiqué dans la clause K.1 de l'annexe K.
- 4.2.2.2.2.2. Composants de choc et de traction
- Les composants de choc et de traction sont conformes à la clause 4.2.2.1.2 de la STI 2005 pour les wagons de fret dans le réseau conventionnel.
- 4.2.2.2.2.3. Attelage de remorque pour récupération et secours
- Les attelages de remorque pour récupération et secours doivent être conformes aux exigences de la clause K.2 de l'annexe K.
- 4.2.2.3. Résistance de la structure du véhicule
- 4.2.2.3.1. Description générale
- La résistance statique et dynamique des caisses des véhicules doit garantir la sécurité exigée pour les occupants.
- Le système de sécurité ferroviaire est basé sur la sécurité active et passive.
- Sécurité active: systèmes qui réduisent la probabilité de survenue d'un accident ou la gravité de l'accident.
 - Sécurité passive: systèmes qui réduisent les conséquences d'un accident.

Les systèmes de sécurité passive ne peuvent être utilisés pour compenser un éventuel manque de sécurité active dans le réseau ferroviaire, mais sont complémentaires de la sécurité active et viennent compléter la sécurité des personnes lorsque toutes les autres mesures ont échoué.

4.2.2.3.2. Principes (exigences fonctionnelles)

En cas de choc frontal, comme dans les scénarios décrits ci-dessous, les structures mécaniques des véhicules doivent:

- limiter la décélération,
- maintenir la zone de survie et l'intégrité structurale des zones occupées,
- réduire le risque de déraillement,
- réduire le risque de chevauchement.

Les déformations doivent être contrôlées de manière à au moins absorber l'énergie des scénarios conceptuels de collision. Les déformations doivent être progressives, sans instabilités ou défaillances globales, et se produire uniquement dans les zones fusibles désignées. Les zones fusibles peuvent être:

- des parties des organes de tamponnement/attelage pouvant subir des déformations réversibles et irréversibles;
- des éléments non structuraux;
- des zones fusibles de la caisse;
- ou toute combinaison de ce qui précède.

Les zones fusibles doivent être situées soit dans des zones non occupées proches des extrémités de chaque véhicule, à l'avant de la cabine de conduite et dans les passerelles d'intercirculation ou, si cela n'est pas possible, dans des zones adjacentes d'occupation temporaire (toilettes ou plateformes, par exemple) ou les cabines de conduite. Les zones fusibles ne doivent pas se situer dans les zones de places assises, y compris celles équipées de strapontins.

4.2.2.3.3. Spécifications (cas de charges et scénarios conceptuels de collision simples)

- a) Les éléments structuraux de la caisse de chaque véhicule doivent au minimum résister aux charges statiques longitudinales et verticales pour les caisses de véhicule correspondant à la catégorie P II de la norme EN 12663:2000.
- b) Quatre scénarios de collision sont envisagés:
 - collision frontale entre deux trains identiques,
 - collision frontale avec un véhicule ferroviaire équipé de tampons latéraux,
 - collision avec un camion sur un passage à niveau,
 - collision avec un obstacle de faible hauteur.

Les détails relatifs aux scénarios ci-dessus et les critères correspondants se trouvent dans l'annexe A.

4.2.2.4. Accès

4.2.2.4.1. Emmarchement

Les spécifications détaillées figurent dans les clauses 4.2.2.12.1, 4.2.2.12.2 et 4.2.2.12.3 de la STI Accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

4.2.2.4.2. Porte d'accès extérieur

4.2.2.4.2.1. Portes d'accès pour voyageurs

Les spécifications pertinentes de la clause 4.2.2.4 de la STI Accessibilité pour les personnes à mobilité réduite s'appliquent également.

a) Terminologie

- une porte fermée est une porte maintenue fermée par son seul mécanisme de fermeture,
- une porte verrouillée est une porte maintenue fermée par un dispositif mécanique de verrouillage,
- une porte condamnée est immobilisée en position fermée par un organe mécanique qui a été manœuvré par le personnel de bord.

b) Fonctionnement des portes

Pour verrouiller ou déverrouiller une porte manuelle destinée au public, le dispositif de commande doit pouvoir être actionné en exerçant, avec la paume de la main, une force ne dépassant pas 20 Newtons.

La force requise pour ouvrir ou fermer une porte manuelle ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

S'il existe des boutons poussoirs pour actionner les portes motorisées, l'illumination de ces boutons (ou de leur pourtour) doit montrer quand ils ont été actionnés; leur utilisation ne doit pas nécessiter une force supérieure à 15 Newtons.

c) Fermeture des portes

Le dispositif de commande de la porte doit permettre au personnel du train (conducteur ou agent de bord) de commander la fermeture et le verrouillage des portes avant le départ du train.

Lorsque la commande de verrouillage est effectuée par le personnel depuis une plateforme, la porte de cette plateforme peut rester ouverte durant la fermeture des autres portes. Elle doit pouvoir ensuite être fermée et verrouillée par le personnel. Cette porte doit se fermer automatiquement lorsque le train atteint la vitesse de 5 km/h, après quoi son verrouillage doit avoir lieu.

Les portes doivent rester fermées et verrouillées tant que le personnel de bord ne les déverrouille pas.

En cas de coupure de l'alimentation électrique des commandes de porte, les portes doivent être maintenues verrouillées par le dispositif de verrouillage.

Un signal d'avertissement sonore doit être émis avant que les portes commencent à se fermer.

d) Information à disposition du personnel de bord

Un dispositif approprié doit indiquer au conducteur ou au personnel de bord que toutes les portes (à l'exception de la porte sous commande locale) sont fermées et verrouillées.

Une signalisation appropriée doit permettre au conducteur ou au personnel de bord de s'informer de tout défaut de fermeture des portes.

Une porte condamnée n'est pas prise en compte.

e) Condamnation d'une porte

Un dispositif manuel doit permettre au personnel de bord de condamner une porte. Cette action doit pouvoir être faite indifféremment depuis l'intérieur ou l'extérieur du train.

Après condamnation, la porte n'est plus prise en compte par les dispositifs de commande ou les systèmes de surveillance embarqués.

- f) Autorisation d'ouverture: Les dispositifs de commande à disposition du personnel de bord doivent lui permettre de provoquer, séparément pour chaque côté, le déblocage des portes, rendant active, dès l'arrêt du train, la commande d'ouverture accessible aux voyageurs.
- g) Commande d'ouverture des portes Une commande ou un dispositif normal d'ouverture doit être accessible pour les voyageurs depuis l'extérieur et depuis l'intérieur des véhicules.

Chaque porte doit être équipée de l'un des systèmes suivants, l'un et l'autre de ces systèmes devant être également acceptable pour tous les États membres:

— un dispositif individuel interne d'ouverture de secours, accessible aux voyageurs, qui permet d'ouvrir la porte uniquement à des vitesses inférieures à 10 km/h,

ou

— un dispositif individuel interne d'ouverture de secours, accessible aux voyageurs, qui permet d'ouvrir la porte. Ce dispositif doit être indépendant de tout signal de vitesse. L'actionnement de ce dispositif doit nécessiter au moins deux actions successives.

Ce dispositif n'agit pas sur une porte condamnée. Dans ce cas, la porte doit d'abord être déverrouillée.

Chaque porte doit être équipée d'un dispositif individuel externe d'ouverture de secours, accessible pour le personnel de secours, permettant d'ouvrir la porte en cas d'urgence. Ce dispositif n'agit pas sur une porte condamnée. Dans un tel cas d'urgence, la porte doit d'abord être déverrouillée.

- h) Le nombre de portes et leurs dimensions doivent permettre l'évacuation complète en trois minutes des voyageurs sans leurs bagages lorsque le train est arrêté le long d'un quai. Il est permis d'envisager que les voyageurs à mobilité réduite devront être aidés par d'autres voyageurs ou par le personnel du train, et que les personnes en fauteuil roulant seront évacuées sans leur fauteuil roulant. Le respect de cette exigence est vérifié par un essai en vraie grandeur avec une charge normale telle que définie dans la clause 4.2.3.2 et dans des conditions normales d'exploitation.
- i) Les portes doivent être équipées de fenêtres transparentes permettant aux voyageurs de détecter la présence d'un quai.

4.2.2.4.2.2. Portes pour le fret et l'équipage

Un dispositif doit permettre au conducteur ou au personnel de bord de commander la fermeture et le verrouillage des portes avant le départ du train.

Les portes doivent rester fermées et verrouillées tant qu'une commande contraire n'est pas émise par le conducteur ou le personnel de bord.

4.2.2.5. Toilettes

Les trains transportant des voyageurs doivent être équipés de toilettes à recirculation étanches. Le rinçage peut se faire soit à l'eau claire, soit par technique de recirculation.

Si la substance de rinçage n'est pas de l'eau claire, ses caractéristiques doivent être inscrites dans le registre du matériel roulant.

4.2.2.6. Cabine de conduite

- a) Accès et sortie

La cabine doit être accessible des deux côtés du train depuis les quais, comme défini dans la STI de 2006 pour les infrastructures à grande vitesse, et depuis un niveau situé à 200 mm en dessous du haut du rail sur une voie de stationnement.

Cet accès peut se faire soit directement depuis l'extérieur, soit après passage par un compartiment adjacent à l'arrière de la cabine.

Le personnel de bord doit pouvoir interdire l'accès à la cabine aux personnes non autorisées.

b) Visibilité vers l'extérieur

Champ de vision vers l'avant: la cabine du conducteur doit être conçue de manière à ce que le conducteur ait un champ de vision libre pour voir les signaux fixes placés à gauche et à droite de la voie à partir de la position assise de conduite normale comme définie à l'annexe B, figures B.1, B.2, B.3, B.4 et B.5, lorsque le train se trouve sur une voie en palier et en alignement; les signaux doivent occuper les positions définies à l'annexe B, mesurées soit à partir de l'avant de l'attelage, soit à partir de la surface du tampon (selon le cas). Il ne doit pas être tenu compte d'une position de conduite debout.

Champ de vision latéral: le conducteur doit disposer, de chaque côté de la cabine, d'une fenêtre ou d'un panneau ouvrant suffisamment grand pour lui permettre de passer la tête. Des équipements supplémentaires pour la vision latérale ou arrière ne sont pas obligatoires.

c) Sièges

Le siège principal à disposition du conducteur est conçu de façon à lui permettre d'exécuter toutes les fonctions normales de conduite en position assise. Les exigences en matière de santé, de sécurité et d'ergonomie sont un point ouvert.

En outre, un deuxième siège, orienté vers l'avant, doit être prévu pour un accompagnateur éventuel. Les exigences concernant la visibilité vers l'extérieur indiquées au point b ci-dessus ne s'appliquent pas à ce siège.

d) Aménagement intérieur

La liberté de mouvement du personnel à l'intérieur de la cabine ne doit pas être entravée par des obstructions. Le plancher de cabine doit être dépourvu de marches; celles-ci sont permises entre la cabine et les compartiments adjacents ou les portes extérieures. L'aménagement intérieur doit tenir compte des données anthropométriques du conducteur, comme indiqué à l'annexe B.

4.2.2.7. Vitres frontales de la cabine de conduite et face avant du train

La ou les vitres frontales de la cabine de conduite doivent:

- a) offrir une qualité optique en accord avec les caractéristiques suivantes: les types de verre incassable employés pour les vitres frontales et d'éventuelles vitres chauffées (chauffées pour empêcher le gel) de la cabine de conduite ne doivent pas altérer la couleur des signaux et leur qualité doit être telle que le verre, quand il est percé ou fendillé, reste en place et assure la protection du personnel et une visibilité suffisante pour permettre au train de continuer son voyage. Ces exigences sont précisées dans la clause J.1 de l'annexe J.
- b) être équipés de dispositifs antigel, antibuée et de nettoyage extérieur;
- c) résister aux impacts de projectiles comme spécifié à la clause J.2.1 de l'annexe J et résister à l'écaillage comme spécifié à la clause J.2.2 de l'annexe J.

La face avant du train doit résister aux mêmes impacts que les vitres, de façon à protéger les personnes voyageant dans le premier véhicule du train.

La face intérieure des vitres frontales est renforcée le long de ses bords afin de limiter les projections de matériaux à l'intérieur en cas d'accident.

4.2.2.8. Rangements à l'usage de l'équipage

Dans ou à proximité de la cabine de conduite, et lorsque le train comporte un compartiment de service séparé, des espaces de rangement suffisants doivent être disponibles pour les vêtements et le matériel qui doivent voyager avec le personnel.

4.2.2.9. Marches externes à l'usage du personnel de manœuvre

Lorsqu'un train

- est équipé d'accouplements UIC,
- est de composition variable
- et exige des marches externes à l'usage du personnel de manœuvre,

ces marches doivent être conformes aux exigences de la clause 4.2.2.2 de la STI pour le matériel roulant du réseau conventionnel.

4.2.3. Interactions véhicule/voie et gabarit

4.2.3.1. Gabarit cinématique

Le matériel roulant doit être conforme à l'un des gabarits cinématiques définis à l'annexe C de la STI de 2005 pour les wagons de fret dans le réseau conventionnel.

Le gabarit du pantographe doit être conforme à la clause 5.2 du projet de norme EN 50367:2006.

Le certificat d'examen «CE» de type ou de conception du matériel roulant et le registre du matériel roulant doivent indiquer le gabarit évalué.

4.2.3.2. Charge statique à l'essieu

La charge statique nominale à l'essieu (P_o) sur la voie doit satisfaire aux exigences suivantes, afin de limiter les forces exercées sur la voie par le train. Les mesures sont effectuées dans les conditions de charge normales suivantes: avec charge utile normale, équipage de train, toutes les matières nécessaires au fonctionnement (lubrifiants, liquides de refroidissement, équipements de restauration, substance de rinçage des toilettes, etc.) et 2/3 des consommables (combustible, sable, aliments, etc.).

La définition suivante de la charge utile normale s'appliquera, en fonction du type de véhicule ou de zone:

- zones de places assises, y compris les sièges dans les voitures restaurant: nombre de sièges multiplié par 80 kg [les tabourets (hauts et bas), les barres d'appui ou les aides à la verticalisation ne sont pas considérés comme des sièges];
- zones d'occupation temporaire (plateformes, passerelles, toilettes): aucune charge utile voyageur n'est pris en compte,
- autres compartiments non accessibles aux voyageurs et contenant des bagages, du fret: charge utile maximale en service commercial.

Les différents types de véhicules sont définis dans la clause 4.2.1.2.

La charge utile nominale P_o à l'essieu doit être conforme aux valeurs figurant dans le tableau 1 (1 tonne (t) = 1 000 kg):

Tableau 1

Charge statique à l'essieu

	Vitesse maximale de service V [km/h]				
	190≤V≤200	200<V≤230	230<V<250	V = 250	V>250
Classe 1				≤ 18 t	≤ 17 t
Classe 2 locomotives et motrices	≤ 22,5 t		≤ 18 t	sans objet	sans objet
Classe 2 unités multiples	≤ 20 t	≤ 18 t		sans objet	sans objet
Classe 2 voitures tractées par locomotives	≤ 18 t			sans objet	sans objet

La charge statique maximale totale à l'essieu du train (la masse totale du train) ne doit pas être supérieure à:

(la somme de toutes les charges statiques nominales à l'essieu) \times 1,02.

La masse totale du train ne doit pas être supérieure à 1 000 t.

La charge statique maximale individuelle à l'essieu pour tout essieu ne doit pas être supérieure à:

(la charge statique nominale individuelle à l'essieu) \times 1,04.

La différence de charge statique entre les roues d'un même bogie ou organe de roulement ne doit pas dépasser 6 % de la charge moyenne par roue de ce bogie ou organe de roulement. Il est permis de centrer la caisse de la voiture sur l'axe médian des bogies avant la pesée.

Les charges statiques individuelles à l'essieu ne doivent pas être inférieures à 5 t. Cette valeur satisfait à l'exigence spécifiée dans les clauses 3.1.1, 3.1.2 et 3.1.3 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation de 2006.

4.2.3.3. Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol

4.2.3.3.1. Résistance électrique

Pour assurer le fonctionnement des circuits de voie, la résistance électrique de chaque essieu monté, mesurée de bandage à bandage, doit satisfaire aux exigences de la clause 3.5 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation de 2006.

Dans le cas de roues indépendantes (roues gauche et droite parallèles non solidarisiées par un essieu), il est nécessaire de relier électriquement les roues par paire de façon à respecter les valeurs données ci-dessus.

4.2.3.3.2. Contrôle de l'état des boîtes d'essieu

4.2.3.3.2.1. Trains de classe 1

L'état des boîtes d'essieux des trains de classe 1 doit être surveillé par un système de détection embarqué.

Ce système doit être capable de détecter une détérioration de l'état des boîtes d'essieux en surveillant soit leur température, soit leur fréquence dynamique, soit une autre caractéristique appropriée. Ce système doit générer une demande de maintenance et indiquer le cas échéant la nécessité de restrictions d'exploitation, en fonction du degré de détérioration de l'état des boîtes d'essieux.

Le système de détection doit être situé entièrement à bord et les messages de diagnostic doivent être communiqués au conducteur.

La spécification et la méthode d'évaluation du système de détection embarqué sont un point ouvert.

Pour éviter que les trains de classe 1 déclenchent une alarme incorrecte des détecteurs de boîtes chaudes (DBC) situés en bord de voie, les trains de classe 1 ne doivent pas avoir de composant (autre que les boîtes d'essieu), pièce de véhicule ou marchandise transportée qui produit suffisamment de chaleur dans la zone cible, définie dans la clause 4.2.3.3.2.3, pour déclencher une alarme. Lorsque cette possibilité existe, le composant, la pièce de véhicule ou la marchandise transportée susceptible de déclencher une alarme doit être isolé(e) de manière permanente des DBC situés en bord de voie.

De commun accord entre l'entreprise ferroviaire et tous les gestionnaires d'infrastructure sur les lignes desquels les trains seront exploités, les boîtes d'essieu des trains de classe 1 peuvent s'interfacer avec les DBC situés en bord de voie, en plus du système de détection embarqué, si toutes les exigences de la clause 4.2.3.3.2.3 sont satisfaites. Une autre possibilité, d'un commun accord entre le gestionnaire d'infrastructure et l'entreprise ferroviaire, consiste à identifier ces trains au moyen de systèmes d'identification de trains et d'utiliser les informations DBC de la manière convenue.

Dans le cas de véhicules à roues indépendantes, lorsque la prévention de fausses alarmes en utilisant le numéro d'identification du train n'est pas possible, la priorité doit être donnée au système de détection embarqué, à condition que tous les paliers des roues soient contrôlés. Le registre du matériel roulant doit indiquer si les boîtes d'essieu susceptibles de déclencher une alarme sont ou ne sont pas isolées de manière permanente des DBC situés en bord de voie.

4.2.3.3.2.2. Trains de classe 2

Il n'est pas obligatoire d'équiper les trains de classe 2 d'un système de détection embarqué, à moins que la surchauffe des paliers de boîtes d'essieux ne puisse pas être détectée par les systèmes de détection situés en bord de voie définis à l'annexe A, appendice 2, de la STI Contrôle-commande et signalisation de 2006.

Lorsqu'un train de classe 2 est équipé d'un système de détection embarqué pour le contrôle de l'état des boîtes d'essieux, les exigences de la clause 4.2.3.3.2.1 sont applicables.

L'état des boîtes d'essieux des trains de classe 2 qui ne sont pas équipés d'un système embarqué de contrôle de l'état des boîtes d'essieux doit pouvoir être contrôlé par des détecteurs de boîtes chaudes (DBC) situés en bord de voie pour détecter des augmentations anormales de la température des boîtes d'essieux; les exigences définies à la clause 4.2.3.3.2.3 concernant l'interface avec le véhicule doivent être satisfaites.

4.2.3.3.2.3. Détection de boîtes chaudes pour les trains de classe 2

4.2.3.3.2.3.1. Généralités

La zone minimale sur un véhicule qui doit rester libre pour l'observation et la mesure de la température des boîtes d'essieu par les DBC, appelée zone cible, doit satisfaire aux exigences des clauses 4.2.3.3.2.3.3 et 4.2.3.3.2.3.4.

4.2.3.3.2.3.2. Exigences fonctionnelles pour le véhicule

La boîte d'essieu du véhicule doit être conçue de manière à ce que la différence de température maximale entre la zone en charge du palier et la zone cible ne dépasse pas 20 °C lorsqu'elle est mesurée à l'aide des méthodes définies à l'annexe 6 de la norme EN12082:1998, essai de performance au banc d'essai.

Un minimum de trois niveaux de déclenchement d'alarme s'appliquent aux trains de classe 2 pour les températures des zones cibles des boîtes d'essieu ($T_{\text{boîte d'essieu}}$) mesurées par les DBC situés en bord de voie:

- a) alarme d'échauffement: $T_{\text{boîte d'essieu}}$ point ouvert °C
- b) alarme de surchauffe: $T_{\text{boîte d'essieu}}$ point ouvert °C
- c) alarme de différence (différence entre les températures des paliers droit et gauche d'un essieu monté = ΔT_{diff}): ΔT_{diff} point ouvert °C

En remplacement de cette exigence concernant les niveaux de déclenchement d'alarme, il est permis, d'un commun accord entre le gestionnaire d'infrastructure et l'entreprise ferroviaire, d'identifier les trains à l'aide de systèmes d'identification de trains et d'utiliser des niveaux de déclenchements d'alarme spécifiques convenus qui sont différents des niveaux indiqués ci-dessus. Les niveaux de déclenchement d'alarme spécifiques doivent être indiqués dans le registre du matériel roulant.

4.2.3.3.2.3.3. Dimensions transversales et hauteur au-dessus du niveau du rail de la zone cible

Pour le matériel roulant destiné à être utilisé sur un gabarit de voie de 1 435 mm, la zone cible en dessous de la boîte d'essieu qui doit rester libre pour permettre l'observation par un DBC situé en bord de voie doit avoir une longueur non interrompue minimale de 50 mm à une distance transversale minimale de 1 040 mm à partir du centre de l'essieu monté et à une distance transversale maximale de 1 120 mm à partir du centre de l'essieu monté, à une hauteur de 260 mm à 500 mm au-dessus du haut du rail.

4.2.3.3.2.3.4. Dimension longitudinale de la zone cible

La dimension longitudinale en dessous de la boîte d'essieu qui doit rester libre pour permettre l'observation par un DBC situé en bord de voie (voir figure 1) doit:

- être centrée sur l'axe médian de l'essieu monté,
- avoir une longueur minimale L_{min} de 130 mm pour les trains de classe 1, en cas d'utilisation de DBC pour ces trains,
- avoir une longueur minimale L_{min} de 100 mm pour les trains de classe 2.

4.2.3.3.2.3.5. Valeurs limites de distance par rapport à la zone cible

Pour empêcher une activation intempestive des DBC situés en bord de voie, dans le plan vertical et sur une distance longitudinale minimale de L_E mm (= 500 mm) centrée sur l'axe médian de l'essieu monté, les conditions suivantes doivent être remplies:

- a) Aucun composant, pièce de véhicule ou marchandise dont la température est supérieure à celle de la boîte d'essieu (p. ex. chargement à haute température, échappement moteur) ne doit être situé dans la limite longitudinale de L_E mm et à une distance de moins de 10 mm par rapport à l'extérieur des limites transversales de la zone cible (indiquées dans la clause 4.2.3.3.2.3.3), à moins qu'il ne puisse pas être observé par le DBC situé en bord de voie.
- b) Aucun composant, pièce de véhicule ou marchandise susceptible de faire passer un composant ou une pièce se trouvant dans la limite longitudinale de L_E mm et les limites transversales de la zone cible à une température supérieure à celle de la boîte d'essieu (p. ex. échappement moteur) ne doit être situé à une distance de moins de 100 mm par rapport à l'extérieur des limites transversales de la zone cible (indiquées dans la clause 4.2.3.3.2.3.3), à moins qu'il soit isolé et ne puisse pas provoquer une augmentation de température d'une pièce se trouvant dans cette zone.

4.2.3.3.2.3.6. Émissivité

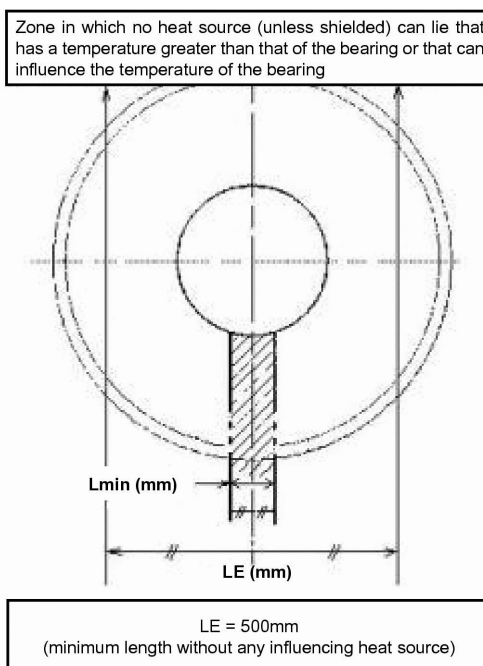
Afin de maximiser l'émissivité de la surface de la zone cible observée et de limiter les rayonnements parasites de la boîte d'essieu, les surfaces inférieures de la boîte d'essieu et son environnement immédiat doivent être conçus pour recevoir une finition mate et être revêtus d'une peinture foncée mate. La peinture utilisée doit avoir une réflexion spéculaire ne dépassant pas 5 % dans son état neuf (comme défini dans la clause 3.1 de la norme EN ISO 2813:1999) et convenir aux surfaces de la boîte d'essieu sur lesquelles elle sera appliquée.

Figure 1

Zone dans laquelle ne peut se situer aucune source de chaleur (sauf si elle est isolée) dont la température est supérieure à celle du palier ou qui peut influencer la température du palier.

$L_E = 500$ mm

(longueur minimale sans source de chaleur exerçant une influence)



4.2.3.4. Comportement dynamique du matériel roulant

4.2.3.4.1. Généralités

Le comportement dynamique d'un véhicule influence fortement la sécurité contre le déraillement, la sécurité de marche et les efforts sur la voie. Le comportement dynamique du véhicule est déterminé principalement par:

- la vitesse maximale,
- l'insuffisance de dévers maximale prévue lors de la conception du matériel roulant,
- les paramètres du contact roue/rail (profil de la roue et du rail, gabarit de la voie),
- la masse et l'inertie de la caisse, des bogies et des essieux montés,
- les caractéristiques de suspension des véhicules,
- les irrégularités de la voie.

Pour assurer la sécurité contre le déraillement et la sécurité de marche et pour éviter la surcharge de la voie, un essai d'acceptation est effectué pour les véhicules:

- de conception nouvelle,
- dont la conception a subi des modifications qui pourraient avoir des conséquences sur la sécurité contre le déraillement, la sécurité de marche ou les efforts sur la voie

ou

- dont le régime d'exploitation a fait l'objet de modifications qui pourraient avoir des conséquences sur la sécurité contre le déraillement, la sécurité de marche ou les efforts sur la voie.

Les essais d'acceptation relatifs à la sécurité contre le déraillement, la sécurité de marche et les efforts sur la voie doivent être effectués conformément aux exigences correspondantes de la norme EN14363:2005. Les paramètres décrits dans les clauses 4.2.3.4.2 et 4.2.3.4.3 ci-dessous doivent être évalués (à l'aide de la méthode normale ou de la méthode simplifiée comme prévu dans la norme EN14363:2005, point 5.2.2). On trouvera dans ladite norme plus de détails au sujet de ces paramètres.

Bien que la norme EN14363 tienne compte de l'état actuel de la technique, les exigences ne peuvent pas toujours être satisfaites en ce qui concerne:

- la qualité géométrique de la voie,
- les combinaisons de vitesse, de courbure et d'insuffisance de dévers.

Ces exigences demeurent des points ouverts dans la présente STI.

Les essais doivent être effectués pour une série de conditions de vitesse, d'insuffisance de dévers, de qualité de voie et de rayon de courbure correspondant aux conditions d'utilisation prévues pour le véhicule.

La qualité géométrique de la voie pour les essais doit être représentative des lignes à parcourir en exploitation et figurer dans le rapport d'essais. La méthodologie de la norme EN14363, annexe C, doit être utilisée en utilisant les valeurs QN1 et QN2 données comme valeurs indicatives. Elles ne représentent toutefois pas tout l'éventail des qualités géométriques des voies susceptibles d'être empruntées.

Certains aspects de la norme EN14363 ne sont pas non plus cohérents avec les exigences de la STI RST grande vitesse:

- géométrie du contact,
- conditions de charge.

Conformément à la norme EN14363:2005, il est permis de s'écarter des exigences définies dans la clause 4.2.3.4 lorsqu'il peut être prouvé que la sécurité est équivalente à celle atteinte en respectant ces exigences.

4.2.3.4.2. Valeurs limites pour la sécurité de marche

La norme EN14363:2005 (clauses 4.1.3, 5.5.1, 5.5.2 et les parties pertinentes des clauses 5.3.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5 et 5.6) contient des définitions concernant les fréquences, les méthodes de mesure et les conditions applicables aux paramètres spécifiés aux points a), b) et c) ci-dessous.

a) Forces transversales exercées sur la voie

Le matériel roulant doit respecter le critère de Prud'homme, soit un effort transversal maximal ΣY défini comme suit:

$$(\Sigma Y)_{\max, \lim} = 10 + \frac{P_0}{3} \text{ kN},$$

où ΣY est la somme des efforts de guidage à laquelle est soumis un essieu monté et P_0 est la charge statique de l'essieu en kN, définie dans la clause 4.2.3.2. Le résultat de cette formule définit la limite de l'adhérence roue/rail entre la traverse et le ballast sous l'effet d'efforts dynamiques transversaux.

b) Quotient des efforts transversaux et verticaux d'une roue en conditions normales d'exploitation (pour un rayon de courbure $R \geq 250$ m):

Le rapport (Y/Q) des efforts transversaux aux efforts verticaux d'une roue ne doit pas dépasser la limite suivante:

$$(Y/Q)_{\lim} = 0,8$$

où Y est l'effort de guidage transversal qu'une roue exerce sur le rail, mesuré dans un cadre de référence fondé sur un essieu monté, et Q est l'effort vertical exercé par la roue sur le rail, mesuré dans le même cadre de référence.

c) Quotient des efforts transversaux et verticaux d'une roue en gauche de voie (pour un rayon de courbure $R < 250$ m):

Le rapport (Y/Q) des efforts transversaux aux efforts verticaux d'une roue ne doit pas dépasser la limite suivante:

$$(Y/Q)_{\lim} = \frac{\tan \gamma - 0,36}{1 + 0,36 \tan \gamma}.$$

où γ est l'angle du boudin.

Remarque:

Si γ est égal à 70 degrés, la valeur limite $(Y/Q)_{\lim} = 1,2$.

Cette limite caractérise la capacité du matériel roulant à circuler sur une voie ayant subi un gauchissement.

d) Critère d'instabilité

Définition: Sur une voie en alignement ou dans les courbes à grand rayon, un essieu monté roule de manière instable s'il n'y a pas suffisamment de jeu entre les boudins de roue et l'intérieur du champignon des rails. En déplacement instable, ce mouvement latéral s'exerce sur plusieurs cycles et dépend fortement:

— de la vitesse

et

— de la conicité équivalente (définie dans la clause 4.2.3.4.6) le cas échéant (voir clause 4.2.3.4.10),

et provoque des vibrations latérales excessives.

d1) La valeur efficace de la somme des efforts de guidage utilisés dans l'essai d'acceptation ne doit pas dépasser la limite suivante:

$$\Sigma Y_{\text{rms,lim}} = \Sigma Y_{\text{max,lim}}/2$$

où $\Sigma Y_{\text{max,lim}}$ est défini au point a) de la présente clause.

Cette limite caractérise la capacité du matériel roulant à rouler de manière stable.

(valeur efficace = valeur quadratique moyenne)

d2) Les critères pour l'activation d'une alarme d'instabilité à bord doivent:

— soit répondre aux exigences de la clause 5.3.2.2 et de la clause 5.5.2 de la norme EN14363:2005 pour la méthode simplifiée de mesure de l'accélération,

— soit indiquer une instabilité caractérisée par une oscillation latérale prolongée (plus de 10 cycles) provoquant, au-dessus de l'axe médian de l'essieu monté, des accélérations du châssis du bogie d'une valeur maximale supérieure à 0,8 g, avec une fréquence comprise entre 3 et 9 Hz.

4.2.3.4.3. Valeurs limites d'efforts à la voie

La fréquence, les méthodes de mesures et les conditions pour les paramètres spécifiés aux points a), c) et d) ci-dessous sont définis dans la norme EN14363:2005 (clauses 5.5.1, 5.5.2 et parties pertinentes des clauses 5.3.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5 et 5.6).

a) Charge de roue dynamique verticale

La force verticale maximale exercée par les roues sur les rails (charge de roue dynamique, Q) ne doit pas dépasser la valeur indiquée au tableau 2 en fonction de la vitesse du véhicule.

Tableau 2

Charge de roue dynamique

V (km/h)	Q (kN)
190 < V ≤ 250	180
250 < V ≤ 300	170
V > 300	160

b) Charge longitudinale

Afin de limiter les forces longitudinales exercées sur la voie par le matériel roulant, l'accélération ou la décélération maximale doit être inférieure à 2,5 m/s².

Les systèmes de freinage qui dissipent de l'énergie cinétique par échauffement du rail ne doivent pas créer des forces de freinage supérieures à:

cas n° 1: 360 kN par train dans le cas du freinage d'urgence,

cas n° 2: dans les autres cas de freinage, tels qu'un freinage de service normal de décélération, freinage d'arrêt non répétitif ou freinage de maintien de vitesse répétitif, l'usage de ces freins ainsi que la valeur maximale d'effort autorisée seront définies par le gestionnaire d'infrastructure pour chaque ligne concernée. Toute limitation de la force de freinage définie dans la clause 4.2.4.5 doit être justifiée, publiée dans le registre des infrastructures et prise en considération dans les règles d'exploitation.

c) Effort de guidage quasi-statique Y_{qst}

La limitation de l'effort de guidage quasi-statique Y_{qst} sert à éviter une usure excessive des rails dans les courbes.

Les règles nationales s'appliquent (voir annexe L).

d) Effort quasi-statique de la roue Q_{qst}

Afin de limiter les efforts verticaux dans les courbes en cas d'insuffisance et d'excès de dévers, l'effort vertical quasi-statique exercé par une roue doit être inférieur à

$$Q_{qst,lim} = 145 \text{ kN.}$$

4.2.3.4.4. Interface roue-rail

L'interface roue-rail tient un rôle fondamental dans la sécurité contre le déraillement et le comportement dynamique de marche d'un véhicule ferroviaire. Le profil de la roue doit remplir les conditions suivantes:

- a) l'angle du boudin (voir annexe M) est d'au moins 67 degrés;
- b) l'angle de cône (voir annexe M) est entre 3,7 et 8,5 degrés (6,5 % à 15 %);
- c) la conicité équivalente se situe dans les limites établies dans les clauses 4.2.3.4.6 à 4.2.3.4.8.

4.2.3.4.5. Conception assurant la stabilité du véhicule

Les véhicules doivent être conçus pour être stables sur la voie, en satisfaisant aux exigences de la STI de 2006 pour les infrastructures à grande vitesse à la vitesse maximale de conception du véhicule plus 10 %. L'instabilité de marche est définie à la clause 4.2.3.4.2, point d).

Le matériel roulant conçu pour des vitesses élevées doit rester stable sur les lignes conçues pour des vitesses plus faibles. Par exemple, le matériel roulant conçu pour des vitesses supérieures à 250 km/h doit rester stable sur des lignes conçues pour des vitesses de l'ordre de 200 km/h ou moins.

L'étendue des valeurs de vitesse et de conicité pour lesquelles la conception du véhicule assure la stabilité doit être spécifiée, certifiée et indiquée dans le registre du matériel roulant.

Si la stabilité dépend de l'utilisation de dispositifs sans sécurité intrinsèque, une alarme d'instabilité embarquée doit être installée sur les trains dont la vitesse dépasse 220 km/h. La détection de l'instabilité doit être basée sur des mesures d'accélération effectuées au niveau du châssis du bogie. Cette alarme doit informer le conducteur pour lui permettre de réduire la vitesse en cas de d'instabilité. Le critère d'activation de cette alarme est défini à la clause 4.2.3.4.2, point d2).

4.2.3.4.6. Définition de la conicité équivalente

La conicité équivalente est la tangente de l'angle conique d'un essieu monté à profil de roue conique dont le mouvement transversal a la même longueur d'onde de lacet cinématique que celle de l'essieu donné, en alignement et dans les courbes de grand rayon.

Les valeurs limites de conicité équivalente indiquées dans les tableaux ci-dessous sont calculées pour l'amplitude (y) du déplacement transversal de l'essieu.

- $y = 3 \text{ mm,}$ wenn $(TG - SR) \geq 7 \text{ mm}$
- $y = \left(\frac{(TG - SR) - 1}{2} \right),$ wenn $5 \text{ mm} \leq (TG - SR) < 7 \text{ mm}$
- $y = 2 \text{ mm,}$ wenn $(TG - SR) < 5 \text{ mm}$

où TG est le gabarit de voie et SR est la distance entre les faces actives de l'essieu.

4.2.3.4.7. Paramètres de conception des profils de roues

Les profils de roues et la distance entre les faces actives des roues (valeur SR dans l'annexe M) doivent être sélectionnés de manière à ce que les valeurs limites de conicité équivalente figurant au tableau 3 ne soient pas dépassées lorsque les essais de modélisation portant sur l'essieu monté désigné sont exécutés pour l'échantillon représentatif de conditions d'essais sur voie (simulées par calcul) indiqué au tableau 4.

Tableau 3

Valeurs limites de conicité équivalente

Vitesse maximale du véhicule (km/h)	Valeur limite de conicité équivalente	Conditions d'essai (voir tableau 4)
≥ 190 et ≤ 230	0,25	1, 2, 3, 4, 5 et 6
> 230 et ≤ 280	0,20	1, 2, 3, 4, 5 et 6
> 280 et ≤ 300	0,10	1, 3, 5 et 6
> 300	0,10	1 et 3

Tableau 4

Conditions d'essai sur voie modélisées pour la conicité équivalente

Condition d'essai n°	Profil du champignon de rail	Inclinaison du rail	Gabarit de voie
1	rail de section 60 E 1 définie dans EN 13674-1:2003	1/20e	1 435 mm
2	rail de section 60 E 1 définie dans EN 13674-1:2003	1/40e	1 435 mm
3	rail de section 60 E 1 définie dans EN 13674-1:2003	1/20e	1 437 mm
4	rail de section 60 E 1 définie dans EN 13674-1:2003	1:40	1 437 mm
5	rail de section 60 E 2 définie dans l'annexe F de la STI INS grande vitesse 2006	1/40e	1 435 mm
6	rail de section 60 E 2 définie dans l'annexe F de la STI INS grande vitesse 2006	1/40e	1 437 mm

Les exigences de cette clause sont considérées comme satisfaites par les essieux montés qui ont des profils S1002 ou GV 1/40 non érodés, tels que définis dans le projet de norme EN13715:2006, avec un écartement des faces actives compris entre 1 420 mm et 1 426 mm.

Remarque: les valeurs de conicité de conception pour les profils de rails sont données dans la STI de 2006 sur les infrastructures à grande vitesse. Ces valeurs sont différentes des celles données ici pour les profils de roues. Cette différence est intentionnelle et résulte de la sélection des profils de roues et de rails de référence pour l'évaluation.

4.2.3.4.8. Valeurs de conicité équivalente en service

L'évaluation de cette clause incombe à l'État membre ou aux États membres dans lesquels le matériel roulant est exploité. Cette clause est exclue de l'évaluation effectuée par un organisme notifié.

Le plan de maintenance doit exposer les procédures appliquées par l'entreprise ferroviaire pour la maintenance des essieux montés et des profils de roues. Les procédures doivent tenir compte des valeurs de conicité pour lesquelles le véhicule est certifié (voir clause 4.2.3.4.5).

La maintenance des essieux montés doit être effectuée de manière à assurer (directement ou indirectement) que la conicité équivalente reste dans les limites approuvées pour le véhicule lorsque les essais de modélisation portant sur l'essieu monté sont exécutés pour l'échantillon représentatif de conditions d'essais sur voie (simulées par calcul) indiqué aux tableaux 4 et 5.

Tableau 5

Conditions d'essai sur voie simulées pour les valeurs de conicité équivalente en service

Vitesse maximale du véhicule (km/h)	Conditions d'essai (voir tableau 4)
≥ 190 et ≤ 200	1, 2, 3, 4, 5 et 6
> 200 et ≤ 230	1, 2, 3, 4, 5 et 6
> 230 et ≤ 250	1, 2, 3, 4, 5 et 6
> 250 et ≤ 280	1, 2, 3, 4, 5 et 6
> 280 et ≤ 300	1, 3, 5 et 6
> 300	1 et 3

Dans le cas d'un bogie/véhicule de conception nouvelle ou de l'exploitation d'un véhicule connu sur une ligne présentant des caractéristiques pertinentes différentes, l'évolution de l'usure d'un profil de roue, et par conséquent le changement de conicité équivalente, ne sont généralement pas connus. Pour ces situations, un plan de maintenance provisoire doit être proposé. La validité du plan doit être confirmée après surveillance du profil de roue et de la conicité équivalente en service. La surveillance doit porter sur un nombre représentatif d'essieux montés et tenir compte de la variation entre des essieux se trouvant en différentes positions sur le véhicule et entre différents types de véhicule dans la rame.

Si une instabilité de marche est signalée, l'entreprise ferroviaire doit modéliser les profils de roues et distances mesurées entre les faces actives des roues (valeur SR dans l'annexe M) en utilisant l'échantillon représentatif de conditions d'essai sur voie indiquées aux tableaux 5 et 4, afin de vérifier le respect de la conicité équivalente maximale pour laquelle la stabilité du véhicule est certifiée.

Si les essieux montés respectent la conicité équivalente maximale pour laquelle la stabilité du véhicule est certifiée, la STI de 2006 pour les infrastructures à grande vitesse exige que le gestionnaire d'infrastructure vérifie que la voie est conforme aux exigences définies dans ladite STI.

Si le véhicule et la voie sont conformes aux exigences des STI applicables, l'entreprise ferroviaire et le gestionnaire d'infrastructure procèdent à une enquête commune pour déterminer la raison de l'instabilité.

4.2.3.4.9. Essieux montés

4.2.3.4.9.1. Essieux montés

a) Dimensions géométriques

Les dimensions maximales et minimales des essieux montés pour une voie de gabarit standard (1 435 mm) sont données à l'annexe M.

b) Exigences liées au sous-système «contrôle-commande et signalisation»

Les exigences relatives à la résistance électrique des essieux montés liées au sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont spécifiées dans la clause 4.2.3.3.1.

4.2.3.4.9.2. Constituant d'interopérabilité «roues»

a) Dimensions géométriques

Les dimensions maximales et minimales des roues pour une voie de gabarit standard (1 435 mm) sont données à l'annexe M.

b) Critères d'usure

En vue de garantir une bonne adéquation entre le choix des matériaux pour le rail (conformément à la définition donnée dans la STI Infrastructure grande vitesse 2006) et les roues, les matériaux des roues doivent respecter les critères suivants:

- pour toute l'épaisseur d'usure de la jante de la roue, les valeurs de dureté Brinell (HB) du matériau doivent être égales ou supérieures à 245;
- si l'épaisseur de la zone d'usure est supérieure à 35 mm, la valeur de 245 HB doit être obtenue jusqu'à une profondeur de 35 mm en dessous de la table de roulement;
- la valeur de dureté au raccordement entre la toile et la jante doit être inférieure d'au moins 10 points à celle mesurée à la profondeur d'usure maximale.

c) Exigences liées au sous-système «contrôle-commande et signalisation»

Les exigences relatives à la géométrie et au matériau des roues liées au sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont spécifiées dans la clause 4.2.7.9.3.

4.2.3.4.10. Exigences particulières aux véhicules munis de roues indépendantes

Un véhicule équipé de roues indépendantes doit présenter les caractéristiques suivantes:

- a) conception de la suspension / du bogie destinée à assurer un comportement stable de l'essieu/bogie dans les courbes;
- b) une méthode pour centrer l'essieu sur la voie en alignement;
- c) dimensions de roues conformes aux exigences figurant à l'annexe M de la présente STI.

Étant donné que les exigences en matière de conicité équivalente (clauses 4.2.3.4.6 à 4.2.3.4.8) ne s'appliquent pas aux véhicules équipés de roues indépendantes, des profils de roues qui ne sont pas conformes à ces exigences de conicité peuvent être utilisés pour les véhicules à roues indépendantes.

Les autres exigences en matière de comportement dynamique [clauses 4.2.3.4.1 à 4.2.3.4.4, point b)] pour les véhicules à essieux montés s'appliquent aux véhicules équipés de roues indépendantes.

4.2.3.4.11. Détection de déraillements

Des systèmes de détection de déraillements doivent être installés sur les rames de classe 1 de conception nouvelle, lorsque leur spécification d'interopérabilité est établie et qu'elles sont disponibles sur le marché.

Tant que la spécification d'interopérabilité des systèmes de détection de déraillements n'est pas établie, l'installation de ces systèmes n'est pas obligatoire.

4.2.3.5. Longueur maximale des trains

La longueur maximale des trains ne doit pas excéder 400 m. Une tolérance de 1 % est admise pour améliorer la pénétration aérodynamique de l'avant et de l'arrière du train.

Afin de maximiser l'accès au réseau transeuropéen à grande vitesse, la longueur maximale des trains doit être compatible avec la longueur utile des quais spécifiée dans la STI de 2006 pour les infrastructures à grande vitesse.

4.2.3.6. Déclivités maximales

Les trains doivent être capables de démarrer, circuler et s'arrêter sur les déclivités maximales de toutes les lignes des itinéraires pour lesquels ils sont conçus et sur lesquels ils sont susceptibles de circuler.

Ceci est particulièrement important pour ce qui concerne les performances spécifiées dans la présente STI.

Les valeurs maximales des déclivités de chaque itinéraire sont définies dans le registre des infrastructures. Les clauses 4.2.5 et 7.3.1 de la STI de 2006 pour les infrastructures à grande vitesse indiquent les valeurs de déclivités maximales permises.

4.2.3.7. Rayon de courbure minimal

Ce paramètre se trouve en interface avec le sous-système «infrastructure grande vitesse» dans la mesure où les rayons de courbure minimaux à prendre en compte sont définis d'une part pour les voies à grande vitesse (en fonction de l'insuffisance de dévers), d'autre part pour les voies de stationnement. Des informations à ce sujet figurent à la clause 2.2 du registre des infrastructures et dans les clauses 4.2.6 et 4.2.24.3 de la STI Infrastructure grande vitesse 2006.

4.2.3.8. Graissage des boudins

Afin d'assurer la protection des rails et des roues contre une usure excessive, notamment dans les courbes, les trains doivent être équipés de dispositifs de graissage de boudins. Ceux-ci sont installés au minimum sur un essieu proche de l'extrémité avant du train.

Après un graissage, la zone de contact entre la table de roulement des roues et le rail ne doit pas être contaminée.

4.2.3.9. Coefficient de suspension

Lorsqu'un véhicule stationnaire est placé sur une voie en dévers dont le plan de roulement forme avec l'horizontale un angle δ , sa caisse est inclinée sur sa suspension et forme un angle η avec la perpendiculaire au niveau du rail. Le coefficient de suspension du véhicule est défini par le rapport suivant:

$$s = \frac{\eta}{\delta}$$

Ce paramètre influence l'enveloppe décrite par le véhicule. Le coefficient de suspension des véhicules équipés de pantographes doit être inférieur à 0,25. Il est permis aux trains pendulaires de ne pas satisfaire à cette exigence, à condition qu'ils soient équipés de dispositif de compensation de pantographe.

4.2.3.10. Sablage

Des dispositifs de sablage doivent être prévus pour améliorer les performances de freinage et de traction. La quantité de sable distribuée le long du rail est spécifiée dans la clause 4.1.1 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006. Le nombre maximal de dispositifs de sablage actifs est défini dans la clause 4.1.2 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006. Il doit être possible d'interrompre le sablage par les dispositifs de sablage équipant le matériel roulant:

- dans les zones d'appareils de voie,
- à l'arrêt, sauf lors du démarrage et de l'essai des dispositifs de sablage,
- pendant le freinage à des vitesses inférieures à 20 km/h.

4.2.3.11. Envol de ballast

Ceci est un point ouvert.

4.2.4. Freinage

4.2.4.1. Performances minimales de freinage

- a) Les trains doivent être équipés d'un système de commande de frein à un ou plusieurs niveaux de décélération. Les niveaux de performance prescrits définissant la puissance de freinage minimale sont indiqués aux tableaux 6 et 7. Le respect de ces performances ainsi que la sécurité de fonctionnement du système de freinage doivent être totalement démontrés.
- b) Il est important de noter que les valeurs inscrites au tableau 6 sont les performances propres au matériel roulant, et ne doivent en aucun cas être interprétées comme les valeurs absolues définissant les courbes de freinage du sous-système «contrôle-commande et signalisation».

- c) Performance: les trains doivent être capables d'atteindre les décélérations moyennes minimales pour chacune des vitesses indiquées.

Tableau 6

Niveaux minimaux de freinage

Mode de freinage	t_c [s]	Décélération moyenne minimale mesurée entre la fin de t_c et le moment où la vitesse cible est atteinte [m/s ²]			
		350-300 (km/h)	300-230 (km/h)	230-170 (km/h)	170-0 (km/h)
Cas A — Freinage d'urgence avec certains équipements isolés	3	0,75	0,9	1,05	1,2
Cas B — Freinage d'urgence avec certains équipements isolés et conditions climatiques défavorables	3	0,60	0,7	0,8	0,9

t_c [s] = temps de serrage équivalent: la somme du retard et de la moitié du temps d'accumulation de la force de freinage, celui-ci étant défini comme le temps nécessaire pour atteindre 95 % de la force de freinage demandée.

Cas A

- Voie en palier et charge normale du train comme définie dans la clause 4.2.3.2 sur rails secs ⁽¹⁾

et le mode d'exploitation le plus dégradé défini ci-dessous:

- Une unité de freinage dynamique, capable de fonctionner indépendamment des autres unités de freinage dynamique, est désactivée si elle est indépendante du fil de contact, ou toutes les unités de freinage dynamique sont désactivées si elles dépendent de la tension dans le fil de contact.
- Ou un module indépendant du système de freinage, qui dissipe de l'énergie cinétique en chauffant les rails, est inopérable, si ce système est indépendant du frein dynamique.

Cas B

Comme dans le cas A et

- un distributeur ou dispositif de commande autonome équivalent agissant sur le frein à friction d'un ou deux bogies porteurs est désactivé,

et

- adhérence roue-rail diminuée,

et

- diminution du coefficient de frottement garniture/disque de frein en raison de l'humidité.

L'ensemble de la procédure d'évaluation est décrit dans l'annexe P.

Note 1: sur les infrastructures existantes, les gestionnaires d'infrastructure peuvent définir d'autres exigences en raison des différents systèmes de signalisation et de contrôle-commande de classe B existant sur leur partie du réseau transeuropéen à grande vitesse (voir registre des infrastructures), par exemple, des systèmes de freinage additionnels ou une réduction de la vitesse de service pour des distances de freinage données.

Note 2: les conditions de freinage de service normales sont définies dans la clause 4.2.4.4.

⁽¹⁾ Dans les cas où le chargement n'est pas possible, d'autres méthodes sont permises, telle que la simulation en isolant d'autres unités de freinage, à condition que cela n'introduise pas d'erreur significative dans la procédure.

- d) Distances d'arrêt: la distance d'arrêt S calculée en fonction des décélérations minimales définies ci-dessus est définie par la formule suivante:

$$S = V_0 \times t_e + \frac{V_0^2 - V_1^2}{2ab_1} + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2ab_2} + \dots + \frac{V_n^2}{2ab_{n+1}}$$

où:

V_0 = vitesse initiale (m/s)

$V_0 \dots V_n$ = vitesse indiquée au tableau 6 (m/s)

$ab_1 \dots ab_{n+1}$ = décélération spécifiée sur la plage de vitesse considérée (m/s²)

t_e = temps de serrage équivalent (s)

Par exemple, sur la base des données du tableau 6, les distances d'arrêt à respecter à partir de vitesses initiales déterminées sont indiquées au tableau 7.

Tableau 7

Distance maximale d'arrêt

Mode de freinage	t_e [s]	Distances d'arrêt maximales [m]			
		350-0 (km/h)	300-0 (km/h)	250-0 (km/h)	200-0 (km/h)
Cas A — Freinage d'urgence avec certains équipements isolés	3	5 360	3 650	2 430	1 500
Cas B — Freinage d'urgence avec certains équipements isolés et conditions climatiques défavorables	3	6 820	4 690	3 130	1 940

- e) Conditions supplémentaires

Pour les cas A et B de freinages d'urgence considérés:

La contribution de freins électrodynamiques ne doit être incluse dans le calcul de la performance définie ci-dessus que si

- leur fonctionnement est indépendant de la présence d'une tension dans la caténaire ou
- l'État membre l'autorise.

Il est permis d'inclure dans la performance de freinage d'urgence la contribution de systèmes de freinage qui dissipent de l'énergie cinétique par échauffement des rails dans les conditions définies à la clause 4.2.4.5.

Les freins électromagnétiques équipés d'aimants en contact avec le rail ne doivent pas être utilisés aux vitesses supérieures à 280 km/h. Pour maintenir la performance de freinage prévue, il est permis d'inclure la contribution des freins électromagnétiques indépendants de l'adhérence roue-rail.

4.2.4.2. Limites de sollicitation de l'adhérence roue-rail au freinage

La conception du train et le calcul de ses performances de freinage ne doivent pas supposer des valeurs d'adhérence roue-rail supérieures aux niveaux suivants. Pour les vitesses inférieures à 200 km/h, la valeur maximale du coefficient d'adhérence roue-rail durant le freinage à prendre en compte ne dépasse pas 0,15. Pour les vitesses supérieures à 200 km/h, la valeur maximale du coefficient d'adhérence roue-rail est considérée baisser de manière linéaire pour atteindre 0,1 à 350 km/h.

Un train en état d'exploitation normal et en charge normale (conformément à la clause 4.2.3.2) doit être utilisé dans les calculs de vérification des performances de freinage.

4.2.4.3. Prescriptions relatives au système de freinage

Outre les exigences figurant dans les clauses 4.2.4.1 et 4.2.4.2, le système de freinage doit répondre aux objectifs de sécurité définis dans la directive 96/48/CE. Cette exigence est satisfaite par l'utilisation de systèmes de freinage conformes aux fiches UIC, par exemple.

Pour les autres systèmes de freinage, une démonstration est nécessaire pour prouver un niveau de sécurité au moins égal à celui d'un système de freinage conforme aux fiches UIC.

Le système de freinage doit remplir les conditions suivantes.

Pour l'ensemble du train:

- la mise en œuvre du freinage d'urgence, pour quelque raison que ce soit, doit automatiquement entraîner l'interruption de tout effort de traction, sans possibilité de rétablissement tant que le freinage d'urgence est appliqué;
- le freinage d'urgence doit pouvoir être appliqué à tout moment par le conducteur installé en position normale de conduite;
- les véhicules doivent être équipés de dispositifs anti-enrayage pour maîtriser le glissement des roues en cas d'adhérence roue-rail dégradée,
- les trains de classe 1 doivent être équipés d'un système de surveillance de la rotation des roues détectant et communiquant en cabine de conduite un éventuel blocage d'essieu. Le dispositif anti-enrayage et le système de surveillance de la rotation des roues doivent fonctionner de manière indépendante.
- L'activation du freinage d'urgence par le robinet du mécanicien ou une commande de freinage d'urgence supplémentaire, ainsi que par l'équipement de surveillance et de contrôle de vitesse, doit avoir les effets immédiats et simultanés suivants.
 - Une chute rapide de la pression dans la conduite de frein principale jusqu'à une valeur ≤ 2 bars. La cabine de conduite doit être équipée à la fois d'un robinet de mécanicien et d'une commande de freinage d'urgence supplémentaire, afin d'assurer une redondance.
 - L'interruption de la remise en pression de la conduite générale.

Dans le cas de trains d'une longueur de moins de 250 m, et si le temps de serrage équivalent t_c de 3 s ou moins est respecté lorsque le freinage d'urgence est déclenché, il n'est pas obligatoire d'interrompre la remise en pression de la conduite générale.

- L'activation du frein électropneumatique, le cas échéant.

Dans le cas de trains d'une longueur de moins de 250 m, et si le temps de serrage équivalent t_c de 3 s ou moins est respecté lorsque le freinage d'urgence est déclenché, il n'est pas obligatoire de commander le frein électropneumatique.

- L'activation de la force de freinage totale correspondant à la performance indiquée dans la clause 4.2.4.1.
- L'interruption de la traction.
- Freinage de service: l'activation du freinage de service complet doit provoquer une interruption de la traction sans rétablissement automatique de l'alimentation de traction.
- Le freinage de service complet est défini comme le freinage résultant de l'application de la force de freinage maximale dans le domaine du freinage de service, avant le freinage d'urgence.

Freinage électrique

- La contribution des freins électriques doit être conforme aux exigences de la clause 4.2.4.1, point e).
- Lorsque les installations électriques (les sous-stations) le permettent, le renvoi dans la caténaire de l'énergie électrique de freinage est autorisé mais sans que la tension dépasse les limites définies dans la norme EN50163:2004, clause 4.1.

Tous les véhicules doivent être équipés d'un dispositif d'isolement des freins et d'indicateurs d'état des freins.

En outre, les trains atteignant une vitesse maximale supérieure à 200 km/h doivent être équipés d'un système de diagnostic d'anomalies des freins.

4.2.4.4. Performances de freinage de service

Outre les spécifications exigées dans la clause 4.2.4.1 «performances minimales de freinage», les trains doivent pouvoir assurer les décélérations moyennes de service définies au tableau 8.

Tableau 8

Niveaux de décélération moyenne minimale pour le freinage de service

Mode de freinage	t_e	Décélération moyenne minimale mesurée entre la fin de t_e et le moment où la vitesse cible est atteinte [m/s^2]			
	[s]	350-300 (km/h)	300-230 (km/h)	230-170 (km/h)	170-0 (km/h)
Freinage de service	2	0,30	0,35	0,6	0,6

t_e [s] = Temps de serrage équivalent

Le conducteur doit pouvoir réaliser ces décélérations avec un train sur voie en palier, dans les configurations définies dans la clause 4.2.4.1, cas A.

4.2.4.5. Freins à courants de Foucault

Ce point traite des contraintes d'interface avec le sous-système «infrastructure» liées aux freins à courants de Foucault.

Comme spécifié dans la STI Infrastructure grande vitesse 2006, l'utilisation de ce type de freins, indépendants de l'adhérence roue/rail, sur les lignes (à construire, à aménager ou de raccordement) du réseau trans-européen à grande vitesse, est autorisée comme suit:

- En freinage d'urgence sur la totalité des lignes à l'exclusion de certaines lignes de raccordement indiquées dans le registre des infrastructures.
- En freinage de service complet ou normal, sur les sections de lignes où le gestionnaire de l'infrastructure l'autorise. Dans ce cas, les conditions d'utilisation sont publiées dans le registre des infrastructures.

Les trains qui sont équipés de tels freins doivent respecter les prescriptions suivantes:

- L'usage de freins indépendants de l'adhérence roue-rail est autorisé depuis la vitesse d'exploitation maximale jusqu'à 50 km/h: ($V_{max} \geq V \geq 50$ km/h)
- La décélération moyenne maximale doit être inférieure à 2,5 m/s^2 (cette valeur, en interface avec la résistance longitudinale de la voie, est donnée pour l'ensemble des freins utilisés).
- Dans le pire des cas, c'est-à-dire lorsqu'un train est composé de rames multiples dans la configuration la plus longue autorisée, la force de freinage longitudinal maximale appliquée à la voie par un système de freinage à courants de Foucault est de:
 - 105 kN en cas de freinage avec une force inférieure à 2/3 du freinage de service complet
 - linéaire entre 105 kN et 180 kN en cas de freinage entre 2/3 du freinage de service complet et le freinage de service complet
 - 180 kN en cas de freinage de service complet
 - 360 kN en freinage d'urgence.

Il est permis d'inclure la contribution de freins indépendants de l'adhérence roue-rail dans la performance de freinage définie à la clause 4.2.4.1, à condition que l'exploitation en toute sécurité de ce type de frein puisse être assurée et ne puisse être compromise par une quelconque défaillance.

4.2.4.6. Sécurité du train lors d'une immobilisation

En cas d'interruption de l'alimentation en air comprimé ou de panne d'alimentation électrique, il doit être possible d'arrêter et de maintenir sur place un train en charge normale (conformément à la définition donnée dans la clause 4.2.3.2) sur une pente de 35 % en utilisant uniquement le frein à friction, même si un distributeur est hors service, pendant au moins deux heures.

Il doit être possible d'immobiliser un train en charge normale pendant une durée illimitée sur une pente de 35 %. Si le frein de stationnement ne permet pas à lui seul d'y parvenir, d'autres moyens de sécuriser le train doivent être disponibles à bord.

4.2.4.7. Performances de freinage en fortes pentes

La performance thermique de freinage doit permettre à un train de circuler sur une pente ou une rampe maximale définie dans la clause 4.2.5 de la STI Infrastructure grande vitesse 2006, à une vitesse équivalente à au moins 90 % de la vitesse d'exploitation maximale du train. Cette performance thermique est utilisée pour calculer la valeur limite de pente où le train peut circuler à la vitesse d'exploitation maximale.

Les mêmes conditions relatives à la charge du train, aux équipements de freinage et à l'état des voies s'appliquent pour le cas A de freinage d'urgence, tel que défini dans les clauses 4.2.4.1 c et e. La conformité à cette exigence doit être démontrée par calcul.

4.2.4.8. Exigences applicables au freinage aux fins de secours

Les exigences applicables au système de frein pneumatique des trains à grande vitesse pour le remorquage en cas de secours d'urgence sont les suivantes:

1. Temps d'alimentation du cylindre de frein à 95 % de sa pression maximale: 3 à 5 secondes, 3 à 6 secondes avec système de freinage à variation de charge.
2. Temps de desserrage du cylindre de frein à une pression de 0,4 bar: au minimum 5 secondes.
3. Diminution de pression nécessaire dans la conduite de frein pour obtenir une pression maximale au cylindre de frein: $1,5 \pm 0,1$ bar (à partir d'une valeur nominale dans la conduite de frein de $5,0 \pm 0,05$ bar).
4. La sensibilité du frein à de lentes diminutions de la pression dans la conduite de frein doit être telle que le frein n'est pas activé si la pression normale de fonctionnement tombe de 0,3 bar en une minute.
5. La sensibilité du frein à des diminutions de la pression dans la conduite de frein doit être telle que le frein est activé en 1,2 seconde si la pression normale de fonctionnement tombe de 0,6 bar en 6 secondes.
6. Chaque frein, y compris le frein de stationnement, doit avoir un dispositif d'activation/désactivation.
7. Au minimum cinq niveaux de force de freinage par variation de la pression dans la conduite de frein doivent être disponibles.
8. L'état des freins (serré ou desserré), y compris du frein de stationnement, doit être indiqué.

Lorsque le système de freinage du train est commandé par des moyens autres que pneumatiques, les informations pneumatiques transmises à l'interface d'accouplement doivent assurer une performance équivalente à celle décrite ci-dessus.

4.2.5. Information des voyageurs et communication

4.2.5.1. Système de sonorisation

Les clauses 4.2.2.8.1 et 4.2.2.8.3 de la STI Accessibilité pour les personnes à mobilité réduite s'appliquent également.

Les trains sont équipés au minimum de moyens de communication sonore,

- pour des annonces aux voyageurs par le personnel de bord,
- pour la communication entre le personnel de bord et le contrôle au sol,
- pour le dialogue interne au personnel de bord, notamment entre le conducteur et les agents dans les espaces voyageurs.

Les équipements doivent pouvoir rester en veille pour pouvoir fonctionner indépendamment de la source principale d'alimentation en énergie durant une période d'au moins trois heures.

Le système de communication est conçu de manière à faire fonctionner au moins la moitié des haut-parleurs (répartis dans l'ensemble du train) en cas de défaillance d'un des éléments de transmission. À défaut, un autre moyen d'information des voyageurs doit être disponible.

En dehors du signal d'alarme à la disposition des voyageurs (voir la clause 4.2.5.3), aucune disposition particulière n'est imposée pour permettre aux voyageurs de contacter le personnel de bord.

4.2.5.2. Panneaux d'information des voyageurs

La clause 4.2.2.8.2 de la STI Accessibilité pour les personnes à mobilité réduite s'applique également.

Toutes les indications s'adressant aux voyageurs et ayant une fonction en liaison étroite avec la sécurité doivent utiliser la signalétique unifiée selon la norme ISO 3864-1:2002.

4.2.5.3. Signal d'alarme

Les espaces occupés par des voyageurs à bord des trains (à l'exclusion des plateformes, passerelles et toilettes) doivent être équipés de commandes de signal d'alarme. Ces dispositifs sont installés à des endroits où les voyageurs peuvent les voir et les atteindre facilement sans qu'ils aient à franchir une porte intérieure.

Les poignées de signal d'alarme doivent être plombées de façon clairement visible.

L'installation de signal d'alarme doit être telle que lorsque celui-ci a été mis en action, les voyageurs ne puissent pas manœuvrer le dispositif de réenclenchement. S'il est prévu un dispositif pour indiquer que le signal d'alarme a été activé, celui-ci doit être repéré comme indiqué à l'annexe Q de la présente STI.

Le fait d'avoir tiré le signal d'alarme sera visible au niveau de la commande utilisée.

L'action sur un signal d'alarme doit provoquer:

- un début de freinage,
- le déclenchement d'une alerte lumineuse (lumière clignotante ou continue) et sonore (émission d'un signal ou message parlé) dans la cabine de conduite,
- la transmission d'un message (signal sonore ou visuel ou message radio par téléphone mobile) par le conducteur ou au moyen d'un système automatique, au personnel de bord travaillant parmi les voyageurs,
- l'émission d'un accusé de réception perceptible par la personne l'ayant actionné (signal sonore dans la voiture, début de freinage, etc.).

les dispositions adoptées sur le matériel roulant (déclenchement automatique du freinage en particulier) doivent permettre au conducteur d'intervenir sur le freinage, de manière à pouvoir maîtriser le point d'arrêt du train.

Une fois le train arrêté, le conducteur doit être en mesure de repartir aussi tôt que possible s'il estime que la sécurité le permet. L'actionnement d'un ou plusieurs autres signaux d'alarme est sans effet tant que le premier n'a pas été réarmé par le personnel.

Enfin, un lien de communication entre la cabine et le personnel de bord permet au conducteur, à son initiative, de rechercher des informations sur les motifs de l'action sur le signal d'alarme. S'il n'y a pas de personnel dans le train en service normal, un dispositif doit permettre aux voyageurs de communiquer avec le conducteur en cas d'urgence.

4.2.6. Conditions environnementales

4.2.6.1. Conditions environnementales

Le matériel roulant et toutes ses pièces constitutives doivent respecter les exigences de la présente STI dans les zones climatiques T1, T2 ou T3 telles que spécifiées dans la norme EN 50125-1:1999 où il est destiné à circuler. Ces zones sont indiquées dans le registre du matériel roulant.

4.2.6.2. Efforts aérodynamiques sur les trains en plein air

4.2.6.2.1. Efforts aérodynamiques sur le personnel le long de la voie

Un train de longueur normale circulant en plein air à 300 km/h ou à sa vitesse d'exploitation maximale $v_{tr,max}$ si celle-ci est inférieure à 300 km/h, ne doit pas provoquer, le long de la voie, de déplacement d'air à une vitesse supérieure à $u_{2\sigma}$ selon le tableau 9, à une hauteur de 0,2 m au-dessus de la surface supérieure du rail et à une distance de 3,0 m de l'axe de la voie, pendant le passage de la totalité du train (y compris le sillage).

Pour les trains dont la vitesse maximale est supérieure à 300 km/h, les mesures à prendre par le gestionnaire de l'infrastructure sont mentionnées dans la clause 4.4.3 de la STI Infrastructure grande vitesse.

Tableau 9

Vitesse de l'air maximale admissible en bord de voie

Vitesse maximale du train $v_{tr,max}$ (km/h)	Vitesse de l'air maximale admissible en bord de voie (valeurs limites pour $u_{2\sigma}$ (m/s))
De 190 à 249	20
De 250 à 300	22

Conditions d'essai

Les essais sont effectués sur voie ballastée en alignement. La distance verticale entre la surface supérieure du rail et le niveau du sol environnant est de $0,75\text{ m} \pm 0,25\text{ m}$. La valeur $u_{2\sigma}$ est la limite supérieure de l'intervalle de confiance 2σ des vitesses de l'air maximales induites dans le plan x-y au sol. Elle est obtenue à partir d'au moins 20 échantillons d'essai indépendants et comparables, avec une vitesse du vent incident inférieure ou égale à 2 m/s.

$u_{2\sigma}$ est donnée par:

$$u_{2\sigma} = \bar{u} + 2\sigma$$

où

\bar{u} est la valeur moyenne de toutes les mesures de vitesse de l'air u_i , $i \geq 20$

σ est l'écart type

Évaluation de la conformité

La conformité est évaluée sur la base d'essais en vraie grandeur et en utilisant les formations définies avec leur longueur maximale.

Spécifications détaillées

Les mesures sont effectuées à la vitesse d'exploitation maximale du train $v_{tr,max}$ ou à 300 km/h si la vitesse d'exploitation maximale est supérieure.

Pour que les mesures enregistrées soient valables, les conditions relatives à la vitesse v_{tr} du train sont les suivantes:

- au moins 50 % des mesures doivent être effectuées à ± 5 % de $v_{tr,max}$ ou de 300 km/h selon le cas, et
- 100 % des mesures doivent être effectuées à ± 10 % de $v_{tr,max}$ ou de 300 km/h selon le cas.

Chaque mesure $u_{measured,i}$ doit être corrigée par

$$u_i = u_{measured,i} * v_{tr}/V_{tr,i}$$

La voie doit être libre d'obstacles tels que ponts ou tunnels à moins de 500 m en avant des capteurs et à moins de 100 m en arrière des capteurs dans le sens longitudinal. Il est permis d'utiliser des groupes de capteurs pour obtenir plusieurs mesures indépendantes à partir d'un seul passage de train. Ces groupes doivent être distants l'un de l'autre d'au moins 20 m.

Le passage du train complet correspond à la période qui débute 1 seconde avant le passage de la tête du train et s'achève 10 secondes après le passage de la queue.

Le taux de prélèvement du capteur est d'au moins 10 Hz. Le signal est filtré au moyen d'un filtre à moyenne mobile avec une fenêtre de 1 seconde. La vitesse du vent incident est déterminée au premier capteur à une hauteur de 0,2 m au-dessus de la surface des rails.

La vitesse du vent incident correspond à la vitesse moyenne du vent dans l'intervalle de 3 secondes qui précède le passage de la tête du train au niveau du capteur de vent. La vitesse du vent incident doit être inférieure ou égale à 2 m/s.

L'incertitude des mesures de la vitesse de l'air est déterminée et ne doit pas dépasser ± 3 %.

L'incertitude de la mesure de la vitesse du train est déterminée et ne doit pas dépasser ± 1 %.

4.2.6.2.2. Efforts aérodynamiques sur les voyageurs à quai

Un train de longueur normale circulant en plein air à une vitesse de référence $v_{tr} = 200$ km/h, (ou à sa vitesse maximale d'exploitation $v_{tr,max}$, si elle est inférieure à 200 km/h), ne doit pas provoquer de déplacement d'air à une vitesse supérieure à $u_{2\sigma} = 15,5$ m/s à une hauteur de 1,2 m au-dessus du quai et à une distance de 3,0 m de l'axe de la voie, pendant le passage de la totalité du train (y compris le sillage).

Conditions d'essai

L'évaluation doit être effectuée:

- soit sur un quai d'une hauteur de 240 mm au-dessus du niveau des rails, ou d'une hauteur inférieure si un tel quai est disponible;
- soit sur un quai dont la hauteur est la plus basse parmi ceux que longe le train.

La hauteur de quai utilisée pour l'évaluation est notée dans le registre du matériel roulant. Si l'évaluation est positive pour une hauteur de quai de 240 mm ou moins, le train est considéré comme acceptable pour toutes les lignes.

La valeur $u_{2\sigma}$ est la limite supérieure de l'intervalle de confiance 2σ des vitesses de l'air maximales induites dans le plan x-y au niveau du quai. Elle est fondée sur au moins 20 mesures distinctes effectuées dans des conditions d'essai analogues, avec une vitesse du vent incident inférieure ou égale à 2 m/s.

$u_{2\sigma}$ est donné par:

$$u_{2\sigma} = \bar{u} + 2\sigma$$

où

\bar{u} est la valeur moyenne de toutes les mesures de vitesse de l'air u_i , $i \geq 20$

σ est l'écart type

Évaluation de la conformité

La conformité est évaluée sur la base d'essais en vraie grandeur et en utilisant les formations définies avec leur longueur maximale.

Spécifications détaillées

Les mesures sont effectuées à une vitesse $v_{tr} = 200$ km/h ou à la vitesse d'exploitation maximale du train $v_{tr,max}$ si elle est inférieure.

Pour que les mesures enregistrées soient valables, les conditions relatives à la vitesse v_{tr} du train sont les suivantes:

- au moins 50 % des mesures doivent être effectuées à ± 5 % de $v_{tr,max}$ ou de 200 km/h selon le cas, et
- 100 % des mesures doivent être effectuées à ± 10 % de $v_{tr,max}$ ou de 200 km/h selon le cas.

Chaque mesure $u_{measured,i}$ doit être corrigée par

$$u_i = u_{measured,i} * 200 \text{ km/h} / v_{tr,i}$$

ou, pour $v_{tr,max} < 200$ km/h,

$$u_i = u_{measured,i} * v_{tr,max} / v_{tr,i}$$

Le quai doit être libre d'obstacles en avant et en arrière des capteurs dans le sens longitudinal. Le quai doit avoir une géométrie constante sur une distance de 150 m en avant des capteurs dans le sens longitudinal et doit être dépourvu de toit, d'auvent ou de paroi arrière. Il est permis d'utiliser plusieurs capteurs pour obtenir plusieurs mesures indépendantes à partir d'un seul passage de train. Ces capteurs doivent être distants l'un de l'autre d'au moins 20 m.

Le passage du train complet correspond à la période qui débute 1 seconde avant le passage de la tête du train et s'achève 10 secondes après le passage de la queue.

Le taux de prélèvement du capteur est d'au moins 10 Hz. Le signal est filtré au moyen d'un filtre à moyenne mobile avec une fenêtre de 1 seconde.

La vitesse du vent est déterminée par le premier capteur sur le quai ou par un capteur de vent distinct installé à 1,2 m au-dessus du quai. La vitesse du vent incident correspond à la vitesse moyenne du vent dans l'intervalle de 3 secondes qui précède le passage du train au niveau du capteur de vent. La vitesse du vent incident doit être inférieure ou égale à 2 m/s.

L'incertitude des mesures de la vitesse de l'air est déterminée et ne doit pas dépasser ± 3 %.

L'incertitude de la mesure de la vitesse du train est déterminée et ne doit pas dépasser ± 1 %.

4.2.6.2.3. Charges de pression en plein air

Un train de longueur normale circulant en plein air à une vitesse donnée (cas de référence) ne doit pas provoquer de variation de pression de crête à crête supérieure à une valeur $\Delta p_{2\sigma}$ figurant dans le tableau 10, sur une plage de hauteurs allant de 1,5 m à 3,3 m au-dessus de la surface du rail et à une distance de 2,5 m de l'axe de la voie, pendant le passage de la totalité du train (incluant le passage de la tête, des attelages et de la queue du train). Les variations maximales de pression de crête à crête sont indiquées dans le tableau suivant:

Tableau 10

Variations de pression maximales admissibles en plein air

Train	Vitesse de référence du train	Variation de pression maximale admissible $\Delta p_{2\sigma}$
Classe 1	250 km/h	795 Pa
Classe 2	Vitesse maximale	720 Pa

Évaluation de la conformité

La conformité est évaluée sur la base d'essais en vraie grandeur et en utilisant les formations définies avec leur longueur maximale.

Spécifications détaillées

Les essais sont effectués sur voie ballastée en alignement. La distance verticale entre la surface supérieure du rail et le niveau du sol environnant est de $0,75 \text{ m} \pm 0,25 \text{ m}$. L'événement examiné est le passage d'un train complet et correspond à la période qui débute 1 seconde avant le passage de la tête du train et s'achève 10 secondes après le passage de la queue du train.

Les mesures sont effectuées à des hauteurs de 1,5 m, 1,8 m, 2,1 m, 2,4 m, 2,7 m, 3,0 m et 3,3 m au-dessus de la surface des rails et sont analysées séparément pour chaque position de mesure. Pour toute position, l'exigence concernant $\Delta p_{2\sigma}$ doit être remplie.

La valeur $\Delta p_{2\sigma}$ est la limite supérieure d'un intervalle de 2σ de $(p_{\max} - p_{\min})$ sur la base d'au moins 10 échantillons d'essai indépendants et comparables (à une hauteur de mesure donnée), la vitesse du vent incident étant inférieure ou égale à 2 m/s.

$\Delta p_{2\sigma}$ est donné par:

$$\Delta p_{2\sigma} = \overline{\Delta p} + 2\sigma$$

où

$\overline{\Delta p}$ est la valeur moyenne de toutes les mesures de pression de crête à crête Δp_i , $i \geq 10$

σ est l'écart type

Il est permis d'utiliser plusieurs capteurs pour obtenir plusieurs mesures indépendantes à partir d'un seul passage de train. Ces capteurs doivent être distants l'un de l'autre d'au moins 20 m.

Pour que les mesures enregistrées soient valables, les conditions relatives à la vitesse v_{tr} du train sont les suivantes:

- au moins 50 % des mesures doivent être effectuées à $\pm 5 \%$ de la vitesse de référence du train et
- 100 % des mesures doivent être effectuées à $\pm 10 \%$ de la vitesse de référence du train.

La vitesse et la direction du vent sont déterminées à l'aide d'une station météorologique installée à proximité du point de mesure de la pression, à 2 m au-dessus de la surface des rails et à 4 m de distance de la voie. La vitesse du vent incident correspond à la vitesse moyenne du vent dans l'intervalle de 15 secondes qui précède le passage de la tête du train au niveau du capteur de vent. La vitesse du vent incident doit être inférieure ou égale à 2 m/s.

Les capteurs de pression utilisés doivent être capables de mesurer la pression avec une résolution minimale de 150 Hz. Tous les capteurs de pression sont reliés à l'orifice de mesure de la pression statique de tubes de Prandtl orientés longitudinalement dans la direction x. L'utilisation d'une méthode dont l'équivalence est prouvée est autorisée.

L'incertitude des mesures de la pression est déterminée et ne doit pas dépasser $\pm 2\%$.

L'incertitude de la mesure de la vitesse du train est déterminée et ne doit pas dépasser $\pm 1\%$.

Le signal de pression est soumis à un filtrage passe-bas analogique au moyen d'un filtre passe-bas Butterworth de 75 Hz à 6 pôles ou d'un filtre équivalent. Pour chaque capteur de pression et chaque passage, la valeur maximale de la variation de pression de crête à crête pendant la totalité du passage $\Delta p_{m,i}$ est calculée puis corrigée par rapport à la vitesse de train étudiée v_{tr} et à la densité de l'air standard ρ_0 . La formule à utiliser est

$$\Delta p_i = \Delta p_{m,i} \cdot (v_{tr} / (v_{tr,i} + v_{w,x,i}))^2 \cdot (\rho_0 / \rho_i)$$

où

- Δp_i : la variation de pression de crête à crête corrigée
- $\Delta p_{m,i}$: la variation de pression de crête à crête mesurée pour l'échantillon i
- ρ_i : la densité de l'air mesurée sur le site des essais pour l'échantillon i
- $v_{w,x,i}$: la vitesse du vent mesurée dans la direction x pour l'échantillon i
- $v_{tr,i}$: la vitesse du train mesurée pour l'échantillon i
- v_{tr} : la vitesse de train étudiée
- ρ_0 : la densité standard de l'air, soit 1,225 kg/m³

4.2.6.3. Vent latéral

Un train est présumé répondre aux exigences relatives au vent latéral si les courbes caractéristiques des vents (CCV, telles que définies à l'annexe G) de son véhicule le plus sensible au vent sont supérieures ou au moins équivalentes à un ensemble de courbes caractéristiques de référence des vents (CCRV).

L'ensemble de courbes CCRV à utiliser pour évaluer la conformité du matériel roulant est donné dans les tableaux 11, 12, 13 et 14 pour les véhicules de classe 1 dont les courbes caractéristiques des vents (CCV) sont calculées selon la méthode détaillée à l'annexe G.

Les valeurs limites et les méthodes correspondantes pour les trains pendulaires de classe 1 et les véhicules de classe 2 constituent un point ouvert.

Tableau 11

Vitesses caractéristiques du vent de référence pour un angle $\beta_w = 90^\circ$ (véhicule sur voie en alignement, avec une accélération latérale non compensée: $a_q = 0 \text{ m/s}^2$)

Vitesse du train	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur sol plan (sans ballast ni rails) en m/s	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur remblai en m/s
120 km/h	38,0	34,1
160 km/h	36,4	31,3
200 km/h	34,8	28,5
250 km/h	32,8	25,0
incréments de 50 km/h jusqu'à $v_{tr,max}$	voir les lignes ci-dessous	voir les lignes ci-dessous

Vitesse maximale du train	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur sol plan (sans ballast ni rails) en m/s	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur remblai en m/s
$v_{tr,max} = 260$ km/h	32,4	24,5
$v_{tr,max} = 270$ km/h	32,0	24,0
$v_{tr,max} = 280$ km/h	31,6	23,5
$v_{tr,max} = 290$ km/h	31,2	23,0
$v_{tr,max} = 300$ km/h	30,8	22,5
$v_{tr,max} = 310$ km/h	30,4	22,0
$v_{tr,max} = 320$ km/h	30,0	21,5
$v_{tr,max} = 330$ km/h	29,6	21,0
$v_{tr,max} = 340$ km/h	29,2	20,5
$v_{tr,max} = 350$ km/h	28,8	20,0

À titre d'exemple, le tableau peut être utilisé comme suit: Pour une vitesse maximale du train de 330 km/h, les valeurs CCV sont évaluées aux vitesses suivantes: 120 km/h, 160 km/h, 200 km/h, 250 km/h, 300 km/h et 330 km/h.

Tableau 12

Vitesses caractéristiques du vent de référence pour un angle $\beta_w = 90^\circ$ (véhicule en courbe avec $a_q = 0,5 \text{ m/s}^2$ et $a_q = 1,0 \text{ m/s}^2$).

Vitesse du train	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur sol plan (sans ballast ni rails) en m/s pour une accélération latérale $a_q = 0,5 \text{ m/s}^2$	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur sol plan (sans ballast ni rails) en m/s pour une accélération latérale $a_q = 1,0 \text{ m/s}^2$
250 km/h	29,5	26,0
incréments de 50 km/h jusqu'à $v_{tr,max}$	voir les lignes ci-dessous	voir les lignes ci-dessous
Vitesse maximale du train	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur sol plan (sans ballast ni rails) en m/s pour une accélération latérale $a_q = 0,5 \text{ m/s}^2$	Vitesse caractéristique du vent de référence pour le scénario sur sol plan (sans ballast ni rails) en m/s pour une accélération latérale $a_q = 1,0 \text{ m/s}^2$
$v_{tr,max} = 260$ km/h	29,1	25,6
$v_{tr,max} = 270$ km/h	28,7	25,2
$v_{tr,max} = 280$ km/h	28,3	24,8
$v_{tr,max} = 290$ km/h	27,9	24,4
$v_{tr,max} = 300$ km/h	27,5	24,0
$v_{tr,max} = 310$ km/h	27,1	23,6
$v_{tr,max} = 320$ km/h	26,7	23,2
$v_{tr,max} = 330$ km/h	26,3	22,8
$v_{tr,max} = 340$ km/h	25,9	22,4
$v_{tr,max} = 350$ km/h	25,5	22,0

Tableau 13

**Vitesses caractéristiques du vent de référence pour $v_{tr} = v_{tr,max}$
(véhicule sur sol plat sans ballast et rails sur voie en alignement).**

Vitesse maximale du train étudiée	Vitesse caractéristique du vent de référence en m/s pour un angle β_w de							
	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°
$v_{tr,max} = 250$ km/h	32,5	33,2	35,0	38,2	43,6	45	45	—
$v_{tr,max} = 260$ km/h	32,1	32,8	34,5	37,7	43,0	45	45	—
$v_{tr,max} = 270$ km/h	31,7	32,4	34,1	37,3	42,5	45	45	—
$v_{tr,max} = 280$ km/h	31,3	32,0	33,7	36,8	42,0	45	45	—
$v_{tr,max} = 290$ km/h	30,9	31,5	33,3	36,3	41,4	45	45	—
$v_{tr,max} = 300$ km/h	30,5	31,1	32,8	35,9	40,9	45	45	—
$v_{tr,max} = 310$ km/h	30,1	30,7	32,4	35,4	40,4	45	45	—
$v_{tr,max} = 320$ km/h	29,7	30,3	32,0	34,9	39,8	45	45	—
$v_{tr,max} = 330$ km/h	29,3	29,9	31,6	34,5	39,3	45	45	—
$v_{tr,max} = 340$ km/h	28,9	29,5	31,1	34,0	38,8	45	45	—
$v_{tr,max} = 350$ km/h	28,5	29,1	30,7	33,5	38,2	45	45	—

Tableau 14

**Vitesses caractéristiques du vent de référence pour $v_{tr} = v_{tr,max}$
(véhicule sur remblai de 6 m sur voie en alignement).**

Vitesse maximale du train étudiée	Vitesse caractéristique du vent de référence en m/s pour un angle β_w de							
	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°
$v_{tr,max} = 250$ km/h	24,6	25,0	26,1	28,4	32,0	38,1	45	45
$v_{tr,max} = 260$ km/h	24,1	24,5	25,6	27,8	31,4	37,4	45	45
$v_{tr,max} = 270$ km/h	23,6	24,0	25,1	27,2	30,7	36,6	45	45
$v_{tr,max} = 280$ km/h	23,1	23,5	24,6	26,7	30,1	35,8	45	45
$v_{tr,max} = 290$ km/h	22,6	23,0	24,1	26,1	29,5	35,1	45	45
$v_{tr,max} = 300$ km/h	22,1	22,5	23,5	25,5	28,8	34,3	45	45
$v_{tr,max} = 310$ km/h	21,7	22,0	23,0	25,0	28,2	33,5	43,0	45
$v_{tr,max} = 320$ km/h	21,2	21,5	22,5	24,4	27,5	32,8	42,1	45
$v_{tr,max} = 330$ km/h	20,7	21,0	22,0	23,8	26,9	32,0	41,1	45
$v_{tr,max} = 340$ km/h	20,2	20,5	21,4	23,2	26,3	31,3	40,1	45
$v_{tr,max} = 350$ km/h	19,7	20,0	20,9	22,7	25,6	30,5	39,1	45

Il y a supériorité ou équivalence aux courbes de référence si tous les points CCV pertinents pour la comparaison sont égaux ou supérieurs aux points correspondants de l'ensemble de référence.

4.2.6.4. Variation de pression maximale en tunnel

Le matériel roulant doit être conçu de manière aérodynamique afin que, pour une combinaison donnée (scénario de référence) de vitesse du train et de section du tunnel, les exigences relatives aux variations de pression caractéristiques soient satisfaites lors du passage d'un train unique dans un tunnel tubulaire simple, non incliné (sans puits ni cheminées, etc.). Les exigences sont indiquées dans le tableau 15.

Tableau 15

Exigences applicables à un train interopérable lors du passage d'un train isolé dans un tunnel tubulaire non incliné

Type de train	Scénario de référence		Critères pour le scénario de référence		
	v_{tr} [km/h]	A_{tu} [m ²]	Δp_N [Pa]	$\Delta p_N + \Delta p_{Fr}$ [Pa]	$\Delta p_N + \Delta p_{Fr} + \Delta p_T$ [Pa]
$v_{tr,max} < 250$ km/h	200	53,6	$\leq 1\ 750$	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 700$
$v_{tr,max} \geq 250$ km/h	250	63,0	$\leq 1\ 600$	$\leq 3\ 000$	$\leq 4\ 100$

où v_{tr} est la vitesse du train et A_{tu} est la surface de la section transversale du tunnel.

La conformité est établie sur la base d'essais en vraie grandeur, effectués à la vitesse de référence ou à une vitesse supérieure dans un tunnel dont la surface de la section transversale est aussi proche que possible de celle du scénario de référence. Le transfert aux conditions de référence est effectué au moyen d'un logiciel de simulation validé.

S'il s'agit d'évaluer la conformité de trains ou rames entiers, l'évaluation est effectuée avec la longueur maximale du train ou des rames couplées atteignant une longueur de 400 m.

S'il s'agit d'évaluer la conformité de locomotives ou de véhicules de conduite, l'évaluation est effectuée sur la base de deux compositions de train arbitraires d'une longueur minimale de 150 m, l'une avec une locomotive ou un véhicule de conduite en tête (pour vérifier la valeur Δp_N) et l'une avec une locomotive ou un véhicule de conduite en queue (pour vérifier la valeur Δp_T). La valeur Δp_{Fr} est fixée à 1 250 Pa (pour les trains où $v_{tr,max} < 250$ km/h) ou à 1 400 Pa (pour les trains où $v_{tr,max} \geq 250$ km/h).

Lors de l'évaluation de la conformité de voitures seulement, l'évaluation est effectuée sur la base d'un train de 400 m de long. Les valeurs Δp_N et Δp_T sont fixées respectivement à 1 750 Pa et à 700 Pa (pour les trains où $v_{tr,max} < 250$ km/h) ou à 1 600 Pa et 1 100 Pa (pour les trains où $v_{tr,max} \geq 250$ km/h).

En ce qui concerne la distance x_p entre l'entrée du tunnel et la position de mesure, les définitions de Δp_{Fr} , Δp_N , Δp_T , la longueur minimale du tunnel et des informations supplémentaires sur le calcul de la variation de la pression caractéristique, voir EN 14067-5:2006.

4.2.6.5. Bruit extérieur

4.2.6.5.1. Introduction

Le bruit émis par le matériel roulant se décompose entre le bruit en stationnement, le bruit au démarrage et le bruit au passage.

Le bruit en stationnement est fortement influencé par les auxiliaires, comme les systèmes de refroidissement ou de conditionnement d'air, et les compresseurs.

Le bruit au démarrage est une combinaison des contributions des composants de traction comme les moteurs diesel et les ventilateurs de refroidissement, les auxiliaires, et parfois le patinage des roues.

Le bruit au passage est fortement influencé par le bruit de roulement, associé à l'interaction roue-rail, qui est fonction de la vitesse du véhicule et, à des vitesses supérieures, par le bruit aérodynamique.

Le bruit de roulement est lui-même engendré par les effets combinés de la rugosité roue-rail et de la réponse (comportement) dynamique de la voie et des essieux.

Outre le bruit de roulement, à faible vitesse le bruit des auxiliaires et des équipements de traction est aussi significatif.

Le niveau de bruit émis est caractérisé par:

- le niveau de pression acoustique (mesuré selon une méthode spécifiée, qui prévoit notamment la position du microphone),
- la vitesse du matériel roulant,

- la rugosité du rail,
- le comportement dynamique et le rayonnement sonore de la voie.

L'ensemble des paramètres pour la caractérisation du bruit en stationnement comprend:

- le niveau de pression acoustique (mesuré selon une méthode spécifiée, qui prévoit notamment la position du microphone),
- les conditions d'exploitation.

4.2.6.5.2. Limites de bruit en stationnement

Les limites de bruit en stationnement sont définies à une distance de 7,5 m de l'axe de la voie, à la hauteur de 1,2 m au-dessus de la surface supérieure du rail. Les véhicules soumis aux essais sont mis en mode de maintien en service; autrement dit, la ventilation rhéostatique et le compresseur d'air de freinage sont désactivés, les systèmes de chauffage/ventilation/conditionnement d'air sont en mode normal (et non en mode de pré-conditionnement) et tous les autres équipements sont en mode d'exploitation normal. Les conditions de mesure sont définies dans la norme EN ISO 3095:2005, les modifications étant définies dans l'annexe N de la présente STI. Le paramètre du niveau de pression acoustique est $L_{pAeq,T}$. Les valeurs limites pour les émissions de bruit des véhicules répondant aux conditions mentionnées ci-dessus sont énoncées dans le Tableau 16.

Tableau 16

Valeurs limites de $L_{pAeq,T}$ pour le bruit en stationnement du matériel roulant. Le niveau de pression acoustique spécifié pour le bruit en stationnement est la moyenne énergétique de toutes les valeurs mesurées à tous les points de mesure définis dans l'annexe N 1.1 de la présente STI

Véhicules	$L_{pAeq,T}$ [dB(A)]	
	Classe 1	Classe 2
Locomotives électriques		75
Locomotives diesel		75
Rames électriques	68	68
Rames diesel		73
Voitures de voyageurs		65

4.2.6.5.3. Limites de bruit au démarrage

Les limites de bruit au démarrage sont définies à la distance de 7,5 m de l'axe de la voie, à une hauteur de 1,2 m au-dessus de la surface supérieure des rails. Les conditions de mesure sont définies dans la norme EN ISO 3095:2005, les modifications étant définies dans l'annexe N 1.2. L'indicateur de niveau de bruit est L_{pAFmax} . Les valeurs limites pour le bruit au démarrage des véhicules, dans les conditions mentionnées ci-dessus, sont données dans le Tableau 17.

Tableau 17

Valeurs limites de L_{pAFmax} pour le bruit au démarrage du matériel roulant

Véhicules	L_{pAFmax} [dB(A)]
Locomotives électriques	85
$P \geq 4\,500$ kW à la jante	
Locomotives électriques	82
$P < 4\,500$ kW à la jante	
Locomotives diesel	89
Rames électriques de classe 2	82
Rames électriques de classe 1	85
Rames diesel	85

4.2.6.5.4. Limites de bruit au passage

Les limites de bruit au passage sont définies à une distance de 25 m de l'axe de la voie de référence à une hauteur de 3,5 m au-dessus de la surface supérieure des rails pour un véhicule passant à la vitesse indiquée dans le tableau 18 ci-dessous. L'indicateur du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est $L_{pAeq,TP}$.

Ces mesurages doivent s'effectuer conformément à la norme EN ISO 3095:2005 avec les modifications définies dans les annexes N 1.3 et N 1.4.

Le train utilisé pour les essais comprend:

- Dans le cas d'une rame, la rame elle-même.
- Dans le cas d'une locomotive, la locomotive soumise aux essais plus quatre voitures. Le bruit au passage de ces quatre voitures $L_{pAeq,TP}$ mesuré à 7,5 m de l'axe de la voie, à 1,2 m au-dessus de la surface des rails et à une vitesse de 200 km/h sur la voie de référence, ne doit pas dépasser 92 dB (A). Une autre possibilité est d'utiliser deux locomotives du même type et 8 voitures, dans une configuration quelconque.
- Dans le cas de voitures, les quatre voitures soumises aux essais plus une locomotive. Le bruit au passage de la locomotive $L_{pAeq,TP}$ mesuré à 7,5 m de l'axe de la voie, à 1,2 m au-dessus de la surface des rails et à une vitesse de 200 km/h sur la voie de référence, ne doit pas dépasser 97 dB (A). Une autre possibilité est d'utiliser deux locomotives du même type et 8 voitures, dans une configuration quelconque.

Les deux derniers cas cités constituent une «formation variable» dans le présent chapitre.

Les valeurs limites d'émission de bruit du train complet soumis aux essais $L_{pAeq,TP}$ à 25 m de distance et à une hauteur de 3,5 m au-dessus de la surface des rails sont données dans le tableau 18.

Tableau 18

Valeurs limites de $L_{pAeq,TP}$ pour le bruit au passage du matériel roulant

Matériel roulant		Vitesse [km/h]			
		200	250	300	320
Classe 1	Rame indéformable		87 dB(A)	91 dB(A)	92 dB(A)
Classe 2	Rame indéformable ou formation variable	88 dB(A)			

Une marge de 1 dB(A) est acceptée sur les valeurs figurant au tableau 18.

4.2.6.6. Interférences électromagnétiques extérieures

Sur les trains, quelle que soit la forme de traction, la génération et le transport d'énergie électrique provoquent des perturbations plus ou moins fortes par conduction (p. ex. via les caténaires et les rails) et par rayonnement électromagnétique. Les équipements de bord peuvent aussi causer des interférences.

4.2.6.6.1. Perturbations générées sur les systèmes de signalisation et le réseau de télécommunication

Point ouvert

4.2.6.6.2. Interférences électromagnétiques

Afin d'éviter la dégradation du fonctionnement du matériel roulant due aux rayonnements électromagnétiques, les prescriptions des normes suivantes doivent être appliquées:

- EN 50121-3-1:2000 pour le matériel roulant complet,
- EN 50121-3-2:2000 pour les différents équipements embarqués susceptibles d'être perturbés.

4.2.7. Protection du système

4.2.7.1. Issues de secours

4.2.7.1.1. Issues de secours des espaces pour voyageurs

A. Disposition:

Les issues de secours doivent être conformes aux règles suivantes:

- La distance à parcourir entre chaque place pour voyageur et une issue de secours doit être inférieure à 16 m.
- Le nombre d'issues de secours de chaque véhicule doit être au moins égal à deux pour une capacité égale ou inférieure à 40 voyageurs et doit être d'au moins trois pour une capacité de plus de 40 voyageurs. Toutes les issues de secours ne doivent pas être placées du même côté du véhicule.
- Les dimensions minimales de l'ouverture des issues de secours sont de 700 mm x 550 mm. Des sièges peuvent être placés dans cette zone.

B. Fonctionnement

Les portes d'accès extérieures doivent être utilisées comme issues de secours en priorité. Si leur ouverture n'est pas possible, il doit être possible d'utiliser les itinéraires de secours suivants, soit séparément, soit en combinaison:

- des fenêtres désignées, par éjection de la fenêtre ou du vitrage ou par bris du vitrage,
- des portes de compartiment et de couloir, par démontage rapide de la porte ou par bris du vitrage,
- les portes d'accès extérieures, par éjection du vitrage ou par bris du vitrage.

C. Signalétique

Les emplacements des issues de secours doivent être clairement indiqués aux voyageurs et aux équipes de secours par une signalétique appropriée.

D. Évacuation via les portes

Les trains doivent être équipés de dispositifs de secours (escaliers ou échelles de secours) permettant d'évacuer les voyageurs par les portes d'accès en dehors des quais.

4.2.7.1.2. Issues de secours des cabines de conduite

En situation d'urgence, l'évacuation de la cabine (ou l'accès à l'intérieur du train pour les interventions de secours) se fait normalement par les portes d'accès définies à la clause 4.2.2.6.a.

Lorsque les portes ne donnent pas accès directement à l'extérieur, chaque cabine de conduite doit être pourvue d'un dispositif d'évacuation approprié par les fenêtres latérales ou par les trappes d'accès, des deux côtés de la cabine. Ces issues d'urgence ont des dimensions minimales de 500 mm x 400 mm, pour permettre la libération de personnes coincées à l'intérieur.

4.2.7.2. Sécurité incendie

Aux fins de la présente clause, on entend par:

Ligne d'alimentation électrique — la ligne entre le dispositif de captage de courant ou la source de courant et le disjoncteur principal ou le(s) fusible(s) principal/principaux du véhicule.

Équipement du circuit de traction — à la fois le module de traction tel que défini à la clause 4.2.8.1 et l'équipement électrique qui alimente le module de traction à partir de la ligne d'alimentation électrique.

4.2.7.2.1. Introduction

Le présent chapitre définit les exigences visant à prévenir, détecter et limiter les effets d'un incendie de train.

Deux catégories de matériel roulant, A et B, sont définies dans le présent chapitre, comme suit:

sécurité incendie de catégorie A:

Le matériel roulant avec sécurité incendie de catégorie A est conçu et construit pour être exploité sur une infrastructure comportant des tunnels et/ou des sections aériennes d'une longueur maximale de 5 km. Des tunnels successifs ne sont pas considérés comme un seul tunnel si les deux exigences suivantes sont remplies:

- la section en plein air qui les sépare est d'une longueur supérieure à 500 m;
- il existe, dans la section en plein air, un aménagement permettant la sortie vers un refuge et l'accès depuis celui-ci.

sécurité incendie de catégorie B:

Le matériel roulant avec sécurité incendie de catégorie B est conçu et construit pour être exploité sur toutes les infrastructures (y compris celles présentant des tunnels et/ou des sections aériennes d'une longueur supérieure à 5 km).

Pour le matériel roulant avec sécurité incendie de catégorie B, des mesures supplémentaires définies dans les clauses 4.2.7.2.3.3 et 4.2.7.2.4 sont exigées pour améliorer la probabilité qu'un train continue à fonctionner dans l'hypothèse où un incendie serait détecté lors de l'entrée dans un tunnel. Ces mesures sont destinées à permettre à un train d'atteindre un endroit approprié pour s'arrêter afin que les voyageurs et le personnel puissent être évacués du train vers une zone sûre.

Il n'existe pas d'exigences supplémentaires applicables au matériel roulant en relation avec les tunnels d'une longueur supérieure à 20 km, car ces tunnels sont spécialement équipés pour garantir la sécurité des trains conformes à la présente STI. Les détails restent un point ouvert dans la STI Infrastructure grande vitesse 2006.

4.2.7.2.2. Mesures de prévention des incendies

La sélection des matériaux et composants tient compte de leurs propriétés de comportement au feu.

Des mesures sont mises en œuvre au stade de la conception afin d'éviter toute inflammation.

Les exigences relatives à la conformité sont exposées à la clause 7.1.6.

4.2.7.2.3. Mesures de détection des incendies et de lutte contre le feu

4.2.7.2.3.1. Détection des incendies

Les zones du matériel roulant qui présentent un risque d'incendie élevé doivent être équipées d'un système permettant de détecter les incendies à un stade précoce et de déclencher les actions automatiques appropriées afin de réduire autant que possible le risque pour les voyageurs et le personnel de bord.

Cette exigence est considérée comme satisfaite par la vérification de la conformité aux dispositions suivantes:

- Le matériel roulant est équipé d'un système de détection des incendies capable de détecter un incendie à un stade précoce dans les zones suivantes:
 - compartiment ou armoire technique, étanche ou non, contenant la ligne d'alimentation électrique et/ou l'équipement du circuit de traction;
 - espace technique comportant un moteur à combustion;
 - voitures-lits, compartiments de places couchées, compartiments réservés au personnel et couloirs, ainsi que leurs installations de chauffage par combustion contiguës.

- Lors de l'activation du système de détection d'une zone technique, les actions automatiques suivantes sont requises:
 - information du conducteur du train;
 - arrêt de la ventilation forcée et de l'alimentation en électricité à haute tension / combustible de l'équipement atteint, qui pourrait entraîner une aggravation de l'incendie.
- Lors de l'activation du système de détection d'un compartiment de places couchées, les actions automatiques suivantes sont requises:
 - information du conducteur du train et du chef de bord responsable de la zone touchée;
 - dans le compartiment de places couchées: activation d'une alarme acoustique locale dans la zone touchée, suffisante pour éveiller les voyageurs.

4.2.7.2.3.2. Extincteur

Le matériel roulant est équipé d'extincteurs à eau avec additif appropriés et en nombre suffisant, placés aux endroits adéquats, conformément aux exigences des normes EN3-3:1994, EN3-6:1999 et EN3-7:2004.

4.2.7.2.3.3. Résistance au feu

Pour la sécurité incendie de catégorie B, le matériel roulant est équipé de barrières et cloisons coupe-feu appropriées installées aux endroits adéquats.

Cette exigence est considérée comme satisfaite par la vérification de la conformité aux dispositions suivantes:

- Le matériel roulant est équipé de cloisons transversales montées sur toute la largeur de chaque véhicule dans les espaces destinés aux voyageurs / au personnel, distantes au maximum de 28 m l'une de l'autre, et qui répondent aux exigences d'étanchéité au feu pendant une durée minimale de 15 minutes (en supposant que l'incendie peut se déclarer de l'un ou l'autre côté de la cloison).
- Le matériel roulant est équipé de barrières coupe-feu qui satisfont aux exigences d'étanchéité au feu et d'isolation thermique pendant une durée minimale de 15 minutes.
 - Entre la cabine de conduite et le compartiment à l'arrière de celle-ci (en supposant que l'incendie se déclare dans le compartiment arrière).
 - Entre le moteur à combustion et les espaces contigus destinés aux voyageurs / au personnel (en supposant que l'incendie se déclare dans le moteur à combustion).
 - Entre des compartiments comprenant une ligne d'alimentation électrique et/ou un équipement du circuit de traction et les espaces destinés aux voyageurs / au personnel (en supposant que l'incendie se déclare au niveau de la ligne d'alimentation électrique et/ou de l'équipement du circuit de traction).

Les essais de résistance au feu des cloisons sont effectués conformément aux exigences de la norme EN 1363-1:1999.

4.2.7.2.4. Mesures complémentaires pour améliorer la capacité de circulation

4.2.7.2.4.1. Trains de toutes les catégories de sécurité incendie

Ces mesures sont applicables au matériel roulant des catégories A et B de sécurité incendie au sens de la présente STI.

Ces mesures sont nécessaires pour améliorer la probabilité qu'un train continue à fonctionner pendant 4 minutes dans l'hypothèse où un incendie serait détecté au moment où le train entre dans un tunnel. Cette exigence est conçue pour permettre au train d'atteindre un endroit approprié pour s'arrêter afin que les voyageurs et le personnel puissent être évacués du train vers une zone sûre.

Cette exigence est considérée comme satisfaite par une analyse des modes de défaillance portant sur l'exigence suivante:

Les freins ne doivent pas automatiquement être activés pour arrêter le train à la suite d'une défaillance du système provoquée par un incendie, dans la mesure où l'incendie survient dans un compartiment ou une armoire technique, étanche ou non, comprenant une ligne d'alimentation électrique et/ou un équipement du circuit de traction, ou dans un espace technique comportant un moteur à combustion.

4.2.7.2.4.2. Sécurité incendie de catégorie B

Ces mesures sont applicables uniquement au matériel roulant de la catégorie B de sécurité incendie B au sens de la présente STI.

Ces mesures sont nécessaires pour améliorer la probabilité qu'un train continue à fonctionner pendant 15 minutes dans l'hypothèse où un incendie serait détecté au moment où le train entre dans un tunnel. Cette exigence est conçue pour permettre au train d'atteindre un endroit approprié pour s'arrêter afin que les voyageurs et le personnel puissent être évacués du train vers une zone sûre.

Cette exigence est considérée comme satisfaite par une analyse des modes de défaillance portant sur les exigences suivantes:

- Freins — Les freins ne doivent pas automatiquement être activés pour arrêter le train à la suite d'une défaillance du système provoquée par un incendie, dans la mesure où l'incendie survient dans un compartiment ou une armoire technique, étanche ou non, comprenant une ligne d'alimentation électrique et/ou un équipement du circuit de traction, ou dans un espace technique comportant un moteur à combustion.
- Traction — Une redondance minimale de 50 % de l'équipement de traction conformément à la définition de la clause 4.2.8.1 doit être disponible pour la marche en situation dégradée, dans la mesure où la source de l'incendie se trouve dans un compartiment ou une armoire technique, étanche ou non, comprenant une ligne d'alimentation électrique et/ou un équipement du circuit de traction, ou dans un espace technique comportant un moteur à combustion. Si cette exigence concernant la redondance ne peut être satisfaite en raison de l'architecture de l'équipement de traction (p. ex. si l'équipement de traction est situé en un seul endroit du train), un système d'extinction automatique d'incendie doit être installé dans les espaces cités sous le présent point.

4.2.7.2.5. Mesures particulières concernant les citernes pour liquides inflammables

4.2.7.2.5.1. Généralités

Les cuves de transformateur ne sont concernées que si elles contiennent des liquides inflammables.

Lorsqu'une citerne est divisée au moyen de cloisons internes, toute la citerne doit satisfaire aux exigences.

Les citernes doivent être construites, situées ou protégées de manière telle qu'elles ne puissent pas être percées ou fracturées, ni leur tuyauterie, par des débris provenant de la voie. Aucune citerne ne doit être installée dans:

- les zones d'absorption d'énergie de collision;
- les zones de places assises pour voyageurs et les zones occupées temporairement par des voyageurs;
- les compartiments à bagages;
- les cabines de conduite.

Les citernes construites selon les exigences suivantes sont considérées avoir les performances minimales de tenue au choc.

Si d'autres matériaux sont utilisés, une sécurité de niveau équivalent doit être démontrée.

L'épaisseur minimale des parois des citernes pour liquides inflammables est indiquée dans le tableau suivant:

Volume	Acier	Aluminium
≤ 2 000 l	2,0 mm	3,0 mm
> 2 000 l	3,0 mm	4,0 mm

La température minimale du liquide inflammable dans la citerne doit rester en dessous de son point d'inflammation conformément à la norme EN ISO 2719 dans toutes les conditions d'exploitation normales.

La conception des citernes pour liquides inflammables, pour autant que cela soit raisonnablement réalisable, doit garantir que, lors du remplissage ou du vidage, ou en cas de fuite d'une citerne ou de sa tuyauterie, les liquides inflammables ne puissent pas:

- entrer en contact avec une machine tournante, qui pourrait provoquer une pulvérisation du liquide;
- être entraînés vers un dispositif à aspiration tel que ventilateur, refroidisseur, etc.;
- entrer en contact avec des composants chauds ou des dispositifs électriques susceptibles de produire des étincelles électriques;
- pénétrer dans des couches de matériaux d'isolation thermique et acoustique.

4.2.7.2.5.2. Exigences spécifiques pour les réservoirs à carburant

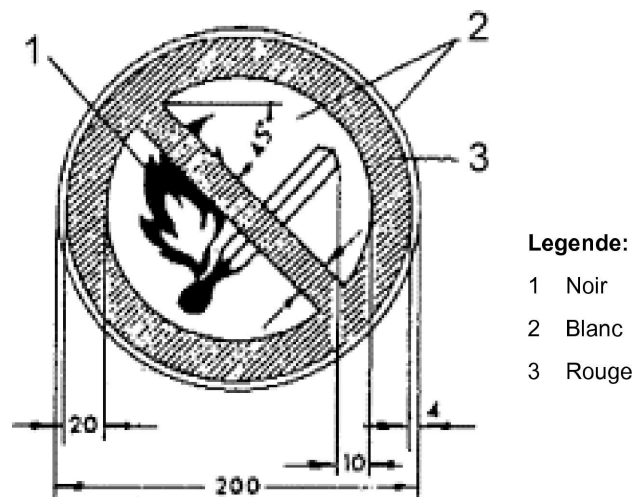
Les réservoirs à carburant doivent être pourvus d'une jauge de remplissage indiquant le remplissage à 90 % du volume nominal.

La lecture de la jauge doit être aisée depuis la position de remplissage.

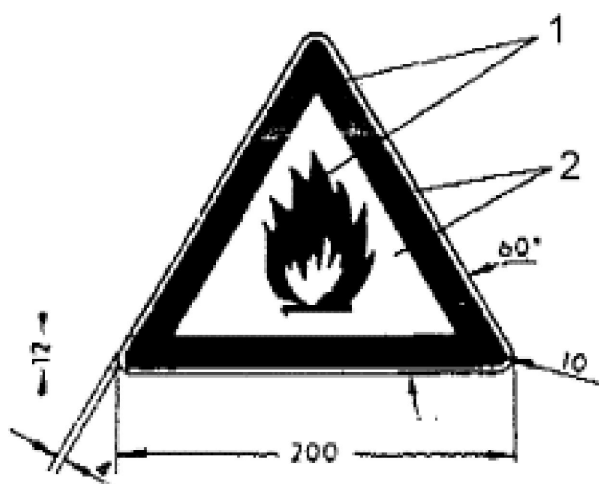
Les liquides inflammables ne doivent pas pouvoir s'échapper des tuyaux de remplissage ou par d'autres ouvertures dans des conditions de dévers normales.

Pour éviter toute confusion, le type de liquide inflammable approprié est clairement indiqué au niveau du tuyau de remplissage de la citerne à carburant. L'étiquetage du liquide inflammable se fait sous forme textuelle conformément aux fiches de données de sécurité selon la norme ISO 11014-1. Les signaux de danger suivants sont affichés à proximité du tuyau de remplissage:

Signal de danger conformément à la directive 92/58/CEE



ou signal de danger conformément à la directive 92/58/CEE



Legende:

- 1 Noir
- 2 Jaune

4.2.7.3. Protection contre les chocs électriques

Les équipements électriques sous tension sont conçus de façon qu'un contact volontaire ou non par un voyageur ou le personnel de bord soit évité, tant en fonctionnement normal qu'en cas de défaillance de l'équipement.

Tous les trains sont équipés des moyens de mise à la masse appropriés. Le manuel du conducteur, conservé à bord du train, et le manuel de maintenance, en décrivent l'usage.

Le matériel roulant doit être conforme aux exigences de la norme EN 50153:2002.

Le manuel roulant doit être conforme aux dispositions de l'annexe O de la présente STI concernant la protection par mise à la masse.

4.2.7.4. Signalisation extérieure lumineuse et acoustique

4.2.7.4.1. Signalisation lumineuse d'avant et d'arrière

4.2.7.4.1.1. Feux avant

Deux feux avant blancs doivent être présents à l'extrémité avant du train; ils doivent être disposés à la même hauteur au-dessus du niveau des rails, symétriquement par rapport à la ligne médiane et avec un écart entre eux d'au moins 1 300 mm. Sur les véhicules carénés où l'écart de 1 300 mm n'est pas réalisable, celui-ci peut être ramené à 1 000 mm.

Les feux avant sont montés à une hauteur comprise entre 1 500 mm et 2 000 mm au-dessus du niveau des rails.

Les feux avant sont installés sur le véhicule de telle sorte que l'éclairement vertical à une distance supérieure ou égale à 100 m soit inférieur à 0,5 lux à la hauteur des rails.

Les exigences concernant les feux avant en tant que constituants d'interopérabilité sont définies à la clause H.2 de l'annexe H.

4.2.7.4.1.2. Feux de position

Trois feux de position blancs doivent être présents à l'extrémité avant du train. Deux feux de position doivent être disposés sur l'axe horizontal, à la même hauteur au-dessus du niveau des rails, symétriquement par rapport à la ligne médiane, et avec un écart entre eux d'au moins 1 300 mm. Sur les véhicules carénés où l'écart de 1 300 mm n'est pas réalisable, celui-ci peut être ramené à 1 000 mm. Le troisième feu de position doit être placé sur la ligne médiane, au-dessus des deux autres feux.

Les deux feux de position inférieurs sont montés à une hauteur comprise entre 1 500 mm et 2 000 mm au-dessus du niveau des rails.

Les exigences concernant les feux de position en tant que constituants d'interopérabilité sont définies à la clause H.2 de l'annexe H.

4.2.7.4.1.3. Feux arrière

Deux feux arrière rouges doivent être présents à l'extrémité arrière du train; ils doivent être disposés à la même hauteur au-dessus du niveau des rails, symétriquement par rapport à la ligne médiane et avec un écart entre eux d'au moins 1 300 mm. Sur les véhicules carénés où l'écart de 1 300 mm n'est pas réalisable, celui-ci peut être ramené à 1 000 mm.

Les feux arrière sont montés à une hauteur comprise entre 1 500 mm et 2 000 mm au-dessus du niveau des rails.

Les exigences concernant les feux arrière en tant que constituants d'interopérabilité sont définies à la clause H.3 de l'annexe H.

4.2.7.4.1.4. Commande des feux

Le conducteur peut commander les feux avant et les feux de position à partir de la position normale de conduite. Les fonctions suivantes doivent être prévues:

- i) Tous feux éteints
- ii) Feux de position atténués (pendant le jour et de nuit en cas de mauvaises conditions météorologiques)
- iii) Pleins feux de position (pendant le jour et de nuit en cas de conditions météorologiques normales)
- iv) Feux avant atténués (pendant le jour et de nuit selon le choix du conducteur)
- v) Pleins feux avant (pendant le jour et de nuit selon le choix du conducteur). Les feux avant atténués sont utilisés lors du croisement d'autres trains, aux intersections routières et dans la traversée des gares.

Les feux arrière du train sont allumés automatiquement lors de la sélection d'une des fonctions ii), iii), iv) ou v) ci-dessus. Cette exigence ne s'applique pas aux formations variables.

Les feux extérieurs situés à des points intermédiaires du train doivent être éteints.

En plus de leur rôle traditionnel en tant que feux avant et arrière, ces feux peuvent être utilisés en urgence en utilisant un fonctionnement ou une présentation spécifique.

4.2.7.4.2. Avertisseurs sonores

4.2.7.4.2.1. Généralités

Les trains doivent être équipés d'avertisseurs sonores à deux tons de tonalités distinctes. Les tonalités des avertisseurs sonores doivent être reconnaissables comme provenant d'un train, et se distinguer des avertisseurs utilisés dans le transport routier, dans les usines ou d'autres avertisseurs communs. Les notes acceptables pour les avertisseurs sonores sont:

- a) soit deux notes émises séparément. Leurs fréquences fondamentales sont:

note aiguë:	370 Hz ± 20 Hz
note grave:	311 Hz ± 20 Hz

- b) soit deux notes émises simultanément sous forme d'accord. Les fréquences fondamentales des notes de l'accord sont:

note aiguë:	622 Hz ± 30 Hz
note grave:	370 Hz ± 20 Hz

- c) soit deux notes émises simultanément sous forme d'accord. Les fréquences fondamentales des notes de l'accord sont:

note aiguë: 470 Hz \pm 25 Hz

note grave: 370 Hz \pm 20 Hz

- d) soit trois notes émises simultanément sous forme d'accord. Les fréquences fondamentales des notes de l'accord sont:

note aiguë: 622 Hz \pm 30 Hz

note intermédiaire: 470 Hz \pm 25 Hz

note grave: 370 Hz \pm 20 Hz

4.2.7.4.2.2. Niveaux de pression acoustique des avertisseurs sonores

Le niveau de pression acoustique pondérée A ou C produit par chaque son émis séparément (ou simultanément si l'avertisseur est conçu pour émettre les sons simultanément sous forme d'accord) doit être compris entre 115 dB et 123 dB, dans les conditions de mesure et de vérification conformément à la méthode définie ci-dessous. Le niveau de pression acoustique de 115 dB doit être atteint lorsque la pression de l'air du système atteint 5 bars et le niveau de pression acoustique de 123 dB ne doit pas être dépassé lorsque la pression de l'air du système atteint 9 bars.

4.2.7.4.2.3. Protection

Les avertisseurs sonores et leurs systèmes de commande doivent être protégés, dans la mesure du possible, des impacts d'objets en suspension tels que débris, poussières, neige, grêle ou oiseaux, et des blocages qui peuvent en résulter.

4.2.7.4.2.4. Vérification des niveaux de pression acoustique

Les niveaux de pression acoustique sont mesurés à 5 mètres de l'avant du train, à la même hauteur que l'avertisseur et au-dessus d'une surface composée de ballast neuf et propre.

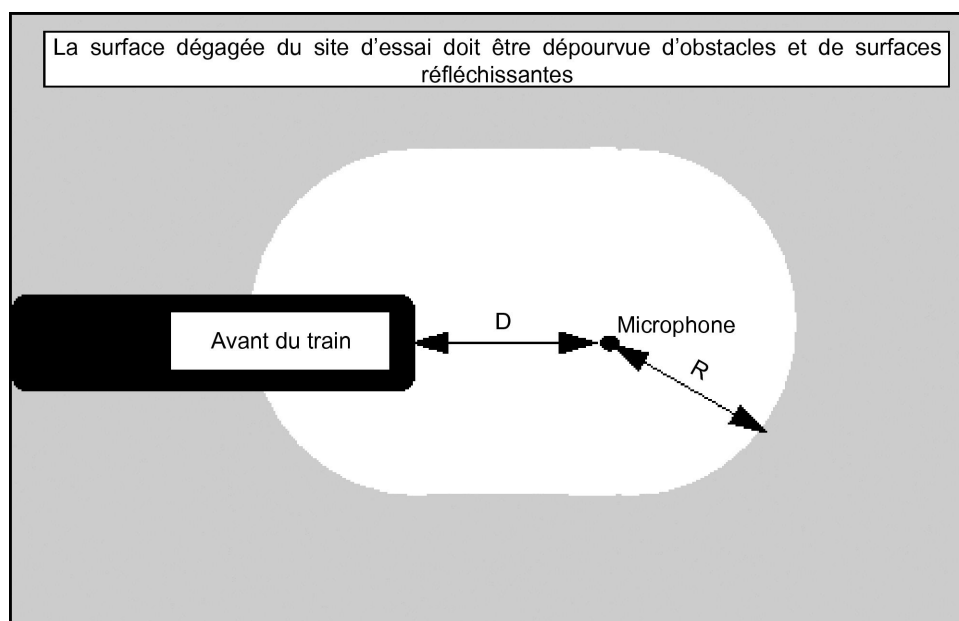
Les mesures de bruit des avertisseurs sonores sont effectuées sur un site en plein air qui répond d'une manière générale aux exigences de la figure 2, où:

$D = 5$ m

$R \geq 1,3 D = 6,5$ m

Figure 2

Site en plein air pour la mesure du bruit des avertisseurs sonores



Pour les avertisseurs pneumatiques, les mesures de bruit sont effectuées lorsque la pression de l'air dans le réservoir principal est de 5 bars et 9 bars.

Afin de réduire autant que possible les incidences sur l'environnement, il est recommandé que le niveau de pression acoustique pondéré C, lorsqu'il est mesuré à 5 mètres latéralement par rapport au train, à la même hauteur que l'avertisseur et dans l'alignement de l'avant de cet avertisseur, soit inférieur d'au moins 5 dB au niveau mesuré en face du train.

4.2.7.4.2.5. Exigences applicables aux constituants d'interopérabilité

Les fréquences fondamentales des notes des avertisseurs sont:

622 Hz \pm 30 Hz

ou

470 Hz \pm 25 Hz

ou

370 Hz \pm 20 Hz

ou

311 Hz \pm 20 Hz

4.2.7.5. Procédures de relevage de secours

Le constructeur du train fournit les informations techniques appropriées à l'entreprise ferroviaire.

4.2.7.6. Bruit intérieur

Le niveau de bruit intérieur des voitures de voyageurs n'est pas considéré comme un paramètre fondamental et n'est donc pas traité dans la présente STI.

Le niveau de bruit dans la cabine de conduite est traité par la directive 2003/10/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 février 2003 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit), qui doit être appliquée par les entreprises ferroviaires et leur personnel. Pour la vérification «CE» du matériel roulant, le respect des exigences de la présente STI est suffisant. Les valeurs limites sont définies dans le tableau 19.

Tableau 19

Valeurs limites $L_{pAeq,T}$ pour le bruit à l'intérieur de la cabine de conduite du matériel roulant

Bruit dans la cabine de conduite	$L_{pAeq,T}$ [dB(A)]	Intervalle de mesurage [s]
À l'arrêt (pendant le fonctionnement de l'avertisseur sonore extérieur conformément à la clause 4.2.7.4)	95	3
À la vitesse maximale (en champ libre, sans signaux d'avertissement sonores intérieurs et extérieurs)	80	60

Les mesures sont effectuées dans les conditions suivantes:

- les portes et fenêtres doivent être fermées;
- les charges remorquées doivent être au moins égales aux deux tiers de la valeur maximale admissible;
- pour les mesurages à la vitesse maximale, le microphone doit être positionné à la hauteur de l'oreille du conducteur (en position assise), au centre d'un plan horizontal qui s'étend de la vitre des baies frontales jusqu'à la cloison arrière de la cabine de conduite;

- pour les mesurages de l'effet de l'avertisseur sonore, un réseau de 8 points de mesure microphonique autour de la position de la tête du conducteur avec un rayon de 25 cm (en position assise) doit être utilisé, dans un plan horizontal. La moyenne arithmétique des 8 valeurs doit être comparée à la valeur limite.
- les roues et la voie doivent être en bon état;
- la vitesse maximale doit être maintenue pendant au moins 90 % du temps de mesure.

Il est permis de subdiviser le temps de mesure en plusieurs périodes courtes afin de satisfaire aux conditions exposées ci-dessus.

4.2.7.7. Climatisation

Les cabines de conduite doivent être ventilées avec un flux d'air frais de 30 m³/h par personne. Le flux peut être interrompu pour la circulation en tunnel, à condition que la concentration en dioxyde de carbone ne dépasse pas 5 000 ppm, en partant de l'hypothèse que la concentration initiale est inférieure à 1 000 ppm.

4.2.7.8. Surveillance de la vigilance du conducteur (veille automatique)

Tout défaut de vigilance du conducteur doit être détecté dans les 30 à 60 secondes et, en l'absence de réaction du conducteur, doit entraîner au minimum l'activation automatique du freinage de service complet et l'interruption de la remise en pression de la conduite générale.

4.2.7.9. Système de contrôle-commande et de signalisation

4.2.7.9.1. Généralités

Les caractéristiques de l'interface entre le matériel roulant et le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont incluses dans la clause 4.2.1.2 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006. Les exigences suivantes de la présente STI Matériel roulant grande vitesse sont notamment pertinentes en la matière:

- les caractéristiques minimales de freinage du train (clause 4.2.4.1);
- la compatibilité entre les systèmes au sol de détection des trains et le matériel roulant (clause 4.2.6.6.1);
- la compatibilité entre les capteurs fixés sous les véhicules et le débattement dynamique de ces véhicules (clause 4.2.3.1);
- les conditions ambiantes pour l'équipement embarqué (clause 4.2.6.1);
- la compatibilité électromagnétique avec l'équipement de contrôle-commande embarqué (clause 4.2.6.6.3);
- les caractéristiques de freinage du train (chapitre 4.2.4) et de longueur du train (clause 4.2.3.5);
- la compatibilité électromagnétique avec les systèmes au sol (clause 4.2.6.6.2).

De plus, les fonctions suivantes sont en étroite liaison avec les paramètres définis par le sous-système «contrôle-commande et signalisation»:

- exploitation dans certaines conditions de défaillance et certains modes dégradés de fonctionnement, conformément à la clause 4.2.2 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006;
- vérification que la vitesse de circulation est, à tout instant, inférieure ou au plus égale à la vitesse maximale permise en fonction de l'environnement d'exploitation.

Des informations concernant les caractéristiques de ces interfaces sont indiquées aux tableaux 5.1 A, 5.1 B et 6.1 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006. De plus, les références des normes et spécifications européennes à utiliser dans le cadre de la procédure d'évaluation de la conformité sont données, pour chacune de ces caractéristiques, à l'annexe A de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

La position des antennes embarquées du système de contrôle-commande et signalisation est indiquée dans les clauses 4.2.2 et 4.2.5 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.2.7.9.2. Emplacement des essieux montés

Les exigences concernant l'emplacement des essieux montés en rapport avec le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont les suivantes:

L'espacement entre deux essieux consécutifs d'un véhicule ne doit pas dépasser les valeurs indiquées à la clause 2.1.1 de l'annexe A, appendice 1 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006, et ne doit pas être inférieur à la valeur indiquée à la clause 2.1.3 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

La distance longitudinale du premier essieu ou du dernier essieu à l'extrémité la plus proche du véhicule, c'est-à-dire à l'extrémité de l'attelage, tampon ou nez le plus proche), doit être conforme aux exigences de la clause 2.1.2 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

La distance entre le premier et le dernier essieu d'un véhicule ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans la clause 2.1.4 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.2.7.9.3. Roues

Les exigences concernant les roues en rapport avec le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont spécifiées à la clause 2.2 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Les exigences concernant les caractéristiques ferromagnétiques du matériel roulant sont spécifiées à la clause 3.4 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.2.7.10. Systèmes de surveillance et de diagnostic

Les fonctions et équipements spécifiés dans la présente STI et répétés ci-dessous font l'objet d'une auto-surveillance ou d'une surveillance externe:

- fonctionnement des portes (clause 4.2.2.4.2.1)
- détection d'instabilité (clause 4.2.3.4.5)
- contrôle embarqué de l'état des boîtes d'essieu (clause 4.2.3.3.2.1)
- actionnement du signal d'alarme (clause 4.2.5.3)
- système de freinage (clause 4.2.4.3)
- détection de déraillement (clause 4.2.3.4.11)
- détection des incendies (clause 4.2.7.2.3)
- défaillance du dispositif de surveillance de la vigilance du conducteur (clause 4.2.7.8)
- informations du sous-système «contrôle-commande et signalisation», conformément à la clause 4.2.7.9.

Cette surveillance des fonctions et équipements doit être continue ou intervenir à une fréquence permettant une détection fiable des défaillances. Pour les trains de classe 1, une liaison avec le système d'enregistrement de bord doit permettre la traçabilité des événements. Pour les trains de toutes classes, les exigences en matière d'enregistrement pour le sous-système «contrôle-commande et signalisation» telles que décrites dans la STI Contrôle-commande et signalisation 2006 sont obligatoires.

Les informations de surveillance sont transmises au conducteur, qui doit y réagir.

Si une défaillance de fonctionnement survient dans le dispositif de surveillance de la vigilance du conducteur ou le sous-système «contrôle-commande et signalisation» à bord d'un train, un freinage automatique approprié est requis.

4.2.7.11. Spécifications particulières pour les tunnels

4.2.7.11.1. Espaces pour voyageurs et personnel de bord climatisés

Le personnel de bord doit être en mesure de réduire autant que possible la propagation et l'inhalation de fumées en cas d'incendie. À cet effet, il doit être possible de désactiver ou de fermer toutes les sources de ventilation extérieure et d'arrêter la climatisation. Ces actions peuvent être déclenchées par commande à distance pour l'ensemble du train, ou au niveau d'un véhicule donné.

4.2.7.11.2. Système de sonorisation

Les exigences relatives aux systèmes de communication sont spécifiées à la clause 4.2.5.1.

4.2.7.12. Système d'éclairage de secours

En vue d'assurer la protection et la sécurité à bord en cas d'urgence, les trains sont équipés d'un système d'éclairage de secours. Ce système doit fournir un niveau d'éclairage suffisant dans les espaces voyageurs et les emplacements de service, selon les modalités suivantes:

- pendant une durée minimale de trois heures après une panne du système principal d'alimentation en énergie,
- avec une puissance d'éclairage d'au moins 5 lux au niveau du sol.

Les valeurs applicables à des espaces spécifiques et les méthodes d'essai sont définies dans la clause 5.3 de la norme EN 13272:2001 et doivent être observées.

En cas d'incendie, le système d'éclairage d'urgence doit continuer à fonctionner au moins à 50 % dans les véhicules non touchés par l'incendie, pendant au minimum 20 minutes. Cette exigence est considérée comme remplie par une analyse satisfaisante des modes de défaillance.

4.2.7.13. Logiciels

Les logiciels ayant une incidence sur les fonctions liées à la sécurité sont élaborés et évalués conformément aux exigences des normes EN 50128:2001 et EN 50155:2001/A1:2002.

4.2.7.14. Interface homme-machine (IHM)

Le tableau de contrôle de l'ETCS (European Traffic Control System) dans les cabines de conduite reste un point ouvert.

4.2.7.15. Identification des véhicules

Point ouvert

4.2.8. Traction et équipement électrique

4.2.8.1. Exigences en matière de performances de traction

Afin de garantir une bonne compatibilité avec les autres circulations, les accélérations moyennes sur une voie en palier sont définies dans le tableau 20.

Tableau 20

Accélérations moyennes minimales

	accélération des trains de classe 1, en m/s ²	accélération des trains de classe 2, en m/s ²
0 à 40 km/h	0,40	0,30
0 à 120 km/h	0,32	0,28
0 à 160 km/h	0,17	0,17

À la vitesse maximale de service et en palier, le train doit encore être en mesure de produire une accélération au moins égale à $0,05 \text{ m/s}^2$.

Pour des raisons de disponibilité, de fluidité du trafic, et de sécurité d'évacuation de tunnel, les trains doivent respecter les trois conditions suivantes:

- les performances doivent être atteintes avec la tension nominale;
- la défaillance d'un module de traction ne doit pas priver un train de plus de 25 % de sa puissance nominale s'il s'agit d'un train de classe 1, et de plus de 50 % s'il s'agit d'un train de classe 2;
- Sur un train de classe 1, la défaillance unique d'un équipement électrique alimentant les modules de traction ne doit pas priver le train de plus de 50 % de sa puissance de traction.

Le module de traction est défini comme l'équipement électronique de puissance associé à un ou plusieurs moteurs de traction, et capable de fonctionner indépendamment des autres.

Dans ces conditions, il doit être possible à un train en charge normale (conformément à la définition donnée dans la clause 4.2.3.2) dont l'un des modules de traction est hors service d'aborder la pente maximale qu'il est susceptible de rencontrer avec une accélération d'environ $0,05 \text{ m/s}^2$. Il doit être possible de faire avancer le train dans cet état sur la même pente pendant 10 minutes et d'atteindre 60 km/h.

4.2.8.2. Exigences d'adhérence roue-rail en traction

- a) Afin d'assurer une disponibilité de traction élevée, la conception du train et le calcul de ses performances de traction ne doivent pas faire usage de valeurs d'adhérence roue-rail supérieures à celles figurant dans le tableau 21.

Tableau 21

Adhérence roue-rail maximale admise pour les calculs de performance de traction

Au démarrage et à très faible vitesse	30 %
À 100 km/h	27,5 %
À 200 km/h	19 %
À 300 km/h	10 %

L'adhérence est calculée par interpolation linéaire pour les vitesses intermédiaires.

Ces chiffres sont nécessaires uniquement à des fins de conception et de calcul, et non pour l'évaluation des systèmes d'anti-patinage.

- b) Les essieux de traction doivent être équipés d'un système anti-patinage. Aucune évaluation de ce système n'est requise.

4.2.8.3. Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique

Les caractéristiques électriques du matériel roulant qui se trouvent en interface avec le sous-système «énergie» doivent être regroupées en thèmes principaux:

- les variations de tension et de fréquence de l'alimentation électrique,
- la puissance maximale pouvant être absorbée à la ligne de contact aérienne,
- le facteur de puissance de l'alimentation en courant alternatif,
- les surtensions brèves engendrées par le fonctionnement du matériel roulant,
- les perturbations électromagnétiques (voir la clause 4.2.6.6),
- les autres interfaces de fonctionnement citées dans la clause 4.2.8.3.7.

- 4.2.8.3.1. Tension et fréquence de l'alimentation électrique
- 4.2.8.3.1.1. Alimentation en courant électrique
- Les trains doivent pouvoir être exploités dans les limites de tensions et de fréquences indiquées dans la clause 4.2.2 de la STI Énergie grande vitesse 2006 et définies dans la clause 4 de la norme EN50163:2004.
- 4.2.8.3.1.2. Récupération d'énergie
- Les conditions générales d'utilisation du freinage à récupération d'énergie dans la ligne de contact aérienne sont définies dans la clause 4.2.4.3 de la présente STI et dans la clause 12.1.1 de la norme EN50388:2005.
- L'évaluation de conformité doit être effectuée conformément aux prescriptions de la clause 14.7.1 de la norme EN50388:2005.
- 4.2.8.3.2. Puissance maximale et courant maximum qui peuvent être appelés à la ligne aérienne de contact
- La puissance installée sur une ligne à grande vitesse détermine la puissance absorbée admissible des trains. Des dispositifs de limitation du courant doivent donc être installés à bord des trains selon les exigences du point 7 de la norme EN50388:2005. L'évaluation de conformité doit se faire en conformité avec la norme EN 2005:2006, clause 14.3.
- Dans le cas des systèmes à courant continu, l'intensité à l'arrêt doit être limitée aux valeurs précisées dans la clause 4.2.20 de la STI Énergie grande vitesse 2006.
- 4.2.8.3.3. Facteur de puissance
- Les données de calcul à utiliser pour le facteur de puissance sont celles mentionnées au point 6 de la norme EN50388:2005, exception faite des voies de garage, des voies de service et des dépôts.
- Le facteur de puissance de l'onde fondamentale doit être $\geq 0,8$ ⁽¹⁾ dans les conditions suivantes:
- Le train est en attente, alimentation de traction coupée et tous les auxiliaires en mode de fonctionnement
 - et
 - la puissance active en cours d'absorption est supérieure à 200 kW.
- L'évaluation de conformité doit être effectuée conformément aux prescriptions du point 6 et de la clause 14.2 de la norme EN50388:2005.
- 4.2.8.3.4. Perturbations du système énergétique
- 4.2.8.3.4.1. Caractéristiques d'harmoniques et surtensions sur la ligne aérienne de contact
- Un engin de traction ne doit pas provoquer des surtensions inacceptables en produisant des harmoniques. L'engin de traction doit faire l'objet d'une évaluation de sa compatibilité effectuée conformément à la clause 10 de la norme EN50388:2005, démontrant qu'il n'engendre pas d'harmoniques au-delà des limites définies.
- 4.2.8.3.4.2. Effets de la composante «courant continu» sur l'alimentation en courant alternatif
- Les engins de traction électriques à courant alternatif doivent être conçus de manière à être protégés contre les courants continus faibles, dont la valeur est précisée dans la clause 4.2.24 de la STI Énergie grande vitesse 2006.
- 4.2.8.3.5. Dispositifs de mesure de la consommation d'énergie
- Si des dispositifs de mesure de la consommation d'énergie doivent être installés à bord des trains, il faudra choisir un dispositif capable de fonctionner dans tous les États membres. Les spécifications d'un tel dispositif restent à déterminer.

⁽¹⁾ Des facteurs de puissance supérieurs à 0,8 entraînent une amélioration des performances économiques, grâce à des besoins moindres en équipements fixes.

4.2.8.3.6. Exigences applicables au sous-système «matériel roulant» en relation avec les pantographes

4.2.8.3.6.1. Effort de contact du pantographe

a) Exigences relatives à l'effort de contact moyen

L'effort de contact moyen F_m est formé par les composantes statique et aérodynamique de l'effort de contact avec correction dynamique. F_m représente une valeur cible à atteindre afin de garantir la qualité de captage du courant sans amorçage d'arc excessif et afin de limiter l'usure et les aléas auxquels les bandes de frottement sont exposées.

L'effort de contact moyen est une caractéristique du pantographe pour un matériel roulant donné, son emplacement dans la configuration du train et un débattement vertical donné du pantographe.

Le matériel roulant et les pantographes fixés sur le matériel roulant doivent être conçus de manière à exercer l'effort de contact moyen sur le fil de contact (à des vitesses supérieures à 80 km/h) conforme à la description donnée dans les figures suivantes en fonction de leur usage prévu:

Réseaux électrifiés en courant alternatif: Figure 4.2.15.1 de la STI Énergie grande vitesse 2006 (catégories de ligne I, II et III).

Réseaux électrifiés en courant continu: Figure 4.2.15.2 de la STI Énergie grande vitesse 2006.

Dans le cas des trains ayant plusieurs pantographes simultanément en service, l'effort de contact F_m d'un pantographe ne doit pas être supérieur à la valeur donnée par la courbe à utiliser dans la figure 4.2.15.1 de la STI Énergie grande vitesse 2006 (pour le courant alternatif) ou la figure 4.2.15.2 (pour le courant continu).

b) Ajustement de l'effort de contact moyen des pantographes et intégration dans le sous-système «matériel roulant»

Le matériel roulant doit permettre l'ajustement du pantographe pour lui permettre de satisfaire aux exigences de la présente clause.

L'évaluation de conformité doit se faire conformément à la clause 4.2.16.2.4 de la STI Énergie grande vitesse 2006.

Le pantographe doit être conçu de manière à pouvoir fonctionner avec un effort de contact moyen à la valeur des lois de références définies dans la clause 4.2.15 de la STI Énergie grande vitesse 2006. Pour garantir que le matériel roulant et son pantographe actif soient compatibles avec les lignes sur lesquelles ils sont destinés à être utilisés, l'évaluation de l'effort de contact moyen doit inclure des mesures effectuées comme suit en fonction des exigences des demandeurs: Pour chaque catégorie de ligne définie dans le tableau 4.2.9 de la STI Énergie grande vitesse 2006 sur laquelle le train est destiné à être exploité, des essais doivent être effectués

— dans la plage des hauteurs nominales du fil de contact

et

— jusqu'à une vitesse maximale

selon la demande du constructeur, de l'entreprise ferroviaire — ou de leur mandataire établi dans la Communauté — qui demande l'évaluation.

Pour ces essais, la vitesse sera augmentée à partir de 150 km/h par paliers de 50 km/h maximum tant pour la hauteur maximale que pour la hauteur minimale. **Pour le matériel roulant de classe 1, le nombre minimum de niveaux de vitesse est fixé à 5; il est fixé à 3 pour le matériel roulant de classe 2.** Aucun essai n'est prescrit pour les hauteurs intermédiaires de la même catégorie de ligne.

Le registre du matériel roulant doit mentionner la vitesse d'exploitation maximale atteinte avec satisfaction en cours d'essai pour la combinaison matériel roulant/pantographe pour chaque catégorie de ligne et pour la plage des hauteurs de la ligne de contact aérienne, et définit ainsi la plage d'exploitation du matériel roulant.

Chaque État membre doit notifier les lignes de référence utiles pour l'accomplissement de l'évaluation. Si possible on choisira des lignes de référence conformes à la STI Énergie grande vitesse 2006.

c) Effort de contact dynamique du pantographe

Les prescriptions relatives à l'effort de contact dynamique sont énoncées dans la clause 4.2.16 de la STI Énergie grande vitesse 2006.

4.2.8.3.6.2. Disposition des pantographes

Les trains doivent être conçus pour pouvoir passer sans pontage d'un réseau d'alimentation électrique à un réseau adjacent, ou d'une section de séparation de phases à une section adjacente.

Plusieurs pantographes peuvent être simultanément en contact avec la ligne de contact aérienne. Les prescriptions relatives à la disposition des pantographes sont illustrées dans la figure 3.

En fonction de la longueur maximale des trains, l'espacement maximal des pantographes (L_1) doit être inférieur à 400 m pour négocier les types spécifiés de sections de séparation. Lorsque plus de deux pantographes sont simultanément en contact avec la ligne de contact aérienne, l'espacement (L_2) entre n'importe quel pantographe et le troisième suivant ne doit pas dépasser 143 m. L'espacement entre deux pantographes consécutifs quelconques en contact avec la ligne de contact aérienne doit être supérieur à 8 m pour les types spécifiés de sections de séparation.

Lorsque l'espacement n'est pas conforme aux prescriptions exposées ci-dessus, une règle d'exploitation doit prévoir l'abaissement des pantographes pour permettre aux trains de négocier des sections de séparation.

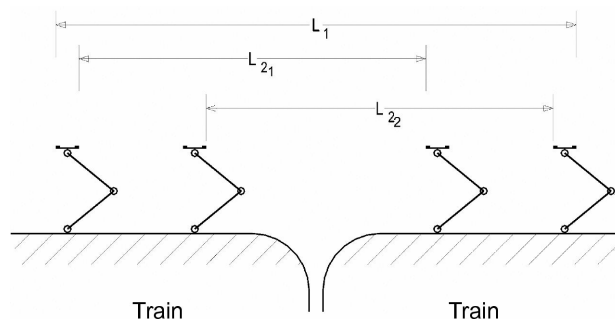
Le nombre de pantographes et leur espacement sont déterminés en tenant compte des prescriptions relatives à la capacité de performance du système de captation de courant (énoncées dans la clause 4.2.16 de la STI Énergie grande vitesse 2006). Le pantographe intermédiaire peut être disposé à n'importe quel emplacement.

Aucune liaison électrique ne doit exister entre les pantographes en service d'un train à plusieurs pantographes alimenté par des systèmes à courant alternatif.

Lorsque l'espacement entre deux pantographes consécutifs est inférieur à celui indiqué dans le tableau 4.2.19 de la STI Énergie grande vitesse 2006, il faut qu'il soit démontré en condition d'essai du matériel roulant que, pour la ligne de contact aérienne définie dans la clause 4.2 de la STI Énergie grande vitesse 2006, la qualité de captage du courant telle que définie dans la clause 4.2.16.1 de la STI Énergie 2006 est obtenue par le pantographe le plus faible.

Figure 3

Disposition des pantographes



4.2.8.3.6.3. Isolation du pantographe par rapport au véhicule

Les pantographes doivent être montés en toiture des véhicules en étant isolés de la terre. L'isolation doit convenir pour toutes les tensions de systèmes. Les références concernant les données à vérifier figurent à la clause 4 de la norme EN50163:2004 pour les tensions de systèmes, et dans le tableau A2 de la norme EN50124-1:2001 pour les exigences de coordination de l'isolation.

4.2.8.3.6.4. Abaissement du pantographe

Le matériel roulant doit être équipé d'un dispositif d'abaissement du pantographe en cas de défaillance conforme aux exigences de la clause 4.9 de la norme EN50206-1:1998.

Le matériel roulant doit abaisser le pantographe en un temps répondant aux exigences de la clause 4.8 de la norme EN50206-1:1998 et à la distance d'isolation dynamique indiquée dans le tableau 9 de la norme EN 50119:2001, soit à la commande du conducteur, soit en réponse à des signaux du système de contrôle-commande. Le pantographe doit atteindre sa position baissée en moins de 10 secondes.

L'évaluation de conformité doit se faire conformément aux exigences des clauses 6.3.2 et 6.3.3 de la norme EN50206 1: 1998.

4.2.8.3.6.5. Qualité du captage de courant

En exploitation normale, la qualité du captage de courant doit répondre aux exigences de la clause 4.2.16 de la STI Énergie grande vitesse 2006. L'évaluation de la conformité doit se faire au moyen d'une caténaire de référence. La notion de caténaire de référence reste à définir dans la STI Énergie grande vitesse.

Le pourcentage de durée des arcs (NQ) est défini dans la clause 4.2.16 de la STI Énergie grande vitesse 2006.

Si, en cas de défaillance du pantographe normal, il faut maintenir le train en marche à la vitesse normale en utilisant un pantographe de secours, la valeur de NQ ne devra pas dépasser 0,5. Si l'exploitation à la vitesse normale n'est pas requise, le train devra rouler à une vitesse qui maintient NQ à sa valeur normale.

4.2.8.3.6.6. Coordination de la protection électrique

La coordination de la protection électrique doit être conçue de manière à satisfaire aux exigences précisées dans la clause 11 de la norme EN50388:2005.

L'évaluation de conformité doit être effectuée conformément aux prescriptions de la clause 14.6 de la norme EN50388:2005.

4.2.8.3.6.7. Franchissement des sections de séparation de phases

Les trains destinés à être exploités sur des lignes équipées de dispositifs de contrôle-commande et de signalisation qui communiquent au train les exigences des sections de séparation de la ligne doivent être équipés de systèmes capables de recevoir les informations envoyées par ces dispositifs.

Sur les trains de classe 1 qui sont exploités sur ces lignes les réactions aux informations reçues doivent être automatiques.

Sur les trains de classe 2 qui sont exploités sur ces lignes, la réaction ne doit pas être automatique, mais l'engin moteur doit surveiller l'intervention du conducteur, et intervenir si nécessaire.

Ces dispositifs doivent au moins être capables de ramener automatiquement à zéro l'énergie absorbée (traction, auxiliaires et courant à vide du transformateur) et d'ouvrir le disjoncteur principal avant que l'engin moteur n'entre dans une section de séparation, sans intervention du conducteur. À la sortie de la section de séparation, les dispositifs doivent assurer la fermeture du disjoncteur principal et le rétablissement de l'absorption d'énergie.

En outre, dans les sections de séparation de phase où les pantographes doivent être successivement abaissés et relevés, ces actions peuvent être enclenchées automatiquement. Ces fonctions doivent répondre aux signaux d'entrée envoyés par le sous-système contrôle-commande et signalisation.

4.2.8.3.6.8. Franchissement des sections de séparation de systèmes

Les options disponibles pour le franchissement des sections de séparation de systèmes sont décrites dans les clauses 4.2.22.2 et 4.2.22.3 de la STI Énergie grande vitesse 2006.

Le disjoncteur principal de l'engin moteur doit être ouvert avant le franchissement de sections de séparation de systèmes.

Lorsqu'il n'y a pas abaissement des pantographes, seuls les circuits électriques des engins moteurs qui s'adaptent instantanément au système d'alimentation en courant présent au pantographe seront autorisés à rester connectés.

À la sortie d'une section de séparation de systèmes, l'engin moteur doit détecter la tension du nouveau système au pantographe. La modification de la configuration de l'équipement de traction doit se faire de façon automatique ou de façon manuelle.

4.2.8.3.6.9. Hauteur des pantographes

L'installation d'un pantographe sur un engin moteur doit permettre l'interaction avec les fils de contact à des hauteurs comprises entre 4 800 mm et 6 500 mm au-dessus du niveau des rails.

4.2.8.3.7. Constituant d'interopérabilité «pantographe»

4.2.8.3.7.1. Conception générale

Les pantographes sont des équipements servant à prendre du courant d'un ou plusieurs fils de contact et à le transmettre à l'engin moteur sur lequel ils sont montés. Ils sont constitués d'un dispositif articulé conçu pour permettre le mouvement vertical de l'archet qui porte les bandes de frottement et leurs montures. Les extrémités de l'archet sont constituées de cornes tournées vers le bas.

Le pantographe doit respecter les performances spécifiées en termes de vitesse maximale de circulation et de capacité de transport de courant. Les exigences relatives aux pantographes sont précisées dans la clause 4 de la norme EN50206 1:1998.

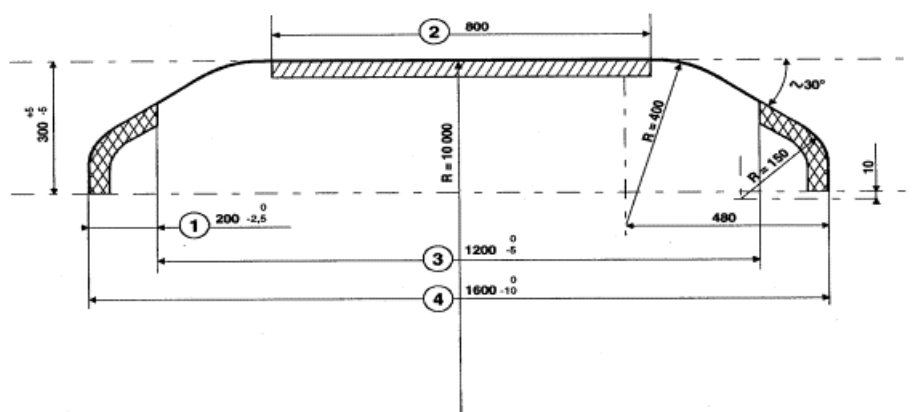
Les exigences relatives au comportement dynamique et à la qualité du captage de courant sont évaluées conformément à la clause 4.2.16.2.2 de la STI Énergie grande vitesse 2006.

4.2.8.3.7.2. Géométrie de l'archet

Des archets de même dimensions principales doivent être utilisés sur toutes les catégories de ligne pour les systèmes à courant alternatif et à courant continu. La longueur et le débattement de l'archet ainsi que le profil sont déterminés pour assurer l'interopérabilité. Le profil de l'archet doit être conforme à la figure 4.

Figure 4

Profil de l'archet



1. Corne en matériau isolant (longueur de la projection 200 mm)
2. Longueur minimale de la bande de frottement 800 mm
3. Débattement 1 200 mm
4. Longueur de l'archet 1 600 mm

Les archets équipés de bandes de frottement à suspensions indépendantes doivent conserver le profil global sous un effort de contact statique de 70 N appliqué au centre de l'archet. La valeur admissible pour le déplacement latéral de l'archet du pantographe est donnée à la clause 5.2 de la norme EN 50367:2006.

Le contact entre le fil de contact et l'archet peut se faire en dehors des bandes de frottement, sur toute la longueur du débattement, sur des sections de ligne limitées dans de mauvaises conditions, par exemple en cas d'oscillation des véhicules par grand vent.

4.2.8.3.7.3. Effort de contact statique du pantographe

L'effort de contact statique est l'effort de contact vertical exercé par l'archet contre le fil de contact et qui est produit par le dispositif de levée du pantographe, lorsque ce dernier est déployé avec le véhicule à l'arrêt.

L'effort de contact statique exercé par le pantographe sur le fil de contact, conformément à la définition formulée dans la clause 3.3.5 de la norme EN50206-1:1998, doit pouvoir être ajusté dans les plages suivantes:

- 40N à 120N pour les systèmes alimentés en courant alternatif
- 50N à 150N pour les systèmes alimentés en courant continu.

Les pantographes et les mécanismes qui fournissent les efforts de contacts nécessaires doivent garantir qu'un pantographe puisse être utilisé sur des lignes aériennes de contact conformes à la STI Énergie grande vitesse 2006. Pour les détails et l'évaluation, il convient de se référer à la clause 6.3.1 de la norme EN 50206-1:1998.

4.2.8.3.7.4. Débattement des pantographes

Les pantographes doivent avoir un débattement d'au moins 1 700 mm. L'évaluation de la conformité doit être faite conformément aux exigences des clauses 4.2 et 6.2.3 de la norme EN 50206-1:1998.

4.2.8.3.7.5. Capacité de courant

Le pantographe doit être conçu pour la valeur du courant nominal à transmettre aux véhicules. Le constructeur doit déclarer la valeur du courant nominal. Une analyse doit démontrer que le pantographe est capable de transmettre le courant nominal. L'évaluation de la conformité doit être faite conformément aux exigences de la clause 6.13 de la norme EN50206-1: 1998.

4.2.8.3.8. Constituant d'interopérabilité «bande de frottement»

4.2.8.3.8.1. Généralités

Les bandes de frottement sont les parties remplaçables de l'archet qui sont en contact direct avec le fil de contact et qui sont donc sujettes à l'usure. L'évaluation de la conformité doit être faite conformément aux exigences des clauses 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.6 et 5.2.7 de la norme EN50405:2006.

4.2.8.3.8.2. Géométrie de la bande de frottement

La longueur des bandes de frottement est indiquée sur le dessin de la figure 4.

4.2.8.3.8.3. Matériau

Le matériau utilisé pour les bandes de frottement doit être mécaniquement et électriquement compatible avec le matériau du fil de contact (comme indiqué dans la clause 4.2.11 de la STI Énergie grande vitesse 2006) afin d'éviter une abrasion excessive de la surface des fils de contact, et de minimiser l'usure des fils de contact et des bandes de frottement. Le carbone pur et le carbone imprégné d'additifs doivent être utilisés pour l'interaction avec des fils de contact en cuivre/alliage de cuivre. Le matériau des bandes de contact doit satisfaire aux dispositions de la clause 6.2 de la norme EN 50367: 2006.

4.2.8.3.8.4. Détection d'une rupture de bande de frottement

Les bandes de frottement doivent être conçues de manière à ce que tout dommage durable susceptible d'endommager le fil de contact déclenche le dispositif d'abaissement automatique.

L'évaluation de conformité doit être effectuée conformément aux exigences de la clause 5.2.5 de la norme EN50405:2006.

4.2.8.3.8.5. Capacité de courant

Le matériau et la section droite des bandes de frottement doivent être choisis conformément à l'exigence relative à l'intensité de courant maximale. La valeur du courant nominal doit être déclarée par le fabricant. Les essais de type doivent démontrer la conformité comme indiqué à la clause 5.2 de la norme EN50405:2006.

Les bandes de frottement doivent pouvoir transmettre le courant absorbé à l'arrêt par les engins moteurs. L'évaluation de conformité doit se faire conformément à la clause 5.2.1 de la norme EN50405:2006.

4.2.8.3.9. Interfaces avec le système d'électrification

Dans le cas des trains alimentés électriquement, les principales caractéristiques qui se trouvent en interface entre le matériel roulant et le sous-système «énergie» sont décrites précisément dans les STI Énergie et Matériel roulant grande vitesse.

Elles concernent:

- la puissance maximale pouvant être absorbée de la ligne aérienne de contact [voir la clause 4.2.8.3.2 de la présente STI et la clause 4.2.3 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- le courant maximal pouvant être absorbé à l'arrêt [voir la clause 4.2.8.3.2 de la présente STI et la clause 4.2.20 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- la tension et la fréquence de l'alimentation électrique [voir la clause 4.2.8.3.1.1 de la présente STI et la clause 4.2.2 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- les surtensions engendrées sur la ligne aérienne par les harmoniques [voir la clause 4.2.8.3.4 de la présente STI et la clause 4.2.25 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- les mesures de protection électrique [voir la clause 4.2.8.3.6.6 de la présente STI et la clause 4.2.23 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- la disposition des pantographes [voir la clause 4.2.8.3.6.2 de la présente STI et les clauses 4.2.19, 4.2.21 et 4.2.22 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- le franchissement des sections de séparation de phases [voir la clause 4.2.8.3.6.7 de la présente STI et la clause 4.2.21 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- le franchissement des sections de séparation de systèmes [voir la clause 4.2.8.3.6.8 de la présente STI et la clause 4.2.22 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- l'effort de contact du pantographe [voir la clause 4.2.8.3.6.1 de la présente STI et les clauses 4.2.14 et 4.2.15 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- le facteur de puissance [voir la clause 4.2.8.3.3 de la présente STI et la clause 4.2.3 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- le freinage par récupération [cf. la clause 4.2.8.3.1.2] défini à la clause 4.2.4 de la STI Énergie grande vitesse 2006
- la géométrie de l'archet du pantographe [voir la clause 4.2.8.3.7.2 de la présente STI et la clause 4.2.13 de la STI Énergie grande vitesse 2006]
- le comportement dynamique et la qualité du captage de courant [voir la clause 4.2.8.3.6.5 de la présente STI et la clause 4.2.16 de la STI Énergie grande vitesse 2006].

4.2.8.3.10. Interfaces avec les sous-systèmes «contrôle-commande» et «signalisation»

L'impédance minimale entre le pantographe et les roues du matériel roulant est précisée dans la clause 3.6.1 de l'annexe A, appendice 1 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.2.9. Entretien

4.2.9.1. Généralités

L'entretien et les petites réparations permettant d'assurer l'acheminement retour, doivent pouvoir être réalisés sur une partie du réseau située loin de la base d'origine, voire en stationnement sur un réseau étranger.

Les trains doivent pouvoir rester en stationnement, sans personnel à bord, avec le maintien de l'alimentation en électricité à partir de la caténaire ou de l'alimentation auxiliaire pour l'éclairage, la climatisation, les meubles réfrigérants, etc.

4.2.9.2. Installations de nettoyage externe des trains

Le nettoyage des vitres frontales du poste de conduite doit pouvoir être réalisé aussi bien à partir du sol que des quais de 550 ou de 760 millimètres, avec des moyens de nettoyage appropriés (en veillant particulièrement aux aspects de santé et de sécurité), dans toutes les gares et les installations où les trains s'arrêtent ou stationnent.

La vitesse de passage du train à la machine à laver doit pouvoir être adaptée à chaque installation, cette vitesse pouvant être réglée entre 2 et 6 km/h.

4.2.9.3. Système de vidange des toilettes

4.2.9.3.1. Système de vidange embarqué

La conception du système de décharge embarqué doit permettre de réaliser la vidange des WC étanches (à eau claire ou à recirculation) à des intervalles suffisants. Cela doit permettre des vidanges programmées dans les dépôts titulaires.

Les raccordements suivants à bord du matériel roulant sont des constituants d'interopérabilité:

- La buse de vidange 3 (intérieur) définie à l'annexe M VI, figure M VI.1.
- Le raccord 1 pour le réservoir de la chasse d'eau (intérieur), dont l'utilisation est facultative, est défini à l'annexe M VI, figure M VI.2.

4.2.9.3.2. Chariots mobiles de vidange

Les chariots mobiles de vidange sont des constituants d'interopérabilité.

Les installations de chariots mobiles de vidange doivent être compatibles avec au moins un système de vidange embarqué (à eau claire ou à recirculation).

Les chariots de vidange mobiles doivent assurer les fonctions suivantes:

- Déchargement
- Aspiration (la valeur limite de la dépression d'aspiration est fixée à 0,2 bar)
- Rinçage (seulement pour les appareils de vidange des toilettes à recirculation)
- Précharge ou remplissage du produit additif (seulement pour les appareils de vidange des toilettes à recirculation).

Les coupleurs (3 pour la vidange et 1 pour le rinçage) et leurs joints doivent être conformes respectivement aux figures M IV.1 et M IV.2 de l'annexe M IV.

4.2.9.4. Nettoyage intérieur des trains

4.2.9.4.1. Généralités

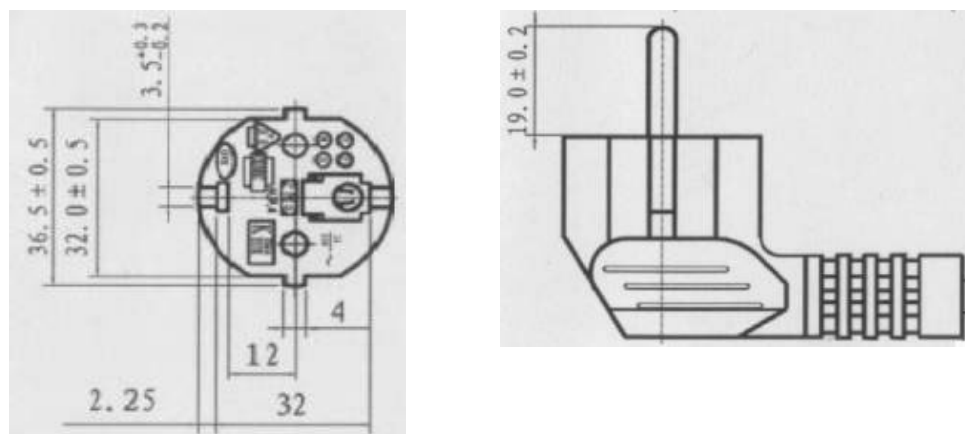
Une alimentation électrique d'une puissance de 3 000 VA en 230 V — 50 Hz doit être prévue dans chaque voiture afin de permettre l'alimentation des appareils de nettoyage industriels. Cette puissance doit être disponible simultanément sur toutes les voitures d'une rame. Les prises de courant intérieures doivent être implantées de façon à ce qu'aucune des parties de la voiture qui doivent être nettoyées ne soit éloignée de plus de 12 mètres de l'une de ces prises.

4.2.9.4.2. Prises de courant

Les prises de courant intérieures doivent être compatibles avec les fiches conformes au tableau de normalisation VII CEE 7 (16A-250V, cf. fig.5).

Figure 5

**Fiche conforme au tableau de normalisation VII — CEE 7
(toutes les dimensions ne sont pas indiquées)**



Les dimensions et les tolérances sont données uniquement pour information. Les dimensions et les tolérances doivent se rapporter à la norme indiquée.

4.2.9.5. Installations de complément d'eau

4.2.9.5.1. Généralités

Les nouvelles installations de complément d'eau sur le réseau interopérable doivent être alimentées en eau potable conformément à la directive 98/83/CE applicable, et leur exploitation doit permettre que l'eau issue du dernier élément de la partie fixe de ces installations soit de la qualité spécifiée par ladite directive pour de l'eau destinée à la consommation humaine.

4.2.9.5.2. Prise d'avitaillement en eau

Les prises d'avitaillement en eau sont des constituants d'interopérabilité, qui sont définis à l'annexe M V.

4.2.9.6. Installations de complément en sable

Le remplissage des bacs à sable est normalement réalisé lors des opérations d'entretien programmées dans les établissements spécialisés responsables de la maintenance des rames. Toutefois, en cas de nécessité, le sable répondant aux spécifications locales pour cet usage sera mis à disposition pour assurer le remplissage des bacs de sablière afin de permettre au matériel de poursuivre sa mission commerciale jusqu'à son centre de maintenance.

4.2.9.7. Dispositions spécifiques propres au stationnement des trains

Le matériel roulant doit être conçu de manière telle

- qu'une surveillance périodique ne soit pas nécessaire, lorsqu'il est en stationnement et raccordé à un système d'alimentation en courant électrique,
- qu'il puisse être configuré en différents niveaux fonctionnels (p.ex., état de veille, préconditionnement, etc.),
- qu'une absence de tension ne crée pas de dommage aux constituants du matériel roulant.

4.2.9.8. Matériel de ravitaillement en carburant

Point ouvert

4.2.10. Maintenance

4.2.10.1. Responsabilités

Toutes les activités de maintenance doivent être entreprises sur le matériel roulant conformément aux dispositions de la présente STI.

Toute la maintenance sur le matériel roulant doit être entreprise conformément au plan de maintenance du matériel roulant concerné.

Le plan de maintenance doit être géré conformément aux dispositions spécifiées dans la présente STI.

Après livraison par le fournisseur du matériel roulant et après son acceptation, une entité unique assumera la responsabilité de la gestion des changements touchant l'intégrité de conception, de la maintenance du matériel roulant, et de la gestion du plan de maintenance.

L'entité responsable de la maintenance du matériel roulant et de la gestion du plan de maintenance est identifiée dans le registre du matériel roulant.

4.2.10.2. Plan de maintenance

Le plan de maintenance comprend

- le dossier de justification de la conception, et
- la documentation de maintenance.

4.2.10.2.1. Dossier de justification de la conception

Le dossier de justification de la conception

- décrit les méthodes utilisées dans la conception de la maintenance
- décrit les essais, les études, les calculs réalisés pour la conception de la maintenance
- donne les données pertinentes utilisées à ces fins et justifie leur provenance
- décrit les moyens nécessaires à la maintenance du matériel roulant.

Ce dossier doit contenir:

- Le nom et le département du constructeur et/ou de l'entreprise ferroviaire responsable du plan de maintenance.
- Les précédents, principes et méthodes utilisés dans la conception de la maintenance du véhicule.

- Les profils d'utilisation (limites de l'utilisation courante du véhicule (ex.: km/mois, limites climatiques, types autorisés de chargement, etc.) pris en compte pour la conception de la maintenance).
- Les essais, études, calculs réalisés.
- Les données afférentes utilisées pour la conception de la maintenance et la provenance de ces données (retour d'expérience, essais, ...).
- La responsabilité et la traçabilité du processus de conception (nom, aptitudes, et position de l'auteur et de l'approbateur de chaque document).
- Les moyens requis pour la maintenance (ex.: temps consacré aux inspections, remplacement de pièces, durée de vie des composants, etc.).

4.2.10.2.2. La documentation de maintenance

La documentation de maintenance comprend tous les documents nécessaires pour réaliser la gestion et l'exécution de la maintenance du véhicule. Elle est composée des éléments suivants:

- Hiérarchie des composants et description fonctionnelle: La hiérarchie définit les limites du matériel roulant en indiquant tous les objets appartenant à la structure de produit du matériel roulant concerné et en utilisant un nombre approprié de niveaux discrets. Le dernier objet doit être un élément remplaçable.
- Schémas des circuits, schémas des branchements, et schémas électriques.
- Liste de pièces de rechange contenant les descriptions techniques des pièces de rechange (élément remplaçable) afin de permettre l'identification et l'acquisition des pièces de rechanges correctes.
- Limites pertinentes de sécurité/interopérabilité: Pour la sécurité/interopérabilité des composants et pièces relevant de la présente STI, ce document doit donner les valeurs limites mesurables à ne pas dépasser en service (y compris l'exploitation en mode dégradé). Les données pertinentes en matière de sécurité applicables au programme d'entretien du véhicule (cf. article 14, paragraphe 5, point e) de la directive 2004/50/CE modifiant la directive 96/48/CE) doivent figurer dans le registre du matériel roulant.
- Obligations imposées par le droit européen Les obligations spécifiques auxquelles certains composants ou systèmes doivent satisfaire en vertu du droit européen doivent être indiquées.
- Le plan de maintenance
 - liste, programme et donne les critères des opérations planifiées de maintenance préventive,
 - liste et donne les critères des opérations conditionnelles de maintenance préventive,
 - liste les opérations correctives de maintenance à prendre en compte,
 - donne les opérations de maintenance dépendant de conditions particulières d'utilisation.

Le niveau des opérations de maintenance doit être décrit.

Remarque: il se peut que quelques opérations de maintenance comme les révisions générales et les réparations très importantes ne puissent être définies lors de la mise en service du véhicule. Dans ce cas, la responsabilité et les procédures destinées à définir de telles opérations de maintenance sont décrites.

- Manuels et livrets de maintenance

Le manuel explique la liste des tâches à entreprendre pour chaque opération de maintenance indiquée dans le plan de maintenance.

Les tâches de maintenance qui sont communes à différentes opérations ou à différents véhicules peuvent être expliquées dans des livrets de maintenance spéciaux.

Les manuels et livrets doivent contenir les informations suivantes:

- Outils et moyens spéciaux (logiciel de service compris)
- Compétences standards ou statutairement spéciales requises pour le personnel (soudage, essais non destructifs, ...)
- Exigences générales en mécanique, électricité, fabrication et autres compétences techniques.
- Dispositions professionnelles et opérationnelles d'hygiène et de sécurité (y compris la législation en vigueur concernant l'usage contrôlé des substances dangereuses pour la santé et la sécurité).
- Dispositions environnementales
- Détails de la tâche à réaliser en tant que minimum:
 - Instructions de désassemblage / assemblage
 - Critères de maintenance
 - Contrôles et essais
 - Outils et matériaux nécessaires pour accomplir la tâche
 - Consommables nécessaires pour accomplir la tâche
 - Équipements de protection individuelle pour la sécurité
- Essais et procédures nécessaires à mettre en œuvre après chaque opération de maintenance avant la mise en service.
- Traçabilité et enregistrements.
- Manuel de dépannage (diagnostic des défauts) avec les diagrammes et les schémas fonctionnels.

4.2.10.3. Gestion du plan de maintenance

Le plan de maintenance doit être fourni avec le premier train ou véhicule d'une série par le constructeur ou/et par l'entreprise ferroviaire, et être soumis au processus indiqué dans la clause 6.2.4 de la présente STI, avant la mise en service. Les dispositions exposées sous le présent point ne s'appliquent pas aux prototypes qui sont utilisés à des fins d'évaluation.

Après la mise en service d'un premier train ou véhicule d'une série, l'entreprise ferroviaire est responsable de la gestion du plan de maintenance relatif au matériel roulant dont elle assume la responsabilité de gestion pour ce qui est des dispositions de la présente STI. Cela comprend l'obligation de procéder régulièrement à un examen du plan de maintenance pour garantir le respect des exigences essentielles.

Le plan de maintenance doit être géré conformément aux procédures définies dans le système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire.

Dans le cas où les entreprises ferroviaires effectuent la maintenance sur le matériel roulant utilisé par elles, l'entreprise ferroviaire doit garantir la mise en place de processus capables de gérer la maintenance et l'intégrité opérationnelle du matériel roulant, en ce compris:

- Des informations dans le registre du matériel roulant,
- La gestion des actifs, y compris des registres de toutes les activités de maintenance entreprises et celles restant à entreprendre sur le matériel roulant (qui seront sujettes à des délais spécifiques pour des niveaux différents d'archivage),

- Les logiciels pertinents,
- Des procédures pour la réception et le traitement d'informations particulières relatives au maintien opérationnel du matériel roulant découlant d'une circonstance quelconque y compris, sans s'y limiter, les incidents opérationnels ou liés à la maintenance pouvant affecter l'intégrité du matériel roulant au niveau de la sécurité,
- Des procédures pour l'identification, la génération et la diffusion d'informations particulières relatives au maintien opérationnel du matériel roulant découlant d'une circonstance quelconque y compris, sans s'y limiter, les incidents opérationnels ou liés à la maintenance pouvant affecter l'intégrité du matériel roulant au niveau de la sécurité et qui sont identifiés durant toute activité de maintenance,
- Les profils des services opérationnels du matériel roulant. (y compris, sans s'y limiter, le total kilométrique)
- Les processus pour la protection et la validation de tels systèmes.

Conformément aux dispositions de l'annexe III de la directive 2004/49/CE, le système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire doit démontrer que les dispositions de maintenance appropriées sont prises, assurant par conséquent le respect des exigences essentielles et des exigences de la présente STI, y compris le respect des exigences du plan de maintenance.

Au cas où des entités autres que l'entreprise ferroviaire utilisant le matériel roulant seraient responsables de la maintenance dudit matériel roulant, l'entreprise ferroviaire utilisant le matériel roulant doit vérifier que toutes les procédures de maintenance pertinentes sont établies et réellement mises en œuvre. Cette procédure doit également être convenablement décrite dans le système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire.

L'entité responsable de la maintenance du matériel roulant doit assurer que des informations fiables concernant les procédures de maintenance et les données spécifiées comme étant mises à disposition dans les STI, sont à la disposition de l'entreprise ferroviaire exploitante et doit démontrer, à la demande de l'entreprise ferroviaire exploitante, que ces procédures assurent la conformité du matériel roulant avec les exigences essentielles de la directive 96/48/CE modifiée en dernier lieu par la directive 2004/50/CE.

4.2.10.4. Gestion des informations relatives à la maintenance

L'entité responsable de la maintenance du matériel roulant doit assurer qu'elle dispose des procédures lui permettant de gérer les informations relatives à la gestion, la maintenance et l'intégrité opérationnelle du matériel roulant, et d'avoir des droits d'accès sécurisé à ces informations. Les autres parties concernées sur le plan opérationnel dans ce contexte sont tenues de fournir les informations requises concernant la maintenance. Ces informations concernent:

- le registre du matériel roulant
- les informations sur la gestion de la configuration
- les systèmes d'information sur la gestion de la maintenance, y compris des registres de toutes les activités de maintenance entreprises et celles restant à entreprendre sur le matériel roulant dont l'entité est responsable (qui seront sujettes à des délais spécifiques pour des niveaux différents d'archivage)
- les procédures de gestion pour la réception et le traitement des informations spécifiques relatives à l'intégrité opérationnelle du matériel roulant y compris celles concernant les incidents opérationnels ou liés à la maintenance pouvant affecter l'intégrité du matériel roulant au niveau de la sécurité
- les procédures de gestion pour l'identification, la production et la diffusion des informations spécifiques relatives à l'intégrité opérationnelle du matériel roulant y compris celles concernant les incidents opérationnels ou liés à la maintenance qui peuvent affecter l'intégrité du matériel roulant au niveau de la sécurité, et qui sont décelés au cours de toute activité de maintenance y compris la réparation de pièces
- les profils des services opérationnels du matériel roulant (ex.: kilomètres).
- Les procédures de gestion de la sécurité pour la protection et la validation des systèmes d'information.

4.2.10.5. Mise en œuvre de la maintenance

L'entreprise ferroviaire établit une programmation des roulements qui permette à chaque train un retour échelonné dans des établissements désignés où les principales opérations de maintenance sont effectuées, à une fréquence compatible avec la conception et la fiabilité des trains à grande vitesse.

Lorsqu'un train n'est plus dans son état nominal, les conditions dans lesquelles le travail de dépannage peut être entrepris pour permettre son retour sûr vers un établissement désigné, ainsi que les conditions particulières d'exploitation sont convenues, au cas par cas, entre les gestionnaires de l'infrastructure et l'entreprise ferroviaire, ou sont arrêtées dans un document conformément à la clause 4.2.1.

4.3. **Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces**

4.3.1. Généralités

Au regard de la compatibilité technique, les interfaces du sous-système «matériel roulant» avec les autres sous-systèmes sont:

- la conception des trains
- la surveillance de la vigilance du conducteur
- le système d'électrification
- le système de contrôle de circulation à bord des trains
- la hauteur des quais
- la commande des portes
- les issues de secours
- les projecteurs
- l'attelage de secours
- le contact roue-rail
- le contrôle de l'état des boîtes d'essieu
- le signal d'alarme
- l'effet de souffle,
- les effets des vents latéraux
- les systèmes de freinage n'utilisant pas l'adhérence roue-rail
- le graissage des boudins
- le coefficient de souplesse.

Ces interfaces sont définies dans les points qui suivent en vue d'assurer la cohérence du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

Au vu des exigences essentielles du point 3, les spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces sont ordonnées par sous-systèmes comme décrit ci-après:

- Sous-système «infrastructure»
- Sous-système «énergie»

- Sous-système «contrôle-commande et signalisation»
- Sous-système «exploitation»

Pour chacune de ces interfaces, ces spécifications sont données dans le même ordre que dans le point 4.2, de la manière suivante:

- Structure et parties mécaniques
- Interactions véhicule/voie et gabarit
- Freinage
- Information des voyageurs et communication
- Conditions environnementales
- Protection du système
- Traction et équipement électrique
- Entretien
- Maintenance

La liste suivante vise à indiquer quels sous-systèmes sont identifiés comme ayant une interface avec chaque paramètre fondamental de la présente STI:

— **Structures et parties mécaniques (clause 4.2.2):**

Conception des trains (clause 4.2.1.2): Sous-système «exploitation»

Attelages d'extrémité des rames et dispositifs d'attelages de secours (clause 4.2.2.2): Sous-système «exploitation»

Résistance de la structure du véhicule (clause 4.2.2.3): Pas d'interfaces identifiées

Accès (clause 4.2.2.4): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Toilettes (clause 4.2.2.5) Sous-système «exploitation»

Cabine de conduite (clause 4.2.2.6) Sous-système «infrastructure» et sous-système «contrôle-commande et signalisation»

Vitres frontales de cabine de conduite et face avant du train (clause 4.2.2.7) Sous-système «contrôle-commande et signalisation»

— **Interactions véhicule/voie et gabarit (clause 4.2.3):**

Gabarit cinématique (clause 4.2.3.1): Sous-système «infrastructure»

Charge statique à l'essieu (clause 4.2.3.2) Sous-système «infrastructure» et sous-système «contrôle-commande et signalisation»

Paramètres du matériel roulant agissant sur les systèmes de contrôle des trains basés au sol (clause 4.2.3.3): Sous-système «infrastructure» et sous-système «contrôle-commande et signalisation» et sous-système «exploitation»

Comportement dynamique du matériel roulant (clause 4.2.3.4) Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Longueur maximale des trains (clause 4.2.3.5): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Déclivités maximales (clause 4.2.3.6): Sous-système «infrastructure»

Rayon de courbure minimal (clause 4.2.3.7): Sous-système «infrastructure»

Graissage des boudins (clause 4.2.3.8): Sous-système «infrastructure»

Coefficient de souplesse (clause 4.2.3.9) Sous-système «énergie»

Sablage (clause 4.2.3.10): Sous-système «contrôle-commande et signalisation» et sous-système «exploitation»

Effets aérodynamiques sur le ballast (clause 4.2.3.11): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

— **Freinage (clause 4.2.4):**

Performances de freinage (clause 4.2.4.1): Sous-système «contrôle-commande et signalisation» et sous-système «exploitation»

Limite de sollicitation de l'adhérence roue/rail en freinage (clause 4.2.4.2): Pas d'interfaces identifiées

Prescriptions relatives au système de freinage (clause 4.2.4.3) Sous-système «énergie» et sous-système «exploitation»

Performances de freinage de service (clause 4.2.4.4): Pas d'interfaces identifiées

Freins à courants de Foucault (4.2.4.5): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Protection du train lors d'une immobilisation (clause 4.2.4.6) Sous-système «exploitation»

Performances de freinage en fortes pentes (clause 4.2.4.7): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

— **Information des voyageurs et communication avec eux (clause 4.2.5):**

Sonorisation à bord (clause 4.2.5.1): Sous-système «exploitation»

Panneaux d'information des voyageurs (clause 4.2.5.2): Pas d'interfaces identifiées

Signal d'alarme (clause 4.2.5.3): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

— **Conditions environnementales (clause 4.2.6)**

Conditions environnementales (clause 4.2.6.1): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Efforts aérodynamiques sur les trains en plein air (clause 4.2.6.2) Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Vent latéral (clause 4.2.6.3): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Variations maximales de pression dans les tunnels (clause 4.2.6.4): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Bruit extérieur (clause 4.2.6.5): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Interférences électromagnétiques extérieures (clause 4.2.6.6): Sous-système «énergie» et sous-système «contrôle-commande et signalisation»

— **Systèmes de protection (clause 4.2.7):**

Sorties de secours (clause 4.2.7.1): Sous-système «exploitation»

Sécurité incendie (clause 4.2.7.2): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Protection contre les chocs électriques (clause 4.2.7.3): Pas d'interfaces identifiées

Signalisation extérieure lumineuse (clause 4.2.7.4): Sous-système «infrastructure» et sous-système «contrôle-commande et signalisation» et sous-système «exploitation»

Avertisseurs (clause 4.2.7.4): Sous-système «exploitation»

Procédure de relevage de secours (clause 4.2.7.5): Sous-système «exploitation»

Bruit intérieur (clause 4.2.7.6): Sous-système «exploitation»

Climatisation (clause 4.2.7.7): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

Surveillance de la vigilance du conducteur (veille automatique) (clause 4.2.7.8): Sous-système «exploitation»

Système de contrôle-commande et de signalisation (clause 4.2.7.9): Sous-système contrôle-commande et signalisation

Systèmes de surveillance et de diagnostic (clause 4.2.7.10): Sous-système contrôle-commande et signalisation et sous-système exploitation

Spécifications particulières pour les tunnels (clause 4.2.7.11): Sous-système infrastructure et sous-système contrôle-commande et signalisation et sous-système exploitation

Éclairage de secours (clause 4.2.7.12): Pas d'interfaces identifiées

Logiciel (clause 4.2.7.13): Pas d'interfaces identifiées

— **Traction et matériel électrique (clause 4.2.8):**

Exigences concernant les performances de traction (clause 4.2.8.1): Sous-système «exploitation»

Exigences concernant l'adhérence roue/rail (clause 4.2.8.2): Sous-système «exploitation»

Spécifications fonctionnelles et techniques concernant l'alimentation électrique (clause 4.2.8.3): Sous-système «infrastructure» et sous-système «contrôle-commande et signalisation» et sous-système «exploitation»

— Entretien (clause 4.2.9): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

— Maintenance (clause 4.2.10): Sous-système «infrastructure» et sous-système «exploitation»

4.3.2. Sous-système «infrastructure»

4.3.2.1. Accès

La position des marches d'accès est définie à la clause 4.2.2.4.1 de la présente STI. Cette position dépend de la position du bord des quais, qui est définie aux clauses 4.2.20.4 et 4.2.20.5 de la STI Infrastructure 2006.

4.3.2.2. Cabine de conduite

La clause 4.2.2.6 de la présente STI précise que la cabine doit être accessible des deux côtés du train à partir du sol ou du quai. La hauteur du quai mesurée à partir du niveau des rails est déterminée dans la clause 4.2.20.4 de la STI Infrastructure 2006.

4.3.2.3. Gabarit cinématique

La clause 4.2.3.1 de la présente STI précise que le matériel roulant doit être conforme à l'un des gabarits cinématiques définis à l'annexe C de la STI Wagons de fret rail conventionnel 2005. Les gabarits correspondants des infrastructures sont précisés à la clause 4.2.3 de la STI Infrastructure 2006, et le registre des infrastructures indique pour chaque ligne à quel gabarit cinématique le matériel roulant exploité sur cette ligne doit être conforme.

4.3.2.4. Charge statique à l'essieu

La clause 4.2.3.2 de la présente STI précise les charges statiques à l'essieu maximales admises pour différents types de matériel roulant. Les spécifications correspondantes sont énoncées dans la clause 4.2.13 de la STI Infrastructure 2006.

4.3.2.5. Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol

La clause 4.2.3.3.2 de la présente STI expose les spécifications relatives au matériel roulant qui concernent le contrôle de l'état des boîtes d'essieu au moyen de détecteurs de boîtes chaudes situés en bord de voie. Les exigences relatives au gabarit minimal des infrastructures concernant le sous-système «infrastructure» sont indiquées dans la clause 4.2.3 de la STI infrastructure 2006.

4.3.2.6. Comportement dynamique et profils de roues du matériel roulant

La clause 4.2.3.4 de la présente STI précise les spécifications du matériel roulant concernant le comportement dynamique du matériel roulant, et en particulier les paramètres du profil de roue. Les spécifications correspondantes du sous-système infrastructure, et en particulier les paramètres du profil des rails sont données aux clauses 4.2.9, 4.2.10, 4.2.11, 4.2.12 et 5.3.1.1 de la STI infrastructure 2006.

4.3.2.7. Longueur maximale des trains

La longueur maximale des trains est indiquée dans la clause 4.2.3.5 de la présente STI. La longueur maximale du quai est indiquée dans la clause 4.2.20.2 de la STI Infrastructure 2006, et la longueur minimale des quais où des trains à grande vitesse sont appelés à s'arrêter est indiquée pour chaque ligne dans le registre des infrastructures.

4.3.2.8. Déclivités maximales

La clause 4.2.3.6 de la présente STI précise que les trains doivent pouvoir démarrer, rouler et s'arrêter sur toutes les lignes où ils sont destinés à être exploités. La valeur maximale des déclivités est précisée dans la clause 4.2.5 de la STI Infrastructure 2006, et la valeur maximale pour chaque ligne est mentionnée dans le registre des infrastructures.

4.3.2.9. Rayon de courbure minimal

La clause 4.2.3.7 de la présente STI précise que les trains doivent pouvoir négocier le rayon de courbure minimal sur toutes les lignes où ils sont destinés à être exploités. Le rayon de courbure minimal est indiqué dans les clauses 4.2.6, 4.2.8 et 4.2.25 de la STI Infrastructure 2006, et le rayon de courbure minimal des voies à grande vitesse et des voies de stationnement est indiqué pour chaque ligne dans le registre des infrastructures.

4.3.2.10. Graissage des boudins

Il n'y a pas d'interface relative au graissage des boudins avec la STI Infrastructure.

4.3.2.11. Envol de ballast

La clause 4.2.3.11 de la présente STI énonce les spécifications applicables au matériel roulant relatives aux effets aérodynamiques sur le ballast. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «infrastructure» sont énoncées dans la clause 4.2.27 de la STI Infrastructure 2006.

4.3.2.12. Freins à courants de Foucault

La clause 4.2.4.5 de la présente STI précise les spécifications applicables au matériel roulant relatives à l'utilisation des freins à courants de Foucault. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «infrastructure» sont énoncées dans la clause 4.2.13 de la STI Infrastructure 2006, et les conditions d'utilisation des freins à courant de Foucault sont mentionnées pour chaque ligne dans le registre des infrastructures.

- 4.3.2.13. Performances de freinage en forte pente
- La clause 4.2.4.7 de la présente STI précise les spécifications applicables au matériel roulant relatives aux performances de freinage en forte pente. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «infrastructure» sont énoncées dans la clause 4.2.5 de la STI Infrastructure 2006, et la pente maximale est indiquée pour chaque ligne dans le registre des infrastructures.
- 4.3.2.14. Signal d'alarme
- Il n'y a pas d'interface relative au signal d'alarme avec la STI Infrastructure.
- 4.3.2.15. Conditions environnementales
- Il n'y a pas d'interface relative aux conditions environnementales avec la STI Infrastructure.
- 4.3.2.16. Efforts aérodynamiques sur les trains en plein air
- La clause 4.2.6.2 de la présente STI donne les spécifications applicables au matériel roulant relatives aux efforts dynamiques sur les trains en plein air. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système infrastructure sont énoncées aux clauses 4.2.4, 4.2.14.7 et 4.4.3 de la STI Infrastructure 2006.
- 4.3.2.17. Vent latéral
- La clause 4.2.6.3 de la présente STI donne les spécifications applicables au matériel roulant relatives au vent latéral. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système infrastructure sont énoncées dans la clause 4.2.17 de la STI Infrastructure 2006.
- 4.3.2.18. Variation de pression maximale en tunnel
- La clause 4.2.6.4 de la présente STI donne les spécifications applicables au matériel roulant relatives à la variation de pression maximale en tunnel. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système infrastructure sont énoncées dans la clause 4.2.16 de la STI Infrastructure 2006.
- 4.3.2.19. Bruit extérieur
- La clause 4.2.6.5 de la présente STI donne les spécifications particulières relatives au bruit extérieur émis par le matériel roulant. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système infrastructure sont énoncées dans la clause 4.2.19 de la STI Infrastructure 2006.
- 4.3.2.20. Sécurité incendie
- La clause 4.2.7.2 de la présente STI donne les spécifications particulières relatives à la sécurité incendie applicables aux trains circulant dans des tunnels et/ou sur des sections aériennes d'une longueur dépassant 5 km. Les spécifications concernant le sous-système «infrastructure», relatives aux tunnels et/ou aux sections aériennes sont définies à la clause 4.2.21 de la STI Infrastructure 2006; le registre des infrastructures précise pour chaque ligne la localisation des tunnels et/ou des sections aériennes de plus de 5 km de longueur ou leurs modalités d'identification.
- 4.3.2.21. Feux avant
- L'interface entre les feux avant (clause 4.2.7.4.1.1 de la présente STI) en termes d'éclairage et les caractéristiques des vêtements réfléchissants du personnel travaillant sur la voie ou à proximité est décrite à la clause 4.7 de la STI Infrastructure 2006.
- 4.3.2.22. Spécifications particulières pour les tunnels
- La clause 4.2.7.11 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec l'exploitation dans les tunnels. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système infrastructure sont énoncées dans la clause 4.2.21 de la STI Infrastructure 2006, et la localisation des tunnels ou leurs modalités d'identification sont mentionnées pour chaque ligne dans le registre des infrastructures.

4.3.2.23. Entretien

La clause 4.2.9 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec l'entretien. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «infrastructure» sont énoncées au point 4.2.26 de la STI Infrastructure 2006.

4.3.2.24. Maintenance

Il n'y a pas d'interface relative à la maintenance avec la STI Infrastructure.

4.3.3. Sous-système «énergie»

4.3.3.1. Réserve

4.3.3.2. Prescriptions relatives au système de freinage

Les clauses 4.2.4.3 et 4.2.8.3.1.2 de la présente STI décrivent en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les exigences concernant le freinage par récupération. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «énergie» sont énoncées dans la clause 4.2.4 de la STI Énergie grande vitesse 2006 et le registre des infrastructures mentionne pour chaque ligne les sections où ces spécifications s'appliquent.

4.3.3.3. Interférences électromagnétiques extérieures

La clause 4.2.6.6 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les interférences électromagnétiques extérieures. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «énergie» sont énoncées dans la clause 4.2.6 de la STI Énergie 2006.

4.3.3.4. Feux avant

L'interface entre les feux avant (clause 4.2.7.4.1.1 de la présente STI) en termes d'éclairage et les caractéristiques des vêtements réfléchissants du personnel travaillant sur la voie ou à proximité est décrite à la clause 4.7 de la STI Infrastructure 2006.

4.3.3.5. Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique

La clause 4.2.8.3 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec l'alimentation électrique. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «énergie» sont énoncées aux clauses 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.9.1, 4.2.9.2, 4.2.10, 4.2.11, 4.2.14, 4.2.15, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.18, 4.2.19, 4.2.20, 4.2.21, 4.2.22, 4.2.23, 4.2.24 et 4.2.25 de la STI Énergie 2006. Les spécifications du sous-système «énergie» relatives à la position de la caténaire sont énoncées à la clause 4.2.9 de la STI Énergie 2006.

4.3.4. Sous-système «contrôle-commande et signalisation»

4.3.4.1. Cabine de conduite

La clause 4.2.2.6 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec la visibilité de la signalisation extérieure pour le conducteur. La position des signaux est spécifiée dans la clause 4.2.16 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.2. Vitres frontales de la cabine de conduite et face avant du train

La clause 4.2.2.7 de la présente STI précise que le pare-brise ne doit pas modifier la couleur des signaux. La couleur des signaux est spécifiée dans la clause 4.2.16 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.3. Charge statique à l'essieu

La clause 4.2.3.2 de la présente STI spécifie les charges statiques à l'essieu minimales. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont énoncées à la clause 4.2.11 et à l'annexe A, appendice 1, clause 3.1 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.4. Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol

La clause 4.2.3.3.2.3 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les paramètres qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol, et notamment le contrôle de la résistance électrique des essieux montés et de l'état des boîtes d'essieu. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont énoncées aux clauses 4.2.10 et 4.2.11 et à l'annexe A, appendice 1, clauses 1 à 4 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.5. Sablage

La clause 4.2.3.10 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant concernant la limitation de l'utilisation du sablage, liées à l'interface avec le sous-système «contrôle-commande et signalisation». Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont énoncées à la clause 4.2.11 et à l'annexe A, appendice 1, clause 4.1 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.6. Performances de freinage

La clause 4.2.4.1 de la présente STI prévoit qu'un gestionnaire d'infrastructure peut définir des exigences supplémentaires en raison des différents systèmes de contrôle-commande et signalisation de classe B existant sur leur partie du réseau. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont énoncées à la clause 4.2.2 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006, et dans le registre des infrastructures.

La clause 4.2.4.7 de la présente STI spécifie les capacités de freinage en fortes pentes. La clause 6.2.1.2 et l'annexe C de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006 définissent la manière dont les informations concernant les valeurs limites de pente sont transmises au train.

4.3.4.7. Interférences électromagnétiques

La clause 4.2.6.6 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les interférences électromagnétiques. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont énoncées à la clause 4.2.12.2 et à l'annexe A, point A.6 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.8. Système de contrôle-commande et de signalisation

La clause 4.2.7.9 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le système de contrôle-commande et de signalisation, et notamment l'emplacement des essieux montés et les roues. Les spécifications correspondantes concernant l'emplacement des essieux montés et les roues sont énoncées à la clause 4.2.11 et à l'annexe A, appendice 1 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006. La position des antennes embarquées du système de contrôle-commande et signalisation est indiquée dans les clauses 4.2.2 et 4.2.5 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

La clause 4.2.7.9.1 de la présente STI dispose que l'exploitation dans certains modes dégradés du sous-système «contrôle-commande et signalisation» est spécifiée à la clause 4.2.2 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006. La clause 4.2.7.14 de la présente STI traite du tableau de contrôle de l'ETCS (European Traffic Control System) dans les cabines de conduite. Les exigences propres au sous-système «contrôle-commande et signalisation» figurent à la clause 4.2.2 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.9. Systèmes de surveillance et de diagnostic

La clause 4.2.7.10 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les systèmes de surveillance et de signalement. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont énoncées à la clause 4.2.2 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.10. Spécifications particulières pour les tunnels

La clause 4.2.7.11 de la présente STI spécifie que les volets d'entrée ou de sortie d'air des systèmes de climatisation peuvent être fermés pendant la circulation en tunnel. Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» en relation avec la transmission depuis le sol du signal de fermeture ou d'ouverture de ces volets sont énoncées aux clauses 4.2.2 et 4.3 et à l'annexe A, points 7 et 33 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.11. Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique

Les clauses 4.2.8.3.6.7 et 4.2.8.3.6.8 de la présente STI spécifient les exigences relatives à l'équipement de bord transmises par les dispositifs de contrôle-commande et signalisation lors du franchissement de sections de séparation de phases et de systèmes du sous-système «énergie». Les spécifications correspondantes concernant le sous-système «contrôle-commande et signalisation» sont énoncées aux clauses 4.2.2 et 4.2.3 et à l'annexe A, points 7 et 33 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

4.3.4.12. Feux avant

L'interface entre les feux avant (clause 4.2.7.4.1.1 de la présente STI) en termes d'éclairage et les caractéristiques des vêtements réfléchissants du personnel travaillant sur la voie ou à proximité est décrite à la clause 4.7 de la STI Contrôle-commande et signalisation 200.

La clause 4.2.1.6 de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006 spécifie que les signaux rétroréfléchissants doivent satisfaire aux exigences d'exploitation conformément à la clause 4.2.7.4.1.1 de la STI Matériel roulant grande vitesse.

4.3.5. Sous-système «exploitation»

4.3.5.1. Conception des trains

La clause 4.2.1.2 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives à la conception des trains. La clause 4.2.2.5 et les annexes H, J et L de la STI Exploitation 2006 spécifient les règles de composition des trains.

4.3.5.2. Attelages d'extrémité des rames et attelages de secours

La clause 4.2.2.2 et l'annexe K de la présente STI décrivent en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives aux attelages d'extrémité des rames et attelages de secours, et notamment les exigences concernant l'exploitation, dans la partie 2 de l'annexe K. Les spécifications correspondantes sont énoncées dans les clauses 4.2.2.5, 4.2.3.6.3 et 4.2.3.7 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.3. Accès

La clause 4.2.2.4 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les marchepieds et les portes d'accès pour voyageurs. Les spécifications correspondantes sont énoncées à la clause 4.2.2.4 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.4. Toilettes

La clause 4.2.2.5 de la présente STI spécifie les exigences concernant le système de chasse d'eau. Il n'existe pas de spécifications concernant les règles de roulement et d'entretien des toilettes dans la STI Exploitation 2006.

- 4.3.5.5. Vitres frontales de la cabine de conduite et face avant du train
- La clause 4.2.2.7 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives aux vitres frontales. Les spécifications correspondantes concernant les règles en matière de visibilité sont énoncées dans la clause 4.3.2.4 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.6. Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance basés au sol
- La clause 4.2.3.3.2 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le contrôle de l'état des boîtes d'essieu. Les spécifications correspondantes concernant les règles d'exploitation en cas de détection d'une défaillance sont énoncées dans la clause 4.2.3.6 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.7. Comportement dynamique du matériel roulant
- La clause 4.2.3.4 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le comportement dynamique du matériel roulant. Les spécifications correspondantes concernant les règles d'exploitation en cas de détection d'une instabilité sont énoncées dans la clause 4.2.3.6 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.8. Longueur maximale des trains
- La clause 4.2.3.5 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec la longueur maximale des trains. Les spécifications correspondantes concernant les règles d'exploitation dans les cas où la longueur du train et la longueur du quai ne correspondent pas sont énoncées dans les clauses 4.2.2.5, 4.2.3.6.3 et 4.2.3.7 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.9. Sablage
- La clause 4.2.3.10 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le sablage. Les spécifications correspondantes concernant les règles relatives au sablage manuel ou à la neutralisation du sablage automatique par le conducteur sont énoncées à la clause C.1 de l'annexe B et à l'annexe H de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.10. Envol de ballast
- La clause 4.2.3.11 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec l'envol de ballast. Les spécifications correspondantes concernant les règles en matière de réduction de la vitesse, en fonction des circonstances, sont énoncées dans la clause 4.2.1.2.2.3 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.11. Performances de freinage
- La clause 4.2.4.1 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les performances de freinage. Les spécifications correspondantes relatives aux règles régissant l'utilisation des freins sont énoncées dans les clauses 4.2.2.5.1, 4.2.2.6.1 et 4.2.2.6.2 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.12. Prescriptions relatives au système de freinage
- La clause 4.2.4.3 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les prescriptions relatives au système de freinage. Les spécifications correspondantes relatives aux règles régissant l'utilisation des freins sont énoncées dans les clauses 4.2.2.5.1, 4.2.2.6.1 et 4.2.2.6.2 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.13. Freins à courants de Foucault
- La clause 4.2.4.5 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les freins à courants de Foucault. Les spécifications correspondantes concernant les règles d'utilisation des freins à courants de Foucault sont énoncées dans la clause 4.2.2.6.2 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.14. Sécurité du train lors d'une immobilisation

La clause 4.2.4.6 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives à la protection d'un train immobilisé. Les spécifications correspondantes concernant les règles de sécurisation du train lorsque le frein de stationnement n'est pas suffisant sont énoncées dans la clause 4.2.2.6.2 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.15. Performances de freinage en fortes pentes

La clause 4.2.4.7 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives aux performances de freinage en forte pente. Les spécifications correspondantes relatives aux règles de limitation de la vitesse sont énoncées dans les clauses 4.2.1.2.2.3 et 4.2.2.6.2 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.16. Système de sonorisation

La clause 4.2.5.1 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le système de sonorisation. La STI Exploitation 2006 ne contient pas de spécifications relatives aux règles d'utilisation du système de sonorisation.

4.3.5.17. Signal d'alarme

La clause 4.2.5.3 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le signal d'alarme. Les spécifications correspondantes sont énoncées à la clause 4.2.2.4 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.18. Conditions environnementales

La clause 4.2.6.1 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les conditions environnementales. Les spécifications correspondantes concernant les règles d'admission du matériel roulant non conforme aux conditions environnementales effectives sont énoncées dans les clauses 4.2.2.5 et 4.2.3.3.2 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.19. Efforts aérodynamiques sur les trains en plein air

La clause 4.2.6.2 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives aux efforts dynamiques sur les trains en plein air. La STI Exploitation 2006 ne contient pas de spécifications concernant les règles de sécurité pour les travailleurs sur les voies ou les voyageurs sur les quais.

4.3.5.20. Vent latéral

La clause 4.2.6.3 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives au vent latéral. Les spécifications correspondantes relatives aux règles de limitation de la vitesse en fonction des circonstances sont énoncées dans les clauses 4.2.1.2.2.3 et 4.2.3.6 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.21. Variation de pression maximale en tunnel

La clause 4.2.6.4 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant relatives à la variation de pression maximale en tunnel. Les spécifications correspondantes relatives aux règles de limitation de la vitesse en fonction des circonstances sont énoncées dans les clauses 4.2.1.2.2.3 et 4.2.3.6 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.22. Bruit extérieur

La clause 4.2.6.5 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le bruit extérieur, qui dépend des conditions d'exploitation. Les spécifications correspondantes sont énoncées dans la clause 4.2.3.7 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.23. Issues de secours

La clause 4.2.7.1 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les issues de secours. Les spécifications correspondantes sont énoncées dans les clauses 4.2.3.6 et 4.2.3.7 de la STI Exploitation 2006.

- 4.3.5.24. Sécurité incendie
- La clause 4.2.7.2 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec la sécurité incendie. Les spécifications correspondantes concernant les procédures en cas d'incendie à bord sont énoncées aux clauses 4.2.3.6 et 4.2.3.7 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.25. Signalisation extérieure lumineuse et acoustique
- La clause 4.2.7.4 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec la signalisation extérieure lumineuse et acoustique. Les spécifications correspondantes relatives aux règles régissant l'utilisation de la signalisation extérieure lumineuse et acoustique sont énoncées aux clauses 4.2.2.1.2, 4.2.2.1.3 et 4.2.2.2 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.26. Procédures de relevage de secours
- La clause 4.2.7.5 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les procédures de relevage de secours. Les spécifications correspondantes concernant les règles régissant les procédures de relevage de secours sont énoncées à la clause 4.2.3.7 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.27. Bruit intérieur
- La clause 4.2.7.6 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le bruit intérieur, qui dépend des conditions d'exploitation. Cet aspect ne fait pas l'objet d'une spécification dans la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.28. Climatisation
- La clause 4.2.7.7 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec la climatisation. Les règles régissant l'interruption de la circulation d'air frais ne font pas l'objet d'une spécification dans la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.29. Surveillance de la vigilance du conducteur (veille automatique)
- La clause 4.2.7.8 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec la surveillance de la vigilance du conducteur (veille automatique). Les spécifications correspondantes sont énoncées aux clauses 4.3.3.2 et 4.3.3.7 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.30. Principe de surveillance et de signalement
- La clause 4.2.7.10 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec le principe de surveillance et de signalement. Des exigences supplémentaires sont énoncées à la clause 4.2.3.5.2 ainsi qu'aux annexes H et J de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.31. Spécification particulière pour les tunnels
- La clause 4.2.7.11 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec la spécification particulière pour les tunnels. Les spécifications correspondantes concernant les procédures de prévention de l'inhalation de fumées en cas d'incendie au voisinage immédiat du train sont énoncées aux clauses 4.2.1.2.2.1, 4.2.3.7 et 4.6.3.2.3.3 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.32. Exigences en matière de performances de traction
- La clause 4.2.8.1 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les exigences en matière de performances de traction. Les spécifications correspondantes concernant les procédures pour la prise en considération de ces performances sont énoncées aux clauses 4.2.2.5 et 4.2.3.3.2 de la STI Exploitation 2006.
- 4.3.5.33. Exigences d'adhérence roue-rail en traction
- La clause 4.2.8.2 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec les exigences d'adhérence roue-rail en traction. Les spécifications correspondantes concernant les procédures en cas d'adhérence roue/rail dégradée sont énoncées aux clauses 4.2.3.3.2, 4.2.3.6 et 4.2.1.2.2 ainsi qu'au point C de l'annexe B de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.34. Spécifications fonctionnelles et techniques de l'alimentation électrique

La clause 4.2.8.3 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec l'alimentation électrique. Les spécifications correspondantes concernant les procédures en cas de situation dégradée du système d'alimentation électrique, les règles d'utilisation des pantographes et les règles à appliquer lors du franchissement des sections de séparation de phases ou de systèmes sont énoncées aux clauses 4.2.3.6 et 4.2.1.2.2 ainsi qu'à l'annexe H de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.35. Entretien

La clause 4.2.9 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec l'entretien. Les procédures concernant l'entretien n'ont pas fait l'objet de spécification dans la STI Exploitation 2006.

4.3.5.36. Identification des véhicules

La clause 4.2.7.15 de la présente STI décrit en détail les spécifications applicables au matériel roulant en relation avec l'identification des véhicules. Les spécifications correspondantes concernant les règles régissant l'identification des véhicules sont énoncées à la clause 4.2.2.3 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.37. Visibilité de la signalisation

La clause 4.2.2.6 de la présente STI décrit en détail les spécifications concernant la visibilité extérieure pour le conducteur. Les spécifications correspondantes sont énoncées aux clauses 4.3.1.1, 4.3.2.4 et 4.3.3.6 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.38. Issues de secours

La clause 4.2.7.1 de la présente STI décrit en détail les spécifications concernant les issues de secours. Les spécifications correspondantes sont énoncées à la clause 4.2.2.4 de la STI Exploitation 2006.

4.3.5.39. DMI (Driver Machine Interface) de l'ETCS

La clause 4.2.7.14 de la présente STI décrit en détail les spécifications concernant le tableau de contrôle de l'ETCS (European Traffic Control System) dans les cabines de conduite. Les spécifications correspondantes sont énoncées à la clause 4.3.2.3 et à l'annexe A1 de la STI Exploitation 2006.

4.4. Règles d'exploitation

À la lumière des exigences essentielles énoncées à la section 3, les règles d'exploitation particulières au matériel roulant à grande vitesse concerné par la présente STI sont celles énumérées à la clause 4.3.5.

Les règles d'exploitation suivantes ne font pas partie de l'évaluation du matériel roulant.

Les conditions d'exploitation en mode dégradé font partie des systèmes de gestion de la sécurité d'une entreprise ferroviaire (voir la clause 4.2.1a).

En outre, des règles d'exploitation doivent garantir qu'un train stoppé dans une pente comme indiqué à la clause 4.2.4.6 de la présente STI (protection d'un train immobilisé) sera immobilisée à l'aide de moyens mécaniques par le personnel avant l'expiration du délai de deux heures.

Les roulements doivent tenir compte des besoins de l'entretien et de la maintenance programmée.

Des règles d'utilisation du système de sonorisation, du dispositif d'alerte des voyageurs et des issues de secours, ainsi que des règles concernant le maniement des portes d'accès et les clapets d'air de la climatisation, doivent être élaborées par l'entreprise ferroviaire.

Des règles de sécurité pour les travailleurs sur les voies ou les voyageurs sur les quais doivent être élaborées par le gestionnaire d'infrastructures.

Les conditions d'exploitation seront déterminées par l'entreprise ferroviaire afin que le niveau de bruit dans la cabine de conduite soit maintenu dans les limites fixées par la directive 2003/10/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 février 2003 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit), en fonction des caractéristiques du matériel roulant, comme indiqué à la clause 4.2.7.6 de la présente STI.

Les spécifications concernant les procédures d'assistance aux personnes à mobilité réduite constituent un point à définir, dans l'attente de la STI pour les systèmes ferroviaires conventionnels relative à l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Les scellés des poignées de signal d'alarme doivent être remplacés après usage.

L'entreprise ferroviaire doit définir des procédures de relevage de secours qui décrivent la méthode ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour relever un train déraillé ou un train qui ne peut circuler normalement.

4.5. **Règles de maintenance**

Au vu des exigences essentielles du point 3, les règles spécifiques à la maintenance du sous-système «matériel roulant à grande vitesse» concerné par la présente STI sont celles décrites dans les clauses correspondantes:

- 4.2.3.3.1 Résistance électrique des essieux montés
- 4.2.3.3.2.1 Contrôle de l'état des paliers d'essieu pour les trains de la classe 1
- 4.2.3.3.2.2 Contrôle de l'état des paliers d'essieu pour les trains de la classe 2 qui nécessitent une détection des boîtes d'essieu chaudes
- 4.2.3.4.8 Valeurs de conicité équivalente en service
- 4.2.7.3 Protection contre les chocs électriques

et en particulier les clauses:

- 4.2.9 Entretien
- 4.2.10 Maintenance

Les règles de maintenance doivent être telles qu'elles permettent au matériel roulant de satisfaire aux critères d'évaluation spécifiés au point 6 tout au long de sa durée de vie.

Le responsable de la gestion du plan de maintenance défini à la clause 4.2.10 doit fixer les tolérances et les intervalles appropriés pour garantir la conformité à tout moment. Il doit également décider des valeurs applicables en service lorsqu'elles ne sont pas précisées dans la STI.

Cela signifie que les procédures d'évaluation décrites au point 6 de la présente STI doivent être satisfaites pour l'approbation de type, mais ne sont pas nécessairement appropriées pour la maintenance. Il est possible de ne pas effectuer tous les essais à chaque opération de maintenance, et d'appliquer aux essais effectués des tolérances plus larges.

La combinaison des éléments ci-dessus assure la conformité continue aux exigences essentielles pendant toute la durée de vie du véhicule.

4.6. **Compétences professionnelles**

Les compétences professionnelles requises pour l'exploitation du matériel roulant à grande vitesse seront couvertes par la STI Exploitation grande vitesse 2006.

Les exigences en matière de compétences pour la maintenance du matériel roulant à grande vitesse doivent être décrites en détail dans la documentation de maintenance (voir la clause 4.2.10.2.2).

4.7. **Conditions d'hygiène et de sécurité**

Les dispositions en matière de santé et de sécurité liées au bruit, aux vibrations et à la climatisation pour le personnel dans les compartiments de service ne doivent pas s'écarter des dispositions minimales pour les voyageurs.

Hormis les exigences spécifiées aux clauses 4.2.2.6 (cabine de conduite), 4.2.2.7 (pare-brise et face avant du train), 4.2.7.1.2 (issue de secours de la cabine de conduite), 4.2.7.2.3.3 (résistance au feu), 4.2.7.6 (bruit intérieur) and 4.2.7.7 (climatisation) ainsi que dans le plan de maintenance (voir la clause 4.2.10), il n'y a pas d'exigences supplémentaires en matière de santé et de sécurité applicables au personnel de maintenance ni d'exploitation dans la présente STI.

4.8. **Registres des infrastructures et du matériel roulant**

4.8.1. Registre des infrastructures

Les exigences applicables au contenu du registre des infrastructures ferroviaires à grande vitesse en ce qui concerne le sous-système «matériel roulant à grande vitesse» sont spécifiées aux clauses suivants:

- 1.2 Domaine d'application géographique
- 4.2.3.4.3 Valeurs limites d'effort sur la voie
- 4.2.3.6 Déclivités maximales
- 4.2.3.7 Rayon de courbure minimal
- 4.2.4.1 Performances minimales de freinage
- 4.2.4.3 Prescriptions relatives au système de freinage
- 4.2.4.5 Freins à courants de Foucault
- 4.2.4.7 Performances de freinage en fortes pentes
- 4.2.6.1 Conditions environnementales
- 4.2.6.6.1 Perturbations générées sur les systèmes de signalisation et le réseau de télécommunication
- 4.2.7.7 Climatisation
- 4.2.8.3 Caractéristiques de l'alimentation électrique
- 4.3.2.3 Gabarit cinématique
- 4.3.2.7 Longueur maximale des trains
- 4.3.2.8 Déclivités maximales
- 4.3.2.9 Rayon de courbure minimal
- 4.3.2.12 Freins à courants de Foucault
- 4.3.2.13 Performances de freinage en fortes pentes
- 4.3.2.14 Dispositif d'alerte pour les voyageurs
- 4.3.2.20 Sécurité incendie
- 4.3.2.22 Spécification particulière pour les tunnels
- 4.3.3.2 Prescriptions relatives au système de freinage
- 4.3.4.6 Performances de freinage

Le gestionnaire d'infrastructure est responsable de l'exactitude des données fournies à faire figurer dans le registre des infrastructures.

4.8.2. Registre du matériel roulant

Le registre du matériel roulant doit contenir les données obligatoires suivantes pour tout le matériel roulant à grande vitesse conforme à la présente STI énuméré à l'annexe I.

Si l'État membre d'enregistrement change, le contenu du registre du matériel roulant pour le matériel roulant à grande vitesse concerné doit passer de l'État d'enregistrement précédent au nouvel État d'enregistrement.

Les données contenues dans le registre du matériel roulant sont exigées par:

- l'État membre, pour confirmer que le matériel roulant à grande vitesse satisfait aux exigences conformément à la présente STI;
- le gestionnaire de l'infrastructure, pour confirmer que le matériel roulant à grande vitesse est compatible avec l'infrastructure sur laquelle il est destiné à être exploité;
- l'entreprise ferroviaire, pour confirmer que le matériel roulant à grande vitesse est adapté aux exigences du trafic.

5. CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ

5.1. Définition

Selon l'article 2, point d), de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE, les constituants d'interopérabilité sont «tout composant élémentaire, groupe de composants, sous-ensemble ou ensemble complet de matériels incorporés ou destinés à être incorporés dans un sous-système, dont dépend directement ou indirectement l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse».

«La notion de constituant recouvre des objets matériels mais aussi immatériels comme les logiciels.»

Les constituants d'interopérabilité décrits au point 5.3 sont des constituants dont la technologie, la conception, le matériau, les processus de fabrication et d'évaluation sont définis et permettent leur spécification et leur évaluation indépendamment du sous-système en cause, conformément à la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE.

5.2. Solutions innovantes

Comme indiqué au point 4 de la présente STI, les solutions innovantes peuvent demander des nouvelles spécifications et/ou de nouvelles méthodes d'évaluation. Ces spécifications doivent être développées selon la procédure décrite à la clause 6.1.4.

5.3. Liste des constituants

Les constituants d'interopérabilité sont couverts par les dispositions pertinentes de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE et sont indiqués ci-dessous.

Attelages automatiques à tampon central

Composants de choc et de traction

Attelage de remorque pour récupération et secours

Pare-brise de la cabine de conduite

Roues

Phares

Feux de position

Feux arrières

Avertisseurs sonores

Pantographes

Bandes de frottement

Raccordements pour le système de vidange des toilettes

Chariots mobiles de vidange

Adaptateurs pour le remplissage d'eau

5.4. **Performances et spécifications des constituants**

Les caractéristiques à respecter figurent dans les points correspondants sous 4.2 indiqués ci-dessous.

Attelages automatiques à tampon central [clause 4.2.2.2.2.1]

Composants de choc et de traction [clause 4.2.2.2.2.2]

Attelage de remorque pour récupération et secours [clause 4.2.2.2.2.3]

Pare-brise de la cabine de conduite [clause 4.2.2.7]

Roues [clause 4.2.3.4.9.2]

Phares [clause H.2 de l'annexe H]

Feux de position [clause H.2 de l'annexe H]

Feux arrière [clause H.3 de l'annexe H]

Avertisseurs sonores [clause 4.2.7.4.2.5]

Pantographes [clause 4.2.8.3.7]

Bandes de frottement [clause 4.2.8.3.8]

Raccordements pour le système de vidange des toilettes [annexe M VI]

Chariots de vidange mobiles [clause 4.2.9.3.2]

Adaptateurs pour le remplissage d'eau [clause 4.2.9.5.2].

6. **ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ ET/OU DE L'APTITUDE À L'EMPLOI**

6.1. **Constituants d'interopérabilité du sous-système «matériel roulant»**

6.1.1. Évaluation de la conformité (généralités)

Le fabricant d'un constituant d'interopérabilité ou son mandataire établi dans la Communauté rédige une déclaration «CE» de conformité ou une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi conformément à l'article 13, paragraphe 1, et à l'annexe IV, chapitre 3, de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE, avant de mettre le constituant d'interopérabilité sur le marché.

L'évaluation de la conformité d'un constituant d'interopérabilité doit être effectuée conformément aux modules suivants. (Les modules sont définis à l'annexe F de la présente STI).

Modules pour l'évaluation de conformité des constituants d'interopérabilité:

Module A:	Contrôle interne de la production pour les phases de conception, de développement et de production
Module A1:	Contrôle interne de la conception avec vérification sur produits pour les phases de conception, de développement et de production
Module B:	Examen de type pour les phases de conception et de développement
Module C:	Conformité au type pour la phase de production
Module D:	Système de gestion de la qualité de production pour la phase de production
Module F:	Vérification des produits pour la phase de production
Module H1:	Système de gestion complet de la qualité pour les phases de conception, de développement et de production
Module H2:	Système de gestion complet de la qualité avec contrôle de la conception pour les phases de conception, de développement et de production
Module V:	Validation de type par expérimentation en service (aptitude à l'emploi)

Si la participation d'un organisme notifié est requise pour un module donné,

- la procédure d'approbation et le contenu de l'évaluation sont définis entre le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté et un organisme notifié, conformément aux exigences définies dans la présente STI;
- pour chaque constituant d'interopérabilité, l'organisme notifié à choisir par le fabricant aura été autorisé:
 - à évaluer les constituants d'interopérabilité du sous-système «matériel roulant» ou
 - à évaluer les constituants d'interopérabilité du pantographe et de la bande de frottement du sous-système énergétique à grande vitesse, selon le cas.

La clause 6.3 indique la procédure à suivre pour les arrangements transitoires concernant les constituants d'interopérabilité utilisés sans certification.

6.1.2. Procédure d'évaluation de la conformité (modules)

L'évaluation de conformité couvre les phases et les caractéristiques selon les indications données par les croix figurant au tableau D1 de l'annexe D de la présente STI. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté choisissent un des modules ou une combinaison de modules figurant dans le tableau 22 ci-dessous en fonction du constituant à évaluer.

Tableau 22

Modules pour l'évaluation des constituants d'interopérabilité

Clause	Constituants à évaluer	Module A	Module A1 (*)	Module B+C	Module B+D	Module B+F	Module H1 (*)	Module H2
4.2.2.2.2.1	attelages automatiques à tampon central		X		X	X	X	X
4.2.2.2.2.2	composants de choc et de traction		X		X	X	X	X
4.2.2.2.2.3	attelage de remorque pour récupération et secours		X		X	X	X	X
4.2.2.7	pare-brise de la cabine de conduite		X		X	X	X	X
4.2.3.4.9.2	roues		X		X	X	X	X

Clause	Constituants à évaluer	Module A	Module A1 (*)	Module B+C	Module B+D	Module B+F	Module H1 (*)	Module H2
4.2.7.4.2	avertisseurs sonores		X	X	X		X	X
4.2.8.3.7	pantographes		X		X	X	X	X
4.2.8.3.9	bandes de frottement		X		X	X	X	X
4.2.9.3.2	chariots mobiles de vidange	X		X			X	
4.2.9.5.2	adaptateurs pour le remplissage d'eau	X		X			X	
Annexe H clause H.2	phares		X	X	X		X	X
Annexe H clause H.2	feux de position		X	X	X		X	X
Annexe H clause H.3	feux arrières		X	X	X		X	X
Annexe M VI	raccordements pour le système de vidange des toilettes	X		X			X	

(*) L'utilisation des modules A1 et H1 est autorisée pour les solutions existantes uniquement dans les conditions définies à la clause 6.1.3.

6.1.3. Solutions existantes

Si une solution existante pour un constituant d'interopérabilité a déjà été évaluée pour une application dans des conditions comparables et est disponible sur le marché, le processus suivant s'applique:

Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté démontre que les résultats des essais et des vérifications effectués lors de la précédente évaluation des constituants d'interopérabilité sont en conformité avec les exigences de la présente STI. En pareil cas, ces essais et vérifications demeurent valables aux fins de la nouvelle évaluation. Les modules A1 et H1 peuvent être appliqués s'ils sont indiqués dans le tableau 22.

S'il n'est pas possible de démontrer que la solution s'est révélée satisfaisante par le passé, le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté choisit les procédures d'évaluation conformément aux modules ou aux combinaisons de module indiqués au tableau 22. Les modules A1 et H1 ne peuvent pas être appliqués, même s'ils sont indiqués dans le tableau 22.

6.1.4. Solutions innovantes

Si une solution innovante est proposée pour un constituant d'interopérabilité, conformément au point 5.2, le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté dresse la liste des divergences par rapport à la clause correspondante de la présente STI et la soumet à l'Agence ferroviaire européenne. Celle-ci élabore et finalise les spécifications fonctionnelles et d'interface appropriées des constituants et développe les méthodes d'évaluation.

Les spécifications fonctionnelles et d'interface applicables ainsi que les méthodes d'évaluation élaborées selon cette procédure sont intégrées dans la STI dans le cadre du processus de révision.

Consécutivement à l'entrée en vigueur d'une décision de la Commission adoptée conformément à l'article 21, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE, la solution innovante peut être utilisée préalablement à son intégration dans une STI.

6.1.5. Évaluation de l'aptitude à l'emploi

Une évaluation de l'aptitude à l'emploi recourant à la validation de type par expérimentation en service (module V) selon les indications de l'annexe F de la présente STI, est requise pour les constituants d'interopérabilité suivants:

- roues
- attelages d'extrémité

6.2. **Sous-système «matériel roulant»**

6.2.1. Évaluation de la conformité (généralités)

Conformément à l'annexe VI de la directive 96/48/CE, l'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la Communauté introduit une demande d'évaluation de la conformité du sous-système «matériel roulant à grande vitesse» ou «énergie», selon le cas, auprès d'un organisme notifié de son choix.

Cet organisme notifié a été mandaté pour évaluer le sous-système «matériel roulant» et, sur demande, le sous-système «énergie à grande vitesse». Lorsqu'il n'est pas mandaté pour évaluer le sous-système «énergie à grande vitesse», il conclut au besoin des arrangements avec un autre organisme notifié pour l'évaluation de ce sous-système en ce qui concerne les exigences applicables à ses éléments embarqués (voir les points 4.2.8.3 et 4.3.3.4 de la présente STI).

La ou les déclarations CE de vérification conformément à l'article 18, paragraphe 1 et à l'annexe VI de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE, une pour le sous-système «matériel roulant à grande vitesse», et le cas échéant une pour les éléments embarqués du sous-système énergétique, sont établies par le demandeur.

Cette ou ces déclarations sont nécessaires pour obtenir l'autorisation de mise en service du matériel roulant.

L'évaluation de conformité d'un sous-système est effectuée conformément à l'un des modules suivants ou à une combinaison de certains de ces modules selon la clause 6.2.2 et l'annexe E de la présente STI (les modules sont décrits à l'annexe F de la présente STI):

Modules pour la vérification «CE» de sous-systèmes

Module SB: Examen de type pour les phases de conception et de développement

Module SD: Système de gestion de la qualité des produits pour la phase de production

Module SF: Vérification des produits pour la phase de production

Module SH2: Système de gestion complet de la qualité avec contrôle de la conception pour les phases de conception, de développement et de production

La procédure d'approbation et le contenu de l'évaluation sont définis entre le demandeur et un organisme notifié, conformément aux exigences définies dans la présente STI et en respectant les règles énoncées au point 7 de la présente STI.

6.2.2. Procédure d'évaluation de la conformité (modules)

Le demandeur choisit un des modules ou une combinaison de modules figurant dans le tableau 23.

Tableau 23

Modules d'évaluation pour les sous-systèmes

Sous-système à évaluer	Module SB+SD	Module SB+SF	Module SH2
Gabarit du matériel roulant	X	X	X
Éléments embarqués du sous-système énergétique, le cas échéant	X	X	X

Les caractéristiques du sous-système «matériel roulant» à évaluer au cours des différentes phases sont indiquées à l'annexe E, tableau E1, de la présente STI. Le demandeur confirme que chaque sous-système produit est conforme au type. Une croix dans la colonne 4 du tableau E.1 indique que les caractéristiques à prendre en compte seront vérifiées par l'essai de chaque sous-système. L'organisme d'essai est déterminé en fonction du module d'évaluation en cause.

Les caractéristiques des constituants d'interopérabilité qui sont indiquées à l'annexe D, tableau D1, figurent aussi à l'annexe E, tableau E.1. L'évaluation de ces caractéristiques est couverte par la présence d'une déclaration CE de conformité et, le cas échéant, par une déclaration CE d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité. L'évaluation du sous-système «maintenance» est décrite à la clause 6.2.4.

6.2.3. Solutions innovantes

Si un matériel roulant inclut une solution innovante telle que définie au point 4.1, le fabricant ou l'entité adjudicatrice dresse la liste des divergences par rapport à la clause correspondante de la STI et la soumet à l'Agence ferroviaire européenne. Celle-ci finalise les spécifications fonctionnelles et d'interface appropriées de cette solution et développe les méthodes d'évaluation.

Les spécifications fonctionnelles et d'interface applicables et les méthodes d'évaluation sont intégrées dans la STI dans le cadre du processus de révision.

Consécutivement à l'entrée en vigueur d'une décision de la Commission adoptée conformément à l'article 21, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE, la solution innovante peut être utilisée préalablement à son intégration dans une STI.

6.2.4. Évaluation de la maintenance

Conformément à l'article 18, paragraphe 3, de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50, le dossier de maintenance doit être communiqué à l'organisme notifié qui constitue le dossier technique.

L'organisme notifié se borne à vérifier que les informations que contient le dossier de maintenance sont conformes à la clause 4.2.10.2. L'organisme notifié n'est pas tenu de vérifier les informations elles-mêmes.

L'évaluation de la conformité de la maintenance relève de la responsabilité de chaque État membre concerné.

La clause F.4 de l'annexe F (qui reste un point à définir) décrit la procédure par laquelle chaque État membre vérifie que les dispositions de maintenance répondent aux obligations de la présente STI et assure le respect des paramètres fondamentaux et des exigences essentielles pendant la durée de vie du matériel roulant.

6.2.5. Évaluation de véhicules individuels

Lorsque l'évaluation d'un véhicule neuf, réaménagé ou rééquipé est requise conformément à la clause 4.2.1.2, et qu'une attestation «CE» de type ou d'examen de la conception en cours de validité est disponible pour les autres véhicules de la rame, seule une évaluation du véhicule neuf est requise, pour autant que la rame demeure conforme à la STI.

Lorsque l'évaluation d'un seul véhicule est requise conformément à la clause 4.2.1.2 et qu'une attestation «CE» de type ou d'examen de la conception en cours de validité n'est pas disponible pour les autres véhicules du train, il est permis d'accepter la certification nationale pour ces autres véhicules en attendant qu'une attestation «CE» de type ou d'examen de la conception soit disponible.

6.3. Constituants interopérables sans déclaration «CE»

6.3.1. Généralités

Pendant une période limitée, dite «période de transition», les constituants d'interopérabilité pour lesquels il n'a pas été établi de déclaration CE de conformité ou d'adéquation peuvent exceptionnellement être incorporés dans des sous-systèmes, moyennant le respect des dispositions prévues par le présent point.

6.3.2. Période de transition

La période de transition débute à l'entrée en vigueur de la présente STI et dure six ans.

Après l'expiration de la période de transition, et avec les exceptions autorisées au point 6.3.3.3 ci-dessous, les constituants d'interopérabilité doivent être couverts par la déclaration CE requise de conformité et/ou d'adéquation avant d'être incorporés dans le sous-système.

6.3.3. Certification des sous-systèmes contenant des constituants d'interopérabilité non certifiés au cours de la période de transition

6.3.3.1. Conditions

Au cours de la période de transition, un organisme notifié est habilité à délivrer un certificat de conformité pour un sous-système, même si quelques-uns des constituants d'interopérabilité incorporés dans le sous-système ne sont pas couverts par les déclarations «CE» appropriées de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi en application de la présente STI, si les trois critères suivants sont satisfaits:

- la conformité du sous-système a été vérifiée par l'organisme notifié par rapport aux exigences définies au chapitre 4 de la présente STI, et
- en effectuant des évaluations supplémentaires, l'organisme notifié confirme que la conformité et/ou l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité satisfont aux exigences du chapitre 5, et
- les constituants d'interopérabilité qui ne sont pas couverts par la déclaration CE appropriée de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi ont été utilisés dans un sous-système déjà mis en service avant l'entrée en vigueur de la présente STI dans l'un des États membres au moins.
 - Il ne sera pas établi de déclarations CE de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi pour les constituants d'interopérabilité évalués de cette manière.

6.3.3.2. Notification

- Le certificat de conformité du sous-système doit indiquer clairement quels constituants d'interopérabilité ont été évalués par l'organisme notifié dans le cadre de la vérification du sous-système.
- La déclaration «CE» de vérification du sous-système doit indiquer clairement les éléments suivants:
 - les constituants d'interopérabilité qui ont été évalués dans le cadre du sous-système,
 - la confirmation que le sous-système contient des constituants d'interopérabilité identiques à ceux qui ont été vérifiés dans le cadre du sous-système,
 - pour ces constituants d'interopérabilité: le ou les motifs pour lesquels le fabricant n'a pas fourni de déclaration CE de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi avant de les incorporer dans le sous-système.

6.3.3.3. Mise en œuvre du cycle de vie

La production ou le réaménagement/renouvellement du sous-système concerné doivent être achevés dans les six années de la période de transition. Pour ce qui concerne le cycle de vie du sous-système:

- au cours de la période de transition, et
- sous la responsabilité de l'organisme qui a établi la déclaration de vérification «CE» du sous-système,

les constituants d'interopérabilité qui n'ont pas fait l'objet d'une déclaration CE de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi et qui sont du même type construit par le même fabricant peuvent être utilisés pour des remplacements effectués dans le cadre de la maintenance et comme pièces de rechange pour le sous-système.

Après l'expiration de la période de transition, et

- jusqu'à ce que le sous-système soit réaménagé, renouvelé ou remplacé, et
- sous la responsabilité de l'organisme qui a établi la déclaration de vérification «CE» du sous-système,

les constituants d'interopérabilité qui n'ont pas fait l'objet d'une déclaration CE de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi, et qui sont du même type construit par le même fabricant, peuvent continuer à être utilisés pour des remplacements effectués dans le cadre de la maintenance.

6.3.4. Dispositions en matière de surveillance

Au cours de la période de transition, les États membres:

- contrôlent le nombre et le type de constituants d'interopérabilité introduits sur le marché sur leur propre territoire;
- veillent, lorsqu'une demande d'autorisation est faite pour un sous-système, à ce que soient déterminés les motifs pour lesquels le fabricant n'a pas fait certifier le constituant d'interopérabilité;
- notifient, à la Commission et aux autres États membres, les détails des constituants d'interopérabilité non certifiés et les motifs de l'absence de certification.

7. MISE EN ŒUVRE DE LA STI MATÉRIEL ROULANT

7.1. Mise en œuvre de la STI

7.1.1. Matériel roulant de conception nouvelle et de fabrication récente

7.1.1.1. Définitions

Aux fins du point 7.1.1 et du point 7.1.2.1:

- la phase A est la période qui débute lorsqu'un organisme notifié est désigné et reçoit une description du matériel roulant dont le développement et la construction ou l'acquisition sont envisagés;
- la phase B est la période qui débute lorsqu'une attestation de vérification «CE» est délivrée par un organisme notifié sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception, et se termine lorsque cette attestation cesse d'être valable.

7.1.1.2. Généralités

- l'attestation de vérification «CE» sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception, pour un sous-système, et/ou
- l'attestation de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception, pour des constituants d'interopérabilité

peuvent être sollicitées par tout demandeur défini respectivement dans les clauses 6.2.1 et 6.1.1.

Le demandeur annonce son intention de développer un nouveau matériel roulant et/ou un constituant d'interopérabilité à l'organisme notifié choisi conformément au point 6 de la présente STI. À cette annonce, le demandeur joint une description du matériel roulant ou du constituant d'interopérabilité qu'il a l'intention de développer et construire ou d'acquérir.

7.1.1.3. Phase A

Une fois l'organisme notifié désigné, la base de certification par rapport à la STI en vigueur à la date de la désignation pour le matériel roulant spécifié est fixée pour une période de sept ans (phase A), sauf dans le cas d'exigences particulières pour lesquelles l'article 19 de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE s'applique.

Lorsqu'une version révisée de la STI, y compris la présente version, entre en vigueur au cours de la phase A, il est admissible d'utiliser la version révisée, soit intégralement soit pour des points spécifiques, si le demandeur et l'organisme notifié en sont convenus. De tels arrangements doivent être consignés.

À l'issue d'une évaluation positive, l'organisme notifié délivre, dans le cas d'un sous-système, l'attestation «CE» de vérification sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception ou, dans le cas d'un constituant d'interopérabilité, l'attestation de conformité et/ou d'aptitude à l'emploi sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception.

7.1.1.4. Phase B

a) Exigences applicables au sous-système

Cette attestation délivrée pour le sous-système sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception est valable pour une période de sept ans (phase B) même si une nouvelle STI entre en vigueur, sauf en cas d'application de l'article 19 de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE. Au cours de cette période, la mise en service de matériel roulant neuf du même type est autorisée sans qu'il soit procédé à une nouvelle évaluation de type.

Avant la fin des sept années de la phase B, le matériel roulant est évalué par rapport à la STI en vigueur à cette date, pour les exigences qui ont évolué ou qui sont nouvelles par rapport à la base de certification.

- Si une dérogation est demandée et acceptée, l'attestation de vérification «CE» existante sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception reste valable pour une phase B de trois années supplémentaires. Avant la fin de ces trois années, la même procédure d'évaluation et de demande de dérogation peut se dérouler à nouveau.
- Si la conception du sous-système est conforme, l'attestation de vérification «CE» sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception reste valable pour une phase B de sept années supplémentaires.

Dans l'hypothèse où aucune nouvelle STI n'entre en vigueur avant la fin de la phase B, une évaluation du matériel roulant n'est pas requise et la certification correspondante reste valable pour une phase B de sept années supplémentaires.

b) Exigence applicable au constituant d'interopérabilité

L'attestation d'aptitude à l'emploi délivrée sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception est valable pour une période de cinq ans (phase B) même si une nouvelle STI entre en vigueur, sauf en cas d'application de l'article 19 de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE. Au cours de cette période, la mise en service de nouveaux constituants du même type est autorisée sans qu'il soit procédé à une évaluation.

Avant la fin des cinq années de la phase B, le constituant est évalué par rapport à la STI en vigueur à cette date, pour les exigences qui ont évolué ou qui sont nouvelles par rapport à la base de certification.

Si une dérogation est demandée et acceptée, l'attestation existante de vérification «CE» sur la base d'un examen de type ou de la conception ou d'aptitude à l'emploi reste valable pour une phase B de trois années supplémentaires. Avant la fin de ces trois années, la même procédure d'évaluation et de demande de dérogation peut se dérouler à nouveau une seule fois.

7.1.2. Matériel roulant neuf d'une conception certifiée conforme à une STI en vigueur

L'attestation de vérification «CE» délivrée pour le sous-système sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception est valable pour une période de sept ans (phase B) même si une nouvelle STI entre en vigueur, sauf dans le cas d'exigences particulières pour lesquelles s'applique l'article 19 de la directive 96/48/CE modifiée par la directive 2004/50/CE. Au cours de cette période, la mise en service de matériel roulant neuf du même type est autorisée sans qu'il soit procédé à une nouvelle évaluation de type.

Avant la fin des sept années de la phase B, le matériel roulant est évalué par rapport à la STI en vigueur à cette date, pour les exigences qui ont évolué ou qui sont nouvelles par rapport à la base de certification.

- Si une dérogation est demandée et acceptée, l'attestation de vérification «CE» existante sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception reste valable pour une phase B de trois années supplémentaires. Avant la fin de ces trois années, la même procédure d'évaluation et de demande de dérogation peut se dérouler à nouveau.
- Si la conception du sous-système est conforme, l'attestation de vérification «CE» sur la base d'un examen de type ou d'un examen de la conception reste valable pour une phase B de sept années supplémentaires.

Dans l'hypothèse où aucune nouvelle STI n'entre en vigueur avant la fin de la phase B, une évaluation du matériel roulant n'est pas requise et la certification correspondante reste valable pour une phase B de sept années supplémentaires.

Le processus décrit à la clause 7.1.1.4 est également valable pour les constituants d'interopérabilité dans le cas de matériel roulant neuf d'une conception certifiée conforme à une STI existante.

7.1.3. Matériel roulant de conception existante

Le matériel roulant dont la conception n'est pas certifiée conformément à la STI est soumis aux conditions décrites au point 7.1.7.

Le matériel roulant existant est un matériel roulant déjà en service avant l'entrée en vigueur de la présente STI.

La présente STI ne s'applique pas au matériel roulant existant aussi longtemps qu'il n'est pas renouvelé ou réaménagé.

7.1.4. Matériel roulant réaménagé ou renouvelé

En ce qui concerne le matériel roulant déjà en service, le présent point s'applique aux trains à grande vitesse existants et au matériel roulant conventionnel destiné à être réaménagé en vue de son exploitation à grande vitesse, conformément à la définition à l'article 2, points l) et n), de la directive 96/48 modifiée par la directive 2004/50/CE.

Une nouvelle évaluation sur la base d'exigences de la STI en vigueur à la date de la demande n'est requise que pour les modifications entrant dans le champ de la présente STI.

Des orientations concernant les modifications considérées comme des réaménagements ou des renouvellements sont données ci-après.

La liste suivante indique, à titre d'information, les modifications qui nécessitent de réévaluer la conception d'un véhicule. Cette liste n'est pas exhaustive (les modifications de paramètres indiquées ne sont valables que si la modification totale demeure dans les limites de la STI):

- modifications des paramètres du véhicule affectant les performances d'exploitation au-delà de la procédure simplifiée (λ). λ est défini au point 5.5.5 de la norme EN14363:2005.
 - mise en place de nouvelles conceptions de ressorts, d'attelages, de mécanismes de gouverne du véhicule/de la caisse etc.
 - conditions non-conformes aux conditions de base pour l'adoption d'une procédure de mesure simplifiée: «non existence» d'un facteur de sécurité $\lambda \geq 1,1$, ce qui signifie que les résultats s'écartent d'au moins 10 % des valeurs limitent liées à la sécurité.
 - modifications des paramètres d'exploitation, du véhicule et des organes de roulement dépassant les tolérances fixées au tableau 3 de la norme EN14363:2005 «Applications ferroviaires — Essais en vue de l'homologation du comportement dynamique des véhicules ferroviaires — Essais en ligne et à poste fixe»
- augmentation de plus de 10 km/h de V_{\max}
- modification du poids total du véhicule supérieure à 10 %
- augmentation de la charge statique à l'essieu de plus de 1,5 t
- modifications des arrangements concernant
 - les issues de secours
 - la sécurité incendie
 - la sécurité au travail et la protection de l'environnement
 - les systèmes de contrôle et de gestion à bord, y compris les logiciels.

7.1.5. Bruit

7.1.5.1. Période transitoire

Il est admissible d'appliquer, aux fins de la présente STI, des limites supérieures de 2 dB(A) à celles indiquées à la section 4 et à la clause 7.3 de la présente STI en ce qui concerne le bruit externe émanant du matériel roulant, pendant une période de 24 mois à compter de la date d'entrée en vigueur de la présente STI. Cette tolérance est limitée aux:

- contrats déjà signés ou au dernier stade de la procédure d'appel d'offres à la date d'entrée en vigueur de la présente STI et options de ces contrats pour la fourniture d'autres véhicules, ou
- contrats de fourniture de matériels roulants neufs d'une conception existante, signés pendant cette période transitoire.

La période transitoire de 24 mois est portée à 60 mois dans le cas des EAE dont la puissance par moteur diesel est égale ou supérieure à 500 kW.

7.1.5.2. Réaménagement ou renouvellement du matériel roulant

Il doit uniquement être démontré que le renouvellement ou le réaménagement d'un véhicule n'augmente pas le bruit par rapport aux performances du véhicule avant réaménagement ou renouvellement.

7.1.5.3. Approche en deux étapes

Il est recommandé qu'en cas de matériel roulant neuf commandé après le 1^{er} janvier 2010, les clauses 4.2.1.1 et 4.2.6.5.4 de la présente STI s'appliquent avec une réduction de 2 dB(A) à une vitesse de 250 km/h, et avec une réduction de 3 dB(A) à des vitesses allant de 300 à 320 km/h. La présente recommandation servira seulement de base pour la révision du point 4.2.6.5.4 dans le contexte du processus de révision de la présente STI visée au point 7.1.10.

7.1.6. Chariots de vidange mobiles [clause 4.2.9.3]

Première étape: le gestionnaire d'infrastructure et l'entreprise ferroviaire examinent ensemble le projet de roulement du matériel roulant proposé par l'entreprise ferroviaire et déterminent, pour la ligne concernée, les zones du réseau interopérable où (d'après le projet de roulement du matériel roulant) il doit être possible de vidanger, le cas échéant, les toilettes des trains et où il n'existe pas (ou pas suffisamment) d'installations fixes de vidange des toilettes permettant cette opération sur les trains en question.

Deuxième étape: le gestionnaire d'infrastructure et l'entreprise ferroviaire procèdent ensemble à une étude économique donnant lieu à des modifications du tableau de roulement du matériel roulant. Ces modifications, portant sur le nombre et/ou l'emplacement des zones où il sera possible de vidanger, le cas échéant, les toilettes des trains, tendent à réduire le plus possible le nombre de chariots mobiles de vidange des toilettes (conformes à la présente STI) à placer dans les zones concernées.

7.1.7. Mesures de prévention des incendies — conformité des matériaux

Dans l'attente de la publication de la norme EN45545-2 ou d'une annexe de la présente STI, la conformité au point 4.2.7.2.2 est réputée attestée par la vérification de la conformité aux exigences de sécurité incendie applicables au matériau prévues par les règles nationales notifiées (selon la catégorie d'exploitation appropriée) issues d'une des séries de normes suivantes:

- normes britanniques BS6853, GM/RT2120 numéro 2 et AV/ST9002 numéro 1;
- normes françaises NF F 16-101:1988 et NF F 16-102/1992;
- la norme allemande DIN 5510-2:2003, notamment les mesures de la toxicité, sécurité incendie de catégorie 2 (norme à laquelle on ajoute actuellement des exigences en matière de toxicité; des exigences en matière de toxicité inscrites dans d'autres normes peuvent être utilisées au besoin dans l'attente de ces ajouts).

- les normes italiennes UNI CEI 11170-1:2005 et UNI CEI 11170-3:2005.
- les normes polonaises PN-K-02511:2000 et PN-K-02502:1992.

7.1.8. Matériel roulant exploité dans le cadre d'accords nationaux, bilatéraux, multilatéraux ou internationaux

7.1.8.1. Accords existants

Les États membres notifient à la Commission, dans les 6 mois qui suivent l'entrée en vigueur de la présente STI, les accords suivants en vertu desquels est exploité le matériel roulant lié au domaine d'application de la présente STI (construction, renouvellement, réaménagement, mise en service, exploitation et gestion du matériel roulant tels que définis au point 2 de la présente STI):

- accords nationaux, bilatéraux ou multilatéraux entre les États membres/les autorités chargées de la sécurité et les entreprises ferroviaires ou les gestionnaires d'infrastructures, conclus à titre permanent ou temporaire;
- accords bilatéraux ou multilatéraux entre les entreprises ferroviaires, les gestionnaires d'infrastructures ou entre les États membres/autorités de sûreté;
- accords internationaux entre un ou plusieurs États membres et au moins un pays tiers ou entre des entreprises ferroviaires ou gestionnaires d'infrastructures d'États membres et au moins une entreprise ferroviaire ou un gestionnaire d'infrastructures d'un pays tiers;

La poursuite de l'exploitation/la maintenance du matériel roulant couvert par ces accords est autorisée dans la mesure où ils respectent la législation communautaire.

La compatibilité de ces accords avec la législation communautaire, y compris la non-discrimination, et notamment avec la présente STI, sera évaluée par l'Agence ferroviaire européenne, et la Commission prendra les mesures qui s'imposent, comme, par exemple, la révision de la présente STI pour inclure d'éventuels cas particuliers ou des mesures de transition.

L'accord RIC ne doit pas être notifié, car il est déjà connu.

7.1.8.2. Accords futurs

Tout accord futur ou modification d'accords existants, notamment ceux qui incluent l'acquisition de matériel roulant dont la conception n'est pas certifiée conformément à la présente STI, doit tenir compte de la législation de l'Union européenne et de la présente STI. Les États membres notifient ces accords/modifications à la Commission. La même procédure que celle fixée à la clause 7.1.7.1 s'applique alors.

7.1.9. Révision de la STI

Conformément à l'article 6, paragraphe 3, de la directive 96/48/CE, telle que modifiée par la directive 2004/50/CE, l'Agence sera chargée de préparer la révision et la mise à jour des STI et de faire toute recommandation utile au comité visé à l'article 21 de cette directive afin de tenir compte de l'évolution des techniques ou des exigences sociales. L'adoption graduelle et la révision d'autres STI pourront en outre avoir également une influence sur la présente STI. Les modifications proposées à la présente STI seront soumises à une révision minutieuse et les STI mises à jour seront publiées environ tous les 3 ans.

Il y a lieu de notifier à l'Agence toute solution innovante envisagée par un demandeur conformément aux clauses 6.1.4 ou 6.2.3, ou par les organismes notifiés lorsque cela n'a pas été fait par le fabricant ou l'autorité adjudicatrice, afin de déterminer si elle doit être incluse dans la STI.

L'Agence doit alors procéder conformément au point 6.1.4 ou 6.2.3.

7.2. **Compatibilité du matériel roulant avec d'autres sous-systèmes**

La mise en œuvre de la STI relative au matériel roulant à grande vitesse doit être conforme à l'exigence d'une entière compatibilité entre le matériel roulant et les installations fixes, notamment les infrastructures, l'énergie et le contrôle-commande, du réseau transeuropéen à grande vitesse.

Tenant compte de ce qui précède, les méthodes et les phases de mise en œuvre concernant le matériel roulant dépendent des conditions suivantes:

- l'avancement de la mise en œuvre des STI relatives à l'infrastructure à grande vitesse, l'énergie, le contrôle-commande, la signalisation et l'exploitation;
- les régimes opérationnels applicables au matériel roulant (roulements).

La stratégie de migration pour le système de contrôle-commande à bord est décrite dans la STI Contrôle-commande et signalisation 2006, clause 7.2.2.5.

Les outils de l'application des exigences de compatibilité technique et de la prise en compte des conditions précitées sont les suivants:

- le registre des infrastructures;
- le registre du matériel roulant.

7.3. Cas particuliers

7.3.1. Généralités

Les dispositions spéciales suivantes sont autorisées dans les cas particuliers ci-dessous.

Ces cas particuliers se répartissent en deux catégories: Les dispositions s'appliquent de manière permanente (cas «P») ou temporaire (cas «T»). Pour les cas temporaires, il est recommandé que le système cible soit atteint d'ici 2010 (cas «T1»), objectif fixé dans la décision du Parlement européen et du Conseil n° 1692/96/CE du 23 juillet 1996 sur les orientations communautaires pour le développement du réseau transeuropéen de transport, ou d'ici 2020 (cas «T2»).

7.3.2. Liste des cas particuliers

7.3.2.1. Cas spécifique de portée générale concernant le réseau d'écartement 1 524 mm

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Sur le territoire finlandais et à la gare frontière suédoise de Haparanda (1 524 mm), les bogies, essieux montés et autres interfaces de gabarit de voie liés à des constituants d'interopérabilité ou/et à des sous-systèmes construits pour des réseaux d'un écartement de rail de 1 524 mm, sont acceptés uniquement s'ils répondent aux cas particuliers finlandais mentionnés ci-dessous pour des interfaces de gabarit de voie. Sans préjudice de la restriction mentionnée plus haut (gabarit de 1 524 mm), les constituants d'interopérabilité et/ou les sous-systèmes conformes aux exigences des STI en ce qui concerne le gabarit de voie de 1 435 mm sont acceptés sur les voies de gabarit de 1 435 mm à la gare du poste frontière de Tornio ainsi qu'aux ports accueillants des ferries.

7.3.2.2. Attelages d'extrémité des trains et dispositifs d'attelages de secours (clause 4.2.2.2):

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

La distance admissible entre l'axe médian des tampons est de 1 830 mm. Une autre option admissible consiste à équiper ce matériel roulant d'attelages SA-3 avec ou sans tampons latéraux.

Lorsque la distance entre les axes médians des tampons est de 1 790 mm, la largeur des supports de tampons doit être augmentée de 40 mm vers l'extérieur.

7.3.2.3. Emmarchement (clause 4.2.2.4.1)

Remarque: les cas particuliers de la STI PRM seront insérés ici ultérieurement.

7.3.2.4. Gabarit de véhicule (clause 4.2.3.1)

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Le matériel roulant pour l'exploitation en Finlande (1 524 mm) doit être conforme au gabarit FIN 1 défini à l'annexe R.

Cas particulier des lignes britanniques

Catégorie «P» — permanente

Les trains destinés à circuler sur les lignes aménagées en Grande-Bretagne doivent être conformes au gabarit «UK1 (numéro 2)» défini à l'annexe C de la présente STI.

Cas particulier pour les trains circulant sur les réseaux d'Irlande et d'Irlande du Nord:

Catégorie «P» — permanente

Le gabarit des trains conçus pour circuler sur les lignes des réseaux d'Irlande et d'Irlande du Nord doit être compatible avec le gabarit d'obstacle irlandais normalisé.

7.3.2.5. Masse de véhicule (clause 4.2.3.2)

Cas particulier pour la France:

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 3.1.4 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour la Belgique concernant le RTE à grande vitesse (à l'exclusion de «L1»):

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 3.1.5 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

7.3.2.6. Résistance électrique des essieux montés [clause 4.2.3.3.1]

Cas particulier pour la Pologne:

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 3.5.2 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour la France

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 3.5.3 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour les Pays-Bas:

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 3.5.4 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier du réseau d'écartement 1520/1524 mm

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 6.4 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

7.3.2.7. Détection de boîtes chaudes pour les trains de classe 2 [clause 4.2.3.3.2.3]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Exigences fonctionnelles pour le véhicule

Un commun accord entre le gestionnaire de l'infrastructure et l'entreprise ferroviaire est exigé afin d'identifier les trains par des systèmes d'identification des trains, et de mettre en place des seuils d'alerte spécifiques. Les niveaux de déclenchement d'alarme spécifiques doivent être indiqués dans le registre du matériel roulant.

Dimensions longitudinales de la zone cible

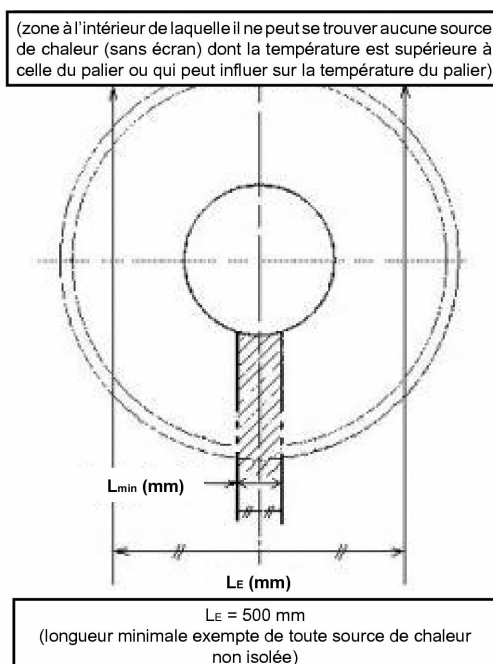
Dans le cas de matériel roulant destiné à circuler sur le réseau finlandais (écartement de voie 1 524 mm), les zones cibles en dessous d'une boîte d'essieu qui doivent rester libres pour permettre l'observation par un DBC en bord de voie sont les suivantes:

- longueur minimale ininterrompue de 50 mm à l'intérieur d'une distance transversale minimale de 1 020 mm depuis le centre de l'essieu monté et d'une distance transversale maximale de 1 140 mm depuis le centre de l'essieu monté.
- longueur minimale ininterrompue de 15 mm à l'intérieur d'une distance transversale minimale de 885 mm depuis le centre de l'essieu monté et d'une distance transversale maximale de 903 mm depuis le centre de l'essieu monté.

Dimension longitudinale de la zone cible

La dimension longitudinale en dessous de la boîte d'essieu qui doit rester libre pour permettre l'observation par un DBC en bord de voie (voir figure ci-après) doit:

- être centrée sur l'axe médian de l'essieu monté,
- avoir une longueur minimale L (en mm) = 200 mm



- 7.3.2.8. Contact roue-rail (profil de roues) [4.2.3.4.4]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Les essieux montés des trains conçus pour circuler sur le réseau finlandais doivent être compatibles avec l'écartement de voie 1 524 mm.

Cas spécifique pour trains circulant sur les réseaux d'Irlande et d'Irlande du Nord:

Catégorie «P» — permanente

Les essieux montés des trains conçus pour circuler sur les lignes d'Irlande et d'Irlande du Nord doivent être compatibles avec l'écartement de voie 1 602 mm.

- 7.3.2.9. Essieux montés [4.2.3.4.9]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Les dimensions pour les essieux montés et les roues correspondant aux écartements de voie 1520 et 1524 mm sont indiquées à l'annexe M, tableau M.2.

- 7.3.2.10. Longueur maximale des trains [4.2.3.5]

Cas particulier pour le Royaume-Uni

Catégorie «P» — permanente

La STI de 2006 relative à l'infrastructure à grande vitesse comporte un cas particulier pour le réseau britannique, qui exige une longueur utile d'au moins 300 m pour les quais sur les lignes aménagées. La longueur effective des quais sur les lignes aménagées au Royaume-Uni où sont destinés à s'arrêter, en exploitation commerciale normale, les trains conformes à la STI relative au matériel roulant à grande vitesse, sera indiquée sur le registre des infrastructures. La longueur des trains à grande vitesse destinés à être exploités sur le réseau britannique doit être compatible avec la longueur des quais où leur arrêt est prévu.

Cas particulier pour la Grèce

Catégorie «P» — permanente

La STI de 2006 relative à l'infrastructure à grande vitesse comporte un cas particulier pour le réseau grec, qui exige, sur certaines lignes aménagées, des quais d'une longueur utile allant de 150 m à 300 m, comme décrit en détail dans ledit cas particulier.

La longueur des trains à grande vitesse conformes à la STI relative au matériel roulant à grande vitesse destinés à être exploités sur le réseau grec doit être compatible avec la longueur des quais où leur arrêt est prévu.

- 7.3.2.11. Sablage [4.2.3.10]

Cas particulier du réseau d'écartement 1520/1524 mm

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié au point 6 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

7.3.2.12. Freinage [clause 4.2.4]

7.3.2.12.1. Généralités

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Si la vitesse nominale est supérieure à 140 km/h, au moins un bogie doit être muni d'un frein de voie à aimant. Si la vitesse nominale est supérieure à 180 km/h, les deux bogies doivent être munis d'un frein de voie à aimant. Les freins de voie doivent dans les deux cas être munis d'un chauffage.

Les exigences fixées pour les performances de freinage en forte pente ne sont pas valables pour les véhicules à l'écartement 1 524 mm.

Pour les véhicules circulant sur voie à l'écartement 1 524 mm, le frein de stationnement doit être conçu de telle manière que les wagons à pleine charge sont maintenus à l'arrêt sur une pente de 2,5 % avec une adhérence roue/rail maximale de 0,15 en l'absence de vent.

7.3.2.12.2. Freins à courants de Foucault [clause 4.2.4.5]:

Cas particulier pour l'Allemagne

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 5.2.3 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour la Suède

Catégorie «P» — permanente

L'utilisation de freins à courants de Foucault pour le freinage d'urgence ou le freinage de service n'est pas autorisée sur le réseau suédois.

7.3.2.13. Conditions environnementales [clause 4.2.6.1]

Cas particulier pour la Finlande, la Suède et la Norvège

Catégorie «P» — permanente

Humidité

Il est tenu compte de variations brusques de la température de l'air au voisinage du véhicule d'une amplitude maximale de 60 °K.

7.3.2.14. Caractéristiques aérodynamiques des trains

7.3.2.14.1. Efforts aérodynamiques sur les voyageurs à quai [clause 4.2.6.2.2]

Cas particulier pour le Royaume-Uni

Catégorie «P» — permanente

Un train de longueur normale circulant en plein air à une vitesse de référence $v = 200$ km/h, (ou à sa vitesse maximale d'exploitation si elle est inférieure), ne doit pas provoquer de déplacement d'air à une vitesse supérieure à $u_{2\sigma} = 11,5$ m/s à une hauteur de 1,2 m au-dessus du quai et à une distance de 3,0 m de l'axe de la voie, pendant le passage de la totalité du train (y compris le sillage). La hauteur de quai utilisé aux fins de l'évaluation est de 915 mm ou moins. Toutes les autres conditions d'essai sont fixées à la clause 4.2.6.2.2

7.3.2.14.2. Charges de pression en plein air [clause 4.2.6.2.3]

Cas particulier pour le Royaume-Uni

Catégorie «P» –permanente

Pour les lignes aménagées au Royaume-Uni, la variation de pression maximale admissible ($\Delta p_{2\sigma}$) et de 665 Pa pour tous les trains.

7.3.2.14.3. Variations maximales de pression dans les tunnels [clause 4.2.6.4]

Cas particulier pour l'Italie:

Catégorie «P» — permanente

Afin de tenir compte des nombreux tunnels d'une section de 54 m² qui peuvent être franchis à 250 km/h, et de ceux d'une section de 82,5 m² franchis à 300 km/h, les trains interopérables circulant sur le réseau italien devront respecter les exigences indiquées au tableau 24.

Tableau 24

Exigences applicables à un train interopérable lors du passage d'un train isolé dans un tunnel tubulaire non incliné (cas particulier pour l'Italie)

Type de train	Gabarit	Scénario de référence		Critères pour le scénario de référence			Vitesse maximale autorisée [km/h]
		V_{tr} [km/h]	A_{tu} [m ²]	Δ_{pN} [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr}$ [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr} + \Delta_{pT}$ [Pa]	
$V_{tr,max} < 250$ km/h	GA ou inférieur	200	53,6	$\leq 1\ 750$	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 700$	≤ 210
	GB	200	53,6	$\leq 1\ 750$	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 700$	≤ 210
	GC	200	53,6	$\leq 1\ 750$	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 700$	≤ 210
$V_{tr,max} < 250$ km/h	GA ou inférieur	200	53,6	$\leq 1\ 195$	$\leq 2\ 145$	$\leq 3\ 105$	< 250
	GB	200	53,6	$\leq 1\ 285$	$\leq 2\ 310$	$\leq 3\ 340$	< 250
	GC	200	53,6	$\leq 1\ 350$	$\leq 2\ 530$	$\leq 3\ 455$	< 250
$V_{tr,max} \geq 250$ km/h	GA ou inférieur	250	53,6	$\leq 1\ 870$	$\leq 3\ 355$	$\leq 4\ 865$	250
$V_{tr,max} \geq 250$ km/h	GA ou inférieur	250	63,0	$\leq 1\ 460$	$\leq 2\ 620$	$\leq 3\ 800$	> 250
	GB	250	63,0	$\leq 1\ 550$	$\leq 2\ 780$	$\leq 4\ 020$	> 250
	GC	250	63,0	$\leq 1\ 600$	$\leq 3\ 000$	$\leq 4\ 100$	> 250

Dans le cas où une rame ne respecterait pas les valeurs indiquées ci-dessus, les règles d'exploitation de cette rame seront définies en appliquant les règles publiées par le gestionnaire de l'infrastructure.

7.3.2.15. Caractéristiques limites liées au bruit extérieur [paragraphe 4.2.6.5]

7.3.2.15.1. Limites de bruit en stationnement [clause 4.2.6.5.2]

Cas particulier pour le Royaume-Uni et l'Irlande

Catégorie «P» — permanente

Pour les EAD, la limite de bruit en stationnement $L_{pAeq,T}$ est de 77 db(A).

- 7.3.2.15.2. Limites de bruit en stationnement [clause 4.2.6.5.3]

Cas particulier pour le Royaume-Uni et l'Irlande

Catégorie «P» — permanente

Pour les locomotives électriques avec $P < 4500$ kW à la jante, le niveau maximal de bruit au démarrage $L_{p\Delta F_{max}}$ doit être de 84 dB(A).

- 7.3.2.16. Extincteur [clause 4.2.7.2.3.2]

Cas particulier pour l'Italie:

Catégorie «T2» — temporaire

Afin de tenir compte de la durée du processus de mise à jour des réglementations nationales, il est admissible que les trains destinés au trafic intérieur en exploitation sur le réseau italien soient équipés d'extincteurs portatifs à poudre sèche.

Les extincteurs portatifs à poudre sèche doivent être adéquats et suffisants et placés dans des endroits appropriés.

- 7.3.2.17. Avertisseurs [clause 4.2.7.4.2.1]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Les trains de la classe 2 doivent être équipés d'avertisseurs sonores à deux tons de tonalités distinctes. Les tonalités des avertisseurs sonores doivent être reconnaissables comme provenant d'un train, et se distinguer des avertisseurs utilisés dans le transport routier, dans les usines ou d'autres avertisseurs communs. Il y a lieu d'utiliser deux avertisseurs sonores distincts. Les fréquences fondamentales des tonalités d'avertissement sont les suivantes:

— note aiguë: 800 Hz \pm 20 Hz

— note grave: 460 Hz \pm 20 Hz

Cas particulier pour l'Italie:

Catégorie «T2» — temporaire

Afin de tenir compte de la durée du processus de mise à jour des réglementations nationales, il est permis que les trains destinés au trafic intérieur en exploitation sur le réseau italien soient équipés d'avertisseurs dont les fréquences fondamentales sont les suivantes:

— note aiguë: 660 Hz \pm 15 Hz

— note grave: 370 Hz \pm 10 Hz

Le niveau de pression acoustique pour ces fréquences doit se situer en 120dB et 125dB, mesurée selon la méthode décrite à la clause 4.2.7.4.2.

- 7.3.2.18. Système de contrôle-commande et de signalisation [clause 4.2.7.9]

- 7.3.2.18.1. Emplacement des essieux montés [clause 4.2.7.9.2]

Cas particulier pour l'Allemagne

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 2.1.5 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour la Pologne et la Belgique:

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 2.1.6 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour la France concernant le RTE à grande vitesse et pour la Belgique concernant le RTE à grande vitesse «L1» uniquement:

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 2.1.8 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour la Belgique

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 2.1.9 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier du réseau d'écartement 1520/1524 mm

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 6.2 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

7.3.2.18.2. Roues [clause 4.2.7.9.3]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Tenant compte des conditions climatiques nordiques, un matériau spécifique est généralement utilisé pour les roues en Finlande et en Norvège. Il est similaire à l'ER8 avec des niveaux de manganèse et de silicium supérieurs pour améliorer la résistance à l'écaillage. Pour le trafic intérieur ce matériau peut être utilisé s'il y a accord entre les parties.

Cas particulier pour la France

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 2.2.2 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

Cas particulier pour la Lituanie

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 2.2.4 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

7.3.2.19. Pantographe [clause 4.2.8.3.6.]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Il convient que les trains circulant sur le réseau finlandais soient munis de pantographes de 1 950 mm. Le profil de l'archet doit être conforme aux caractéristiques suivantes:

- corne en matériau isolant (longueur de la projection 200 mm);
- longueur minimale de la bande de frottement 1 100 mm;
- débattement 1 550 mm;
- longueur de l'archet 1 950 mm.

La hauteur normale du fil de contact est de 6 150 mm (minimum 5 600 mm, maximum 6 500 mm).

La largeur maximale des archets dans le sens de la voie est de 400 mm.

Cas particulier pour la France

Catégorie T2

Le cuivre et l'acier sont des matériaux admissibles pour la bande de frottement sur le réseau en courant continu.

Catégorie P

Les trains exploités sur des lignes en courant continu peuvent être munies d'archets d'une largeur de 1 950 mm.

Catégorie P

Les trains à grande vitesse exploités en France et en Suisse peuvent être munis d'archets d'une largeur de 1 450 mm.

Cas particulier pour l'Allemagne et l'Autriche:

Catégorie «P» — permanente

L'investissement requis pour changer la caténaire sur les lignes des catégories II et III et dans les gares afin de satisfaire à l'exigence de 1 600 mm de l'euro-pantographe est prohibitif. Les trains parcourant ces lignes doivent disposer de pantographes secondaires de 1 950 mm pour des vitesses moyennes d'exploitation jusqu'à 230 km/h, de sorte que sur ces parties du réseau transeuropéen il ne faille pas aménager les caténaires pour l'exploitation de l'euro-pantographe. Sur ces tronçons, un débattement latéral maximal du fil de contact de 550 mm par rapport à la verticale de l'axe de la voie sous l'action de vents transversaux est admissible. Les études à venir portant sur les lignes des catégories II et III doivent tenir compte de l'euro-pantographe pour démontrer la pertinence des choix posés.

Cas particulier des trains circulant sur le réseau du Royaume-Uni:

Catégorie «P» — permanente

Pour les lignes des catégories II et III, les archets ne doivent pas comporter de cornes isolées, sauf sur des itinéraires particuliers consignés comme tels dans le registre des infrastructures.

Pour les lignes des catégories II et III, Le débattement de l'archet doit être de 1 300 mm.

Les pantographes doivent avoir un débattement d'au moins 2,1 m.

La largeur maximale des archets dans le sens de la voie doit être de 400 mm.

Cas particulier des trains circulant sur le réseau suédois:

Catégorie «P» — permanente

Les trains parcourant des lignes des catégories II et III doivent être équipés de pantographes secondaires de 1 800 mm pour des vitesses moyennes d'exploitation jusqu'à 230 km/h.

Pour le trafic franchissant le pont d'Öresund vers la Suède, les pantographes de 1 950 mm sont autorisés.

Le facteur de puissance capacitive n'est pas autorisé à des tensions supérieures à 16,5 kV en Suède parce qu'il risque de rendre le recours au freinage de récupération difficile, voire impossible, aux autres véhicules du fait d'une tension excessive sur la caténaire.

En mode de régénération (freinage électrique), le train ne doit pas se comporter comme un condensateur de plus de 60 kVAR à n'importe quelle puissance régénérée, c'est-à-dire que le facteur de puissance capacitive est interdit pendant la régénération. L'exception de la puissance réactive capacitive de 60 kVar vise à permettre l'installation de filtres sur la partie à haute tension du train/de l'unité de traction. Les filtres ne doivent pas dépasser 60 kVAR de puissance réactive capacitive à la fréquence fondamentale.

Cas particulier des trains circulant sur le réseau espagnol:

Catégorie «P» — permanente

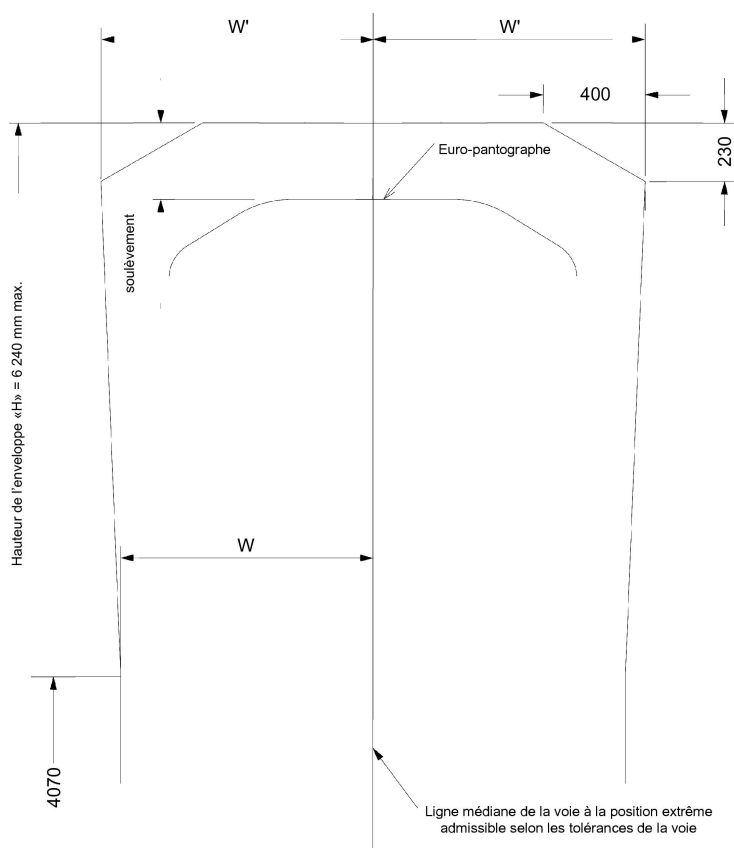
Sur certaines lignes des catégories II et III et dans les gares, l'euro-pantographe de 1 600 mm n'est pas admissible. Les trains parcourant ces lignes doivent être équipés de pantographes secondaires de 1 950 mm pour des vitesses moyennes d'exploitation jusqu'à 230 km/h.

L'investissement requis pour changer la caténaire sur les lignes des catégories II et III et dans les gares afin de satisfaire aux exigences de 1 600 mm de l'euro-pantographe est prohibitif. Les trains parcourant ces lignes doivent disposer de pantographes secondaires de 1 950 mm pour des vitesses moyennes d'exploitation jusqu'à 230 km/h, de sorte que sur ces parties du réseau transeuropéen il ne faille pas aménager la caténaire pour l'exploitation de l'euro-pantographe. Sur ces tronçons, un débattement latéral maximal du fil de contact de 550 mm par rapport à la verticale de l'axe de la voie sous l'action de vents transversaux est admissible. Les études à venir portant sur les lignes des catégories II et III doivent tenir compte de l'euro-pantographe pour démontrer la pertinence des choix posés.

Enveloppe du gabarit des pantographes

Pour les lignes des catégories II et III, les pantographes des véhicules utilisés au Royaume-Uni doivent se situer à l'intérieur du gabarit défini dans le diagramme ci-après. Il s'agit d'un gabarit absolu, et non d'un profil de référence susceptible d'être adapté. Les modalités d'attestation de la conformité restent à définir.

Enveloppe de pantographe



Ligne médiane de la voie à la position extrême admissible selon les tolérances de la voie

Le diagramme indique l'enveloppe extrême dans les limites de laquelle doit rester l'archet. L'enveloppe se situe aux extrêmes de l'axe de la voie ferrée admis par les tolérances de la voie, qui ne sont pas incluses. L'enveloppe n'est pas un profil de référence.

À toutes les vitesses jusqu'à la vitesse de ligne; dévers maximal; vitesse maximale du vent à laquelle une exploitation sans restriction est possible, et vitesse extrême du vent, défini dans le registre des infrastructures:

$W = 990 \text{ mm,}$ quand $H \leq 4\,300 \text{ mm;}$

et

$W' = 990 + (0,040 \times (H - 4\,300)) \text{ mm,}$ quand $H > 4\,300 \text{ mm.}$

où:

H: hauteur jusqu'au sommet de l'enveloppe au-dessus du niveau des rails (en mm). La dimension est la somme de la hauteur du fil de contact et de la marge pour le soulèvement.

L'usure de la bande frottement doit également être prise en compte.

Cas particulier pour l'Italie:

Catégorie «P» – permanente

Les trains à grande vitesse exploités en Italie et en Suisse peuvent être munis d'archets d'une largeur de 1 450 mm.

- 7.3.2.20. Interfaces de contrôle-commande et de signalisation [clause 4.2.8.3.8]

Cas particulier pour la Belgique

Catégorie «P» — permanente

Ce cas particulier est spécifié à la clause 3.6.1 de l'annexe A, appendice 1, de la STI Contrôle-commande et signalisation 2006.

- 7.3.2.21. Raccords des systèmes de vidange des toilettes [clause 4.2.9.3.]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Les raccords pour la vidange et le rinçage ainsi que leurs joints doivent satisfaire aux figures M VII1 et M VII2, respectivement, de l'annexe M VI.

- 7.3.2.22. Adaptateurs pour le remplissage d'eau [clause 4.2.9.5.]

Cas particulier pour la Finlande:

Catégorie «P» — permanente

Les raccords de remplissage en eau doivent être conformes à la figure M VII3 de l'annexe M VII.

- 7.3.2.23. Normes de tenue au feu [clause 7.1.6]

Cas particulier pour l'Espagne

Catégorie «T» — temporaire

Dans l'attente de la publication de la norme EN45545-2, les normes espagnoles en matière de tenue au feu (DT-PCI/5A) s'appliquent.

ANNEXES DES STI

Sous-système «matériel roulant»

ANNEXE A	Sécurité passive — absorption d'énergie de collision	269
A.1.	Description détaillée des exigences en matière de sécurité statique et passive	269
A.1.1.	Caractéristiques mécaniques limites détaillées pour la résistance statique	269
A.1.2.	Caractéristiques mécaniques limites détaillées pour la résistance passive	269
A.1.2.1.	Définition de la masse	269
A.1.2.2.	Résistance dynamique	269
A.1.2.3.	Critères d'évaluation	269
A.2.	Spécification détaillée pour la sécurité passive	270
A.3.	Critères d'acceptation	270
A.3.1.	Réduire le risque de chevauchement	270
A.3.2.	Limiter la décélération	270
A.3.3.	Maintenir la zone de survie et l'intégrité structurale des zones occupées par les voyageurs	270
A.3.4.	Protection contre un obstacle de faible hauteur	271
A.4.	Méthode de validation	271
A.4.1.	Procédé:	271
A.4.2.	Spécifications d'essai	272
A.4.3.	Critères d'acceptation pour l'étalonnage	273
A.5.	Définitions des obstacles	273
A.5.1.	Pour les collisions entre une rame et un wagon de 80 tonnes muni de tampons latéraux:	273
A.5.2.	Cas des collisions entre une rame et un obstacle lourd à un passage à niveau	274
ANNEXE B	Données anthropométriques et visibilité pour les conducteurs	275
B.1.	Généralités	275
B.2.	Données anthropométriques pour les conducteurs	275
B.3.	Position de la signalisation par rapport à la cabine de conduite	276
B.4.	Positions de référence des yeux du conducteur	276
ANNEXE C	Gabarit UK1 (version 2)	278
C.1.	Les contours UK1 (version 2)	278
C.2.	Contour UK1[A] pour la partie inférieure, en deçà de 1 100 mm au-dessus du niveau du rail	279
C.3.	Contour UK1[B] pour la partie supérieure, au-delà de 1 100 mm au-dessus du niveau du rail	280
C.4.	Contour UK1[d] pour la partie supérieure, au-dessus de 1 100 mm au-dessus du niveau du rail	281
C.5.	Application du contour UK1[A]	282
C.6.	Application du contour UK1[B]	282
C.7.	Application du contour UK1[D]	282
C.8.	Calcul de la réduction de largeur	282
ANNEXE D	Évaluation des constituants d'interopérabilité	284
D.1.	Objet	284
D.2.	Caractéristiques	284
ANNEXE E	Évaluation de la conformité du sous-système «matériel roulant»	285
E.1.	Champ d'application	285
E.2.	Caractéristiques et modules	285
ANNEXE F	Procédures d'évaluation de la conformité et/ou de l'aptitude à l'emploi:	290
F.1.	Liste des modules	290
F.2.	Modules pour les constituants d'interopérabilité	290
F.2.1.	Module A: Contrôle interne de la production	290

F.2.2.	Module A1: Contrôle interne de la conception avec vérification sur produits	291
F.2.3.	Module B: Examen de type	293
F.2.4.	Module C: Conformité au type	296
F.2.5.	Module D: Système de gestion de la qualité de la production	296
F.2.6.	Module F: Vérification sur produits	299
F.2.7.	Module H1: Système de gestion complet de la qualité	301
F.2.8.	Module H2: Système de gestion de la qualité complet avec contrôle de la conception	304
F.2.9.	Module V: Validation de type par expérimentation en service (aptitude à l'emploi)	308
F.3.	Modules pour la vérification «CE» de sous-systèmes	311
F.3.1.	Module SB: Examen de type	311
F.3.2.	Module SD: Système de gestion de la qualité de la production	313
F.3.3.	Module SF: Vérification sur produits	318
F.3.4.	Module SH2: Système complet de gestion de la qualité avec examen de la conception	321
F.4.	Dispositions d'évaluation de la maintenance: procédure d'évaluation de la conformité	327
ANNEXE G	Effet des vents latéraux	328
G.1.	Remarques générales	328
G.2.	Introduction	328
G.3.	Principes généraux	328
G.4.	Gamme d'application	328
G.5.	Évaluation des courbes caractéristiques des vents	328
G.5.1.	Détermination des propriétés aérodynamiques	328
G.5.1.1.	Remarques générales	328
G.5.1.2.	Prescriptions applicables aux essais en soufflerie	329
G.5.1.2.1.	Dimensions des sections d'essai	329
G.5.1.2.2.	Niveau de turbulence	329
G.5.1.2.3.	Couche limite	329
G.5.1.2.4.	Nombre de Reynolds	329
G.5.1.2.5.	Instrumentation	329
G.5.1.3.	Prescriptions applicables aux modèles réduits	329
G.5.1.4.	Prescriptions applicables au programme d'essai	330
G.5.2.	Description du scénario de vent	331
G.5.3.	Calcul des caractéristiques de turbulence	332
G.5.3.1.	Intensité de la turbulence	332
G.5.3.2.	Durée de rafale	332
G.5.3.3.	Dérivation de la variation résultante de la rafale en fonction du temps	333
G.5.4.	Détermination des caractéristiques dynamiques du véhicule	334
G.5.4.1.	Remarques générales	334
G.5.4.2.	Modélisation	335
G.5.4.3.	Vérification du modèle du véhicule	335
G.6.	Forces et moments aérodynamiques, données d'entrée pour la simulation multicorps	336
G.7.	Calcul et représentation des courbes caractéristiques du vent	336
G.7.1.	Évaluation des critères	336
G.7.2.	Calcul des valeurs de vent et des valeurs limitatives pour $\Delta Q/Q_0$	337
G.7.3.	Prise en considération de différents angles de vent	337
G.7.4.	Représentation des caractéristiques du vent par des points distincts	338

G.7.4.1.	Véhicule sur voie rectiligne	338
G.7.4.2.	Véhicule dans une courbe	338
G.8.	Documentation requise	338
ANNEXE H	Feux avant et arrière	339
H.1.	Définitions	339
H.2.	Feux avant	339
H.3.	Feux en queue de rame	341
H.4.	Essai de conformité au type du constituant interopérable	342
ANNEXE I	Informations requises pour figurer dans le «registre du matériel roulant»	344
I.1.	Généralités	344
I.2.	Section A: définition du champ d'application du registre du matériel roulant	344
I.3.	Section B: nom des parties concernées	344
I.4.	Section C: évaluation de la conformité	345
I.5.	Section D: caractéristiques du matériel roulant	345
I.5.1.	Sous-section D.1 pour le sous-système «matériel roulant»	345
I.5.2.	Sous-section D.2 pour le sous-système de contrôle-commande et de signalisation	345
I.5.3.	Sous-section D.3 pour le sous-système énergétique	346
I.6.	Section E: Les données de maintenance	346
ANNEXE J	Propriétés du pare-brise	347
J.1.	Propriétés optiques	347
J.1.1.	Distorsion optique	347
J.1.2.	Images secondaires	347
J.1.3.	Brume sèche	348
J.1.4.	Coefficient de transmission	348
J.1.5.	Chromaticité	348
J.2.	Exigences structurelles	348
J 2.1.	Impacts	348
J.2.2.	Écaillage	349
ANNEXE K	Attelage	350
K.1.	Schéma de l'attelage	350
K.2.	Attelage de remorquage pour dépannage et sauvetage	350
K.2.1.	Terminologie	350
K.2.2.	Généralités	351
K.2.2.1.	Vitesses	351
K.2.2.2.	Freins	351
K.2.2.3.	Raccord pneumatique général	351
K.2.2.4.	Processus d'attelage	351
K.2.2.5.	Conditions de dételage	351
K.2.3.	Remorquage d'un train équipé d'un attelage automatique au moyen d'un attelage de remorquage	351
K.2.3.1.	Généralités	351
K.2.3.2.	Conditions d'attelage	351
K.2.4.	Remorquage d'un train équipé d'un crochet de traction au moyen d'un attelage de remorquage	352
K.2.4.1.	Généralités	352
K.2.4.2.	Conditions d'attelage	353

ANNEXE L	Aspects non précisés dans la STI sur le matériel roulant à grande vitesse et pour lesquels une notification des règles nationales est requise	354
ANNEXE M	Limites en service des dimensions géométriques des roues et des essieux montés	356
ANNEXE M I	Vide	359
ANNEXE M II	Vide	359
ANNEXE M III	Vide	359
ANNEXE M IV	Joints pour les raccords des systèmes de vidange des toilettes	360
ANNEXE M V	Raccords d'entrée pour les réservoirs d'eau	362
ANNEXE M VI	Raccords pour le système de vidange des toilettes sur le matériel roulant	363
ANNEXE N	Conditions du mesurage du bruit	365
N.1.	Écarts par rapport à la norme en ISO 3095:2005	365
N.1.1.	Bruit en stationnement	365
N.1.2.	Bruit au démarrage	366
N.1.3.	Bruit au passage	366
N.1.4.	Voie de référence pour le bruit au passage	367
N.2.	Caractérisation des performances dynamiques des voies de référence	368
N.2.1.	Procédé de mesure	368
N.2.2.	Système de mesurage	370
N.2.3.	Traitement des données	371
N.2.4.	Rapport d'essai	372
ANNEXE O	Mise à la masse des parties métalliques des véhicules	373
O.1.	Principe de la mise à la masse	373
O.2.	Mise à la masse de la caisse du véhicule	373
O.3.	Mise à la masse des pièces du véhicule	373
O.4.	Mise à la masse des installations électriques	373
O.5.	Antennes	374
ANNEXE P	Méthode de calcul pour les décélérations en mode dégradé et dans des conditions climatiques défavorables	375
P.1.	Introduction	375
P.2.	Définition des essais	375
P.2.1.	Essais dynamiques	375
P.2.1.1.	Conditions d'essai	375
P.2.1.2.	Résultats des essais dynamiques	376
P.2.1.3.	Essais dynamiques pour les freins dépendants de l'adhérence	376
P.2.2.	Bancs d'essai pour déterminer les effets de la réduction de la friction	376
P.3.	Calculs de décélérations	377
P.3.1.	Détermination des forces de freinage F	377
P.3.2.	Évaluation de kw — coefficient de la réduction due à la dégradation de l'adhérence	377
P.3.3.	Évaluation de kh — coefficient de la réduction due à la dégradation du frottement	377
P.3.4.	Calculs de décélérations	378
ANNEXE Q	Signes distinctifs du boîtier contenant le dispositif de remise en route du système d'alarme	379
ANNEXE R	Cas particulier — gabarit pour la Finlande	380
R.1.	Règles générales	380
R.2.	Partie la plus basse du véhicule	380

R.3.	Parties des véhicules à proximité des boudins de roue	380
R.4.	Largeur du véhicule	380
R.5.	Marchepied inférieur et portes d'accès ouvrant vers l'extérieur pour les voitures et les trains auto-moteurs	381
R.6.	Pantographes et parties sous tension non isolées présents sur le toit	381
R.7.	Règles et instructions ultérieures	381
APPENDICE R.A	.....	382
APPENDICE R.B1	.....	383
APPENDICE R.B2	.....	384
APPENDICE R.B3	.....	385
APPENDICE R.C	.....	386
APPENDICE R.D1	.....	388
APPENDICE R.D2	.....	390
APPENDICE R.E	Pantographe et parties sous tension non isolées	392

ANNEXE A

Sécurité passive — absorption d'énergie de collision**A.1. Description détaillée des exigences en matière de sécurité statique et passive****A.1.1. Caractéristiques mécaniques limites détaillées pour la résistance statique**

Les caractéristiques mécaniques limites détaillées pour la masse et la résistance statique sont décrites dans la norme EN12663:2000, les charges longitudinales et statiques pour les caisses de véhicule correspondant au minimum à la catégorie P-II.

L'évaluation de la charge de compression doit être effectuée sur la base d'une exigence statique définie au point 4.2.6.4 de la présente STI.

A.1.2. Caractéristiques mécaniques limites détaillées pour la résistance passive**A.1.2.1. Définition de la masse**

La masse englobe 50 % de la masse des voyageurs assis fixés au plancher de la caisse du véhicule.

A.1.2.2. Résistance dynamique

Quatre scénarios de collision, qui envisagent toutes les combinaisons pour la configuration de tête (ligne droite, non freiné) seront appliqués pour certifier la sécurité passive:

— Scénario 1

Collision à une vitesse relative de 36 km/h de deux mêmes rames à grande vitesse (simples ou de composition définie).

— Scénario 2

Collision, à une vitesse de 36 km/h, entre une rame (simple ou de composition définie) et un véhicule ferroviaire muni de tampons latéraux. Le véhicule ferroviaire doit être un wagon de fret à quatre essieux d'une masse de 80 tonnes, tel que défini au point A5.

— Scénario 3

Collision à une vitesse de 110 km/h à un passage à niveau contre un obstacle équivalent à un camion de 15 t tel que défini au point A 5.

— Scénario 4

Collision contre un obstacle de taille réduite ou de faible hauteur, tel qu'une voiture ou un animal; les caractéristiques d'un chasse-obstacle seront définis pour ce scénario.

A.1.2.3. Critères d'évaluation

Dans le cas de l'évaluation d'une locomotive, d'une motrice ou d'une voiture de conduite, une combinaison fixe doit être utilisée. Concernant la résistance à la collision d'une locomotive, d'une motrice ou d'un véhicule de conduite, ceux-ci seront toujours considérés, aux fins de leur conception, comme la voiture de tête.

Dans le cas de l'évaluation d'une rame comportant des véhicules de tête différents, seuls les véhicules identiques seront pris en considération pour le calcul du scénario 1.

Dans le cas de l'évaluation d'une voiture, il faut utiliser une composition fixe dans laquelle on considère que la voiture se trouve derrière la locomotive, la motrice ou la voiture de conduite.

Dans tous les cas, la composition faisant l'objet de la validation doit être clairement définie.

Tous les véhicules satisfaisant à la présente STI et conformes aux caractéristiques suivantes pour la première voiture après le véhicule de tête dans la composition définie doivent être acceptés pour être utilisés dans des rames interoperables sans certification supplémentaire de la rame.

- La masse doit être égale ou inférieure à la masse de la première voiture après le véhicule de tête dans la composition définie.
- La force maximale doit être égale ou inférieure à la force maximale de la première voiture après le véhicule de tête dans la composition définie.
- La force moyenne doit être égale ou inférieure à l'effort moyen appliqué sur le véhicule de tête par la première voiture après ce véhicule de tête dans la composition définie. Afin de comparer les niveaux moyens selon la course de déformation, on utilisera les caractéristiques énergie-course. Le courbe énergie-course doit être égale ou inférieure à celle du véhicule de référence.

A.2. Spécification détaillée pour la sécurité passive

Le risque de chevauchement doit être réduit aux extrémités des rames ainsi qu'entre les véhicules qui composent la rame.

Les efforts au cours de l'écrasement des zones d'absorption d'énergie par déformation (zones fusibles) ne doivent pas engendrer de décélérations moyennes dépassant les critères d'acceptation spécifiés au point A.3 dans les compartiments voyageurs et dans les zones de survie.

Pour tous les scénarios, les zones occupées ne doivent pas subir de déformation ni d'intrusion compromettant la conception de la zone de survie et l'intégrité structurelle des zones occupées par les voyageurs.

Un chasse-obstacle doit être placé à l'avant de la rame afin de réduire la probabilité que des objets tels que des véhicules automobiles ou de grands animaux ne provoquent un déraillement.

Les cabines de conducteur en tête de véhicule doivent avoir au moins une porte ou un passage permettant l'accès des sauveteurs en cas d'urgence.

Les critères d'acceptation sont indiqués au point A.3, et la procédure de validation doit être conforme au point A.4.

A.3. Critères d'acceptation

A.3.1. Réduire le risque de chevauchement

Le critère d'admission pour la limitation du risque de chevauchement est la démonstration, dans le cadre d'une simulation additionnelle du scénario 1, que dans le cas du décalage vertical initial de 40 mm, aucun essieu ne se soulève sur aucun bogie, et que les exigences concernant les zones de survie et la décélération sont satisfaites. Le respect de ces critères est impératif pour attester la résistance au chevauchement.

A.3.2. Limiter la décélération

Le critère d'admission pour la décélération moyenne est de 5 g dans les zones occupées. La durée prise en compte pour le calcul de la moyenne correspond au laps de temps entre le moment où l'effort de contact net dépasse zéro et le moment où l'effort de contact net atteint zéro (pour la première fois) pour tous les véhicules de la rame affectés par la collision.

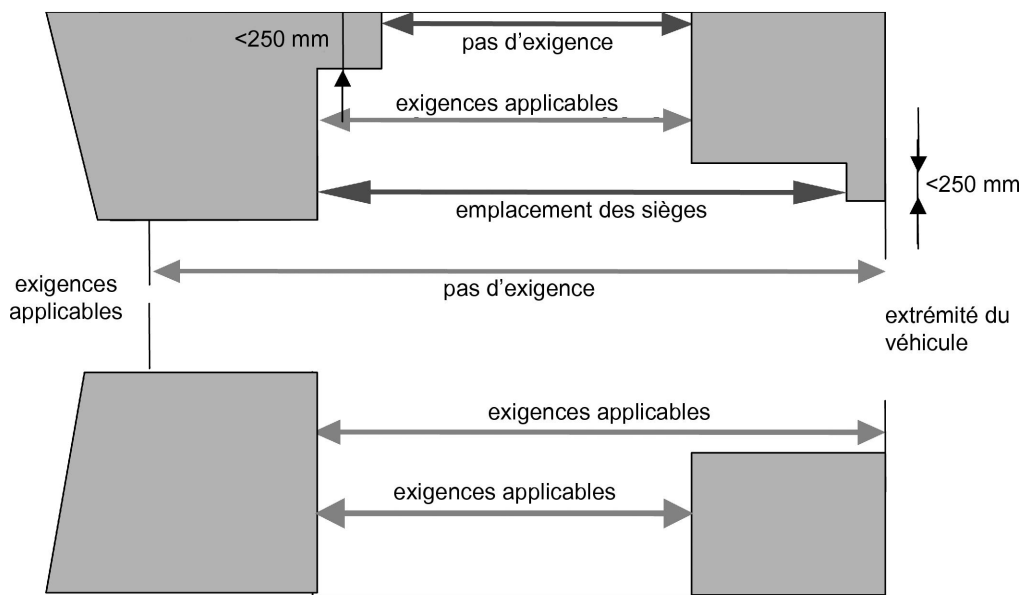
A.3.3. Maintenir la zone de survie et l'intégrité structurelle des zones occupées par les voyageurs

La cabine du conducteur doit avoir une zone de survie maintenant une section intacte sur une longueur minimale de 0,75 m.

Les critères d'acceptation pour l'intégrité des zones occupées par les voyageurs consistent à limiter à moins de 1 % sur 5 m toute réduction de la longueur initiale de la caisse (hors zones fusibles) ou à moins de 10 % la déformation plastique dans ces zones protégées.

Si les zones adjacentes d'occupation temporaire, telles que définies au point 4.2.2.3.2, de dimension latérale supérieure à 250 mm, sont utilisées comme zones fusibles, les éventuels dégagements longitudinaux ne doivent pas être réduits de plus de 30 % dans cette zone.

Le diagramme suivant donne un exemple des zones où s'appliquent des exigences en matière de dégagements longitudinaux:



A.3.4. Protection contre un obstacle de faible hauteur

Un chasse-obstacle, avec un bord inférieur aussi bas que le permet le gabarit, doit être fixé en tête de rame et sa conformité aux exigences suivantes de résistance statique longitudinale doit être vérifiée, séparément:

- 300 kN sur l'axe central;
- 250 kN à 750 mm de l'axe central.

Les efforts horizontaux doivent être appliqués sur une zone maximale de 500 mm sur 500 mm. (Selon ce que permettent le volume nécessaire au mouvement de l'attelage et la surface maximale correspondante du chasse-obstacle).

La hauteur de l'effort résultant ne sera pas supérieur à 500 mm au-dessus du niveau du rail.

Ces charges ne doivent pas induire de déformation permanente. La résistance statique du chasse-obstacle doit être conforme au point 3.4.2 de la norme EN12663:2000.

A.4. Méthode de validation

A.4.1. Procédé:

Les objectifs de sécurité passive sont indiqués pour une rame complète. L'évaluation du comportement d'une rame complète par des essais étant difficile à mettre en œuvre, la conformité aux objectifs sera contrôlée par simulation dynamique selon les différents scénarios de collision pris en compte dans la conception. L'utilisation de la seule simulation numérique suffit pour prévoir avec exactitude le comportement des structures dans les zones où la déformation est limitée. Toutefois, pour les zones fusibles, le programme de validation doit inclure la vérification des modèles numériques par des essais appropriés (méthode combinée).

Les principales étapes de cette méthode combinée pour une nouvelle conception de la structure sont énoncées ci-après:

- Étape 1 — Essai des dispositifs non structurels d'absorption et des zones fusibles:

Un essai dynamique sur des spécimens de taille réelle doit être réalisé afin de vérifier le comportement des éléments de résistance aux chocs et d'obtenir des données utiles à l'étalonnage.

La configuration d'essai doit être définie en vue de réaliser les objectifs suivants:

- refléter aussi fidèlement que possible un des scénarios;

- faciliter l'étalonnage;
 - utiliser la capacité maximale d'absorption de l'énergie;
 - faire apparaître le comportement approprié et/ou particulier propre à la conception en cause.
- Étape 2 — Étalonnage du modèle numérique de la structure:

Une fois réalisé l'essai en vraie grandeur décrit à l'étape 1, le constructeur doit étalonner le modèle numérique en comparant les résultats de l'essai et la simulation numérique correspondante.

La validation du modèle fait appel à deux phases essentielles dans le cadre de la comparaison entre l'essai et la simulation numérique:

- le comportement global de la structure, les zones où l'on observe des déformations plastiques et la séquence des phénomènes d'absorption énergétique,
 - les analyses détaillées de tous les résultats d'essai, et plus particulièrement les niveaux d'effort et de déplacement aux points importants de la structure.
- Étape 3 Simulation numérique des scénarios conceptuels de collision:

Il faut créer un modèle 3D de chaque structure de véhicule qui sera soumis à déformation permanente.

Ce modèle doit inclure la cabine de conduite ou les structures déformables à l'extrémité du véhicule, le modèle étalonné à l'étape 2, et un modèle en 3D complet du reste de la structure de la caisse (normalement, seul le premier ou les deux premiers modèles de véhicules intègrent le détail des éléments d'absorption de l'énergie et des structures déformables. Les autres véhicules de la rame peuvent être représentés comme des systèmes masses concentrées/ressorts etc. représentant leur comportement global).

Si les caisses sont symétriques autour d'un axe central, il est possible de prendre en considération un demi-modèle.

Enfin, des simulations de l'ensemble des scénarios conceptuels de collision seront effectuées afin de certifier les véhicules sur la base des prescriptions de la présente STI. Afin de valider le comportement au point d'impact, le modèle complet de la rame comportera les modèles de véhicule validés à l'étape 2 ainsi que les autres véhicules de la rame représentés sous une forme simplifiée.

Il est possible d'utiliser un programme de validation réduit dans le cas de modifications apportées à une conception déjà contrôlée et si:

- la marge de sécurité par rapport aux exigences est suffisante pour englober les éventuelles incertitudes résultantes; et
- les modifications ne changent rien d'important aux mécanismes de sécurité passive.

Toutefois, en pareil cas, les performances de résistance aux chocs doivent être validées à un niveau approprié compte tenu du degré de modification, au moyen:

- d'une comparaison avec une solution analogue (sur la base de plans ou d'autres données techniques);
- d'une combinaison de simulations et de calculs par ordinateurs (modélisation par éléments finis ou multicorps) et d'essais (quasi-statiques ou dynamiques).

A.4.2. Spécifications d'essai

Pour un essai dynamique, la vitesse d'impact, le type d'obstacle ainsi que sa masse doivent être choisis de telle manière que l'énergie absorbée par le spécimen d'essai est au moins équivalente à 50 % de l'énergie maximale à dissiper dans le scénario 1 ou 2 pour la somme de toutes les étapes utilisées dans ces scénarios.

Tous les éléments particuliers conçus pour absorber l'énergie de façon contrôlée doivent être testés.

Il est possible d'effectuer des essais séparés qui ne portent pas sur la totalité des éléments destinés à absorber l'énergie, mais il convient d'inclure dans le même essai toutes les étapes d'absorption de l'énergie susceptibles d'interagir. Les éléments tels que le chasse-obstacle, les éléments d'absorption d'énergie ainsi que l'attelage etc. peuvent être appréhendés de cette manière.

De même, aux fins de l'essai de chacun des dispositifs intervéhiculaires (attelages, dispositifs anti-chevauchement et dispositifs d'absorption d'énergie), la vitesse et la masse effectives doivent être choisies de telle manière que l'énergie absorbée à l'interface et le comportement des éléments constitutifs de cette interface équivalent à ce que l'on observe dans ces zones dans les scénarios conceptuels de collision.

Conformément à la spécification pour l'essai de résistance aux chocs, les résultats des mesures: avec la précision voulue, réalisée au cours des essais, contiennent les éléments suivants, nécessaires à l'étalonnage du modèle numérique:

- la mesure des efforts, les relevés des déformations, la vitesse de collision, les décélérations pour les comparaisons de performances (niveaux d'énergie, déformations, etc.) des divers dispositifs d'absorption d'énergie lors de cet essai et au cours des essais des composants.
- Les mesures dimensionnelles avant et après les essais dans les zones définies et convenues au préalable.
- Les relevés de la configuration des essais, des vues générales et des dessins détaillés y compris, le cas échéant, des vidéos à grande vitesse permettant de comparer la cinématique de l'essai à la simulation correspondante.
- La vitesse de l'impact et la masse du véhicule.

A.4.3. Critères d'acceptation pour l'étalonnage

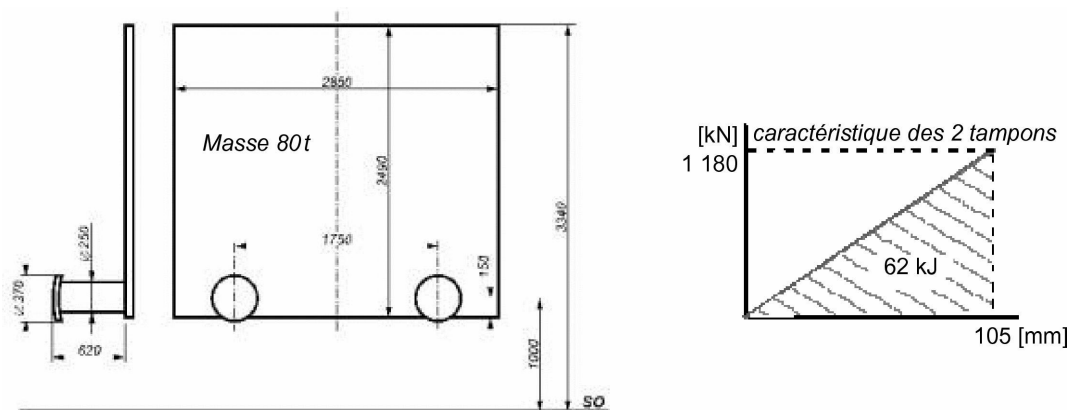
La corrélation doit être validée à l'aide des critères suivants:

- prise en compte de la séquence des événements au cours de la collision (les scénarios comprennent plusieurs phases d'absorption de l'énergie).
- Les déformations observées au cours des essais correspondant à celles déduites dans l'analyse.
- Le niveau d'énergie dissipé par le modèle (selon l'évolution de l'énergie cinétique totale et de la vitesse) avec une tolérance inférieure à 10 %.
- Le niveau des déplacements (course) du modèle, avec une tolérance inférieure à 10 %.
- Le niveau de la courbe globale d'effort avec une tolérance inférieure à 10 % pour les valeurs moyennes de la courbe globale et des parties correspondantes à chaque étape de déformation.

A.5. Définitions des obstacles

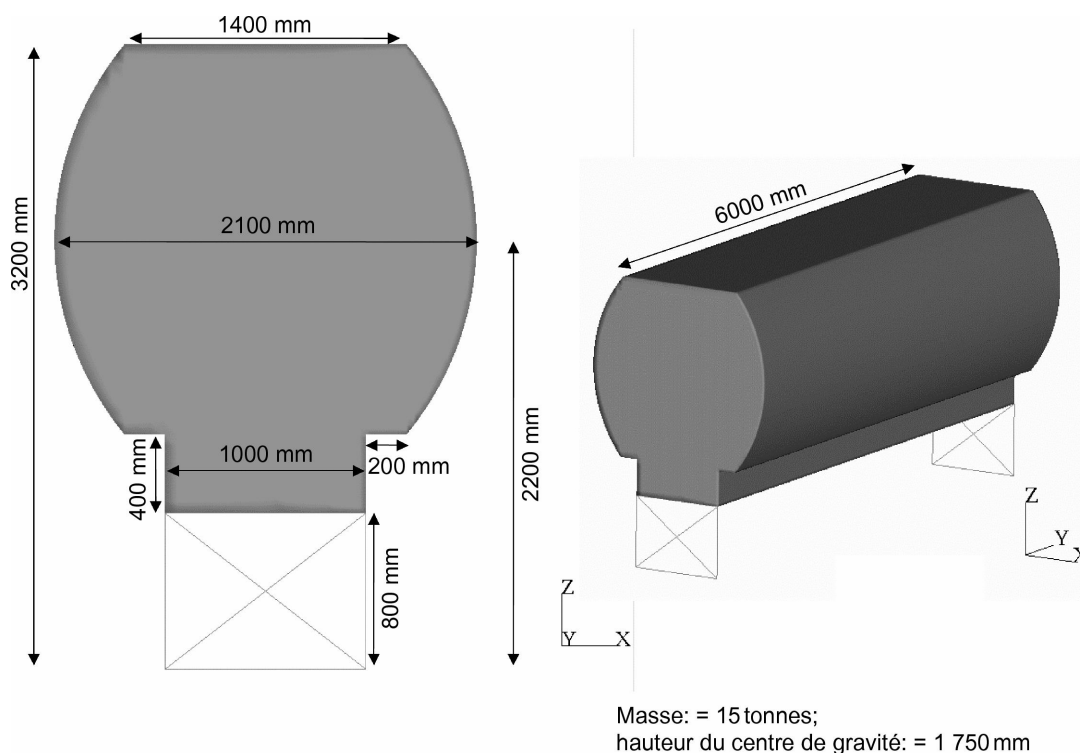
A.5.1. Pour les collisions entre une rame et un wagon de 80 tonnes muni de tampons latéraux

Le wagon de 80 tonnes doit être un wagon de fret normalisé avec des bogies munis de tampons latéraux (tels que définis dans la STI relative au wagon de fret ferroviaire conventionnel) avec une course de 105 mm. La définition de l'obstacle (wagon) est donnée dans les figures suivantes:

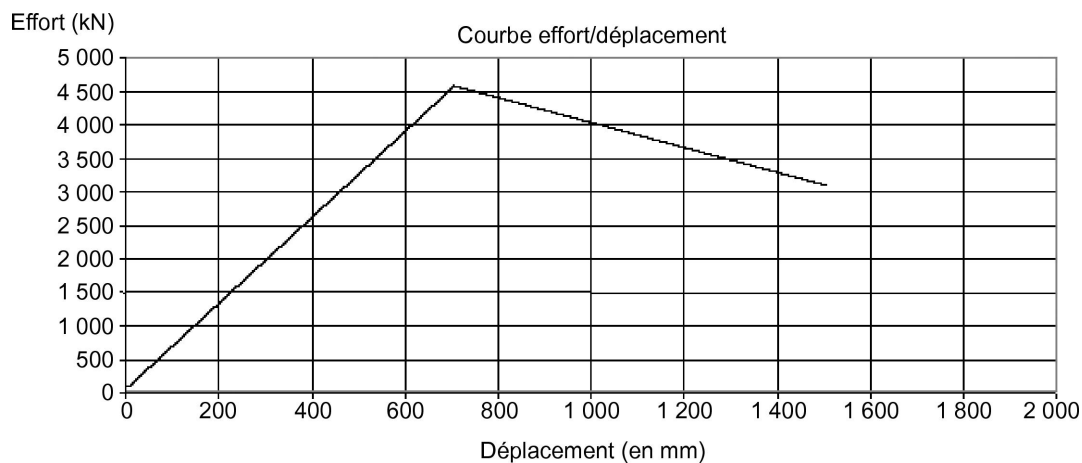


A.5.2. Cas des collisions entre une rame et un obstacle lourd à un passage à niveau

Un équivalent numérique d'obstacle déformable de 15 000 kg (tel que défini dans les figures ci-après) doit être utilisé. La simulation doit prendre la forme d'un modèle numérique complet établi à l'aide d'un logiciel spécifique



En ce qui concerne la définition de la rigidité de l'obstacle, les valeurs de la courbe d'effort (en fonction du déplacement) obtenue contre une sphère de 50t avec un diamètre de 3m à une vitesse de 30 m/s doivent être supérieures à la courbe suivante:



Avec les valeurs suivantes pour la définition de la courbe:

Déplacement absolu de la sphère (en mm)	Forces de contact (en kN)
0	0
700	4 500
1 500	3 000

ANNEXE B

Données anthropométriques et visibilité pour les conducteurs

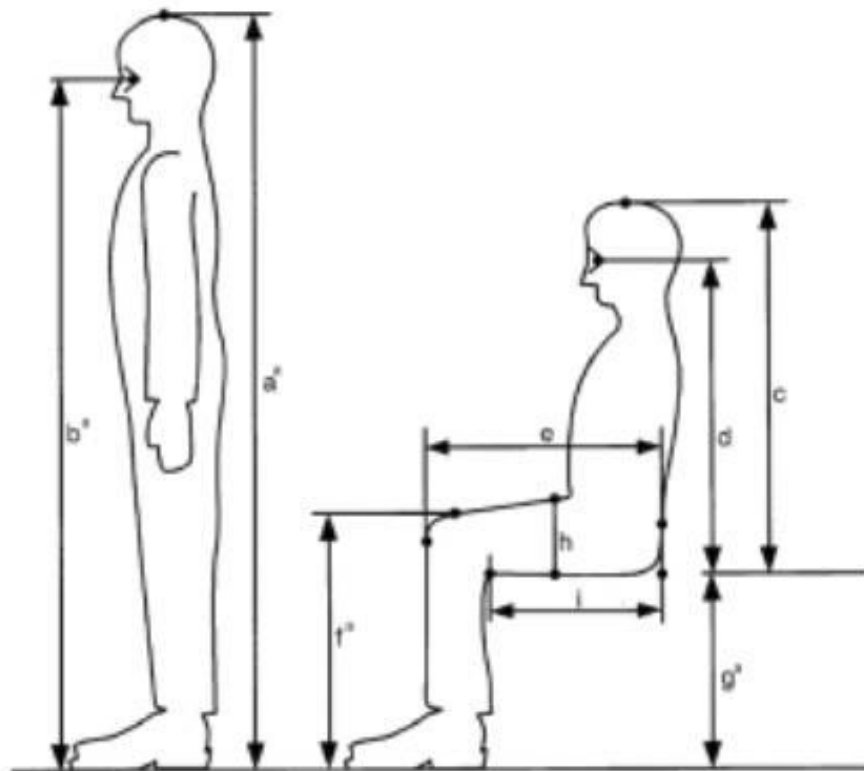
B.1. Généralités

Les cotes pour la position des yeux du conducteur sont fondées sur la gamme de taille du conducteur indiqué ci-après

B.2. Données anthropométriques pour les conducteurs

Figure B.1

Principales données anthropométriques, du conducteur le plus petit au plus grand



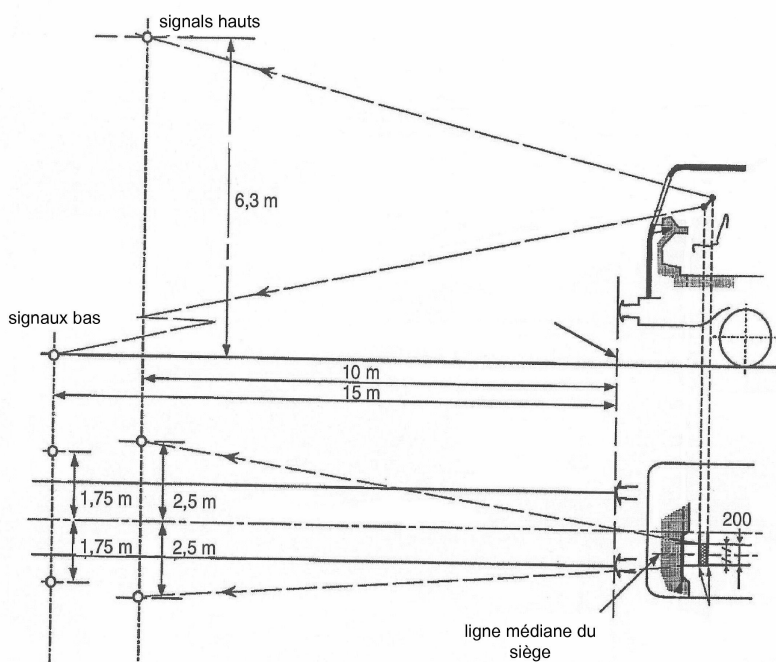
	a	a ^(*)	b ^(*)	c	d	e	f ^(*)	g ^(*)	h	i
MIN	1 600	1 630	1 530	840	740	555	530	425	120	440
MAX	1 900	1 930	1 805	980	855	660	635	505	180	520

(*) Mesures incluant les chaussures (30 mm)

B.3. Position de la signalisation par rapport à la cabine de conduite

Figure B.2

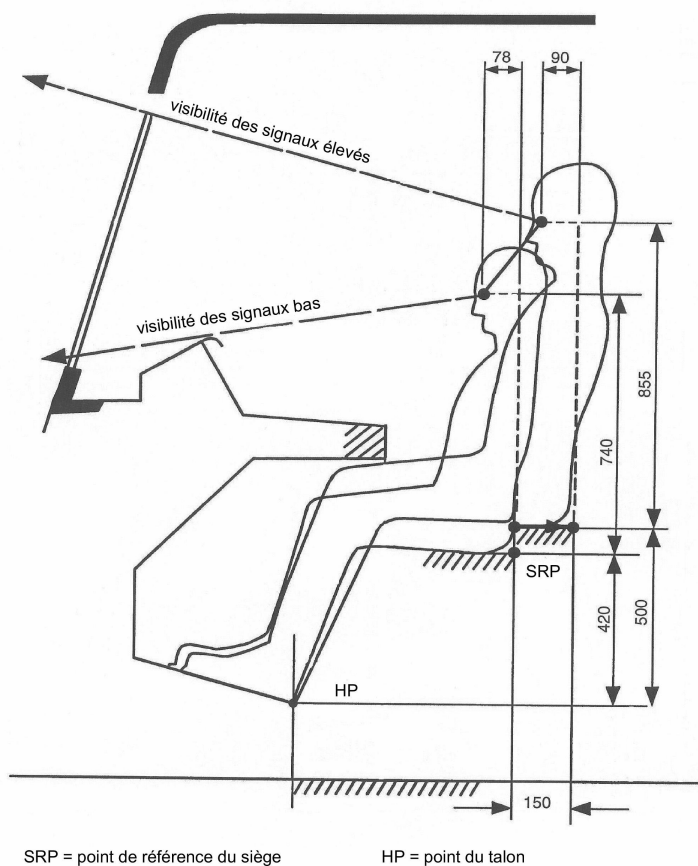
Position de la signalisation



B.4. Position de référence des yeux du conducteur

Figure B.3

Poste de conduite avec pupitre et repose-pieds fixe



SRP = point de référence du siège

HP = point du talon

Figure B.4

Poste de conduite avec pupitre et repose-pieds réglable

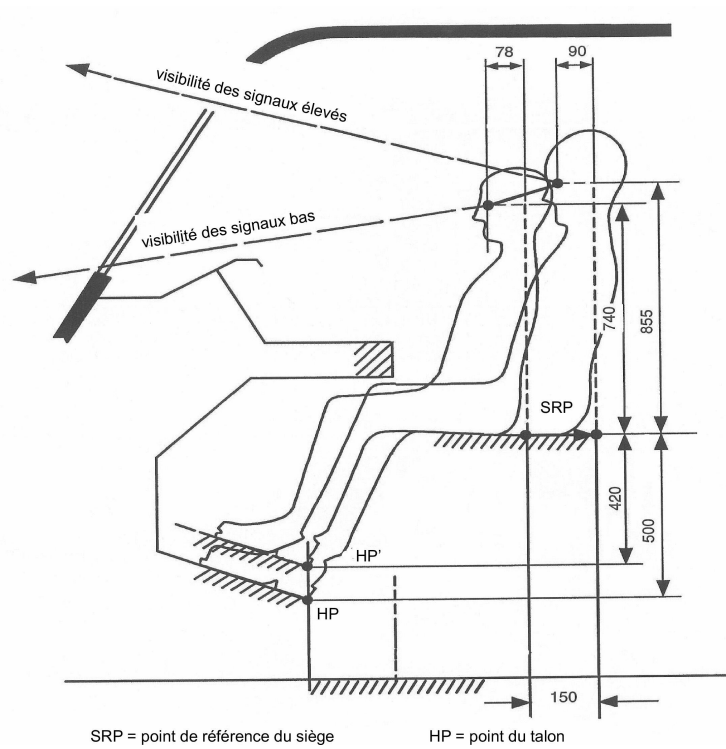
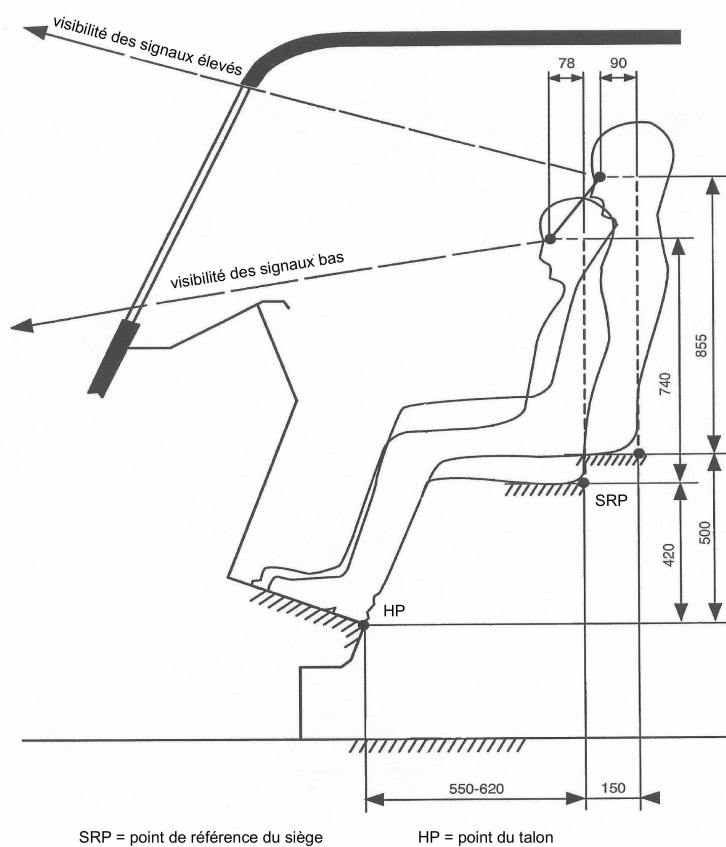


Figure B.5

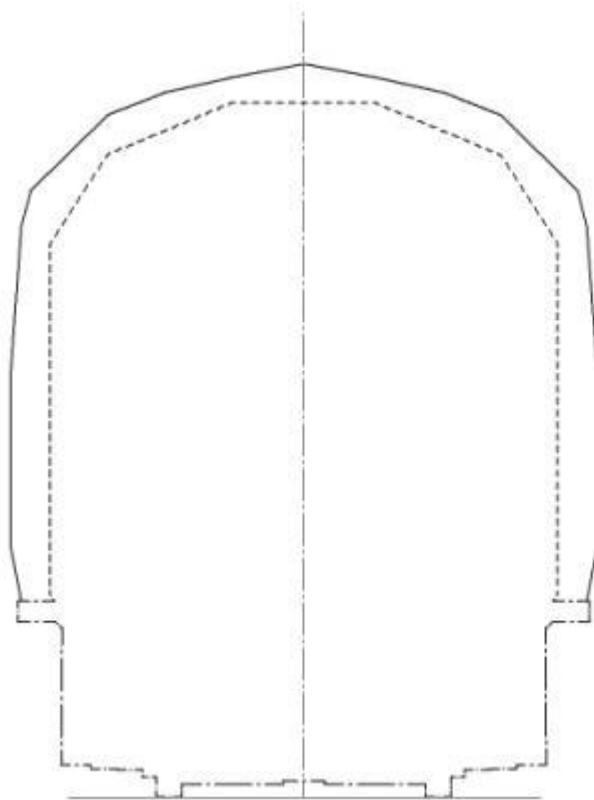
Poste de conduite sans pupitre et avec repose-pieds fixe



ANNEXE C

Gabarit UK1 (version 2)

C.1. Les contours UK1 (version 2)



UK1 (issue 2) profiles

UK1 (version 2) a été défini à l'aide de diverses méthodologies convenant pour l'infrastructure ferroviaire britannique, qui permet une utilisation maximale d'un espace limité.

Le gabarit UKA (version 2) comporte 3 contours, UK1[A], UK1[B], UK1[D].

Selon cette classification, les gabarits [A] sont des gabarits de véhicules indépendants des paramètres d'infrastructure, les gabarits [B] correspondent à des véhicules avec un mouvement de suspension (spécifique) limité, sans débords, et les gabarits [D] sont des modèles qui définissent l'espace maximal disponible sur les voies rectilignes et planes.

En dessous de 1 100 mm au-dessus du niveau du rail, un gabarit d'infrastructure fixe est défini dans la norme GC/RT5212 (numéro 1, février 2003) du groupe ferroviaire; qui prévoit une position limite optimale pour les quais et les équipements conçus pour se situer à proximité étroite de la rame. UK1[A] est un gabarit complémentaire de véhicule qui comporte toutes les tolérances nécessaires de mouvements et un dégagement par rapport à l'infrastructure.

Le véhicule ne doit pas dépasser le profil UKI[A], délimité par la ligne pointillée.

Au-dessus de 1 100 mm au-dessus du niveau du rail, il existe deux contours, l'un intérieur, UK1[B] (ligne pointillée) et l'autre extérieur, UK1[D] (ligne pleine).

Ces profils définissent un véhicule typique UK1[B] ainsi que la taille maximale théorique d'un véhicule, UK1[D] qui pourrait passer sur les itinéraires pour lesquels ce gabarit a été déclaré.

UK1[B] est défini sur la base d'une configuration typique du véhicule qui pourrait emprunter tous les itinéraires déclarés conformes à UK1. Il convient de noter que ce véhicule a été conçu à l'aide de règles statiques simples d'établissement d'un gabarit, qui ne ferait pas un usage optimal de l'infrastructure contrôlée de Network Rail.

UK1[D] définit le gabarit statique minimal de l'infrastructure contrôlée de Network Rail sur les itinéraires conformes à UK1 au 1^{er} janvier 2004. Ce gabarit ne tient pas compte du rayon de courbure de la voie. Appliqué selon une méthodologie approuvée, et en incluant les dégagements et les tolérances définis par la norme GC/RT5212 du Railway Group (numéro 1, février 2003), ce contour définit le volume maximal disponible sur les voies rectilignes et planes. Un espace additionnel pourrait être disponible afin de permettre les débords et les mouvements dynamiques liés aux courbes. À mesure que des améliorations sont apportées au réseau, l'espace disponible pourrait s'accroître.

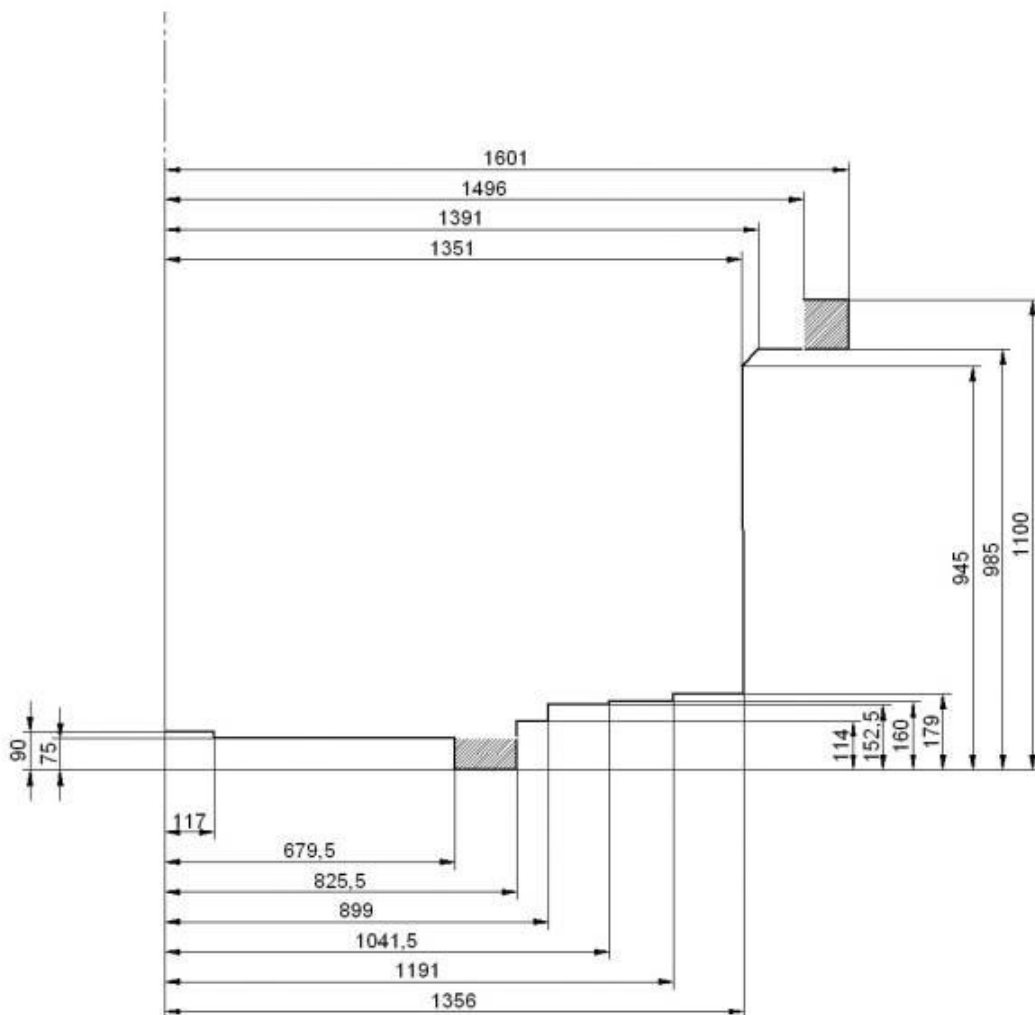
Les données du réseau qui peuvent servir à la conception d'un véhicule, conformément à une méthodologie approuvée, sont disponibles auprès de Network Rail Infrastructure Ltd.

UK1[D] peut également servir à définir un véhicule de toutes dimensions géométriques et configuration de la suspension. Ce véhicule serait cependant d'une taille inférieure à UK1[B], car la modélisation réalisée aux fins du développement de UK1[B] prend en considération la forme de l'infrastructure ajustée aux courses latérale et verticale du véhicule. Ainsi, dans les courbes, l'espace disponible peut être plus important que ce qu'indique le profil UK1[D]. C'est pourquoi le contour UK1[B] présente une forme différente du contour UK1[D].

Aux fins de la conception de la forme du véhicule sur la base des informations relatives à l'infrastructure, l'espace entre les profils UK1[B] et UK1[D] peut servir de dégagement pour les mouvements de la suspension, et éviter ainsi de réduire le gabarit.

Il importe de connaître et de comprendre les méthodologies décrites plus haut, afin de concevoir les véhicules les plus grands possibles pour l'infrastructure britannique.

C.2. Contour UK1[A] pour la partie inférieure, en deçà de 1 100 mm au-dessus du niveau du rail



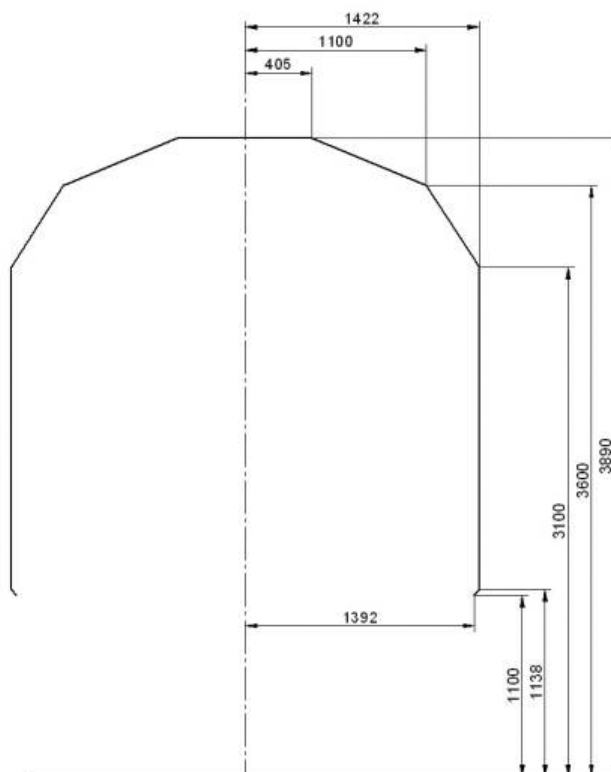
La zone hachurée délimitée par les points 17 à 20 est le plus souvent utilisée pour les marchepieds.

La zone hachurée délimitée par les points 4, 5 et 6 réservée pour les roues, les chasse-pierres, etc.

Coordonnées pour le contour UK1[A]

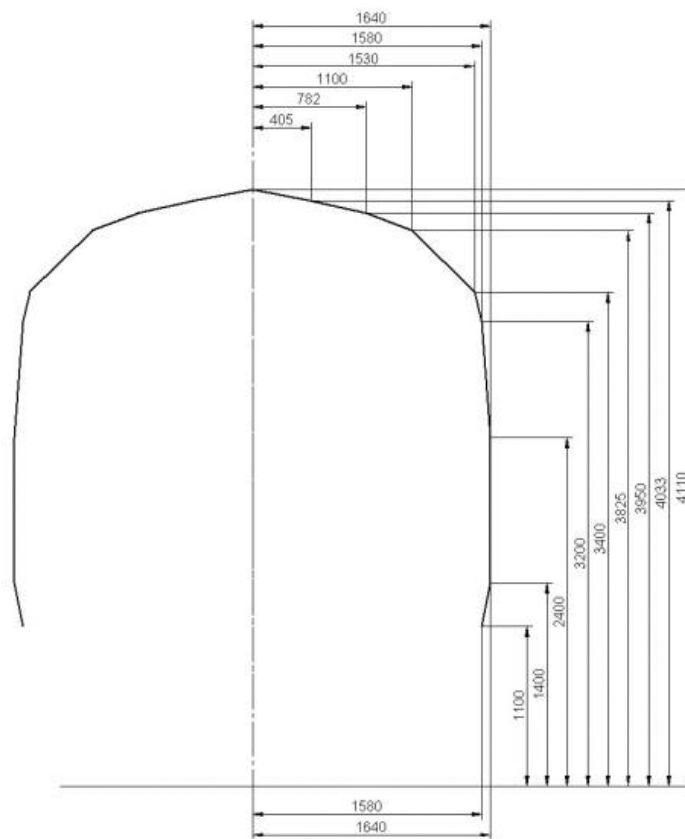
Point	X (mm)	Y (mm)
1	0	90
2	117	90
3	117	75
4	679,5	75
5	679,5	0
6	825,5	0
7	825,5	114
8	899	114
9	899	152,5
10	1 041,5	152,5
11	1 041,5	160
12	1 191	160
13	1 191	179
14	1 356	179
15	1 351	945
16	1 391	985
17	1 496	985
18	1 496	1 100
19	1 601	1 100
20	1 601	985

C.3. Contour UK1[B] pour la partie supérieure, au-delà de 1 100 mm au dessus du niveau du rail



Coordonnées pour le contour UK1[A]

Point	X (mm)	Y (mm)
1	0	3 890
2	405	3 890
3	1 100	3 600
4	1 422	3 100
5	1 422	1 138
6	1 392	1 100

C.4. Contour UK1[D] pour la partie supérieure, au dessus de 1 100 mm au dessus du niveau du rail**Coordonnées pour le profil UK1[D]**

Point	X (mm)	Y (mm)
1	0	4 110
2	405	4 033
3	782	3 950
4	1 100	3 825
5	1 530	3 400
6	1 580	3 200
7	1 640	2 400
8	1 640	1 400
9	1 580	1 100

C.5. Application du contour UK1[A]

Le contour UK1[A] doit englober tous les mouvements cinématiques, l'usure ainsi que les courses latérale et verticale.

Les points 14 et 20 peuvent être élargis latéralement dans les courbes de moins de 360 m de rayon, selon la formule suivante:

$$dX = (26\,000 / R) - 72$$

où R est le rayon de courbure, en mètres, et dX est en mm.

Le dégagement vertical inférieur du gabarit doit rester libre quelles que soient la charge et l'usure. La course verticale de suspension est supposée aller jusqu'à l'état à spires jointives ou en butée.

Dans les conditions de charge et d'usure précitées, le véhicule ne doit pas empiéter sur le dégagement inférieur du gabarit dans une courbe verticale concave ou convexe de 500 m de rayon. Les débords en courbe verticale sont calculés à l'aide de la formule pour E_i et E_o à la section 8 (avec $K = 0$).

C.6. Application du contour UK1[B]

La dimension de 1 100 mm au dessus du niveau du rail est un minimum absolu.

Si l'entraxe des bogies est inférieur à 17 m, il n'est pas nécessaire de procéder à une réduction de la largeur.

Si l'entraxe des bogies est supérieur à 17 m, les dimensions latérales du contour doivent être réduites du montant calculé à l'aide de la formule donnée à la section 8. Les valeurs à utiliser sont:

$$R = 200\text{m}$$

$$K = 0,181\text{m}$$

Le contour UK1[B] inclut une tolérance globale pour les mouvements dynamiques, les tolérances du véhicule et certains mouvements géométriques de 100 mm. Il s'agit notamment des éléments suivants:

mouvements latéraux et verticaux et roulis de la suspension;

tolérances requises par le constructeur du véhicule;

effet géométrique de la courbure verticale.

Lorsque les effets précités dépassent les 100 mm, une réduction appropriée de la taille de la caisse doit être effectuée. Il est admissible, de la même façon, d'accroître les dimensions si ces effets nécessitent moins de 100 mm.

C.7. Application du contour UK1[D]

Il est admissible que le véhicule soit construit à la dimension limite du volume libre indiqué, sous réserve d'une évaluation de l'itinéraire selon une méthodologie approuvée, et d'un accord avec le gestionnaire des infrastructures concernant le dégagement, les tolérances et les régimes de fixité des voies convenant à l'exploitation du véhicule. Un espace supplémentaire pourrait être disponible pour le mouvement cinématique et le débord en courbe au delà du contour indiqué, selon la base de données d'itinéraire gérée par Network Rail Ltd.

C.8. Calcul de la réduction de largeur

La présente section décrit le calcul de la réduction du contour du gabarit réalisée pour tenir compte des effets du débord en courbe. Les calculs sont identiques, sauf dans leur expression, à ceux indiqués, dans la STI de 2006 concernant l'infrastructure à grande vitesse, pour le calcul du débord en courbe. Les mêmes calculs peuvent servir pour les réductions verticales.

Lorsqu'un véhicule doit être construit en fonction d'un gabarit, les dimensions latérales définies par le gabarit sont réduites si la longueur totale ou les pivots de bogies sont supérieurs aux dimensions du gabarit. Lorsqu'une longueur de véhicule ou des pivots de bogie réduits sont utilisés, le contour du véhicule ne peut être augmenté.

Dans les calculs suivants, les variables sont:

- A = Empattement/essieux de bogie en mètres
- N_i = Distance en mètres de la section transversale concernée par rapport à l'essieu ou au pivot de bogie lorsque la section concernée se situe à l'intérieur de l'empattement/essieux de bogie.
- N_o = Distance en mètres de la section transversale concernée par rapport à l'essieu ou au pivot de bogie lorsque la section concernée se situe à l'extérieur de l'empattement/essieux de bogie.
- R = Le rayon de courbure (en mètres) pour lequel la réduction doit être calculée
- K = Le débord admissible pour le rayon en cause (en mètres)
- E_i = La réduction de la largeur (en mètres) à l'intérieur de l'empattement/essieu de bogie
- E_o = La réduction de la largeur (en mètres) à l'extérieur de l'empattement/essieu de bogie

Formules:

$$E_i = ((AN_i - N_{i_2}) / 2R) - K$$

$$E_o = ((AN_o + N_{o_2}) / 2R) - K$$

Remarque: E_i et E_o ne peuvent être négatifs.

ANNEXE D

Évaluation des constituants d'interopérabilité

D.1. **Objet**

La présente annexe indique l'évaluation de la conformité et de l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité du sous-système «matériel roulant».

D.2. **Caractéristiques**

Les caractéristiques des constituants d'interopérabilité à évaluer dans les différentes phases de la conception, de la mise au point et de la production sont marquées d'une croix (X) dans le tableau D.1.

Tableau D.1

Évaluation des constituants d'interopérabilité du sous-système "matériel roulant"

1		2	3	4	5
Constituants d'interopérabilité à évaluer		Évaluation dans la phase suivante:			
		Phase de conception et de mise au point			Phase de production
		Révision de la conception et/ou examen de la conception	Révision du procédé de fabrication	Essai de type	Vérification de la conformité au type
4.2.2.2.2.1	Attelages automatiques à tampon central	X	n.a.	X	X
4.2.2.2.2.2	Composants de choc et de traction	X	n.a.	X	X
4.2.2.2.2.3	Attelage de remorque pour récupération et sauvetage	X	n.a.	X	X
4.2.2.7	Pare-brise de la cabine de conduite	X	n.a.	X	X
4.2.3.4.9.2	Roues	X	X	X	X
4.2.7.4.2.5	Avertisseurs sonores	X	n.a.	X	X
4.2.8.3.7	Pantographes	X	n.a.	X	X
4.2.8.3.8	Bandes de frottement	X	n.a.	X	X
4.2.9.3.2	Chariots mobiles de vidange	X	n.a.	n.a.	X
4.2.9.5.2	Adaptateurs pour le remplissage d'eau	X	n.a.	n.a.	X
Annexe H point H.2	Phares	X	n.a.	X	X
Annexe H point H.2	Feux de position	X	n.a.	X	X
Annexe H point H.3	Feux arrières	X	n.a.	X	X
Annexe M VI	Raccordements pour le système de vidange des toilettes	X	n.a.	n.a.	X

ANNEXE E

Évaluation de la conformité du sous-système «matériel roulant»

E.1. CHAMP D'APPLICATION

La présente annexe indique l'évaluation de la conformité du sous-système «matériel roulant».

E.2. CARACTÉRISTIQUES ET MODULES

Les caractéristiques des sous-systèmes à évaluer dans les différentes phases de la conception, de la mise au point et de la production sont marquées d'une croix (X) dans le tableau E.1. Une croix dans la colonne 4 du tableau E.1 indique que les caractéristiques à prendre en compte seront vérifiées par l'essai de chaque sous-système.

Tableau E.1

Évaluation de la conformité du sous-système «matériel roulant»

1	2	3	4	
Caractéristiques à évaluer	Phase de conception et de mise au point		Phase de production	
	Révision de la conception et/ou examen de la conception	Essai de type	Essai de routine	
4.2. Spécifications fonctionnelles et techniques au niveau du domaine				
4.2.1. Généralités				
4.2.1.1 b	Vitesse maximale des rames	X	X	n.a.
4.2.2. Structure et parties mécaniques				
4.2.2.2. Attelages d'extrémité des rames et dispositifs attelages de secours				
4.2.2.2.1.	Exigences applicables aux sous-systèmes	X	X	n.a.
4.2.2.2.2.	Exigences applicables au constituant d'intéropérabilité	Déclaration «CE» de conformité et le cas échéant Déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi		
4.2.2.3. Résistance de la structure du véhicule				
4.2.2.3.2.	Principes (exigences fonctionnelles)	X	n.a.	n.a.
4.2.2.3.3 a	Résistance statique	X	X	n.a.
4.2.2.3.3 b	Scénarios de collision (selon l'annexe A)	X	X	n.a.
4.2.2.4. Accès				
4.2.2.4.1.	Emmarchement (dans l'attente des exigences de la STI PMR)			
4.2.2.4.2. Porte d'accès extérieure				
4.2.2.4.2.1.	Portes d'accès pour voyageurs	X	X	n.a.
4.2.2.4.2.2.	Portes pour le fret et l'équipage	X	X	n.a.
4.2.2.5.	Toilettes	X	n.a.	n.a.
4.2.2.6.	Cabine de conduite	X	n.a.	n.a.
4.2.2.7.	Avant de la rame	X	X	n.a.
4.2.2.7.	Pare-brise de la cabine de conduite	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.2.8.	Rangements à l'usage de l'équipage	X	n.a.	n.a.

1		2	3	4
Caractéristiques à évaluer		Phase de conception et de mise au point		Phase de production
		Révision de la conception et/ou examen de la conception	Essai de type	Essai de routine
4.2.2.9.	Marches externes à l'usage du personnel de manœuvre	X	n.a.	n.a.
4.2.3.	Interactions avec la voie et gabarit			
4.2.3.1.	Gabarit cinématique	X	n.a.	n.a.
4.2.3.2.	Charge statique à l'essieu	X	X	X
4.2.3.3.	Paramètres du matériel roulant qui agissent sur les systèmes de surveillance des trains basés au sol			
4.2.3.3.1.	Résistance électrique	X	X	X
4.2.3.3.2.	Contrôle de l'état des boîtes d'essieu	X	X	n.a.
4.2.3.4.	Comportement dynamique du matériel roulant			
4.2.3.4.1.	Généralités	n.a.	X	n.a.
4.2.3.4.2.	Valeurs limites de la sécurité de marche	X	X	n.a.
4.2.3.4.3.	Valeurs limites d'effort sur la voie	X	X	n.a.
4.2.3.4.4.	Interface roue-rail	X	n.a.	n.a.
4.2.3.4.5.	Conception assurant la stabilité du véhicule	X	X	n.a.
4.2.3.4.6.	Définition de la conicité équivalente	X	n.a.	n.a.
4.2.3.4.7.	Paramètres de conception des profils de roues	X	n.a.	n.a.
4.2.3.4.8.	Valeurs de conicité équivalente en service	L'évaluation de ce point incombe à ou aux États membres dans lesquels le matériel roulant est exploité.		
4.2.3.4.9.	Essieux montés			
4.2.3.4.9.1.	Essieux montés	X	n.a.	n.a.
4.2.3.4.9.2.	Constituants d'interopérabilité «roues»	Déclaration «CE» de conformité Déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi		
4.2.3.4.10.	Exigences particulières aux véhicules munis de roues indépendantes	X	X	n.a.
4.2.3.4.11.	Détection de déraillements	X	n.a.	n.a.
4.2.3.5.	Longueur maximale des rames	X	n.a.	n.a.
4.2.3.6.	Pentes et rampes maximales	X	X	n.a.
4.2.3.7.	Rayon de courbure minimal	X	X	n.a.
4.2.3.8.	Graissage des boudins	X	X	n.a.
4.2.3.9.	Coefficient de souplesse	X	X	n.a.
4.2.3.10.	Sablage	X	X	n.a.
4.2.4.	Freinage			
4.2.4.1.	Performances minimales de freinage	X	X	n.a.
4.2.4.2.	Limite de sollicitation de l'adhérence roue/rail en freinage	X	n.a.	n.a.
4.2.4.3.	Prescriptions relatives au système de freinage	X	X	n.a.
4.2.4.4.	Performances de freinage de service	X	X	n.a.
4.2.4.5.	Freins à courants de Foucault	X	X	n.a.
4.2.4.6.	Protection du train lors d'une immobilisation	X	X	n.a.

1	2	3	4
Caractéristiques à évaluer	Phase de conception et de mise au point		Phase de production
	Révision de la conception et/ou examen de la conception	Essai de type	Essai de routine
4.2.4.7. Performances de freinage en fortes pentes	X	X	n.a.
4.2.4.8. Exigences applicables au freinage aux fins du sauvetage	X	X	n.a.
4.2.5. Information des voyageurs et communication avec eux			
4.2.5.1. Sonorisation à bord	X	X	n.a.
4.2.5.2. Panneaux d'information des voyageurs	X	X	n.a.
4.2.5.3. Alarme pour les voyageurs	X	X	X
4.2.6. Conditions environnementales			
4.2.6.1. Conditions environnementales	X	n.a.	n.a.
4.2.6.2. Efforts aérodynamiques sur les rames en plein air			
4.2.6.2.1. Efforts aérodynamiques sur le personnel le long de la voie	X	X	n.a.
4.2.6.2.2. Efforts aérodynamiques sur les voyageurs à quai	X	X	n.a.
4.2.6.2.3. Charges de pression en plein air	X	X	n.a.
4.2.6.3. Vents perpendiculaires	X	X	n.a.
4.2.6.4. Variations maximales de pression dans les tunnels	X	X	n.a.
4.2.6.5. Bruit extérieur			
4.2.6.5.2. Limites de bruit en stationnement	X	X	n.a.
4.2.6.5.3. Limites de bruit au démarrage	X	X	n.a.
4.2.6.5.4. Limites de bruit au passage	X	X	n.a.
4.2.6.6. Interférences électromagnétiques extérieures			
4.2.6.6.2. Interférences électromagnétiques	X	X	n.a.
4.2.7. Protection des systèmes			
4.2.7.1. Sorties de secours			
4.2.7.1.1. Issues de secours des compartiments de voyageurs	X	n.a.	n.a.
4.2.7.1.2. Issues de secours des cabines de conduite	X	n.a.	n.a.
4.2.7.2. Sécurité incendie			
4.2.7.2.2. Mesures de prévention des incendies	X	n.a.	n.a.
4.2.7.3. Mesures de détection des incendies et de lutte contre le feu			
4.2.7.2.3.1. Détection des incendies	X	X	n.a.
4.2.7.2.3.2. Extincteur	X	n.a.	n.a.
4.2.7.2.3.3. Résistance au feu	X	X	n.a.
4.2.7.2.4. Mesures complémentaires pour améliorer la capacité de circulation	X	n.a.	n.a.
4.2.7.2.5. Mesures particulières concernant les citernes pour liquides inflammables	X	n.a.	n.a.
4.2.7.3. Protection contre les chocs électriques	X	X	n.a.
4.2.7.4. Signalisation extérieure lumineuse et acoustique			
4.2.7.4.1. Feux arrière et avant (exigences applicables au sous-système)	X	X	n.a.
4.2.7.4.1.1. Constituant d'interopérabilité: phares	Déclaration «CE» de conformité		

1	2	3	4
Caractéristiques à évaluer	Phase de conception et de mise au point		Phase de production
	Révision de la conception et/ou examen de la conception	Essai de type	Essai de routine
4.2.7.4.1.2. Constituant d'interopérabilité: feux de position	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.7.4.1.3. Constituant d'interopérabilité: feux arrières	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.7.4.2. Avertisseurs	X	X	n.a.
4.2.7.4.2.5. Exigences applicables au constituant d'interopérabilité (avertisseurs)	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.7.5. Procédure de relevage de secours	X	n.a.	n.a.
4.2.7.6. Bruit à l'intérieur	X	X	n.a.
4.2.7.7. Climatisation	X	X	n.a.
4.2.7.8. Surveillance de la vigilance du conducteur	X	X	X
4.2.7.9. Système de contrôle-commande et de signalisation			
4.2.7.9.2. Emplacement des essieux montés	X	X	n.a.
4.2.7.9.3. Roues	X	X	n.a.
4.2.7.10. Systèmes de surveillance et de diagnostic	X	X	n.a.
4.2.7.11. Spécification particulière pour les tunnels	X	n.a.	n.a.
4.2.7.12. Éclairage de secours	X	X	n.a.
4.2.7.13. Logiciels	X	X	n.a.
4.2.8. Traction et matériel électrique			
4.2.8.1. Exigences concernant les performances de traction	X	X	n.a.
4.2.8.2. Exigences concernant l'adhérence roue/rail	X	n.a.	n.a.
4.2.8.3. Spécifications fonctionnelles et techniques concernant l'alimentation électrique			
4.2.8.3.1. Tension et fréquence de l'alimentation électrique (1)	X	X	n.a.
4.2.8.3.2. Puissance maximale et courant maximal qui peuvent être appelés à la caténaire	X	X	n.a.
4.2.8.3.3. Facteur de puissance	X	X	n.a.
4.2.8.3.4. Perturbations du système énergétique	X	n.a.	n.a.
4.2.8.3.5. Dispositifs de mesure de la consommation d'énergie	X	n.a.	n.a.
4.2.8.3.6. Exigences applicables au matériel roulant en relation avec les pantographes	X	X	n.a.
4.2.8.3.7. Constituant d'interopérabilité «pantographe»	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.8.3.8. Constituant d'interopérabilité «bande de frottement»	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.8.3.9. Interfaces avec le système d'électrification	X	X	n.a.
4.2.8.3.10. Interfaces avec le contrôle-commande et le sous-système «signalisation»	X	X	n.a.
4.2.9. Entretien			
4.2.9.2. Installations de nettoyage externe des trains	X	n.a.	n.a.
4.2.9.3. Système de vidange des toilettes			
4.2.9.3.1. Système de vidange embarqué	X	n.a.	n.a.

1	2	3	4
Caractéristiques à évaluer	Phase de conception et de mise au point		Phase de production
	Révision de la conception et/ou examen de la conception	Essai de type	Essai de routine
4.2.9.3.1. Raccordements au système de vidange des toilettes	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.9.3.2. Chariots de vidange mobiles	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.9.4. Nettoyage de l'intérieur des trains			
4.2.9.4.1. Généralités	X	n.a.	n.a.
4.2.9.4.2. Prises de courant	X	n.a.	n.a.
4.2.9.5. Installations de complément d'eau			
4.2.9.5.1. Généralités	X	n.a.	n.a.
4.2.9.5.2. Raccords de remplissage en eau	Déclaration «CE» de conformité		
4.2.9.6. Installations de complément en sable	X	n.a.	n.a.
4.2.9.7. Dispositions spécifiques propres au stationnement des trains	X	n.a.	n.a.
4.2.10. Maintenance			
4.2.10.1. Responsabilités	X	n.a.	n.a.
4.2.10.2. Dossier de maintenance			
4.2.10.2.1. Dossier de justification de la conception	X	n.a.	n.a.
4.2.10.2.2. Documentation de maintenance	X	n.a.	n.a.
4.2.10.3. Gestion du dossier de maintenance	X	n.a.	n.a.
4.2.10.4. Gestion des informations relatives à la maintenance	X	n.a.	n.a.
4.2.10.5. Mise en œuvre de la maintenance	X	n.a.	n.a.

(¹) L'essai de type est seulement requis à la fréquence nominale.

ANNEXE F

Procédures d'évaluation de la conformité et/ou de l'aptitude à l'emploi**F.1. Liste des modules****Modules pour les constituants d'interopérabilité**

- Module A: Contrôle interne de la production
- Module A1: Contrôle interne de la conception avec vérification sur produits
- Module B: Examen de type
- Module C: Conformité au type
- Module D: Système de management de la qualité de production
- Module F: Vérification sur produits
- Module H1: Système de gestion complet de la qualité
- Module H2: Système de management complet de la qualité avec examen de la conception
- Module V: Validation de type par expérimentation en service (aptitude à l'emploi)

Modules pour les sous-systèmes

- Module SB: Examen de type
- Module SD: Système de gestion de la qualité des produits
- Module SF: Vérification sur produits
- Module SH2: Système de management complet de la qualité avec examen de la conception

Module pour les mesures de maintenance

- Module «Procédure d'évaluation de la conformité»

F.2. Modules pour les constituants d'interopérabilité**F.2.1. Module A: Contrôle interne de la production**

1. Ce module décrit la procédure par laquelle le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté qui remplit les obligations prévues au point 2 assure et déclare que le constituant d'interopérabilité concerné satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant établit la documentation technique décrite au point 3.
3. La documentation technique permet l'évaluation de la conformité du constituant d'interopérabilité aux exigences de la STI à évaluer. Elle couvre, dans la mesure nécessaire à cette évaluation, la conception, la fabrication, la maintenance et le fonctionnement du constituant d'interopérabilité. Elle contient, dans la mesure nécessaire à l'évaluation:
 - une description générale du constituant d'interopérabilité,
 - les informations de conception et de fabrication, par exemple les plans et schémas des composants, sous-ensembles, circuits, etc.,

- les descriptions et explications nécessaires à la compréhension des informations de conception et de fabrication, de maintenance et du fonctionnement du constituant d'interopérabilité,
 - les spécifications techniques, y compris les spécifications européennes ⁽¹⁾ contenant les clauses applicables, appliquées entièrement ou en partie,
 - une description des solutions adoptées pour satisfaire aux exigences de la STI lorsque les spécifications européennes n'ont pas été appliquées dans leur totalité,
 - les résultats des calculs de conception, des contrôles, etc.;
 - les rapports d'essais.
4. Le fabricant prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure la conformité de chaque constituant d'interopérabilité fabriqué avec la documentation technique visée au point 3 et avec les exigences de la STI qui lui sont applicables.
5. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration écrite de conformité du constituant d'interopérabilité. Le contenu de cette déclaration doit inclure au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE et autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),
 - le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
 - la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
 - la description de la procédure suivie (module) pour déclarer la conformité,
 - toutes les dispositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
 - la référence à la présente STI et aux autres STI applicables et, le cas échéant, aux spécifications européennes,
 - l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.
6. Le fabricant ou son mandataire conserve, avec la documentation technique, une copie de la déclaration «CE» de conformité pendant une durée de dix ans à compter de la date de la dernière fabrication du constituant d'interopérabilité.
- Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.
7. Si, en plus de la déclaration «CE» de conformité, une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité est requise par la STI, cette déclaration doit être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

F.2.2. Module A1: Contrôle interne de la conception avec vérification sur produits

1. Ce module décrit la procédure par laquelle le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté qui remplit les obligations prévues au point 2 assure et déclare que le constituant d'interopérabilité concerné satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant établit la documentation technique décrite au point 3.

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

3. La documentation technique permet l'évaluation de la conformité du constituant d'interopérabilité aux exigences de la STI à évaluer.

La documentation technique doit aussi démontrer que la conception d'un constituant d'interopérabilité acceptée avant la mise en œuvre de la présente STI est conforme à cette dernière, et que ce constituant d'interopérabilité a déjà été utilisé en service dans le même domaine d'emploi.

Elle couvre, dans la mesure nécessaire à cette évaluation, la conception, la fabrication, la maintenance et le fonctionnement du constituant d'interopérabilité. Elle contient, dans la mesure nécessaire à l'évaluation:

- une description générale du constituant d'interopérabilité et de ses conditions d'utilisation,
 - les informations de conception et de fabrication, par exemple les plans et schémas des composants, sous-ensembles, circuits, etc.,
 - les descriptions et explications nécessaires à la compréhension des informations de conception et de fabrication, de maintenance et du fonctionnement du constituant d'interopérabilité,
 - les spécifications techniques, y compris les spécifications européennes ⁽¹⁾ contenant les clauses applicables, appliquées entièrement ou en partie,
 - une description des solutions adoptées pour satisfaire aux exigences de la STI lorsque les spécifications européennes n'ont pas été appliquées dans leur totalité,
 - les résultats des calculs de conception, des contrôles, etc.;
 - les rapports d'essais.
4. Le fabricant prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure la conformité de chaque constituant d'interopérabilité fabriqué avec la documentation technique visée au point 3 et avec les exigences de la STI qui lui sont applicables.
5. L'organisme notifié, choisi par le fabricant, effectue les examens et essais appropriés afin de vérifier la conformité des constituants d'interopérabilité fabriqués au type décrit dans la documentation technique visée au point 3 et aux exigences de la STI. Le fabricant ⁽²⁾ peut choisir l'une des procédures suivantes:

5.1. Vérification par contrôle et essai de chaque produit

5.1.1. Chaque produit doit être contrôlé individuellement et des essais appropriés sont effectués afin de s'assurer de sa conformité au type décrit dans la documentation technique et aux exigences de la STI applicables. Lorsqu'il n'est pas défini d'essai dans la STI (ou dans une norme européenne citée dans la STI), les spécifications européennes pertinentes ou des essais équivalents s'appliquent.

5.1.2. L'organisme notifié établit une attestation de conformité écrite pour les produits approuvés relative aux essais effectués.

5.2. Vérification statistique

5.2.1. Le fabricant présente ses produits sous la forme de lots homogènes et prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure l'homogénéité de chaque lot produit.

5.2.2. Tous les constituants d'interopérabilité sont disponibles à des fins de vérification sous la forme de lots homogènes. Un échantillon aléatoire sera prélevé sur chaque lot. Tous les constituants d'interopérabilité formant un échantillon sont examinés individuellement et des essais appropriés sont effectués pour vérifier la conformité des produits au type décrit dans la documentation technique et aux exigences de la STI qui leur sont applicables et pour déterminer l'acceptation ou le rejet du lot. Lorsqu'il n'est pas défini d'essai dans la STI (ou dans une norme européenne citée dans la STI), les spécifications européennes pertinentes ou des essais équivalents s'appliquent.

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

⁽²⁾ Si nécessaire, le choix du fabricant peut être limité pour des constituants spécifiques. Dans ce cas, la procédure de vérification pertinente exigée pour le constituant d'interopérabilité est spécifiée dans la STI (ou dans ses annexes).

- 5.2.3. La procédure statistique utilise les éléments appropriés (méthode statistique, plan d'échantillonnage, etc.) en fonction des caractéristiques à évaluer spécifiées dans la STI.
- 5.2.4. Pour les lots acceptés, l'organisme notifié établit une attestation de conformité écrite relative aux essais effectués. Tous les constituants d'interopérabilité du lot peuvent être mis sur le marché, à l'exception des constituants d'interopérabilité de l'échantillon dont on a constaté qu'ils n'étaient pas conformes.
- 5.2.5. Si un lot est rejeté, l'organisme notifié ou l'autorité compétente prend les mesures appropriées pour empêcher la mise sur le marché de ce lot. En cas de rejet fréquent de lots, l'organisme notifié suspend la vérification statistique.
6. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration «CE» de conformité du constituant d'interopérabilité.

Le contenu de cette déclaration inclut au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE et autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- la description de la procédure suivie (module) pour déclarer la conformité,
- toutes les dispositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
- le nom et l'adresse du ou des organismes notifiés impliqués dans la procédure suivie en ce qui concerne la conformité et les dates des attestations avec indication de la durée et des conditions de validité de ces attestations,
- la référence à la présente STI et à toute autre STI applicable et, le cas échéant, aux spécifications européennes,
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.

L'attestation à laquelle il faut faire référence est l'attestation de conformité mentionnée au point 5. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté doit être en mesure de présenter sur demande les attestations de conformité de l'organisme notifié.

7. Le fabricant ou son mandataire conserve, avec la documentation technique, une copie de la déclaration «CE» de conformité pendant une durée de dix ans à compter de la date de la dernière fabrication du constituant d'interopérabilité.

Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.

8. Si, en plus de la déclaration «CE» de conformité, une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité est requise par la STI, cette déclaration doit être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

F.2.3. Module B: Examen de type

1. Ce module décrit la partie de la procédure par laquelle un organisme notifié constate et atteste qu'un type, représentatif de la production considérée, satisfait aux dispositions de la STI qui s'y appliquent.

2. La demande d'examen de type est introduite par le fabricant ou par son mandataire établi dans la Communauté.

Cette demande doit comprendre:

- le nom et l'adresse du fabricant, ainsi que le nom et l'adresse du mandataire si la demande est introduite par celui-ci,
- une déclaration écrite précisant que la même demande n'a pas été introduite auprès d'un autre organisme notifié,
- la documentation technique décrite au point 3.

Le demandeur met à la disposition de l'organisme notifié un exemplaire représentatif de la production en question, ci-après dénommé «type»

Un type peut couvrir plusieurs versions du constituant d'interopérabilité à la condition que les différences entre les versions ne mettent pas en cause les dispositions de la STI.

L'organisme notifié peut demander d'autres échantillons si le programme d'essai le requiert.

Si la procédure de l'examen de type ne demande pas d'essais de type et si le type est suffisamment défini par la documentation technique décrite au point 3, l'organisme notifié accepte qu'il n'y ait pas de spécimens mis à sa disposition.

3. La documentation technique permet l'évaluation de la conformité du constituant d'interopérabilité aux exigences de la STI à évaluer. Elle couvre, dans la mesure nécessaire à cette évaluation, la conception, la fabrication, la maintenance et le fonctionnement du constituant d'interopérabilité.

La documentation technique contient:

- une description générale du type,
- les informations de conception et de fabrication, par exemple les plans et schémas des composants, sous-ensembles, circuits, etc.,
- les descriptions et explications nécessaires à la compréhension des informations de conception et de fabrication, de maintenance et du fonctionnement du constituant d'interopérabilité,
- les conditions d'intégration du constituant d'interopérabilité dans son environnement fonctionnel (sous-ensemble, ensemble, sous-système) et les conditions d'interface nécessaires,
- les conditions d'utilisation et de maintenance du constituant d'interopérabilité (restrictions de fonctionnement en durée ou en distance, limites d'usure, etc.),
- les spécifications techniques, y compris les spécifications européennes ⁽¹⁾ contenant les clauses applicables, appliquées entièrement ou en partie,
- une description des solutions adoptées pour satisfaire aux exigences de la STI lorsque les spécifications européennes n'ont pas été appliquées dans leur totalité,
- les résultats des calculs de conception, des contrôles, etc.,
- les rapports d'essais.

4. L'organisme notifié:

- 4.1. examine la documentation technique;

- 4.2. vérifie que le ou les spécimens nécessaires pour l'essai ont été fabriqués conformément à la documentation technique, et effectue ou fait effectuer les essais de type conformément aux dispositions de la STI et/ou des spécifications européennes applicables;

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

- 4.3. si une revue de la conception est prévue dans la STI, examine les méthodes, outils et résultats de la conception afin d'évaluer leur capacité à satisfaire les exigences de conformité du constituant d'interopérabilité à la fin du processus de conception;
 - 4.4. lorsqu'une revue du processus de fabrication est demandée dans la STI, il examine le processus de fabrication prévu pour la fabrication du constituant d'interopérabilité afin d'évaluer sa contribution à la conformité du produit et/ou il examine la revue effectuée par le fabricant à la fin du processus de conception;
 - 4.5. identifie les éléments qui ont été conçus conformément aux dispositions applicables de la STI et des spécifications européennes ainsi que les éléments dont la conception ne s'appuie pas sur les dispositions correspondantes desdites spécifications européennes;
 - 4.6. effectue ou fait effectuer les contrôles appropriés et les essais nécessaires prévus aux points 4.2, 4.3 et 4.4 pour vérifier si, dans le cas où le fabricant a choisi d'appliquer les spécifications européennes entrant en ligne de compte, celles-ci ont été réellement appliquées;
 - 4.7. effectue ou fait effectuer les contrôles appropriés et les essais nécessaires prévus conformément aux points 4.2, 4.3 et 4.4 pour établir si, dans le cas où les spécifications européennes entrant en ligne de compte n'ont pas été appliquées, les solutions adoptées par le fabricant répondent aux exigences de la STI;
 - 4.8. convient avec le demandeur de l'endroit où les contrôles et les essais nécessaires seront effectués.
5. Lorsque le type satisfait aux dispositions de la STI, l'organisme notifié délivre une attestation d'examen de type au demandeur. L'attestation comporte le nom et l'adresse du fabricant, les conclusions de l'examen, les conditions de sa validité et les données nécessaires à l'identification du type approuvé.

La durée de validité ne peut pas excéder cinq ans.

Une liste des parties significatives de la documentation technique est annexée à l'attestation et une copie conservée par l'organisme notifié.

Si le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté refuse de délivrer une attestation d'examen de type au fabricant ou à son mandataire établi dans la Communauté, l'organisme notifié motive d'une façon détaillée ce refus.

Une procédure de recours est prévue.

6. Le demandeur avise l'organisme notifié qui détient la documentation technique relative à l'attestation d'examen de type de toutes les modifications apportées au produit approuvé susceptibles de remettre en cause la conformité aux exigences de la STI ou aux conditions d'utilisation prévues pour le produit. Dans de tels cas, le constituant d'interopérabilité fait l'objet d'une approbation complémentaire de la part de l'organisme notifié qui a émis l'attestation d'examen «CE» de type. Dans ce cas, l'organisme notifié ne réalise que les contrôles et essais nécessaires et appropriés aux modifications. L'approbation complémentaire est délivrée sous la forme d'un complément à l'attestation initiale d'examen de type, ou une nouvelle attestation est délivrée après retrait de l'ancienne attestation.
7. Si aucune modification relevant du point 6 n'a été apportée, la validité d'une attestation arrivant à expiration peut être reconduite pour une nouvelle période. Le demandeur sollicite la reconduction en donnant confirmation écrite qu'aucune modification n'a été faite et, en l'absence d'information contraire, l'organisme notifié proclame la validité de la durée visée au point 5. Cette procédure est renouvelable.
8. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les attestations d'examen de type et les compléments qu'il a délivrés, retirés ou refusés.
9. Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie des attestations d'examen de type et/ou de leurs compléments. Les annexes des attestations (voir § 5) sont tenues à la disposition des autres organismes notifiés.
10. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté conserve avec la documentation technique une copie des attestations d'examen «CE» de type et de leurs compléments pendant une durée de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du constituant d'interopérabilité. Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.

F.2.4. Module C: Conformité au type

1. Ce module décrit la partie de la procédure par laquelle le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté assure et déclare que le constituant d'interopérabilité concerné est conforme au type décrit dans l'attestation d'examen de type et satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure la conformité de chaque constituant d'interopérabilité fabriqué avec le type décrit dans l'attestation d'examen «CE» de type et avec les exigences de la STI qui lui sont applicables.
3. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration «CE» de conformité pour le constituant d'interopérabilité.

Le contenu de cette déclaration doit inclure au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» de conformité et les documents d'accompagnement sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE et autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- la description de la procédure suivie (module) pour déclarer la conformité,
- toutes les dispositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
- le nom et l'adresse du ou des organismes notifiés impliqués dans la procédure suivie en ce qui concerne l'examen de type, la conformité et la date de l'attestation d'examen «CE» de type (et ses compléments) avec indication de la durée et des conditions de validité de l'attestation,
- la référence à la STI et aux autres STI applicables et, le cas échéant, aux spécifications européennes ⁽¹⁾,
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.
- Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie de la déclaration «CE» de conformité pendant une période de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du constituant d'interopérabilité.
- Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.
- Si, en plus de la déclaration «CE» de conformité, une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité est requise par la STI, cette déclaration doit être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

F.2.5. Module D: Système de gestion de la qualité de la production

1. Ce module décrit la procédure par laquelle le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté qui remplit les obligations prévues au point 2 assure et déclare que le constituant d'interopérabilité concerné est conforme au type décrit dans l'attestation d'examen de type et satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

2. Le fabricant applique un système de gestion de la qualité approuvé qui doit couvrir la production, l'inspection et les essais du produit final, comme spécifié au point 3, et qui est soumis à la surveillance visée au point 4.
3. Système de gestion de la qualité
- 3.1. Le fabricant introduit une demande d'évaluation de son système de gestion de la qualité auprès d'un organisme notifié de son choix, pour les constituants d'interopérabilité concernés.

Cette demande doit comprendre:

- toutes les informations pertinentes pour la catégorie de produits représentative des constituants d'interopérabilité considérés,
 - la documentation relative au système de gestion de la qualité,
 - la documentation technique relative au type approuvé et une copie de l'attestation d'examen de type délivrée à la fin de la procédure d'examen de type définie dans le module B,
 - une déclaration écrite précisant que la même demande n'a pas été introduite auprès d'un autre organisme notifié.
- 3.2. Le système de gestion de la qualité garantit la conformité des constituants d'interopérabilité avec le type décrit dans l'attestation d'examen de type et avec les exigences de la STI qui leur sont applicables. Tous les éléments, toutes les exigences et dispositions adoptés par le fabricant doivent faire l'objet d'une documentation systématique et ordonnée prenant la forme de règles, procédures et instructions écrites. Cette documentation relative au système de gestion de la qualité doit permettre une interprétation uniforme des programmes, des plans, des manuels et des dossiers de qualité.

Cette documentation doit notamment décrire de manière appropriée:

- les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
 - les responsabilités et pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la qualité des produits,
 - les techniques, procédés et actions systématiques qui seront utilisés pour la fabrication, la maîtrise de la qualité et la gestion de la qualité,
 - les examens, contrôles et essais qui seront effectués avant, pendant et après la fabrication et la fréquence à laquelle ils auront lieu,
 - les dossiers de qualité, tels que les rapports d'inspection et les données d'essais et d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.,
 - les moyens de surveillance permettant de contrôler l'obtention du niveau voulu de qualité de réalisation des produits et le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité.
- 3.3. L'organisme notifié évalue le système de gestion de la qualité pour déterminer s'il satisfait aux exigences visées au point 3.2. Il présume la conformité avec ces exigences si le fabricant applique un système de qualité de la production, une inspection et des essais du produit final en vertu de la norme EN/ISO 9001-2000, en tenant compte de la spécificité du constituant d'interopérabilité pour lequel il est mis en œuvre.

Dans le cas où un fabricant applique un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte dans l'évaluation.

L'audit doit être spécifique à la catégorie de produits qui est représentative du constituant d'interopérabilité. L'équipe d'auditeurs comporte au moins un membre ayant acquis, en tant qu'évaluateur, l'expérience de la technologie du produit concerné. La procédure d'évaluation comporte une visite d'inspection dans les installations du fabricant.

La décision est notifiée au fabricant. La notification contient les conclusions de l'examen et la décision d'évaluation motivée.

- 3.4. Le fabricant s'engage à remplir les obligations découlant du système de gestion de la qualité tel qu'il est approuvé et à le maintenir de sorte qu'il demeure adéquat et efficace.

Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté fait connaître à l'organisme notifié qui a approuvé le système de gestion de la qualité toute adaptation envisagée de ce système.

L'organisme notifié évalue tous les changements proposés et décide si le système de gestion de la qualité modifié continuera à répondre aux exigences visées au point 3.2 ou s'il y a lieu de procéder à une nouvelle évaluation.

Il notifie sa décision au fabricant. La notification contient les conclusions de l'examen et la décision d'évaluation motivée.

4. Surveillance du système de gestion de la qualité sous la responsabilité de l'organisme notifié.
- 4.1. Le but de la surveillance est d'assurer que le fabricant remplit correctement les obligations découlant du système de gestion de la qualité approuvé.
- 4.2. Le fabricant accorde à l'organisme notifié l'accès, à des fins d'inspection, aux lieux de fabrication, d'inspection, d'essais et de stockage et lui fournit toutes les informations nécessaires, et notamment:
 - la documentation relative au système de gestion de la qualité,
 - les dossiers de qualité, tels que les rapports d'inspection et les données d'essais et d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.
- 4.3. L'organisme notifié procède périodiquement à des audits afin de s'assurer que le fabricant maintient et applique le système de gestion de la qualité et fournit un rapport d'audit au fabricant.

Les audits sont menés au moins une fois par an.

Dans le cas où un demandeur applique un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte dans la surveillance.

- 4.4. En outre, l'organisme notifié peut effectuer des visites à l'improviste chez le fabricant. À l'occasion de ces visites, l'organisme notifié peut effectuer ou faire effectuer des essais pour vérifier le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité là où il le juge nécessaire. Il fournit au fabricant un rapport de la visite et, s'il y a eu essai, un rapport d'essai.
5. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les approbations qu'il a délivrées, retirées ou refusées pour le système de gestion de la qualité.

Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie des approbations délivrées pour les systèmes de gestion de la qualité.

6. Le fabricant tient à la disposition des autorités nationales, pendant une durée de dix ans à compter de la date de la dernière fabrication du produit:
 - la documentation visée au point 3.1, deuxième alinéa, deuxième tiret,
 - les adaptations visées au point 3.4 deuxième alinéa,

les décisions et les rapports de l'organisme notifié visés au point 3.4, dernier alinéa, et aux points 4.3 et 4.4.

7. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration «CE» de conformité du constituant d'interopérabilité.

Le contenu de cette déclaration inclut au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE et autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),

- la description de la procédure suivie (module) pour déclarer la conformité,
- toutes les dispositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
- le nom et l'adresse du ou des organismes notifiés impliqués dans la procédure suivie en ce qui concerne la conformité et les dates des attestations avec indication de la durée et des conditions de validité de ces attestations,
- la référence à la présente STI et à toute autre STI applicable et, le cas échéant, aux spécifications européennes ⁽¹⁾,
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.

Les attestations auxquelles il faut faire référence sont:

- l'approbation du système de gestion de la qualité indiquée au point 3,
 - l'attestation d'examen de type et ses compléments,
8. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie de la déclaration «CE» de conformité pendant une période de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du constituant d'interopérabilité.
- Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.
9. Si, outre la déclaration «CE» de conformité, une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité est requise par la STI, cette déclaration devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

F.2.6. Module F: Vérification sur produits

1. Ce module décrit la procédure par laquelle le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté vérifie et déclare que le constituant d'interopérabilité concerné, sous réserve des dispositions du point 3, est conforme au type décrit dans l'attestation d'examen «CE» de type et satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure la conformité de chaque constituant d'interopérabilité avec le type décrit dans l'attestation d'examen de type et avec les exigences de la STI qui s'y appliquent.
3. L'organisme notifié doit effectuer les examens et essais appropriés afin de vérifier la conformité du constituant d'interopérabilité avec le type décrit dans l'attestation d'examen «CE» de type et avec les exigences de la STI. Le fabricant ^(?) peut choisir une des procédures suivantes: le contrôle et l'essai de chaque constituant d'interopérabilité indiqué au point 4 ou le contrôle et l'essai des constituants d'interopérabilité sur une base statistique comme spécifié au point 5.
4. Vérification par contrôle et essai de chaque constituant d'interopérabilité
 - 4.1. Chaque produit doit être contrôlé individuellement et des essais appropriés sont effectués afin de s'assurer de sa conformité avec le type comme décrit dans l'attestation d'examen de type, et avec les exigences de la STI applicables. Lorsqu'il n'est pas défini d'essai dans la STI (ou dans une norme européenne citée dans la STI), les spécifications européennes pertinentes ⁽¹⁾ ou des essais équivalents s'appliquent.
 - 4.2. L'organisme notifié établit une attestation de conformité écrite pour les produits approuvés relative aux essais effectués.
 - 4.3. Le fabricant ou son mandataire doit être en mesure de présenter sur demande les attestations de conformité de l'organisme notifié.

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

^(?) Le choix du fabricant peut être limité dans des STI spécifiques.

5. Vérification statistique
- 5.1. Le fabricant présente ses constituants d'interopérabilité sous la forme de lots homogènes et prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure l'homogénéité de chaque lot produit.
- 5.2. Tous les constituants d'interopérabilité sont disponibles à des fins de vérification sous la forme de lots homogènes. Un échantillon aléatoire sera prélevé sur chaque lot. Tous les constituants d'interopérabilité formant un échantillon sont examinés individuellement et des essais appropriés sont effectués pour vérifier la conformité des produits au type décrit dans l'attestation d'examen de type et aux exigences de la STI qui leur sont applicables, et pour déterminer l'acceptation ou le rejet du lot. Lorsqu'il n'est pas défini d'essai dans la STI (ou dans une norme européenne citée dans la STI), les spécifications européennes pertinentes ou des essais équivalents s'appliquent.
- 5.3. La procédure statistique utilise les éléments appropriés (méthode statistique, plan d'échantillonnage, etc.) en fonction des caractéristiques à évaluer spécifiées dans la STI.
- 5.4. Pour les lots acceptés, l'organisme notifié établit une attestation écrite de conformité relative aux essais effectués. Tous les constituants d'interopérabilité du lot peuvent être mis sur le marché, à l'exception des constituants d'interopérabilité de l'échantillon dont on a constaté qu'ils n'étaient pas conformes.

Si un lot est rejeté, l'organisme notifié ou l'autorité compétente prend les mesures appropriées pour empêcher la mise sur le marché de ce lot. En cas de rejet fréquent de lots, l'organisme notifié suspend la vérification statistique.

- 5.5. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté doit être en mesure de présenter sur demande les attestations de conformité de l'organisme notifié.
6. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration «CE» de conformité du constituant d'interopérabilité.

Le contenu de cette déclaration inclut au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE et autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- la description de la procédure suivie (module) pour déclarer la conformité,
- toutes les dispositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
- le nom et l'adresse du ou des organismes notifiés impliqués dans la procédure suivie en ce qui concerne la conformité et les dates des attestations avec indication de la durée et des conditions de validité de ces attestations,
- la référence à la présente STI et à toute autre STI applicable et, le cas échéant, aux spécifications européennes,
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.

Les attestations auxquelles il faut faire référence sont:

- l'attestation d'examen de type et ses compléments,
- le certificat de conformité mentionnée au point 4 ou 5.

7. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie de la déclaration «CE» de conformité pendant une période de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du constituant d'interopérabilité.

Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.

8. Si, outre la déclaration «CE» de conformité, une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité est requise par la STI, cette déclaration devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

F.2.7. Module H1: Système de gestion complet de la qualité

1. Ce module décrit la procédure par laquelle le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté qui remplit les obligations prévues au point 2, assure et déclare que le constituant d'interopérabilité concerné satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant applique un système de gestion de la qualité approuvé qui doit couvrir la conception, la production, l'inspection et les essais du produit final, comme spécifié au point 3, et qui est soumis à la surveillance visée au point 4.
3. Système de gestion de la qualité
- 3.1. Le fabricant introduit une demande d'évaluation de son système de gestion de la qualité auprès d'un organisme notifié de son choix, pour les constituants d'interopérabilité concernés.

Cette demande doit comprendre:

- toutes les informations pertinentes pour la catégorie de produits représentative du constituant d'interopérabilité considéré,
- la documentation relative au système de gestion de la qualité,
- une déclaration écrite précisant que la même demande n'a pas été introduite auprès d'un autre organisme notifié.

- 3.2. Le système de gestion de la qualité garantit la conformité du constituant d'interopérabilité avec les exigences de la STI qui lui sont applicables. Tous les éléments, toutes les exigences et dispositions adoptés par le fabricant doivent faire l'objet d'une documentation systématique et ordonnée prenant la forme de règles, procédures et instructions écrites. Cette documentation relative au système de gestion de la qualité doit permettre une interprétation uniforme des politiques et des procédures de qualité telles que les programmes, plans, manuels et enregistrements relatifs à la qualité.

Cette documentation doit notamment décrire de manière appropriée:

- les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
- les responsabilités et pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la qualité de la conception et de réalisation des produits,
- les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes ⁽¹⁾, qui seront appliquées et, lorsque les spécifications européennes ne sont pas appliquées entièrement, les moyens qui seront utilisés pour que les exigences de la STI qui s'appliquent au constituant d'interopérabilité soient respectées,
- les techniques, les processus et les actions systématiques de maîtrise et de vérification de la conception, qui seront utilisés lors de la conception des constituants d'interopérabilité en ce qui concerne la catégorie de produits couverte,
- les techniques, les processus et les actions systématiques qui seront utilisés pour la fabrication, la maîtrise de la qualité et le système de gestion de la qualité,
- les examens, contrôles et essais qui seront effectués avant, pendant et après la fabrication et la fréquence à laquelle ils auront lieu,

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

- des dossiers de qualité, tels que les rapports d'inspection et les données d'essais et d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.,
- les moyens permettant de vérifier l'atteinte du niveau voulu de la qualité de conception et de réalisation du produit ainsi que le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité.

Les politiques et les procédures de qualité doivent couvrir en particulier les phases d'évaluation, telles que le réexamen de la conception, le réexamen du procédé de fabrication et les essais de type, spécifiées dans la STI pour les différentes caractéristiques et performances du constituant d'interopérabilité.

- 3.3. L'organisme notifié doit évaluer le système de gestion de la qualité pour déterminer s'il satisfait aux exigences visées au point 3.2. Il présume la conformité avec ces exigences si le fabricant applique un système de qualité de la conception et de la production, ainsi qu'une inspection et des essais du produit final en vertu de la norme EN/ISO 9001-2000, en tenant compte de la spécificité du constituant d'interopérabilité pour lequel il est mis en œuvre.

Dans le cas où un fabricant applique un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte dans l'évaluation.

L'audit doit être spécifique à la catégorie de produits qui est représentative du constituant d'interopérabilité. L'équipe d'auditeurs comporte au moins un membre ayant acquis, en tant qu'évaluateur, l'expérience de la technologie du produit concerné. La procédure d'évaluation comprend une visite dans les locaux du fabricant.

La décision est notifiée au fabricant. La notification contient les conclusions de l'examen et la décision d'évaluation motivée.

- 3.4. Le fabricant s'engage à remplir les obligations découlant du système de gestion de la qualité tel qu'il est approuvé et à le maintenir de sorte qu'il demeure adéquat et efficace.

Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté fait connaître à l'organisme notifié qui a approuvé le système de gestion de la qualité toute adaptation envisagée de ce système.

L'organisme notifié évalue tous les changements proposés et décide si le système de gestion de la qualité modifié continuera à répondre aux exigences visées au point 3.2 ou s'il y a lieu de procéder à une nouvelle évaluation.

Il notifie sa décision au fabricant. La notification contient les conclusions de l'évaluation et la décision d'évaluation motivée.

4. Surveillance du système de gestion de la qualité sous la responsabilité de l'organisme notifié.
- 4.1. Le but de la surveillance est d'assurer que le fabricant remplit correctement les obligations découlant du système de gestion de la qualité approuvé.
- 4.2. Le fabricant autorise l'organisme notifié à accéder, à des fins d'inspection, aux lieux de conception, de fabrication, d'inspection et d'essais et de stockage et lui fournit toute l'information nécessaire, en particulier:
- la documentation relative au système de gestion de la qualité,
 - les dossiers relatifs à la qualité prévus dans la partie du système de gestion de la qualité consacrée à la conception, tels que les résultats des analyses, des calculs, des essais, etc.,
 - les dossiers de qualité prévus dans la partie du système de gestion de la qualité consacrée à la fabrication, tels que les rapports d'inspection et données d'essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.

- 4.3. L'organisme notifié procède périodiquement à des audits afin de s'assurer que le fabricant maintient et applique le système de gestion de la qualité et fournit un rapport d'audit au fabricant. Dans le cas où un demandeur applique un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte dans la surveillance.

Les audits sont menés au moins une fois par an.

- 4.4. En outre, l'organisme notifié peut effectuer des visites inopinées chez le fabricant. À l'occasion de ces visites, l'organisme notifié peut effectuer ou faire effectuer des essais pour vérifier le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité là où il le juge nécessaire. Il fournit au fabricant un rapport de visite et, s'il y a eu essai, un rapport d'essai.
5. Le fabricant tient à la disposition des autorités nationales, pendant une durée de dix ans à compter de la date de la dernière fabrication du produit:
- la documentation visée au point 3,1., deuxième alinéa, deuxième tiret,
 - les adaptations visées au point 3,4, deuxième alinéa,
 - les décisions et les rapports de l'organisme notifié visés au point 3.4, dernier alinéa, et aux points 4.3 et 4.4.
6. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les approbations qu'il a délivrées, retirées ou refusées pour le système de gestion de la qualité.

Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie des approbations délivrées pour les systèmes de management de la qualité ainsi que des approbations complémentaires délivrées.

7. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration «CE» de conformité du constituant d'interopérabilité.

Le contenu de cette déclaration inclut au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE et autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- la description de la procédure suivie (module) pour déclarer la conformité,
- toutes les impositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
- le nom et l'adresse du ou des organismes notifiés impliqués dans la procédure suivie en ce qui concerne la conformité et la date de l'attestation avec indication de la durée et des conditions de validité de l'attestation,
- la référence à la présente STI et à toute autre STI applicable et, le cas échéant, aux spécifications européennes,
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.

Les attestations visées sont:

- les approbations du système de gestion de la qualité indiquée au point 3,

8. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie de la déclaration «CE» de conformité pendant une période de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du constituant d'interopérabilité.

Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.

9. Si, outre la déclaration «CE» de conformité, une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité est requise par la STI, cette déclaration devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

F.2.8. Module H2: Système de gestion de la qualité complet avec contrôle de la conception

1. Ce module décrit la procédure par laquelle un organisme notifié effectue un contrôle de la conception d'un constituant d'interopérabilité et par laquelle le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté qui remplit les obligations du point 2 assure et déclare que le constituant d'interopérabilité considéré satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant applique un système de gestion de la qualité approuvé qui doit couvrir la conception, la production, l'inspection et les essais du produit final, comme spécifié au point 3, et qui est soumis à la surveillance visée au point 4.
3. Système de gestion de la qualité
- 3.1. Le fabricant introduit une demande d'évaluation de son système de gestion de la qualité auprès d'un organisme notifié de son choix, pour les constituants d'interopérabilité concernés.

Cette demande doit comprendre:

- toutes les informations pertinentes pour la catégorie de produits représentative du constituant d'interopérabilité considéré,
- la documentation relative au système de gestion de la qualité,
- une déclaration écrite précisant que la même demande n'a pas été introduite auprès d'un autre organisme notifié.

- 3.2. Le système de gestion de la qualité garantit la conformité du constituant d'interopérabilité avec les exigences de la STI qui lui sont applicables. Tous les éléments, toutes les exigences et dispositions adoptés par le fabricant doivent faire l'objet d'une documentation systématique et ordonnée prenant la forme de règles, procédures et instructions écrites. Cette documentation relative au système de gestion de la qualité doit permettre une interprétation uniforme des politiques et des procédures de qualité telles que les programmes, plans, manuels et enregistrements relatifs à la qualité.

Cette documentation doit notamment décrire de manière appropriée:

- les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
- les responsabilités et pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la qualité de la conception et de réalisation des produits,
- les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes ⁽¹⁾, qui seront appliquées et, lorsque les spécifications européennes ne sont pas appliquées entièrement, les moyens qui seront utilisés pour que les exigences de la STI qui s'appliquent au constituant d'interopérabilité soient respectées,
- les techniques, les processus et les actions systématiques de maîtrise et de vérification de la conception, qui seront utilisés lors de la conception des constituants d'interopérabilité en ce qui concerne la catégorie de produits couverte,
- les techniques, les processus et les actions systématiques qui seront utilisés pour la fabrication, la maîtrise de la qualité et le système de gestion de la qualité,
- les examens, contrôles et essais qui seront effectués avant, pendant et après la fabrication et la fréquence à laquelle ils auront lieu,
- des dossiers de qualité, tels que les rapports d'inspection et les données d'essais et d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.,
- les moyens permettant de vérifier l'atteinte du niveau voulu de la qualité de conception et de réalisation du produit ainsi que le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité.

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

Les politiques et procédures de qualité doivent couvrir en particulier les phases d'évaluation, telles que revue de la conception, revue du procédé de fabrication et essais de type, spécifiées dans la STI pour les différentes caractéristiques et performances du constituant d'interopérabilité.

- 3.3. L'organisme notifié doit évaluer le système de gestion de la qualité pour déterminer s'il satisfait aux exigences visées au point 3.2. Il présume la conformité avec ces exigences si le fabricant applique un système de qualité de la conception et de la production, ainsi qu'une inspection et des essais du produit final en vertu de la norme EN/ISO 9001-2000, en tenant compte de la spécificité du constituant d'interopérabilité pour lequel il est mis en œuvre.

Dans le cas où un fabricant applique un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte dans l'évaluation.

L'audit doit être spécifique à la catégorie de produits qui est représentative du constituant d'interopérabilité. L'équipe d'auditeurs comporte au moins un membre ayant acquis, en tant qu'évaluateur, l'expérience de la technologie du produit concerné. La procédure d'évaluation comprend une visite dans les locaux du fabricant.

La décision est notifiée au fabricant. La notification contient les conclusions de l'audit et la décision d'évaluation motivée.

- 3.4. Le fabricant s'engage à remplir les obligations découlant du système de gestion de la qualité tel qu'il est approuvé et à le maintenir de sorte qu'il demeure adéquat et efficace.

Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté fait connaître à l'organisme notifié qui a approuvé le système de gestion de la qualité toute adaptation envisagée de ce système.

L'organisme notifié évalue tous les changements proposés et décide si le système de gestion de la qualité modifié continuera à répondre aux exigences visées au point 3.2 ou s'il y a lieu de procéder à une nouvelle évaluation.

Il notifie sa décision au fabricant. La notification contient les conclusions de l'évaluation et la décision d'évaluation motivée.

4. Surveillance du système de gestion de la qualité sous la responsabilité de l'organisme notifié.

- 4.1. Le but de la surveillance est d'assurer que le fabricant remplit correctement les obligations découlant du système de gestion de la qualité approuvé.

- 4.2. Le fabricant autorise l'organisme notifié à accéder, à des fins d'inspection, aux lieux de conception, de fabrication, d'inspection et d'essais et de stockage et lui fournit toute l'information nécessaire, en particulier:

- la documentation relative au système de gestion de la qualité,
- les dossiers relatifs à la qualité prévus dans la partie du système de gestion de la qualité consacrée à la conception, tels que les résultats des analyses, des calculs, des essais, etc.,
- les dossiers de qualité prévus dans la partie du système de gestion de la qualité consacrée à la fabrication, tels que les rapports d'inspection et données d'essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.

- 4.3. L'organisme notifié procède périodiquement à des audits afin de s'assurer que le fabricant maintient et applique le système de gestion de la qualité et fournit un rapport d'audit au fabricant. Dans le cas où un demandeur applique un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte dans la surveillance.

Les audits sont menés au moins une fois par an.

- 4.4. En outre, l'organisme notifié peut effectuer des visites inopinées chez le fabricant. À l'occasion de ces visites, l'organisme notifié peut effectuer ou faire effectuer des essais pour vérifier le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité là où il le juge nécessaire. Il fournit au fabricant un rapport de visite et, s'il y a eu essai, un rapport d'essai.

5. Le fabricant tient à la disposition des autorités nationales, pendant une durée de dix ans à compter de la date de la dernière fabrication du produit:
 - la documentation visée au point 3.1., deuxième alinéa, deuxième tiret,
 - les adaptations visées au point 3.4 deuxième alinéa,
 - les décisions et les rapports de l'organisme notifié visés au point 3.4, dernier alinéa, et aux points 4.3 et 4.4.

6. Contrôle de la conception

- 6.1. Le fabricant introduit une demande de contrôle de la conception du constituant d'interopérabilité auprès d'un organisme notifié.
- 6.2. La demande permet de comprendre la conception, la fabrication, la maintenance et le fonctionnement du constituant d'interopérabilité et d'évaluer la conformité aux exigences de la STI.

Elle comprend:

- une description générale du type,
 - les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes, contenant les clauses correspondantes qui ont été appliquées entièrement ou en partie,
 - la preuve de leur adéquation, en particulier lorsque les spécifications européennes et les clauses appropriées n'ont pas été appliquées,
 - le programme d'essai,
 - les conditions d'intégration du constituant d'interopérabilité dans son environnement fonctionnel (sous-ensemble, ensemble, sous-système) et les conditions d'interface nécessaires,
 - les conditions d'utilisation et de maintenance du constituant d'interopérabilité (restrictions de fonctionnement en durée ou en distance, limites d'usure, etc.),
 - une déclaration écrite précisant que la même demande n'a pas été introduite auprès d'un autre organisme notifié.
- 6.3. L'entité adjudicatrice doit présenter les résultats des essais ⁽¹⁾, y compris si nécessaire les essais de type, réalisés par son propre laboratoire compétent ou pour son compte.
 - 6.4. L'organisme notifié examine la demande et évalue les résultats des essais. Lorsque la conception est conforme aux dispositions applicables de la STI, l'organisme notifié délivre un certificat «CE» d'examen de la conception au demandeur. Le certificat contient les conclusions de l'examen, les conditions de sa validité, les données nécessaires à l'identification de la conception approuvée et, le cas échéant, une description du fonctionnement du produit.

La durée de validité ne peut pas excéder cinq ans.

- 6.5. Le demandeur avise l'organisme notifié qui a délivré le certificat «CE» d'examen de la conception de toutes les modifications apportées à la conception approuvée susceptibles de remettre en cause la conformité aux exigences de la STI ou aux conditions d'utilisation prévues pour le constituant d'interopérabilité. Dans de tels cas, le constituant d'interopérabilité fait l'objet d'une approbation complémentaire de la part de l'organisme notifié qui a émis l'attestation d'examen «CE» de la conception. Dans ce cas, l'organisme notifié ne réalise que les contrôles et essais nécessaires et appropriés aux modifications. Cette approbation complémentaire est donnée sous la forme d'un complément au certificat initial d'examen «CE» de la conception.
- 6.6. Si aucune modification relevant du point 6.4 n'est apportée, la validité d'un certificat arrivant à expiration peut être reconduite pour une nouvelle période. Le demandeur demande la reconduction en donnant confirmation écrite qu'aucune modification n'a été faite et l'organisme notifié proroge la validité de la durée visée au point 6.3 en l'absence d'information contraire. Cette procédure est renouvelable.

⁽¹⁾ La présentation des résultats d'essais peut être faite en même temps que la demande ou ultérieurement.

7. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations pertinentes concernant les approbations du système de gestion de la qualité et les certificats «CE» d'examen de la conception qui ont été délivrés, retirés ou refusés.

Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie:

- des approbations de systèmes de gestion de la qualité et des approbations complémentaires délivrées et
- des certificats «CE» d'examen de la conception et des compléments délivrés.

8. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration «CE» de conformité du constituant d'interopérabilité.

Le contenu de cette déclaration inclut au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE et autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- la description de la procédure suivie (module) pour déclarer la conformité,
- toutes les dispositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
- le nom et l'adresse du ou des organismes notifiés impliqués dans la procédure suivie en ce qui concerne la conformité et les dates des attestations avec indication de la durée et des conditions de validité de ces attestations,
- la référence à la présente STI et à toute autre STI applicable et, le cas échéant, aux spécifications européennes,
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.

Les attestations auxquelles il faut faire référence sont:

- l'approbation du système de gestion de la qualité et les rapports de surveillance indiqués aux points 3 et 4
- le certificat d'examen de type «CE» et ses compléments.

9. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie de la déclaration «CE» de conformité pendant une période de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du constituant d'interopérabilité.

Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.

10. Si, outre la déclaration «CE» de conformité, une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité est requise par la STI, cette déclaration devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

F.2.9. Module V: Validation de type par expérimentation en service (aptitude à l'emploi)

1. Ce module décrit la partie de la procédure par laquelle un organisme notifié constate et atteste qu'un spécimen représentatif de la production considérée satisfait aux dispositions de la STI visant son aptitude à l'emploi, dans le cadre d'une validation de type par expérimentation en service ⁽¹⁾.
2. La demande de validation de type par expérimentation en service est introduite par le fabricant ou par son mandataire établi dans la Communauté auprès d'un organisme notifié de son choix.

Cette demande doit comprendre:

- le nom et l'adresse du fabricant, ainsi que le nom et l'adresse du mandataire si la demande est introduite par celui-ci;
- une déclaration écrite précisant que la même demande n'a pas été introduite auprès d'un autre organisme notifié;
- la documentation technique décrite au point 3;
- le programme de la validation par expérimentation en service visé au point 4;
- le nom et l'adresse de la ou des sociétés (gestionnaires d'infrastructure ou entreprises ferroviaires) dont le demandeur a obtenu l'accord pour collaborer à une évaluation de l'aptitude à l'emploi par une expérimentation en service;
- en faisant fonctionner le constituant d'interopérabilité en service;
- en surveillant le comportement en service, et
- en établissant un rapport sur l'expérimentation en service,
- le nom et l'adresse de la société qui assurera la maintenance du constituant d'interopérabilité pendant la durée ou la distance de fonctionnement prévue pour l'expérimentation en service;
- une déclaration «CE» de conformité pour le constituant d'interopérabilité et:
- si le module B est requis par la STI, un certificat d'examen «CE» de type;
- si le module H2 est requis par la STI, un certificat «CE» d'examen de la conception.

Le demandeur met à la disposition de la ou des sociétés assurant le fonctionnement du constituant d'interopérabilité en service, un spécimen ou un nombre suffisant de spécimens représentatif de la production considérée, ci-après appelé «type». Un type peut couvrir plusieurs versions du constituant d'interopérabilité à la condition que les différences entre les versions soient toutes couvertes par les déclarations «CE» de conformité et les certificats susmentionnés.

L'organisme notifié peut demander que des spécimens supplémentaires soient mis en service si cela est nécessaire pour les besoins de la validation par expérimentation en service.

3. La documentation technique doit permettre l'évaluation de la conformité du produit aux exigences de la directive. Elle doit couvrir le fonctionnement du constituant d'interopérabilité et, dans la mesure nécessaire à cette évaluation, sa conception, sa fabrication et sa maintenance.

La documentation technique contient:

- une description générale du type,
- la spécification technique par rapport à laquelle les performances et le comportement en service du constituant d'interopérabilité sont à évaluer (la STI applicable et/ou la spécification européenne contenant les dispositions applicables),
- les conditions d'intégration du constituant d'interopérabilité dans son environnement fonctionnel (sous-ensemble, ensemble, sous-système) et les conditions d'interface nécessaires,

⁽¹⁾ Le constituant d'interopérabilité n'est pas mis sur le marché pendant la période d'expérimentation en service.

- les conditions d'utilisation et de maintenance du constituant d'interopérabilité (restrictions de fonctionnement en durée ou en distance, limites d'usure, etc.),
- les descriptions et explications nécessaires à la compréhension de la conception, et de la fabrication et de la maintenance du constituant d'interopérabilité,

et, pour autant que nécessaire à l'évaluation:

- les dessins de conception et de fabrication,
- les résultats des calculs de conception et les contrôles effectués,
- les rapports d'essais.

Si la STI exige que la documentation technique comporte d'autres informations, celles-ci doivent être incluses.

Une liste des spécifications européennes citées dans la documentation technique, appliquées dans leur totalité ou partiellement, doit être jointe.

4. Le programme de la validation par expérimentation en service doit préciser:

- les performances ou le comportement en service que doit présenter le constituant d'interopérabilité en essai;
- les dispositions de montage;
- l'amplitude du programme — en durée ou en distance;
- les conditions de fonctionnement et le programme d'entretien courant à prévoir;
- le programme de maintenance;
- éventuellement, les essais spéciaux à effectuer en service;
- la taille du lot de spécimens — s'il ne s'agit pas d'un spécimen unique;
- le programme d'inspection (nature, nombre et fréquence des inspections, documentation);
- les critères relatifs aux défauts admissibles et les répercussions sur le programme,
- les informations devant figurer dans le rapport établi par la société ayant fait fonctionner le constituant d'interopérabilité en service (point 2).

5. L'organisme notifié:

- 5.1. examine la documentation technique et le programme de la validation par expérimentation en service;
- 5.2. s'assure que le type est représentatif et a été fabriqué conformément à la documentation technique;
- 5.3. vérifie que le programme de la validation par expérimentation en service est bien adapté à l'évaluation des performances et du comportement en service que doit présenter le constituant d'interopérabilité;
- 5.4. en accord avec le demandeur, arrête le programme et le lieu d'exécution des inspections et des essais nécessaires et choisit l'organisme qui procédera aux essais (organisme notifié ou autre laboratoire compétent);
- 5.5. surveille et inspecte la marche en service, le fonctionnement et la maintenance du constituant d'interopérabilité;
- 5.6. évalue le rapport établi par la ou les sociétés (gestionnaires d'infrastructure ou entreprises ferroviaires) ayant fait fonctionner le constituant d'interopérabilité, ainsi que toutes les autres documentations et informations obtenues durant la procédure (rapports d'essais, expérience de maintenance, etc.);
- 5.7. évalue si le comportement en service répond aux exigences de la STI.

6. Si le type satisfait aux dispositions de la STI, l'organisme notifié délivre une attestation d'aptitude à l'emploi au demandeur. L'attestation comporte le nom et l'adresse du fabricant, les conclusions de la validation, les conditions de sa validité et les données nécessaires à l'identification du type approuvé.

La durée de validité ne peut pas excéder cinq ans.

Une liste des parties significatives de la documentation technique est annexée à l'attestation et une copie conservée par l'organisme notifié.

S'il refuse de délivrer un certificat d'aptitude à l'emploi au fabricant, l'organisme notifié motive d'une façon détaillée ce refus.

Une procédure de recours doit être prévue.

7. Le demandeur avise l'organisme notifié qui détient la documentation technique relative à l'attestation d'aptitude à l'emploi de toutes les modifications au produit approuvé qui nécessitent une nouvelle approbation, lorsque ces modifications peuvent remettre en cause la conformité aux exigences de la STI ou aux conditions d'utilisation prévues du produit. Dans ce cas, l'organisme notifié ne réalise que les contrôles et essais nécessaires et appropriés aux modifications. Cette nouvelle approbation est délivrée sous la forme d'un complément au certificat initial d'aptitude à l'emploi, ou un nouveau certificat est délivré après retrait de l'ancien certificat.
8. Si aucune modification relevant du point 7 n'a été apportée, la validité d'une attestation arrivant à expiration peut être reconduite pour une nouvelle période. Le demandeur sollicite la reconduction en donnant confirmation écrite qu'aucune modification n'a été faite et, en l'absence d'information contraire, l'organisme notifié proroge la validité de la durée visée au point 6. Cette procédure est renouvelable.
9. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les attestations d'aptitude à l'emploi qu'il a délivrées, retirées ou refusées.
10. Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie des attestations d'aptitude à l'emploi et/ou de leurs compléments. Les annexes des attestations sont tenues à la disposition des autres organismes notifiés.
11. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi du constituant d'interopérabilité.

Le contenu de cette déclaration inclut au moins les informations indiquées à l'annexe IV, point 3 et à l'article 13, paragraphe 3 de la directive 2001/16/CE. La déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés.

La déclaration est rédigée dans la même langue que la documentation technique et comprend les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 2001/16/CE),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; s'il s'agit d'un mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- toutes les dispositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,
- le nom et l'adresse du ou des organismes notifiés impliqués dans la procédure suivie en ce qui concerne l'aptitude à l'emploi et la date de l'attestation d'aptitude à l'emploi avec indication de la durée et des conditions de validité de l'attestation,
- la référence à la présente STI et aux autres STI applicables et, le cas échéant, aux spécifications européennes,
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir d'engager le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté.

12. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie de la déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi pendant une période de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du constituant d'interopérabilité.

Lorsque ni le fabricant ni son mandataire ne sont établis dans la Communauté, cette obligation de tenir la documentation technique à disposition incombe à la personne responsable de la mise du constituant d'interopérabilité sur le marché communautaire.

F.3. Modules pour la vérification «CE» de sous-systèmes

Remarque: dans la présente section, on entend par «sous-système» un sous-système de matériel roulant ou, le cas échéant, un sous-système énergétique.

F.3.1. Module SB: Examen de type

1. Le présent module décrit la procédure de vérification «CE» par laquelle un organisme notifié vérifie et atteste, à la demande d'une entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté, qu'un type d'un sous-système, représentatif de la production considérée:

- est conforme à la présente STI et à toute autre STI applicable et répond aux exigences essentielles ⁽¹⁾ de la directive 2001/16/CE;
- est conforme aux autres réglementations découlant du traité.

L'examen de type défini par le présent module pourrait couvrir des phases d'évaluation spécifiques — revue de conception, essai de type ou revue du processus de fabrication — spécifiées dans la STI correspondante.

2. L'entité adjudicatrice ⁽²⁾ doit introduire une demande de vérification «CE» (par le biais d'un examen de type) du sous-système auprès d'un organisme notifié de son choix.

Cette demande doit comprendre:

- le nom et l'adresse de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire,
- la documentation technique décrite au point 3.

3. Le demandeur met à la disposition de l'organisme notifié un échantillon du sous-système ⁽³⁾ représentatif de la production en question, ci-après dénommé «type».

Un type peut couvrir plusieurs versions du sous-système à la condition que les différences entre les versions ne mettent pas en cause les dispositions de la STI.

L'organisme notifié peut demander d'autres exemplaires si le programme d'essais le requiert.

Si cela est requis pour les besoins de méthodes spécifiques d'essai ou d'examen et est spécifié dans la STI ou dans la spécification européenne ⁽⁴⁾ visée dans la STI, un ou plusieurs échantillons d'un sous-ensemble ou d'un ensemble ou un échantillon du sous-système dans l'état pré-assemblé devront également être livrés.

La documentation technique et le ou les échantillons doivent permettre de comprendre la conception, la fabrication, l'installation, la maintenance et le fonctionnement du sous-système et d'évaluer la conformité aux exigences de la STI.

La documentation technique contient:

- une description générale du sous-système, de sa conception d'ensemble et de sa construction,

⁽¹⁾ Les exigences essentielles sont reflétées dans les paramètres techniques, interfaces et exigences de performance énoncés au chapitre 4 de la STI.

⁽²⁾ Dans le module, «entité adjudicatrice» signifie «l'entité adjudicatrice du sous-système, telle que définie dans la directive, ou son mandataire établi dans la Communauté».

⁽³⁾ Les exigences spécifiques à cet égard pourront être définies dans la partie correspondante d'une STI.

⁽⁴⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

- le registre du «matériel roulant», y compris toutes les informations spécifiées dans la STI;
- les dessins de conception et de fabrication, par exemple les plans, schémas des composants, sous-ensembles, ensembles, circuits, etc.,
- les descriptions et explications nécessaires à la compréhension desdites informations de conception, de fabrication, et de la maintenance et du fonctionnement du sous-système,
- les spécifications techniques, y compris les spécifications européennes qui ont été appliquées,
- la preuve de l'application des spécifications ci-dessus, en particulier lorsque les spécifications européennes et les clauses correspondantes n'ont pas été pleinement appliquées,
- la liste des constituants d'interopérabilité à incorporer au sous-système,
- les copies des déclarations «CE» de conformité ou d'aptitude à l'emploi de ces constituants d'interopérabilité, accompagnées de tous les éléments nécessaires définis à l'annexe VI des directives,
- une preuve de conformité aux autres réglementations découlant du traité (y compris les certificats);
- la documentation technique concernant la fabrication et l'assemblage du sous-système,
- la liste des fabricants intervenant dans la conception, la fabrication, l'assemblage et l'installation du sous-système,
- les conditions d'utilisation du sous-système (restrictions de durée ou de distance, limites d'usure, etc.),
- les conditions de maintenance et la documentation technique concernant la maintenance du sous-système,
- toute exigence technique devant être prise en compte pendant la fabrication, la maintenance ou l'exploitation du sous-système;
- les résultats des calculs de conception, des contrôles, etc.,
- les rapports d'essais.

Si la STI exige que la documentation technique comporte d'autres informations, celles-ci doivent être incluses.

4. L'organisme notifié:

- 4.1. examine la documentation technique;
- 4.2. vérifie que le ou les spécimens du sous-système ou des ensembles ou sous-ensembles du sous-système ont été fabriqués conformément à la documentation technique et il effectue ou fait effectuer les essais de type conformément aux dispositions de la STI et des spécifications européennes citées dans la STI. Cette fabrication sera vérifiée en utilisant un module d'évaluation approprié;
- 4.3. si une revue du processus de conception est prévue dans la STI, il examine les méthodes, outils et résultats de la conception afin d'évaluer leur capacité à satisfaire les exigences de conformité du sous-système à la fin du processus de conception;
- 4.4. identifie les éléments qui ont été conçus conformément aux dispositions applicables de la STI et des spécifications européennes ainsi que les éléments dont la conception ne s'appuie pas sur les dispositions appropriées desdites spécifications européennes;
- 4.5. effectue ou fait effectuer les contrôles appropriés et les essais nécessaires prévus conformément aux points 4.2 et 4.3 pour vérifier lorsque les spécifications européennes pertinentes ont été choisies, si elles ont réellement été appliquées;
- 4.6. effectue ou fait effectuer les contrôles appropriés et les essais nécessaires prévus conformément aux points 4.2 et 4.3 pour établir si les solutions adoptées satisfont les exigences de la STI lorsque les spécifications européennes n'ont pas été appliquées.
- 4.7. Il convient, avec le demandeur, de l'endroit où les contrôles et essais nécessaires seront effectués.

5. Lorsque le type satisfait aux dispositions de la STI, l'organisme notifié délivre une attestation d'examen de type au demandeur. Le certificat comporte le nom et l'adresse de l'entité adjudicatrice et du ou des fabricants indiqués dans la documentation technique, les conclusions de l'examen, les conditions de validité du certificat et les données nécessaires à l'identification du type approuvé.

Une liste des parties significatives de la documentation technique est annexée à l'attestation et une copie conservée par l'organisme notifié.

S'il refuse de délivrer un certificat d'examen de type à l'entité adjudicatrice, l'organisme notifié motive d'une façon détaillée ce refus.

Une procédure de recours doit être prévue.

6. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les certificats d'examen de type qu'il a délivrés, retirés ou refusés.
7. Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie des certificats d'examen de type et/ou de leurs compléments. Les annexes des attestations sont tenues à la disposition des autres organismes notifiés.
8. L'entité adjudicatrice conserve avec la documentation technique une copie des certificats d'examen de type et de leurs compléments pendant toute la durée de vie du sous-système. Le dossier est communiqué à tout État membre qui en fait la demande.
9. Pendant la phase de production, le demandeur avise l'organisme notifié qui détient la documentation technique relative au certificat d'examen de type de toutes les modifications susceptibles de remettre en cause la conformité avec les exigences de la STI ou avec les conditions d'utilisation prévues pour le sous-système. Le système doit recevoir une nouvelle approbation dans de tels cas. Dans ce cas, l'organisme notifié ne réalise que les contrôles et essais nécessaires et appropriés aux modifications. Cette nouvelle approbation est délivrée sous la forme d'un complément au certificat primitif d'examen de type ou un nouveau certificat est délivré après retrait de l'ancien certificat.

F.3.2. Module SD: Système de gestion de la qualité de la production

1. Ce module décrit la procédure de vérification «CE» par laquelle un organisme notifié vérifie et atteste, à la demande d'une entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté, qu'un sous-système pour lequel un certificat d'examen de type a déjà été émis par un organisme notifié:

— est conforme à la présente STI et à toute autre STI applicable, ce qui atteste que les exigences essentielles ⁽¹⁾ de la directive 2001/16/CE sont respectées;

— est conforme aux autres réglementations découlant du traité;

et peut être mis en service.

2. L'organisme notifié exécute la procédure à la condition que:

— le certificat d'examen de type émis avant l'évaluation reste valable pour le sous-système objet de la demande,

— l'entité adjudicatrice ⁽²⁾ et le maître d'œuvre concernés répondent aux obligations du point 3.

Le terme «maître d'œuvre» désigne les sociétés dont les activités contribuent à satisfaire aux exigences essentielles de la STI. Il s'agit de:

— la société ayant la responsabilité de l'ensemble du projet de sous-système (comprenant en particulier la responsabilité de l'intégration du sous-système),

— les autres sociétés impliquées uniquement dans une partie du projet de sous-système (par exemple exécutant l'assemblage ou l'installation du sous-système).

Il ne désigne pas les sous-traitants du fabricant qui fournissent des composants ou des constituants d'interopérabilité.

⁽¹⁾ Les exigences essentielles sont reflétées dans les paramètres techniques, interfaces et exigences de performance énoncés au chapitre 4 de la STI.

⁽²⁾ Dans le module, «entité adjudicatrice» signifie «l'entité adjudicatrice du sous-système, telle que définie dans la directive, ou son mandataire établi dans la Communauté».

3. Pour le sous-système objet de la procédure de vérification «CE», l'entité adjudicatrice, ou le maître d'œuvre s'il en est employé, doivent appliquer un système de management de la qualité approuvé qui doit couvrir la fabrication et l'inspection et les essais finaux du produit spécifiés au point 5. Il est en outre soumis à la surveillance visée au point 6.

Dans le cas où l'entité adjudicatrice elle-même a la responsabilité du projet de sous-système complet (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système) ou si l'entité adjudicatrice est directement impliquée dans la production (y compris l'assemblage et l'installation), elle doit appliquer un système de gestion de la qualité approuvé pour ces activités qui sera soumis à la surveillance visée au point 6.

Si le maître d'œuvre a la responsabilité du projet de sous-système complet (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système), il applique dans tous les cas un système de management de la qualité approuvé pour la fabrication et l'inspection et les essais finaux du produit qui sera soumis à la surveillance visée au point 6.

4. Procédure de vérification «CE»
- 4.1. L'entité adjudicatrice introduit une demande de vérification «CE» du sous-système (par le système de management de la qualité sur production), y compris la coordination de la surveillance des systèmes de management de la qualité prévue aux points 5.3 et 6.5, auprès d'un organisme notifié de son choix. L'entité adjudicatrice informe les fabricants concernés de ce choix et de la demande.
- 4.2. La demande permet de comprendre la conception, la fabrication, l'assemblage, l'installation, la maintenance et le fonctionnement du sous-système et d'évaluer la conformité au type décrit dans le certificat d'examen de type et aux exigences de la STI.

Cette demande inclut:

- le nom et l'adresse de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire,
- la documentation technique concernant le type approuvé, y compris l'attestation d'examen de type émise à la suite de la procédure définie dans le module SB;

et, si ces éléments ne sont pas déjà inclus dans cette documentation:

- une description générale du sous-système, de sa conception d'ensemble et de sa construction;
- les spécifications techniques, y compris les spécifications européennes qui ont été appliquées ⁽¹⁾;
- la preuve de leur adéquation, en particulier lorsque ces spécifications européennes et les clauses correspondantes n'ont pas été pleinement appliquées; cette preuve inclut les résultats des essais effectués par le laboratoire approprié du fabricant ou pour son compte;
- le registre du «matériel roulant», y compris toutes les informations spécifiées dans la STI;
- la documentation technique concernant la fabrication et l'assemblage du sous-système,
- une preuve de conformité avec d'autres réglementations découlant du traité (y compris les certificats) pour la phase de production,
- la liste des constituants d'interopérabilité à incorporer au sous-système,
- les copies des déclarations CE de conformité ou d'aptitude à l'emploi dont ces constituants doivent être munis, accompagnées de tous les éléments nécessaires définis à l'annexe VI des directives;
- la liste des fabricants intervenant dans la conception, la fabrication, l'assemblage et l'installation du sous-système,
- la démonstration que toutes les étapes définies au point 5.2 sont couvertes par les systèmes de management de la qualité de l'entité adjudicatrice, si elle est impliquée, et/ou du maître d'œuvre, et la preuve de leur efficacité;
- l'indication de l'organisme notifié chargé de l'approbation et de la surveillance de ces systèmes de gestion de la qualité.

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

- 4.3. L'organisme notifié examine tout d'abord la demande en ce qui concerne la validité de l'examen de type et du certificat d'examen de type.

Si l'organisme notifié juge que le certificat d'examen de type n'est plus valable ou n'est pas approprié et qu'un nouvel examen de type est nécessaire, il justifie sa position.

5. Système de gestion de la qualité

- 5.1. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre, s'il en est employé, introduisent une demande d'évaluation de leur système de management de la qualité auprès d'un organisme notifié de leur choix.

Cette demande inclut:

- toutes les informations pertinentes pour le sous-système considéré;
- la documentation relative au système de gestion de la qualité;
- la documentation technique relative au type approuvé et une copie de l'attestation d'examen de type délivrée à la fin de la procédure d'examen de type définie dans le module SB.

Pour ceux qui n'interviennent que pour une partie du projet de sous-système, ces informations sont à fournir uniquement pour la partie en question.

- 5.2. Pour l'entité adjudicatrice ou le maître d'œuvre responsable de l'ensemble du projet de sous-système, le système de gestion de la qualité doit assurer la conformité globale du sous-système avec le type décrit dans le certificat d'examen de type et avec les exigences de la STI. Pour les autres contractants, leur ou leurs systèmes de qualité doivent assurer la conformité de leur contribution au sous-système avec le type décrit dans le certificat d'examen de type et avec les exigences de la STI.

Tous les éléments, les exigences et les dispositions adoptés par le ou les demandeurs sont réunis de manière systématique et ordonnée dans une documentation sous la forme de politiques, de procédures et d'instructions écrites. Cette documentation relative au système de gestion de la qualité doit permettre une interprétation uniforme des politiques et des procédures de qualité telles que les programmes, plans, manuels et enregistrements relatifs à la qualité.

Pour tous les demandeurs, cette documentation contient, en particulier, une description suffisante des points suivants:

- les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
- les techniques, les processus et les actions systématiques correspondants qui seront utilisés pour la fabrication, la maîtrise de la qualité et le gestion de la qualité,
- les examens, contrôles et essais qui seront effectués avant, pendant et après la fabrication, l'assemblage et l'installation avec indication de leur fréquence d'exécution,
- les enregistrements relatifs à la qualité tels que les rapports d'inspection et données des essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.;

ainsi que pour l'entité adjudicatrice ou le maître d'œuvre responsable de l'ensemble du projet de sous-système:

- les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la qualité globale du sous-système, notamment pour ce qui est de la gestion de l'intégration du sous-système.

Les examens, les essais et les contrôles couvrent toutes les étapes suivantes:

- la construction du sous-système, notamment les activités de génie civil, l'assemblage des constituants, la mise au point finale,
- les essais finals du sous-système,
- et, si cela est spécifié dans la STI, la validation en vraie grandeur.

- 5.3. L'organisme notifié choisi par l'entité adjudicatrice contrôle ensuite si toutes les étapes du sous-système mentionnées au point 5.2 sont suffisamment et convenablement couvertes par l'approbation et la surveillance du ou des systèmes de gestion de la qualité du ou des demandeurs ⁽¹⁾.

Si la conformité du sous-système avec le type décrit dans le certificat d'examen de type et avec les exigences de la STI est basée sur plusieurs systèmes de gestion de la qualité, l'organisme notifié doit vérifier en particulier:

- que les relations et les interfaces entre les systèmes de gestion de la qualité sont clairement documentées, et
- qu'au niveau du maître d'œuvre, les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la conformité globale du sous-système sont suffisamment et convenablement définis.

- 5.4. L'organisme notifié visé au point 5.1 évalue le système de management de la qualité pour déterminer s'il satisfait aux exigences visées au point 5.2. Il présume la conformité à ces exigences si le demandeur applique un système qualité sur production, une inspection et des essais finaux du produit en vertu de la norme EN/ISO 9001-2000, en tenant compte de la spécificité du sous-système pour lequel elle est mise en œuvre.

Dans le cas où un demandeur utilise un système de gestion de la qualité, l'organisme notifié en tient compte dans l'évaluation.

L'audit doit être spécifique au sous-système concerné tout en prenant en compte la contribution spécifique du demandeur au sous-système. L'équipe d'auditeurs comporte au moins un membre ayant acquis, en tant qu'évaluateur, l'expérience de la technologie du sous-système concerné. La procédure d'évaluation comporte une visite d'évaluation chez le fabricant.

La décision est notifiée au demandeur. La notification contient les conclusions de l'examen et la décision d'évaluation motivée.

- 5.5. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre s'engagent à remplir les obligations découlant du système de gestion de la qualité tel qu'il est approuvé et à le maintenir de sorte qu'il demeure adéquat et efficace.

Ils tiennent l'organisme notifié ayant approuvé le système de gestion de la qualité informé de tout changement significatif qui affectera le respect des exigences de la STI par le sous-système.

L'organisme notifié évalue les changements proposés et décide si le système modifié de management de la qualité continue à répondre aux exigences visées au point 5.2 ou, s'il y a lieu, de procéder à une nouvelle évaluation.

Il notifie sa décision au demandeur. La notification contient les conclusions de l'examen et la décision d'évaluation motivée.

6. Surveillance du système ou des systèmes de gestion de la qualité sous la responsabilité de l'organisme notifié.

- 6.1. Le but de la surveillance est d'assurer que l'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre remplissent correctement les obligations découlant du ou des systèmes de management de la qualité approuvés.

- 6.2. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre remettent, ou font remettre, à l'organisme notifié visé au point 5.1 tous les documents nécessaires à cette fin, et en particulier les plans de mise en œuvre et les dossiers techniques se rapportant au sous-système [dans la mesure où ils concernent la contribution spécifique des demandeurs au sous-système], en particulier:

- la documentation relative au système de gestion de la qualité, y compris les moyens particuliers mis en œuvre afin de s'assurer:
- pour l'entité adjudicatrice ou le maître d'œuvre responsable de l'ensemble du projet de sous-système:
 - que, au niveau du maître d'œuvre, les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la conformité globale du sous-système sont suffisamment et convenablement définis.
- pour chaque demandeur:
 - que le système de management de la qualité de chacun des demandeurs est géré comme il convient pour assurer l'intégration au niveau du sous-système;

⁽¹⁾ Concernant la STI «matériel roulant», l'organisme notifié pourra participer à l'essai final des trains automoteurs ou d'une en service dans les conditions spécifiées au chapitre pertinent de la STI.

- les dossiers de qualité prévus dans la partie du système de gestion de la qualité consacrée à la fabrication (y compris l'assemblage et l'installation), tels que les rapports d'inspection et données d'essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.

6.3. L'organisme notifié effectue périodiquement des audits, afin de s'assurer que l'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre maintiennent et appliquent le système de management de la qualité, et doit à ce titre leur fournir un rapport d'audit. Dans le cas où ceux-ci appliquent un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte pour la surveillance.

Les audits sont menés au moins une fois par an et un audit au moins est effectué durant l'exécution des activités (fabrication, assemblage ou installation) se rapportant au sous-système objet de la procédure de vérification CE visée au point 8.

6.4. En outre, l'organisme notifié peut effectuer des visites inopinées sur les sites pertinents du ou des demandeurs. A l'occasion de ces visites, l'organisme notifié peut exécuter des audits partiels ou complets et effectuer ou faire effectuer des essais pour vérifier le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité là où il le juge nécessaire. Il fournit au(x) demandeur(s) un rapport d'inspection ainsi que des rapports d'audit et/ou d'essai, s'il y a lieu.

6.5. L'organisme notifié choisi par l'entité adjudicatrice est chargé de la vérification «CE», s'il ne pratique pas la surveillance du ou des systèmes de management de la qualité concernés, coordonne les activités de surveillance des autres organismes notifiés chargés de cette tâche afin:

- de s'assurer que la gestion des interfaces entre les différents systèmes de gestion de la qualité dans l'optique de l'intégration du sous-système est correctement réalisée,
- de rassembler, en liaison avec l'entité adjudicatrice, les éléments nécessaires pour l'évaluation afin de garantir la cohérence et la supervision globale des différents systèmes de gestion de la qualité.

Cette coordination comprend le droit de l'organisme notifié:

- de se faire adresser toute la documentation (approbation et surveillance) établie par les autres organismes notifiés,
- d'assister aux audits de surveillance prévus au point 6.3,
- de provoquer des audits supplémentaires conformément au point 6.4 sous sa responsabilité et conjointement avec les autres organismes notifiés.

7. L'organisme notifié visé au point 5.1 dispose d'un droit d'accès, à des fins d'inspection, d'audit et de surveillance, aux chantiers de construction, aux ateliers de fabrication, aux lieux de montage et d'installation, aux zones de stockage et, le cas échéant, aux installations de préfabrication ou d'essais et, d'une manière plus générale, à tous les lieux qu'il juge nécessaire à sa mission eu égard à la contribution spécifique du demandeur au projet de sous-système.

8. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre tiennent à la disposition des autorités nationales pendant une durée de dix ans à compter de la date de la dernière fabrication du sous-système:

- la documentation visée au point 5.1, deuxième alinéa, deuxième tiret,
- les adaptations visées au point 5.5, deuxième alinéa,
- les décisions et les rapports de l'organisme notifié visés aux points 5.4, 5.5 et 6.4.

9. Lorsque le sous-système satisfait aux exigences de la STI, l'organisme notifié, sur la base de l'examen de type et de l'approbation et de la surveillance du ou des systèmes de management de la qualité, établit le certificat de conformité à l'intention de l'entité adjudicatrice qui, une fois en possession du certificat, établit la déclaration «CE» de vérification destinée à l'autorité de tutelle de l'État membre dans lequel le sous-système est situé et/ou fonctionne.

La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés. La déclaration est rédigée dans la même langue que le dossier technique et comprend au moins les informations figurant à l'annexe V de la directive.

10. L'organisme notifié choisi par l'entité adjudicatrice est responsable de la constitution du dossier technique devant accompagner la déclaration CE de vérification. Ce dossier technique doit contenir au moins les informations indiquées à l'article 18, paragraphe 3 de la directive, et en particulier:
- tous les documents nécessaires relatifs aux caractéristiques du sous-système,
 - une liste des constituants d'interopérabilité incorporés au sous-système,
 - les copies des déclarations CE de conformité et, le cas échéant, des déclarations CE d'aptitude à l'emploi dont ces constituants doivent être munis conformément à l'article 13 de la directive, accompagnées, s'il y a lieu, des documents correspondants (certificats, documents d'approbation et de surveillance du système de management de la qualité) émis par les organismes notifiés;
 - tous les éléments relatifs à la maintenance, aux conditions et aux limites d'utilisation du sous-système,
 - tous les éléments relatifs aux consignes d'entretien, de surveillance continue ou périodique, de réglage et de maintenance,
 - l'attestation d'examen de type du sous-système et la documentation technique associée, telle que définie dans le module SB;
 - une preuve de conformité avec d'autres réglementations découlant du traité (y compris les certificats),
 - le certificat de conformité de l'organisme notifié indiqué au point 9, accompagné des notes de calcul et/ou de vérification correspondantes et visé par ses soins, indiquant que le projet est conforme à la directive et à la STI et précisant, s'il y a lieu, les réserves formulées durant l'exécution des activités qui n'auraient pas été levées, le certificat doit aussi être accompagné des rapports d'inspection et d'audit que l'organisme a établi en rapport avec la vérification, comme mentionné aux points 6.3 et 6.4 et en particulier:
 - le registre du «matériel roulant», y compris toutes les informations spécifiées dans la STI.
11. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les approbations qu'il a délivrées, retirées ou refusées pour le système de gestion de la qualité.
- Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie des approbations délivrées pour les systèmes de gestion de la qualité.
12. Le dossier complet accompagnant le certificat de conformité est déposé auprès de l'entité adjudicatrice.

L'entité adjudicatrice au sein de la Communauté doit conserver une copie du dossier technique pendant toute la durée de vie du sous-système et ensuite pendant une période de trois ans; le dossier est communiqué aux autres États membres qui en font la demande.

À vérifier compte tenu de l'exigence prévue à l'annexe VI de la directive (la proposition modifie la directive)

F.3.3. Module SF: Vérification sur produits

1. Ce module décrit la procédure de vérification «CE» par laquelle un organisme notifié vérifie et atteste, à la demande d'une entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté, qu'un sous-système pour lequel un certificat d'examen de type a déjà été émis par un organisme notifié:
- est conforme à la présente STI et à toute autre STI applicable, ce qui démontre que les exigences essentielles ⁽¹⁾ de la directive 2001/16/CE sont respectées;
 - est conforme aux autres réglementations découlant du traité,
- et peut être mis en service.

⁽¹⁾ Les exigences essentielles sont reflétées dans les paramètres techniques, interfaces et exigences de performance énoncés au chapitre 4 de la STI.

2. L'entité adjudicatrice ⁽¹⁾ introduit une demande de vérification CE du sous-système (par la procédure de la vérification sur produits), auprès d'un organisme notifié de son choix.

Cette demande inclut:

- le nom et l'adresse de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire;
- la documentation technique.

3. Dans cette partie de la procédure, l'entité adjudicatrice contrôle et atteste que le sous-système concerné est conforme au type décrit dans le certificat d'examen de type et satisfait aux exigences de la STI qui s'y appliquent.

L'organisme notifié exécute la procédure à condition que le certificat d'examen de type délivré avant l'évaluation reste valide pour le sous-système faisant l'objet de la demande.

4. L'entité adjudicatrice prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication (y compris l'assemblage et l'intégration des constituants d'interopérabilité par le maître d'œuvre ⁽²⁾ s'il en est employé) assure la conformité du sous-système avec le type décrit dans le certificat d'examen de type et avec les exigences de la STI qui lui sont applicables.

5. La demande permet de comprendre la conception, la fabrication, l'installation, la maintenance et le fonctionnement du sous-système et d'évaluer la conformité au type décrit dans le certificat d'examen de type et aux exigences de la STI.

Cette demande inclut:

- la documentation technique concernant le type approuvé, y compris l'attestation d'examen de type émise à la suite de la procédure définie dans le module SB;

et, si ces éléments ne sont pas déjà inclus dans cette documentation:

- une description générale du sous-système, de sa conception d'ensemble et de sa construction,
- le registre du «matériel roulant», y compris toutes les informations spécifiées dans la STI;
- les dessins de conception et de fabrication, par exemple les plans, schémas des composants, sous-ensembles, ensembles, circuits, etc.,
- la documentation technique concernant la fabrication et l'assemblage du sous-système,
- les spécifications techniques, y compris les spécifications européennes qui ont été appliquées ⁽³⁾,
- la preuve de leur adéquation, en particulier lorsque ces spécifications européennes et les clauses correspondantes n'ont pas été pleinement appliquées;
- une preuve de conformité avec d'autres réglementations découlant du traité (y compris les certificats) pour la phase de production,
- une liste des constituants d'interopérabilité à incorporer au sous-système,
- les copies des déclarations CE de conformité ou d'aptitude à l'emploi dont ces constituants doivent être munis, accompagnées de tous les éléments nécessaires définis à l'annexe VI desdites directives,
- une liste des fabricants intervenant dans la conception, la fabrication, l'assemblage et l'installation du sous-système.

Si la STI exige que la documentation technique comporte d'autres informations, celles-ci doivent être incluses.

⁽¹⁾ Dans le module, «entité adjudicatrice» signifie «l'entité adjudicatrice du sous-système, telle que définie dans la directive, ou son mandataire établi dans la Communauté».

⁽²⁾ Le terme «maître d'œuvre» désigne les sociétés dont les activités contribuent à satisfaire les exigences essentielles de la STI. Il fait référence à l'entreprise qui peut être responsable du projet du sous-système dans son ensemble ou à d'autres entreprises, uniquement impliquées dans une partie du projet de sous-système (qui réalise par exemple le montage ou l'installation du sous-système).

⁽³⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

6. L'organisme notifié examine tout d'abord la demande en ce qui concerne la validité de l'examen de type et du certificat d'examen de type.

Si l'organisme notifié juge que le certificat d'examen de type n'est plus valable ou n'est pas approprié et qu'un nouvel examen de type est nécessaire, il justifie sa position.

L'organisme notifié effectue les examens et essais appropriés afin de vérifier la conformité du sous-système avec le type décrit dans le certificat d'examen de type et avec les exigences de la STI. L'organisme notifié examinera et testera tout sous-système fabriqué comme un produit de série, comme spécifié au point 4.

7. Vérification par contrôle et essai de chaque sous-système (en tant que produit de série)
- 7.1. L'organisme notifié effectue les essais, contrôles et vérifications nécessaires pour s'assurer de la conformité du sous-système, en tant que produit de série comme spécifié dans la STI. Les examens, essais et contrôles couvrent les phases prévues dans la STI.
- 7.2. Chaque sous-système (en tant que produit de série) est contrôlé, testé et vérifié ⁽¹⁾ individuellement pour s'assurer de sa conformité avec le type décrit dans le certificat d'examen de type et les exigences de la STI applicables à celui-ci. Lorsqu'il n'est pas défini d'essai dans la STI (ou dans une norme européenne citée dans la STI), les spécifications européennes pertinentes ou des essais équivalents s'appliquent.
8. L'organisme notifié s'entend avec l'entité adjudicatrice (et les maîtres d'œuvre) pour déterminer où les essais auront lieu, consent à ce que les essais finals du sous-système et, si prévu par la STI, les essais ou la validation en grandeur nature soient effectués par l'entité adjudicatrice sous la surveillance directe et en présence de l'organisme notifié.

L'organisme notifié dispose d'un droit d'accès, à des fins d'essais et de vérification, aux ateliers de fabrication, aux lieux de montage et d'installation et, le cas échéant, aux installations de préfabrication et d'essais pour l'accomplissement de sa mission conformément à la STI.

9. Lorsque le sous-système satisfait aux exigences de la STI, l'organisme notifié établit le certificat de conformité à l'intention de l'entité adjudicatrice qui, une fois en possession du certificat, établit la déclaration «CE» de vérification destinée à l'autorité de tutelle de l'État membre dans lequel le sous-système est situé et/ou fonctionne.

Les activités de l'organisme notifié sont basées sur l'examen de type et les essais, vérifications et contrôles effectués sur tous les produits de série tels qu'indiqués au point 7 et requis dans la STI et/ou dans les spécifications européennes pertinentes.

La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent sont datés et signés. La déclaration est rédigée dans la même langue que le dossier technique et comprend au moins les informations figurant à l'annexe V de la directive.

10. L'organisme notifié est responsable de la constitution du dossier technique devant accompagner la déclaration «CE» de vérification. Ce dossier technique doit contenir au moins les informations indiquées à l'article 18, paragraphe 3 desdites directives, et en particulier les informations comme suit:

- tous les documents nécessaires relatifs aux caractéristiques du sous-système,
- le registre du «matériel roulant», y compris toutes les informations spécifiées dans la STI;
- la liste des constituants d'interopérabilité incorporés au sous-système,
- les copies des déclarations CE de conformité et, le cas échéant, des déclarations CE d'aptitude à l'emploi dont ces constituants doivent être munis conformément à l'article 13 de la directive, accompagnées, s'il y a lieu, des documents correspondants (certificats, documents d'approbation et de surveillance du système de management de la qualité) émis par les organismes notifiés;
- tous les éléments relatifs à la maintenance, aux conditions et aux limites d'utilisation du sous-système,

⁽¹⁾ En particulier, pour la STI matériel roulant, l'organisme notifié participera à l'essai en service final du matériel roulant ou de la rame. Ceci sera indiqué dans le chapitre pertinent de la STI.

- tous les éléments relatifs aux consignes d'entretien, de surveillance continue ou périodique, de réglage et de maintenance,
- l'attestation d'examen de type du sous-système et la documentation technique associée, telle que définie dans le module SB;
- Le certificat de conformité de l'organisme notifié indiqué au point 9, accompagné des notes de calcul correspondantes et visé par ses soins, indiquant que le projet est conforme à la Directive et à la STI et précisant, s'il y a lieu, les réserves formulées durant l'exécution des activités qui n'auraient pas été levées. Le certificat est également accompagné, s'il y a lieu, des rapports d'inspection et d'audit que l'organisme a établis en liaison avec la vérification.

11. Le dossier complet accompagnant le certificat de conformité est déposé auprès de l'entité adjudicatrice.

L'entité adjudicatrice conserve une copie du dossier technique pendant toute la durée de vie du sous-système et la communique à tout autre État membre qui en fait la demande.

F.3.4. Module SH2: Système complet de gestion de la qualité avec examen de la conception

1. Ce module décrit la procédure de vérification «CE» par laquelle un organisme notifié vérifie et atteste, à la demande d'une entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté, qu'un sous-système:

- est conforme à la présente STI et à toute autre STI applicable, et répond aux exigences essentielles ⁽¹⁾ de la directive 01/16/CE;
- est conforme aux autres réglementations découlant du traité;

et qu'il peut être mis en service.

2. L'organisme notifié exécute la procédure, y compris un examen de la conception du sous-système, à la condition que l'entité adjudicatrice ⁽²⁾ et le maître d'œuvre concernés répondent aux obligations du point 3.

Le terme «maître d'œuvre» désigne les sociétés dont les activités contribuent à satisfaire les exigences essentielles de la STI. Il désigne la société:

- ayant la responsabilité de l'ensemble du projet de sous-système (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système);
- les autres sociétés qui n'interviennent que dans une partie du projet de sous-système (par exemple l'assemblage ou l'installation du sous-système).

Il ne désigne pas les sous-traitants du fabricant qui fournissent des composants ou des constituants d'interopérabilité.

3. Pour le sous-système objet de la procédure de vérification «CE», l'entité adjudicatrice ou le maître d'œuvre, s'ils sont employés, doivent appliquer un système de management de la qualité approuvé qui doit couvrir la conception, la fabrication et l'inspection et les essais finaux du produit spécifiés au point 5. Ce système sera en outre soumis à la surveillance visée au point 6.

Le maître d'œuvre ayant la responsabilité du projet de sous-système complet (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système) met en œuvre dans tous les cas un système de gestion de la qualité approuvé pour la conception, la fabrication et l'inspection et les essais finaux du produit qui sera soumis à la surveillance visée au point 6.

Si l'entité adjudicatrice a elle-même la responsabilité du projet de sous-système complet (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système) ou si l'entité adjudicatrice intervient directement dans la conception et/ou la production (y compris l'assemblage et l'installation), elle met en œuvre un système de gestion de la qualité approuvé pour ces activités qui sera soumis à la surveillance visée au point 6.

Les demandeurs qui interviennent seulement dans l'assemblage et l'installation peuvent ne mettre en œuvre qu'un système de gestion de la qualité approuvé pour la fabrication ainsi que l'inspection et les essais du produit fini.

⁽¹⁾ Les exigences essentielles sont reflétées dans les paramètres techniques, interfaces et exigences de performance énoncés au chapitre 4 de la STI.

⁽²⁾ Dans le module, «entité adjudicatrice» signifie «l'entité adjudicatrice du sous-système, telle que définie dans la directive, ou son mandataire établi dans la Communauté».

4. Procédure de vérification «CE»
- 4.1. L'entité adjudicatrice introduit une demande de vérification «CE» du sous-système (par la procédure du système de management complet de la qualité avec examen de la conception), y compris la coordination de la surveillance des systèmes de management de la qualité prévue aux points 5.4 et 6.6, auprès d'un organisme notifié de son choix. L'entité adjudicatrice informe les fabricants concernés de son choix et de la demande.
- 4.2. La demande permet de comprendre la conception, la fabrication, l'assemblage, l'installation, la maintenance et le fonctionnement du sous-système et permet d'évaluer la conformité aux exigences de la STI.

Cette demande inclut:

- le nom et l'adresse de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire;
- la documentation technique contenant:
 - une description générale du sous-système, de sa conception d'ensemble et de sa construction;
- les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes ⁽¹⁾, qui ont été appliquées;
- la preuve de leur adéquation, en particulier lorsque ces spécifications européennes et les clauses correspondantes n'ont pas été pleinement appliquées;
- le programme d'essais;
- le registre du «matériel roulant», y compris toutes les informations spécifiées dans la STI;
- la documentation technique concernant la fabrication et l'assemblage du sous-système;
 - une liste des constituants d'interopérabilité à incorporer au sous-système;
 - les copies des déclarations CE de conformité ou d'aptitude à l'emploi dont ces constituants doivent être munis, accompagnées de tous les éléments nécessaires définis à l'annexe VI des directives;
 - une preuve de conformité avec d'autres réglementations découlant du traité (y compris les certificats);
 - la liste de tous les fabricants intervenant dans la conception, la fabrication, l'assemblage et l'installation du sous-système;
 - les conditions d'utilisation du sous-système (restrictions de durée ou de distance, limites d'usure, etc.);
 - les conditions de maintenance et la documentation technique concernant la maintenance du sous-système;
 - toute exigence technique à prendre en compte pendant la fabrication, la maintenance ou l'exploitation du sous-système;
- la démonstration que toutes les étapes définies au point 5.2 sont couvertes par les systèmes de management de la qualité du maître d'œuvre et/ou de l'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et la preuve de leur efficacité;
- l'indication du ou des organismes notifiés chargés de l'approbation et de la surveillance de ces systèmes de management de la qualité.

⁽¹⁾ La définition d'une spécification européenne est donnée dans les directives 96/48/CE et 2001/16/CE. Le guide d'application des STI grande vitesse explique la manière d'utiliser les spécifications européennes.

- 4.3. L'entité adjudicatrice présente les résultats des examens, des contrôles et des essais ⁽¹⁾ y compris si nécessaire les essais de type, réalisés par son propre laboratoire compétent ou pour son compte.
- 4.4. L'organisme notifié examine la demande et évalue les résultats de l'examen de la conception. Lorsque la conception est conforme aux dispositions applicables de la directive et de la STI, l'organisme notifié délivre un rapport d'examen de la conception au demandeur. L'attestation contient les conclusions du contrôle de la conception, ses conditions de validité, les indications nécessaires pour l'identification de la conception contrôlée et, le cas échéant, une description du fonctionnement du sous-système.

S'il refuse de délivrer une attestation d'examen de la conception à l'entité adjudicatrice, l'organisme notifié motive d'une façon détaillée ce refus.

Une procédure de recours doit être prévue.

- 4.5. Pendant la phase de production, le demandeur avise l'organisme notifié qui détient la documentation technique relative à l'attestation d'examen de type de toutes les modifications susceptibles de remettre en cause la conformité aux exigences de la STI ou aux conditions d'utilisation prévues pour le sous-système. Le sous-système nécessite alors une nouvelle approbation. En pareil cas, l'organisme notifié n'effectue que les examens et essais qui s'imposent compte tenu des modifications. Cette nouvelle approbation est délivrée sous la forme d'un complément à l'attestation initiale d'examen de type, ou une nouvelle attestation est délivrée après retrait de l'ancienne.

5. Système de gestion de la qualité

- 5.1. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre, s'ils sont employés, introduisent une demande d'évaluation de leur système de management de la qualité auprès d'un organisme notifié de leur choix.

Cette demande inclut:

- toutes les informations pertinentes pour le sous-système concerné;
- la documentation relative au système de management de la qualité.

Pour ceux qui n'interviennent que pour une partie du projet de sous-système, ces informations sont à fournir uniquement pour la partie en question.

- 5.2. Pour l'entité adjudicatrice ou le maître d'œuvre responsable de l'ensemble du projet de sous-système, le système de management de la qualité doit assurer la conformité globale du sous-système avec les exigences de la STI.

Pour le ou les autres maîtres d'œuvre, le ou les systèmes de gestion de la qualité doivent assurer la conformité de leur contribution au sous-système avec les exigences de la STI.

Tous les éléments, les exigences et les dispositions adoptés par le demandeur sont réunis de manière systématique et ordonnés dans une documentation sous la forme de politiques, de procédures et d'instructions écrites. Cette documentation relative au système de management de la qualité doit permettre une interprétation uniforme des politiques et des procédures de qualité telles que les programmes, plans, manuels et enregistrements relatifs à la qualité.

Le système comprend en particulier une description adéquate des points suivants:

- pour tous les demandeurs:
 - les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
 - les techniques, les processus et les actions systématiques correspondants qui seront utilisés pour la fabrication, la maîtrise de la qualité et la gestion de la qualité,
 - les examens, contrôles et essais qui seront effectués avant, pendant et après la conception, la fabrication, l'assemblage et l'installation avec indication de leur fréquence d'exécution,
 - les enregistrements relatifs à la qualité tels que les rapports d'inspection et données des essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.;

⁽¹⁾ La présentation des résultats d'essais peut être faite en même temps que la demande ou ultérieurement.

- pour le maître d'œuvre, pour autant que cela s'avère pertinent pour sa contribution à la conception du sous-système:
 - les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes qui seront appliquées, et, lorsque les spécifications européennes ne sont pas appliquées pleinement, les moyens qui seront utilisés pour que les exigences de la STI qui s'appliquent au sous-système soient respectées,
 - les techniques, les processus et les actions systématiques de maîtrise et de vérification de la conception qui seront utilisés pour la conception du sous-système,
 - les moyens permettant de vérifier l'atteinte du niveau voulu de la qualité de conception et de réalisation du sous-système ainsi que le bon fonctionnement du système de management de la qualité dans toutes les phases, y compris la production;
- et pour l'entité adjudicatrice ou le maître d'œuvre responsable de l'ensemble du projet de sous-système:
 - les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la qualité globale du sous-système, notamment pour ce qui est de la gestion de l'intégration du sous-système.

Les examens, les essais et les contrôles couvrent toutes les étapes suivantes:

- la conception d'ensemble;
- la construction du sous-système, notamment les activités de génie civil, l'assemblage des constituants, la mise au point finale;
- les essais finaux du sous-système;
- et, si cela est spécifié dans la STI, la validation en vraie grandeur.

- 5.3. L'organisme notifié choisi par l'entité adjudicatrice contrôle ensuite si toutes les étapes du sous-système mentionnées au point 5.2 sont suffisamment et convenablement couvertes par l'approbation et la surveillance du ou des systèmes de gestion de la qualité du ou des demandeurs ⁽¹⁾.

Si la conformité du sous-système avec les exigences de la STI est basée sur plusieurs systèmes de management de la qualité, l'organisme notifié s'assure en particulier:

- que les relations et les interfaces entre les systèmes de management de la qualité sont clairement documentées; et

qu'au niveau du maître d'œuvre, les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la conformité globale du sous-système sont suffisamment et convenablement définis.

- 5.4. L'organisme notifié visé au point 5.1 évalue le système de gestion de la qualité pour déterminer s'il satisfait aux exigences visées au point 5.2. Il présume la conformité à ces exigences si le demandeur applique un système de qualité de la conception et de la production, ainsi qu'une inspection et des essais finaux du produit en vertu de la norme EN/ISO 9001-2000, en tenant compte de la spécificité du sous-système pour lequel elle est mise en œuvre.

Dans le cas où un demandeur applique un système de management de la qualité, l'organisme notifié en tient compte dans l'évaluation.

L'audit doit être spécifique au sous-système concerné tout en prenant en compte la contribution spécifique du demandeur au sous-système. L'équipe d'auditeurs comporte au moins un membre ayant acquis, en tant qu'évaluateur, l'expérience de la technologie du produit concerné. La procédure d'évaluation comporte une visite d'évaluation chez le fabricant.

La décision est notifiée au fabricant. La notification contient les conclusions du contrôle et la décision d'évaluation motivée.

- 5.5. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre s'engagent à remplir les obligations découlant du système de gestion de la qualité tel qu'il est approuvé, et à le maintenir de sorte qu'il demeure adéquat et efficace.

⁽¹⁾ En particulier, pour la STI matériel roulant, l'organisme notifié participera à l'essai en service final du matériel roulant ou de la rame. Ceci sera indiqué dans le chapitre pertinent de la STI.

Ils tiennent informé l'organisme notifié ayant approuvé leur système de gestion de la qualité de tout changement significatif qui affectera le respect des exigences STI par le sous-système.

L'organisme notifié évalue tous les changements proposés et décide si le système modifié de management de la qualité continue à répondre aux exigences visées au point 5.2 ou, s'il y a lieu, de procéder à une nouvelle évaluation.

Il notifie sa décision au demandeur. La notification contient les conclusions du contrôle et la décision d'évaluation motivée.

6. Surveillance du ou des systèmes de gestion de la qualité sous la responsabilité de l'organisme notifié
 - 6.1. Le but de la surveillance est d'assurer que l'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre remplissent correctement les obligations découlant du ou des systèmes de gestion de la qualité approuvés.
 - 6.2. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre remettent à l'organisme notifié visé au point 5.1 (ou font remettre) tous les documents nécessaires à cette fin et en particulier les plans de mise en œuvre et les dossiers techniques se rapportant au sous-système (dans la mesure où ils concernent la contribution spécifique du demandeur au sous-système), en particulier:
 - la documentation relative au système de gestion de la qualité, y compris les moyens particuliers mis en œuvre pour s'assurer que:
 - pour l'entité adjudicatrice ou le maître d'œuvre responsable de l'ensemble du projet de sous-système:

que, au niveau du maître d'œuvre, les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la conformité globale du sous-système sont suffisamment et convenablement définis;
 - pour chaque demandeur:

le système de management de la qualité de chacun des demandeurs est géré comme il convient pour assurer l'intégration au niveau du sous-système;
 - les enregistrements relatifs à la qualité prévus dans la partie du système de gestion de la qualité consacrée à la conception, tels que les résultats des analyses, des calculs, des essais, etc.;
 - les enregistrements relatifs à la qualité prévus dans la partie du système de gestion de la qualité consacrée à la fabrication (y compris l'assemblage, l'installation et l'intégration), tels que les rapports d'inspection et données d'essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.
 - 6.3. L'organisme notifié effectue périodiquement des audits afin de s'assurer que l'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre maintiennent et appliquent le système de gestion de la qualité et doit à ce titre leur fournir un rapport d'audit. Dans le cas où ceux-ci appliquent un système de gestion de la qualité certifié, l'organisme notifié en tient compte pour la surveillance.

Les audits sont menés au moins une fois par an et un audit au moins est effectué pendant l'exécution des activités (conception, fabrication, assemblage ou installation) portant sur le sous-système objet de la procédure de vérification «CE» visée au point 4.
 - 6.4. En outre, l'organisme notifié peut effectuer des visites inopinées sur les sites mentionnés au point 5.2 du ou des demandeurs. À l'occasion de ces visites, l'organisme notifié peut réaliser des audits complets ou partiels et effectuer ou faire effectuer des essais pour vérifier le bon fonctionnement du système de gestion de la qualité là où il le juge nécessaire. Il fournit au(x) demandeur(s) un rapport d'inspection ainsi que des rapports d'audit et/ou d'essai, s'il y a lieu.
 - 6.5. L'organisme notifié choisi par l'entité adjudicatrice et chargé de la vérification «CE», s'il ne pratique pas la surveillance du ou des systèmes de management de la qualité visé(s) au point 5, coordonne les activités de surveillance des autres organismes notifiés chargés de cette tâche afin:
 - de s'assurer que la gestion des interfaces entre les différents systèmes de management de la qualité dans l'optique de l'intégration du sous-système est correctement réalisée;

- de rassembler, en liaison avec l'entité adjudicatrice, les éléments nécessaires pour l'évaluation afin de garantir la cohérence et la supervision globale des différents systèmes de management de la qualité.

Cette coordination comprend le droit de l'organisme notifié:

- de se faire adresser toute la documentation (approbation et surveillance) établie par le ou les autres organismes notifiés;
 - d'assister aux audits de surveillance prévus au point 5.4;
 - d'entamer des audits supplémentaires conformément au point 5.5 sous sa responsabilité et conjointement avec les autres organismes notifiés.
7. L'organisme notifié visé au point 5.1 dispose d'un droit d'accès, à des fins d'inspection, d'audit et de surveillance, aux bureaux d'étude, aux chantiers de construction, aux ateliers de fabrication, aux lieux de montage et d'installation, aux zones de stockage et, le cas échéant, aux installations de préfabrication ou d'essais et, d'une manière plus générale, à tous les lieux qu'il juge nécessaires à sa mission, eu égard à la contribution spécifique du demandeur au projet de sous-système.
8. L'entité adjudicatrice, si elle est concernée, et le maître d'œuvre tient à la disposition des autorités nationales pendant une durée de dix ans à compter de la date de la fabrication du dernier sous-système:
- la documentation visée au point 5.1., deuxième alinéa, deuxième tiret;
 - les adaptations visées au point 5,5, deuxième alinéa;
 - les décisions et les rapports de l'organisme notifié visés aux points 5,4, 5,5 et 6,4.
9. Lorsque le sous-système satisfait aux exigences de la STI, l'organisme notifié, sur la base de l'examen de la conception et de l'approbation et de la surveillance du ou des systèmes de gestion de la qualité, établit le certificat de conformité à l'intention de l'entité adjudicatrice qui, une fois en possession du certificat, établit la déclaration «CE» de vérification destinée à l'autorité de tutelle de l'État membre dans lequel le sous-système est situé et/ou fonctionne.

La déclaration «CE» de vérification et les documents qui l'accompagnent doivent être datés et signés. La déclaration doit être rédigée dans la même langue que le dossier technique et comprendre au moins les informations figurant à l'annexe V de la directive.

10. L'organisme notifié choisi par l'entité adjudicatrice est responsable de la constitution du dossier technique devant accompagner la déclaration «CE» de vérification. Ce dossier technique doit contenir au moins les informations indiquées à l'article 18 (3) de la directive, et en particulier:
- tous les documents nécessaires relatifs aux caractéristiques du sous-système;
 - la liste des constituants d'interopérabilité incorporés au sous-système;
 - les copies des déclarations CE de conformité et, le cas échéant, des déclarations CE d'aptitude à l'emploi dont les constituants doivent être munis conformément à l'article 13 de la directive, accompagnées, s'il y a lieu, des documents correspondants (certificats, documents d'approbation et de surveillance du système de management de la qualité) émis par les organismes notifiés;
 - une preuve de conformité avec d'autres réglementations découlant du traité (y compris les certificats);
 - tous les éléments relatifs à la maintenance, aux conditions et aux limites d'utilisation du sous-système;
 - tous les éléments relatifs aux consignes d'entretien, de surveillance continue ou périodique, de réglage et de maintenance;

- le certificat de conformité de l'organisme notifié indiqué au point 9, accompagné des notes de vérification et/ou de calcul correspondantes et visé par ses soins, indiquant que le projet est conforme à la directive et à la STI et précisant, s'il y a lieu, les réserves formulées durant l'exécution des activités qui n'auraient pas été levées.

Le certificat doit aussi être accompagné, s'il y a lieu, des rapports d'inspection et d'audit que l'organisme a établis en rapport avec la vérification, comme mentionné aux points 6.4 et 6.5;

- le registre du «matériel roulant», y compris toutes les informations spécifiées dans la STI.

11. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations pertinentes concernant les approbations du système de gestion de la qualité et les attestations d'examen «CE» de la conception qu'il a délivrés, retirés ou refusés.

Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie:

- des approbations de systèmes de gestion de la qualité et des approbations complémentaires délivrées; et
- les attestations d'examen «CE» de la conception et les addenda qui ont été délivrés.

12. Le dossier complet accompagnant le certificat de conformité est déposé auprès de l'entité adjudicatrice.

L'entité adjudicatrice conserve une copie du dossier technique pendant toute la durée de vie du sous-système et la communique à tout autre État membre qui en fait la demande.

F.4. **Dispositions d'évaluation de la maintenance: Procédure d'évaluation de la conformité**

Point encore en discussion.

ANNEXE G

Effet des vents latéraux**G.1. Remarques générales**

La présente annexe définit l'approche d'évaluation de la stabilité aux vents latéraux des trains de la classe 1 selon la définition de la STI.

Les trains pendulaires ne sont pas traités expressément dans le présent document. Toutefois, les trains pendulaires circulant en mode non pendulaire sur des lignes à insuffisances de dévers conventionnelles peuvent être traités comme des trains non pendulaires. Les trains pendulaires circulant en mode pendulaire sur des lignes à insuffisances de dévers conventionnelles seront caractérisés avec les caisses inclinées.

G.2. Introduction

Le principe essentiel de la méthodologie est que:

- La stabilité d'une rame aux vents latéraux peut être évaluée à l'aide des *courbes caractéristiques des vents*
- Les caractéristiques d'une ligne concernant les vents latéraux peuvent être évalués sur la base du risque lié aux vents latéraux auquel sera exposé une rame de référence bien définie circulant sur cette ligne.

Si un train ne satisfait pas à ces prescriptions générales, il est également permis d'éprouver sa stabilité aux vents latéraux sur une ligne spécifique.

G.3. Principes généraux

L'événement critique pris en considération est le renversement de la rame. Les rames interopérables doivent satisfaire à un niveau minimal de sécurité contre cet événement critique. La contribution de la rame au niveau de sécurité est définie par une série de *courbes caractéristiques de référence des vents* (CCRV). Une rame peut être considérée comme interopérable du point de vue des vents latéraux si ses *courbes caractéristiques des vents* (CCV) sont au moins équivalentes aux CCRV.

Une rame donnée est définie par son véhicule le plus critique. Habituellement, il s'agit d'un des deux véhicules de tête ou de queue. Si un autre véhicule de la rame est considéré comme plus sensible au vent (par exemple un véhicule très haut ou très léger), il doit être pris en considération. Le choix du véhicule le plus sensible doit être dûment motivé.

Pour une rame donnée circulant dans une certaine gamme de vitesses, la CCV définit la vitesse maximale de vent naturel qu'une rame peut supporter avant le dépassement d'une valeur limite caractéristique de déchargement des roues. Le critère qui définit la CCV est la valeur moyenne de déchargement des roues, ΔQ , de l'organe de roulement le plus critique. Le terme «moyenne» signifie, dans le cas des bogies, que la valeur du déchargement des roues est la moyenne des deux essieux montés du bogie.

G.4. Gamme d'application

Le mode opérationnel des rames à grande vitesse est pris en considération pour les rames non pendulaires ainsi que pour les rames pendulaires en mode non pendulaire lorsqu'elles circulent avec une insuffisance de dévers telle qu'indiquée dans la STI de 2006 pour les infrastructures à grande vitesse.

On suppose que la rame circule dans des conditions européennes d'exploitation et de vent.

G.5. Évaluation des courbes caractéristiques des vents**G.5.1. Détermination des propriétés aérodynamiques****G.5.1.1. Remarques générales**

À l'heure actuelle, on considère que seuls les essais en soufflerie permettent d'observer avec une fiabilité suffisante les propriétés aérodynamiques des rames.

Les propriétés aérodynamiques sont déterminées pour un sol plan et pour un remblai de référence de 6 m.

Un véhicule de référence, à savoir le véhicule de tête de l'ICE3, du TGV duplex ou de l'ETR500, suivis du second véhicule correspondant, doit avoir, lorsqu'un nouveau véhicule est étudié, été testé et mesuré de la même manière dans la même soufflerie.

La définition du système de coordonnées aérodynamiques ainsi que des coefficients aérodynamiques doit correspondre à celui de la norme EN14067-1:2003.

G.5.1.2. Prescriptions applicables aux essais en soufflerie

Les dimensions de la soufflerie doivent être aussi grandes que possibles afin d'éviter les effets d'interférence aux limites (murs, couche limite au toit et au sol, par exemple) et les effets de blocage en soufflerie. En particulier, lors de l'étude des forces et des moments aérodynamiques sur le remblai, il faut tenir compte des effets de blocage.

G.5.1.2.1. Dimensions des sections d'essai

Pour les angles de lacet allant jusqu'à 30°, le blocage ne doit pas dépasser 10 %, même en présence d'un remblai.

Dans le cas des souffleries avec une section d'essai fermé, il est conseillé d'effectuer des corrections des effets de blocage si le ratio de blocage dépasse 5 %.

Dans le cas de souffleries aux sections d'essai ouvertes ou partiellement ouvertes, le ratio de blocage doit être inférieur à 5 % pour un angle de lacet de 30°, sans qu'il y ait besoin d'apporter des corrections.

G.5.1.2.2. Niveau de turbulence

La couche de turbulence atmosphérique n'est pas représentée dans les essais en soufflerie. Il faut veiller à maintenir un niveau de turbulence $Tu_x \leq 2,5 \%$, où $Tu_x = \left(\frac{i^2}{u^2} \right)^{0,5}$, où u représente la composante de vitesse dans le sens du flux.

G.5.1.2.3. Couche limite

Le profil de vitesse de la soufflerie doit être uniforme, c'est-à-dire former un bloc. La vitesse du flux doit être indépendante de la garde au sol, sauf pour une fine couche limite sur le sol de la soufflerie. L'épaisseur de cette couche limite, $\delta_{9,5\%}$, doit être faible par rapport à la hauteur du véhicule.

G.5.1.2.4. Nombre de Reynolds

Il convient que le nombre de Reynolds fondé sur la vitesse de la soufflerie et la longueur caractéristique de 3 m (divisée par l'échelle du modèle) dépasse la valeur critique au-dessus de laquelle les forces et moments ne varient pas de manière significative avec l'augmentation du nombre de Reynolds. Cela doit ressortir des résultats d'essai.

Le nombre minimum ne doit pas être supérieur à 0,3. Si la rame réelle circule à des nombres de Mach supérieurs à 0,3, le nombre de Lach ne doit pas être supérieur au nombre de Mach de la rame réelle.

G.5.1.2.5. Instrumentation

La densité de l'air dans la soufflerie, ainsi que sa température, sa pression et son humidité, doivent être déterminées.

Les forces aérodynamiques et les moments aérodynamiques doivent être déterminées à l'aide d'une balance dynamométrique à cinq composantes (le C_{Fx} n'est pas nécessaire). La sensibilité et le montage de cette balance doivent correspondre à la gamme de charges mesurées.

G.5.1.3. Prescriptions applicables aux modèles réduits

La fidélité dimensionnelle du modèle réduit doit être meilleure que 10 mm par rapport aux dimensions à l'échelle 1. Tous les détails essentiels importants pour l'aérodynamique, tels que le pare-brise ou le profil du pantographe, doivent être reproduits fidèlement à l'échelle.

Il n'est pas réalisé de modèle du pantographe lui-même.

Il est permis de simplifier les bogies pour ne représenter que leurs propriétés géométriques de base afin de garantir la fidélité du flux de masse et de la chute de pression dans le régime d'écoulement sous la rame.

Il convient que le modèle soit symétrique, même si la rame réelle n'est pas construite de manière parfaitement symétrique (par exemple du fait de certains détails sous le plancher). Cela permet d'effectuer un contrôle de la symétrie dans la soufflerie afin de déterminer les sources d'erreur de mesure dues à des asymétries dans l'écoulement.

G.5.1.4. Prescriptions applicables au programme d'essai

Des contrôles de symétrie et de répétabilité doivent être effectués pour garantir la validité des résultats.

Angles de lacet

Les angles de lacet compris entre 0° et 70°, par échelons de 5°, doivent être pris en considération.

Une interpolation linéaire ou d'ordre supérieur doit être utilisée pour tous les angles de lacet intermédiaire.

Caisses en amont et en aval

Pour tous les véhicules étudiés, une caisse d'au moins la moitié de la longueur du véhicule doit être placée en aval après le modèle. La vraie section transversale doit être représentée sur au moins un tiers de la longueur d'un véhicule; le bord de fuite de cette caisse doit être profilé.

Si le véhicule étudié n'est pas un véhicule de tête, au moins un véhicule complet doit être présent devant le véhicule afin de garantir des conditions réalistes d'écoulement en amont. L'espace intervéhiculaire réel doit être représenté. À aucun moment le modèle testé et les caisses passives ne doivent entrer en contact mécanique. Il faut éviter toute vibration du modèle et des caisses passives adjacentes.

Configurations du sol

En attendant que des configurations de sol soient clairement définies dans une norme européenne, les configurations suivantes sont mises en œuvre:

Les mesures sont effectuées selon deux scénarios:

— Scénario de sol plan

La configuration de sol plan n'incorpore pas de représentation du lit de ballast et des rails. Le dégagement entre le sol et le dessous des roues est de 235 mm sur la base de l'échelle 1.

— Scénario avec remblai normalisé:

— La configuration avec remblai se fonde sur un remblai normalisé de 6 m avec une pente de 2:3 et une largeur de 32 m à la base à l'échelle 1, voir figure G.3. Au sommet du remblai doivent se trouver deux voies dont les dimensions sont indiquées à la figure G.2. En remplacement, une configuration avec ballast et voies sur sol plan peut être utilisée, comme indiqué à la figure G.2, en appliquant une transformation pour déterminer la force et les moments d'une configuration avec remblai de 6 m telle qu'indiquée au point G.6. Pour les vitesses de rame inférieures à 200 km/h (et les angles β supérieures à 40°), des essais doivent être effectués au vent et sous le vent.

— Pour les vitesses de rame de 200 km/h et plus, seules les configurations au vent sont à prendre en considération. De ce fait, dans cette gamme de vitesses, un remblai à une seule voie avec une largeur de base réduite est autorisé.

Il convient que le coefficient aérodynamique $C_{m_x,lec}$ pour les angles de lacet pertinents issus de l'essai sur le véhicule de référence confirment la qualité à 10 % près pour le sol plan et à 20 % près pour le remblai.

Figure G.2

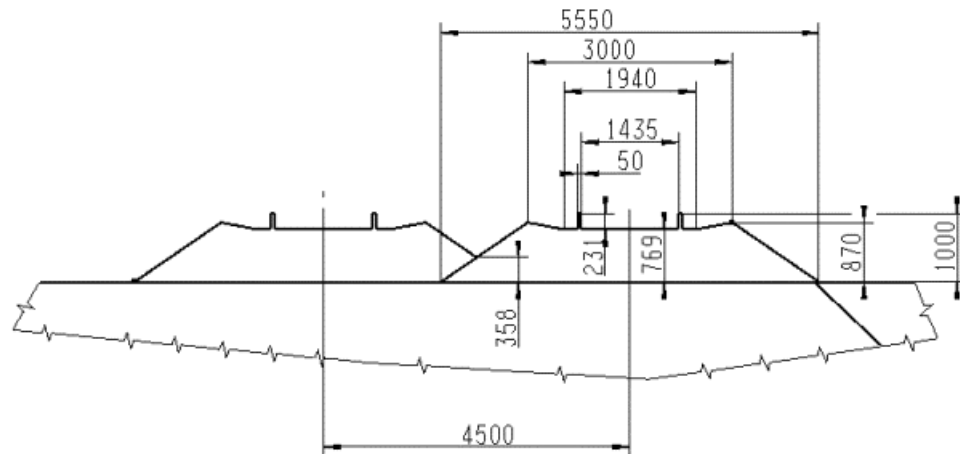
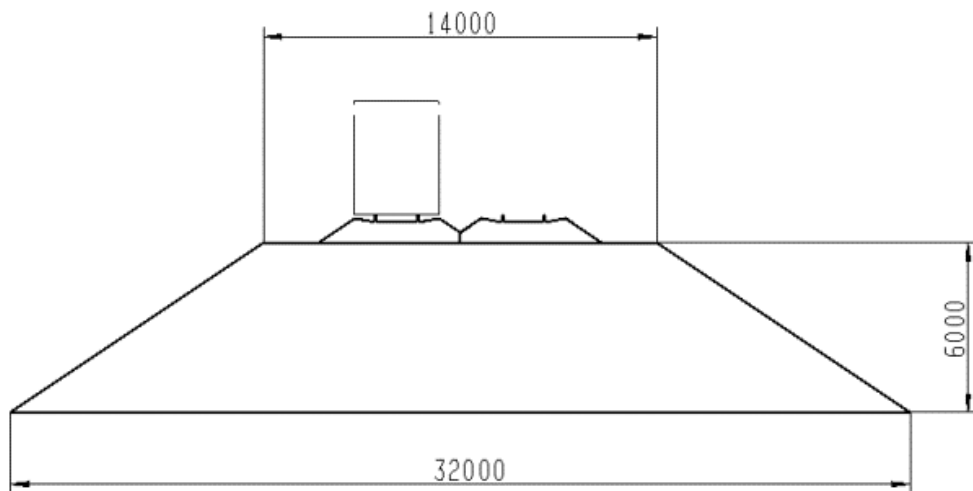
Ballast et voie

Figure G.3

Remblai normalisé de 6 m

G.5.2. Description du scénario de vent

La rafale produite par la méthode correspond à une amplitude fixe (niveau de probabilité d'amplitude ~99 %) et à un niveau de probabilité dépassant 50 % pour la durée de la rafale (mode de répartition). En outre, l'approche choisie présente les caractéristiques suivantes:

- Le modèle (bi-exponentiel) temps-espace de la rafale se fonde sur un modèle de rafale étudié dans Deufrako, et correspond à la meilleure approximation d'un processus aléatoire au voisinage d'un maximum local.
- La vent moyen est supposé horizontal (seule la composante longitudinale U est utilisée). Cette composante représente la majeure partie des fluctuations du vent et correspond à la projection de vecteur du vent instantané dans la direction moyenne du vent.

- Les variations de la direction du vent ne sont pas prises en considération.
- Les variations temporelles sont négligées en faveur des variations spatiales.

Les données d'entrée pour le scénario sont les suivantes:

- V_{tr} vitesse de la rame,
- U_{max} vitesse maximale du vent,
- γ direction du vent par rapport à la voie.

Les paramètres suivants sont fixes:

- $z = 4$ m hauteur de référence,
- $\tilde{A} = 2,84$ amplitude normalisée des rafales $\tilde{A} = (U_{max} - U)/\sigma_u$ à la vitesse moyenne de vent U ,
- $z_0 = 0,07$ m longueur de rugosité des sites représentatifs des lignes interopérables,
- $Pr(T) = 0,5$ probabilité d'une rafale d'une durée T pour une amplitude donnée A .

G.5.3. Calcul des caractéristiques de turbulence

G.5.3.1. Intensité de la turbulence

Sur un site de hauteur $z = 4$ m, l'intensité de turbulence I est égale à 0,245. Le facteur de rafale est calculé à partir de l'intensité de la turbulence et de l'amplitude de rafale normalisée:

$$G = 1 + \tilde{A} \cdot I = 1,6946.$$

Une valeur fixe de l'amplitude normalisée, et par conséquent du facteur de rafale, est choisie. Dans des zones spéciales, ou pour des applications spécifiques, différentes valeurs de \tilde{A} pourraient être choisies à partir de l'analyse des mesures météorologiques.

La vitesse moyenne U_{mean} peut être déduite du facteur de rafale à partir d'un vent maximal donné U_{max} :

$$U_{mean} = \frac{U_{max}}{G} = \frac{U_{max}}{1,6946}.$$

L'écart type de la composante longitudinale (en fonction de la vitesse moyenne du vent) du vent σ_u est alors déduite de la vitesse moyenne du vent et de l'intensité de la turbulence:

$$\sigma_u = I \cdot U_{mean} = I \cdot \frac{U_{max}}{G} = 0,1443 U_{max}.$$

G.5.3.2. Durée de rafale

Le calcul des constantes temporelles de rafale est dérivé des caractéristiques spectrales (DSP) de la longueur longitudinale caractéristique L_u^x (c'est-à-dire en fonction de la rafale, de la direction x , de la composante u)

$$L_u^x = 50 \cdot \frac{z^{0,35}}{z_0^{0,063}}$$

La durée moyenne des rafales, \bar{T} , est donnée par l'intégrale suivante

$$\bar{T} = \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{\int_{n_1}^{n_2} n^2 \cdot S_u(n) dn}{\int_{n_1}^{n_2} S_u(n) dn} \right]^{-\frac{1}{2}},$$

où la densité spectrale de puissance (DSP) de la turbulence $\bar{S}_u(n)$ est donnée par l'expression *Von Karman*:

$$\bar{S}_u(n) = \frac{4 \cdot f_u \sigma_u^2}{(1 + 70,7 \cdot f_u^2)^6} \cdot \frac{1}{n}$$

dans laquelle: $f_u = \frac{n \cdot L_u^x}{U_{\text{mean}}}$ est la fréquence normalisée et

n la fréquence allant d'une valeur minimale ($n1$) à une valeur maximale ($n2$). Ces valeurs $n1$ et $n2$ sont les valeurs limites pour l'intégration du spectre de fréquence des rafales. La fréquence inférieure $n1$ est fixée à 1/300 Hz, et la fréquence supérieure à 1 Hz.

La durée de la rafale maximale est alors donnée par la formule:

$$Y = \bar{T} \cdot 0,95 \cdot \bar{A}^q = 4,182 \cdot \bar{T},$$

où l'exposant q provient de mesures et est fixé à 1,42.

G.5.3.3. Dérivation de la variation résultante de la rafale en fonction du temps

Connaissant les constantes temporelles, il est possible de dériver les variations sans dimension du vent en fonction du temps dans les directions longitudinale et latérale selon la direction moyenne du vent. On peut alors écrire les variations sans dimension de la vitesse du vent de la composante u dans la direction longitudinale a_x et dans la direction latérale a_y à une distance s du maximum de la rafale, sous la forme:

$$a_x(s) = \frac{1}{2} s \cdot \cos(D) \cdot \frac{1}{T \cdot U_{\text{mean}}}$$

$$a_y(s) = \frac{1}{2} s \cdot \sin(D) \cdot \frac{1}{T \cdot U_{\text{mean}}}$$

où s est la coordonnée le long de la voie dans $s = V_{tr} \cdot (t - t_{\text{max}})$, avec t_{max} la durée de l'impact maximal de rafale sur la rame, et D l'angle entre la voie et la direction du vent.

Il est possible de calculer, à partir de la décroissance de la cohérence et du coefficient exposant de la rafale parallèle et perpendiculaire à la vitesse moyenne du vent, une fonction de corrélation à un instant t , selon la formule:

$$C(t) = e^{-\sqrt{(C_u^x \cdot u_x^{px})^2 + (C_u^y \cdot u_y^{py})^2}}$$

dans laquelle

$C(t)$ est la fonction de corrélation entre l'amplitude de la rafale à l'instant t et l'amplitude maximale de la rafale;

C_u^x est le coefficient de décroissance de la cohérence dans la direction moyenne du vent (valeur paramétrique: 5,0);

C_u^y est le coefficient de décroissance de la cohérence dans la direction moyenne du vent (valeur paramétrique: 16,0);

u_x^{px} est le coefficient exposant dans la direction moyenne du vent (valeur paramétrique: 1,0);

u_y^{py} est le coefficient exposant perpendiculaire à la direction moyenne du vent (valeur paramétrique: 1,0);

Toutes les valeurs paramétriques sont fondées sur des mesures.

La vitesse du vent à l'impact sur la rame peut être écrite selon la formule suivante:

$$v_{\text{wind}}(t) = U_{\text{mean}} + \bar{A} \cdot \sigma_u \cdot C(t).$$

Pour le scénario de vent, la variation dans le temps suivante doit être prise en considération (la rafale maximale se situe à l'instant $t_3 = 14$ secondes)

De $t = 0$ à $t = t_1 = 0,5$ s: $v_{\text{wind}}(t) = 0$;

De $t = t_1 = 0,5$ s à $t = t_2 = 3$ s: augmentation linéaire de v_{wind} pour atteindre U_{mean} à $t = t_2 = 3$ s;

De $t = t_2 = 3$ s à $t = t_3 = 10$ s: $v_{\text{wind}}(t) = U_{\text{mean}}$;

De $t = t_3 = 10$ s à $t = t_4 = 14$ s: $v_{\text{wind}}(t) = U_{\text{mean}} + \tilde{A} \cdot \sigma_u \cdot C(t)$;

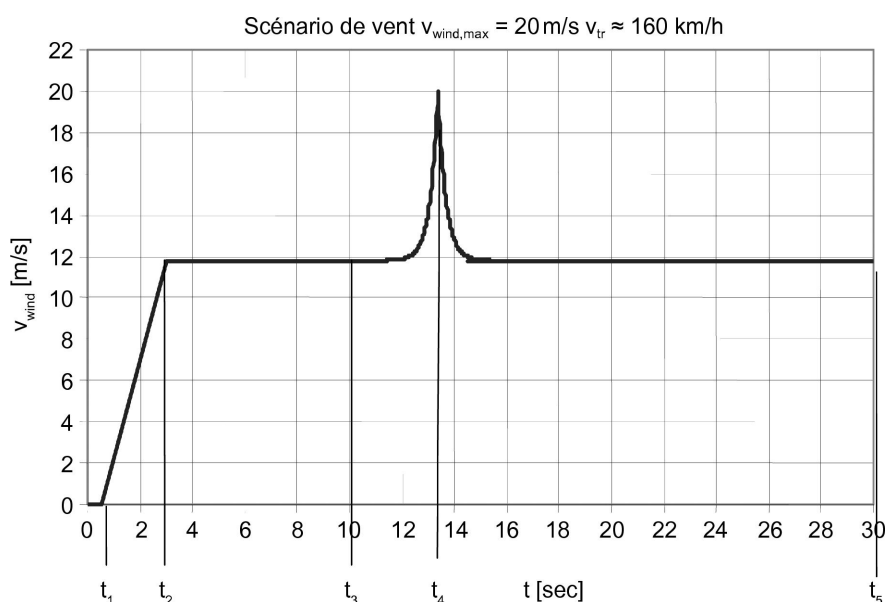
De $t = t_4 = 14$ s à $t = t_5 = 17$ s: $v_{\text{wind}}(t) = U_{\text{mean}} + \tilde{A} \cdot \sigma_u \cdot C(t)$;

De $t = t_5 = 17$ s à $t = t_6 = 30$ sec $v_{\text{wind}}(t) = U_{\text{mean}}$.

La variation de la vitesse du vent en fonction du temps est illustrée à la figure G.1.

Figure G.1

Graphique de la variation de la vitesse du vent en fonction du temps



Remarque: le présent scénario de rafale ne convient pas dans le cas de rames entièrement articulées. Il y a lieu d'élaborer un scénario de rafale spécifique pour ces rames.

Le scénario spatial de vent doit être filtré avec un filtre à moyenne spatiale fondé sur une dimension de fenêtre égale à la longueur du véhicule, et un pas d'une longueur d'une longueur inférieure à 0,5 m.

G.5.4. Détermination des caractéristiques dynamiques du véhicule

G.5.4.1. Remarques générales

Des simulations multicorps (*multibody simulation* — MBS) doivent servir à déterminer le comportement dynamique du véhicule sous vent fort.

Un programme de simulation multicorps d'usage général est utilisé, ainsi qu'un scénario de rafale. La modélisation prend en compte le véhicule le plus critique de la rame, qui est supposé vide et en ordre de marche. Il y a lieu de s'assurer qu'une répartition égale des voyageurs dans le véhicule n'est pas plus critique qu'un véhicule à vide (en raison, par exemple, de déplacements du centre de gravité), à l'aide d'un contrôle simplifié selon une approche purement statique.

Si l'attelage ne comporte aucun dispositif anti-roulis, il suffit de modéliser le véhicule critique; dans le cas contraire, il faut modéliser également les véhicules adjacents.

Les irrégularités de la voie ne sont pas prises en compte.

Le calcul est effectué sur la base d'un gabarit normalisé, le profil de rail UIC60, avec un nouveau profil de roue et des inclinaisons de rail de 1/20 et 1/40. Le scénario le plus pessimiste sera utilisé pour l'évaluation aux limites.

Les forces et les moments aérodynamiques sont inclus.

Le critère qui définit la CCV est la valeur moyenne de déchargement des roues, ΔQ , de l'organe de roulement le plus critique (bogie ou essieu simple dans le cas d'un organe de roulement à simple essieu). Ce déchargement ne doit pas dépasser 90 % des charges statiques à l'essieu, Q_0 , de l'organe de roulement, dont la valeur est calculée selon la formule suivante:

$$\frac{\Delta Q}{Q_0} < 0,9.$$

G.5.4.2. Modélisation

La modélisation du véhicule doit convenir pour l'étude des caractéristiques au vent latéral. Le modèle dynamique du véhicule doit être en 3D.

Le modèle dynamique du véhicule doit intégrer au moins les éléments suivants:

- Caisse, bogies et essieux montés ainsi que les autres parties pertinentes du véhicule (masses, inerties, géométrie et centres de gravité).
- Suspensions (rigidité des ressorts dans les directions verticale, latéral et longitudinale, non-linéarité de la rigidité, caractéristiques de l'amortissement dans les directions verticale et latérale, non-linéarité de l'amortissement).
- Les butées qui peuvent entrer en jeu.
- Le contact roue/rail (profils nominaux de la roue et du rail tels que définis dans la STI grande vitesse, forces de contact calculées avec une géométrie de contact non linéaire, force de fluage/relation de fluage. Tout autre dispositif spécial dans le système de suspension qui pourrait avoir un effet sur le mécanisme de renversement.

G.5.4.3. Vérification du modèle du véhicule

Une vérification du modèle multicorps, fondé sur les données d'essai en vraie grandeur, doit être fournie. Il est essentiel de comparer le coefficient de suspension et les masses et centres de gravités entre la simulation et les essais effectués, dans les deux cas avec le véhicule à vide (sans charge).

La définition du coefficient de suspension «s» doit être conforme au point 4.2.3.9 de la présente STI. Si plus d'une valeur de s peut être tirée des essais, il faut en prendre la moyenne. L'écart entre la simulation et l'essai ne doit pas dépasser 10 %.

Il faut démontrer l'exactitude de la modélisation des butées. Les résultats de la simulation concernant les déplacements vers les butées doivent correspondre aux données de conception.

La masse totale du véhicule est mesurée sous forme de la somme de tous les efforts verticaux Q_0 . La masse moyenne mesurée des deux premiers véhicules de série ne doit pas être inférieure à 99 % de la masse du véhicule utilisée pour la simulation. En outre, la charge individuelle à l'essieu mesurée en moyenne sur les deux premiers véhicules de série ne doit pas être inférieure à 99 % des charges individuelles à l'essieu utilisées dans la simulation.

Lorsque cette information est disponible, les résultats d'essais suivants doivent être évalués:

- Relevés transitoires des forces Q sur chaque roue des deux essieux montés de tête pour différentes classes de rayon de courbure (conformément au point 5 de la norme EN 14363:2005) en cas d'insuffisance de dévers.
- Traitement étendu des données (évaluation «bidimensionnelle») pour les valeurs à 50 % des efforts Q, comme indiqué au point 5.5 de la norme EN 14363:2005.

G.6. Forces et moments aérodynamiques, données d'entrée pour la simulation multicorps

Pour chaque cas défini au point G.7.4, différents calculs des réactions du véhicule à des rafales définies par leur vitesse maximale U_{\max} sont effectués par ordinateur pour des valeurs croissantes de U_{\max} jusqu'à satisfaction des critères définis à la section G.7.1. Les relevés des valeurs d' U_{\max} satisfaisant aux critères de déchargement maximal par rapport à la vitesse du véhicule et/ou à l'angle du vent sont dénommées courbes caractéristiques des vents (CCV). La présentation des CCV est décrite en détail au point G.7.4.

La simulation de la réaction du véhicule en cas de rafale doit être effectuée selon le scénario décrit au point G.5.

Sur sol plan comme sur remblai, les cinq composantes des efforts et des moments (F_y , F_z , M_x , M_y et M_z) sont calculés à l'aide des formules suivantes:

$$\left. \begin{aligned} F_i(t) &= \frac{1}{2} \rho S C_{Fi}(\beta(t)) V_r^2(t) \\ M_i(t) &= \frac{1}{2} \rho S l C_{Mi}(\beta(t)) V_r^2(t) \end{aligned} \right\} , i \in \{x, y, z\},$$

$$\left. \begin{aligned} V_r(t) &= \sqrt{(V_T + U(t) \cos \gamma)^2 + C(t)^2 (U(t) \sin \gamma)^2} \\ \text{et } \beta(t) &= \text{Arc tan} \left(\frac{C(t) U(t) \sin \gamma}{V_T + U(t) \cos \gamma} \right) \\ C(t) &= \frac{C_{SV} - 1 + G(t)}{C_{SV} G(t)} \end{aligned} \right\} \text{ pour la configuration sur remblai}$$

où

— $U(t)$ est la vitesse du vent en amont.

— $C_{SV} = 1,2416$ au vent

et

— $C_{SV} = 1,1705$ sous le vent. Pour la configuration sur sol plan, $C(t) = 1,0$.

$G(t)$ est le facteur instantané de rafale calculé en divisant la vitesse instantanée du vent (chapeau chinois) par la vitesse moyenne.

La densité employée pour le calcul des forces et de moments aérodynamiques est $\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$.

La simulation est effectuée sans irrégularités de la voie.

Il faut s'assurer que la méthode d'intégration calcule un pas d'intégration au pic maximal de vent. Le pas de sortie du calcul doit être inférieur à 1/30 s.

G.7. Calcul et représentation des courbes caractéristiques du vent

G.7.1. Évaluation des critères

Des données temporelles relatives aux forces Q sont obtenues pour chaque roue à chaque simulation de la variation des paramètres.

Les pas de calcul suivants sont nécessaires:

- Calcul des valeurs $\Delta Q/Q_0$ par les données temporelles des forces Q

$$\frac{\Delta Q}{Q_0} = 1 - \frac{Q_{i1} + Q_{j1}}{2 \cdot Q_0}$$

- Filtration passe-bas de $\Delta Q/Q_0$ avec un filtre Butterworth 2 Hz 4e ordre, ou un autre filtre dont l'équivalence est démontré.
- Détermination de la valeur maximale de $\Delta Q/Q_0$ sur les organes de roulement.

Dans cette formule, Q_0 sont les forces Q pour le véhicule à vide (non chargé) sans aucune excitation, Q_{i1} sont les forces Q de la roue déchargée du premier essieu monté dans le bogie, et Q_{j1} sont les forces Q de la roue déchargée du second essieu monté dans le bogie.

G.7.2. Calcul des valeurs de vent et des valeurs limitatives pour $\Delta Q/Q_0$

Pour les voies courbes, la force centrifuge s'ajoute au vent latéral sur le véhicule.

Le calcul doit être effectué par simulation multicorps sur une voie rectiligne, avec un dévers conforme aux valeurs a_q .

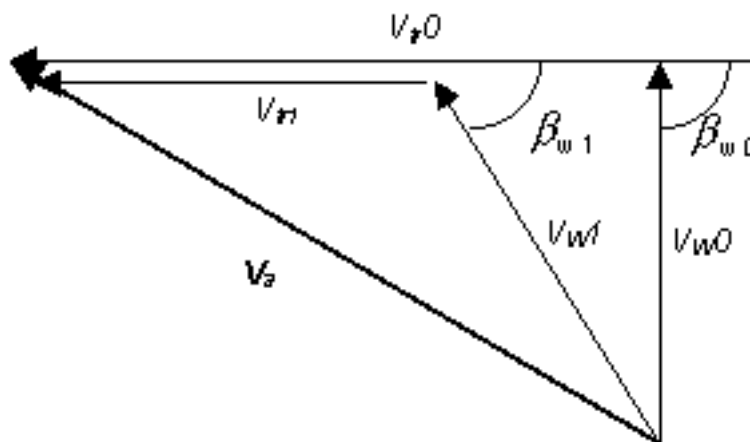
G.7.3. Prise en considération de différents angles de vent

Les vitesses caractéristiques du vent calculées par ordinateur peuvent être transférées pour d'autres combinaisons de vitesses de rames et d'angles.

Habituellement, la vitesse caractéristique du vent est donnée pour un angle de vent de 90° par rapport à la voie. Pour obtenir la CCV à d'autres angles, il faut d'abord effectuer une décomposition géométrique/addition des vecteurs de vitesse (voir la figure G.4).

Figure G.4

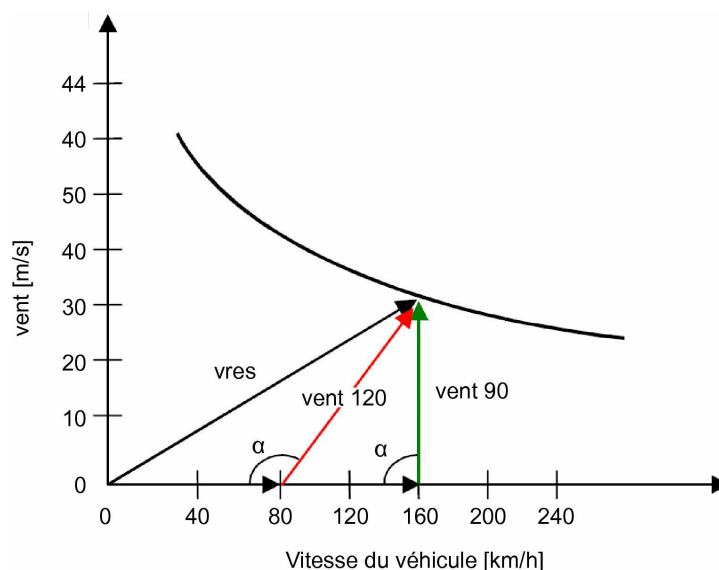
Approche géométrique considérant l'angle d'attaque



v_a est ici le vent agissant sur le véhicule. Une décomposition de v_a en une composante provenant de la vitesse du train (v_{tr0} et v_{tr1}) et une composante venant de la vitesse du vent (v_{w0} et v_{w1}) peut être effectuée de diverses manières. Pour la chaîne de vecteur v_{w0} et v_{tr0} l'angle de vent est β_{w0} , et pour la chaîne de vecteur v_{w1} et v_{tr1} l'angle de vent est β_{w1} . La vitesse caractéristique du vent peut alors être tirée, pour le nouveau triplet (v_{tr} , v_w , β_w), de la CCV fondée à l'origine sur un autre triplet v_{tr} , v_w , β_w . Pour une voie rectiligne, la vitesse du vent à différents angles d'attaque peut être directement tracée sur un diagramme. On trouve un exemple à la figure G.5.

Figure G.5

Approche géométrique pour l'angle d'attaque de la CCV sur une voie rectiligne



G.7.4. Représentation des caractéristiques du vent par des points distincts

Les courbes caractéristiques du vent sont fondées sur les points suivants. Les vitesses caractéristiques du vent seront calculées pour ces points par ordinateur.

G.7.4.1. Véhicule sur voie rectiligne

Dans le cas d'un angle de vent $\beta_w = 90^\circ$ par rapport à la voie, les vitesses caractéristiques du vent doivent être calculées pour les vitesses $v_{tr} = 120$ km/h; 160 km/h; 200 km/h; 250 km/h; 300 km/h, et $v_{tr,max}$, sur sol plan et sur remblai.

En outre, pour la vitesse maximale de circulation de la rame, les vitesses caractéristiques du vent sont calculées aux angles $\beta_w = 80^\circ; 70^\circ; 60^\circ; 50^\circ; 40^\circ; 30^\circ; 20^\circ$, sur sol plan et sur remblai. Sur remblai, un calcul supplémentaire à $\beta_w = 10^\circ$ s'impose.

G.7.4.2. Véhicule dans une courbe

Pour tenir compte des passages en courbe, les valeurs $\Delta Q/Q_{0,curve}$ sur sol plan sont calculées avec $a_q = 0,5$ m/s² et 1 m/s² à des vitesses de rame de $v_{tr} = 250$ km/h, $v_{tr} = 300$ km/h et $v_{tr} = v_{tr,max}$, à des conditions défavorables pour a_q .

G.8. Documentation requise

La détermination et l'évaluation de la CCV nécessite une documentation détaillée qui indique et explique les paramètres sous-jacents, les hypothèses et les conclusions. Les principales étapes du tracé et de l'évaluation de la CCV, ainsi que la conformité à l'annexe G, doivent être clairement illustrées.

Il convient donc de fournir les documents suivants:

- rapport sur les essais en soufflerie (voir le chapitre G.3),
- rapport sur les essais de circulation conformes au point 5.6 de la norme EN14363:2004 pour la vérification du modèle,
- rapport sur la modélisation des caractéristiques dynamiques du véhicule et sa vérification (voir le chapitre G.5),
- rapport sur le traitement des courbes caractéristiques du vent (voir chapitre G.6 et G.7),
- rapport de synthèse avec évaluation des courbes caractéristiques du vent (voir le chapitre G.8).

ANNEXE H

Feux avant et arrière**H.1. Définitions**

Phares

Une lumière blanche en tête de rame, destinée à fournir un avertissement visuel à l'approche de la rame, et à éclairer les panneaux le long de la voie.

Feu de position

Une lumière blanche en queue de rame, destinée à signaler la présence de la rame.

Feu arrière

Une lumière rouge à l'arrière de la rame, destinée à signaler la présence de la rame.

Feux combinés

Les feux combinés (aptés à plusieurs fonctions) sont seulement autorisés si les exigences applicables à chaque feu correspondant sont satisfaites.

Système colorimétrique normalisé (x, y, z) CIE (1931)

Système de spécification de la couleur par la détermination des valeurs du tristimulus de la distribution de puissance spectrale d'une lumière colorée, à l'aide d'une série de stimuli colorés de référence [X], [Y], [Z] et des fonctions de mélange des couleurs $x(\lambda)$, $y(\lambda)$, $z(\lambda)$, adoptées par la CIE en 1931 (voir la publication de la CIE n° 15.2-1986.)

H.2. Feux avant

a) Phares

Chaque phare comporte une source de lumière blanche de 170 mm de diamètre. Il est possible d'utiliser des phares non circulaires, auquel cas la zone éclairée doit être au minimum de 22 000 mm² avec une dimension minimale de 110 mm.

Prescriptions photométriques

Les intensités lumineuses des phares, mesurées le long de la ligne médiane du phare, doivent être conformes au tableau H1.

Les intensités lumineuses requises doivent être atteintes lorsque les feux sont montés sur le véhicule.

Table H1

Intensités lumineuses pour les phares

	Phare atténué	Plein phare
Intensité lumineuse (cd) le long de la ligne médiane	12 000-16 000	> 40 000
Intensité lumineuse (cd) à tous les angles dans une limite de 5° de part et d'autre de la ligne médiane dans le plan horizontal	> 3 000	> 10 000

L'évaluation est définie au point H.4, lettre b).

b) Feux de position

Chaque feu de position comporte une source de lumière blanche de 170 mm de diamètre. Il est possible d'utiliser des feux de position non circulaires, auquel cas la zone éclairée doit être au minimum de 22 000 mm² avec une dimension minimale de 110 mm.

Prescriptions photométriques

Les intensités lumineuses des feux de position, mesurées le long de la ligne médiane du feu, doivent être conformes aux tableaux H2 et H3 ci-après.

Tableau H2

Intensités lumineuses pour les feux de position atténués

	Feu de position atténué	Plein feu de position
Intensité lumineuse (cd) le long de la ligne médiane	100 au minimum	300-700
Intensité lumineuse (cd) à 45° de part et d'autre de la ligne médiane dans le plan horizontal	20-40	

Tableau H3

Intensités lumineuses pour les feux de position supérieurs

	Feu de position supérieur atténué	Plein feu de position supérieur
Intensité lumineuse (cd) le long de la ligne médiane	50 au minimum	150-350

L'évaluation est définie au point H.4, lettre b).

c) Prescriptions spectrales et colorimétriques

La couleur de la lumière émise par les phares et les feux de position doit être conforme aux prescriptions de la norme CIE S004/E-2001, comme indiqué au tableau H4:

Table H4

Points d'intersection des gammes de couleur

Couleur des feux	Coordonnées des couleurs (points d'intersection) CIE 1931				
	Point d'intersection	I	J	K	L
Classe blanche A	x	0,300	0,440	0,440	0,300
	y	0,342	0,432	0,382	0,276

L'évaluation est définie au point H.4, lettre a).

Distribution spectrale de rayonnement de la lumière

La distribution spectrale de rayonnement de la lumière utilisée joue un rôle déterminant dans la reconnaissance de la couleur des panneaux. Tous les illuminants doivent garantir l'absence de distorsion sensible de la couleur pour la reconnaissance de la couleur des panneaux et d'autres objets.

Afin de démontrer la conformité avec cette exigence, un rapport k_{couleur} est appliqué entre la gamme entière de la lumière visible et chaque gamme spectrale de couleur à prendre en considération.

Le rapport k_{couleur} est déterminé selon l'équation ci-après:

$$k_{\text{couleur}} = \frac{\int_{\lambda_{\text{couleur}}} S(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{\lambda_{\text{total}}} S(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}$$

$S(\lambda)$ — distribution de l'énergie spectrale (par mesure du spectre) sous forme du rayonnement spectral exprimé en $\text{W}/\text{m}^2\text{sr}$ ou de la distribution spectrale de l'éclairement en W/m^2

$V(\lambda)$ — luminosité spectrale relative [efficacité lumineuse d'un rayonnement monochrome de longueur d'onde λ]

λ_{couleur} — gamme de longueurs d'onde de toute la gamme de couleur à prendre en considération (voir tableau H5)

λ_{total} — gamme de longueur d'onde de toute la gamme de couleur visible, 380-780 nm

Table H5

Rapports de couleur

	λ_{couleur} [nm]	k_{couleur}
k_{rouge}	610-780	$\geq 0,14$
k_{orange}	560-660	$\geq 0,50$
k_{jaune}	505-780	$\geq 0,90$
k_{bleu}	380-505	$\leq 0,10$

H.3. Feux en queue de rame

a) Feux arrières

Chaque feu se compose en règle générale d'une source lumineuse rouge de 170 mm de diamètre. Il est possible d'utiliser des feux de position non circulaires, auquel cas la zone éclairée doit être au minimum de 22 000 mm^2 avec une dimension minimale de 110 mm.

b) Prescriptions photométriques

Les intensités lumineuses des feux arrière, mesurées le long de la ligne médiane du feu, doivent être conformes au tableau H6 ci-après.

Tableau H6

Intensités lumineuses pour les feux arrières

	Feux arrières
Intensité lumineuse (cd) le long de la ligne médiane	15-40
Intensité lumineuse (cd) � 7,5� de part et d'autre de la ligne médiane dans le plan horizontal	10 au minimum
Intensité lumineuse (cd) � 2,5� de part et d'autre de la ligne médiane dans le plan horizontal	10 au minimum

L'évaluation est définie au point H.4, lettre b).

c) Prescriptions colorimétriques

La couleur de la lumière émise par les feux arrières doit être conforme aux prescriptions de la norme CIE S004/E-2001, comme indiqué au tableau H7 ci-après:

Table H7

Points d'intersection des gammes de couleur (l'évaluation est définie au point H4, lettre a)).

Couleur des feux	Coordonnées des couleurs (points d'intersection) CIE 1931				
	Point d'intersection	A	B	C	D
Rouge	x	0,690	0,705	0,705	0,720
	y	0,295	0,295	0,280	0,280

H.4. Essai de conformité au type du constituant interopérable

a) Essais colorimétriques

Ces essais déterminent la couleur de la lumière émise par le feu dans la gamme d'angles pour laquelle les intensités lumineuses sont spécifiés, et s'appliquent à l'ensemble de la zone ainsi éclairée.

Prescriptions d'essai

Les essais colorimétriques sont effectués avec au moins un feu de chaque type, à la tension nominale de chacun d'entre eux.

Les essais colorimétriques sont effectués dans une chambre noire appropriée à température contrôlée de 20 ± 2 °C.

L'essai de la couleur de la lumière émise par les feux est effectué avec un colorimètre de précision, pour un mesurage absolu. La publication n° 15.2 de la CIE contient des informations et des recommandations concernant les pratiques et les formules colorimétriques, ainsi que sur le calcul des valeurs du tristimulus et des coordonnées chromatiques. La norme ISO/CIE 10527 contient des informations sur la filtration partielle pour le champ de 2° requis.

Le système de mesure pour la colorimétrie doit être vérifié avant chaque essai avec une source lumineuse convenablement étalonnée. Cette vérification doit être consignée.

L'étalonnage du colorimètre et de la source lumineuse doit être conforme à la norme nationale applicable du pays dans lequel le feu est testé.

Les essais colorimétriques sont effectués à l'aide d'un goniomètre. Le feu est fixé sur le goniomètre et incliné horizontalement et verticalement autour du point central de la zone éclairée.

La distance de mesure entre le feu et le colorimètre doit être suffisante pour garantir que la surface du détecteur est pleinement et uniformément éclairée, sans aucun détail structurel du faisceau lumineux. Cette distance de mesure doit être consignée.

Au cours des essais, le feu doit être alimenté à une tension constante égale à sa tension nominale. Afin d'obtenir un résultat exact, la tension doit être mesurée aussi près que possible du feu. La tension et le courant d'essai doivent être consignés.

Les sources d'éclairage électriques sont vieillies avant les essais, et stabilisées juste avant de procéder aux essais, pendant les durées indiquées au tableau H8.

Tableau H8

Vieillessement et stabilisation des différentes sources lumineuses

Type de source lumineuse	Période de vieillissement	Période de stabilisation
Lampe à incandescence	1 % de la durée de vie utile nominale, mais au moins 1 heure	15 minutes
DEL	50 heures	1 heure
Lampe à vapeur métallique halogène	100 heures	30 minutes
Lampe à vapeur de mercure haute pression	100 heures	20 minutes
Lampe à vapeur de sodium haute pression	100 heures	20 minutes

b) Essais photométriques

Ces essais déterminent l'intensité de la lumière émise par la lampe dans la gamme d'angles pour laquelle les intensités lumineuses sont spécifiées, et s'appliquent à l'ensemble de la zone éclairée par la lampe.

Les essais colorimétriques sont effectués avec au moins un feu de chaque type, à la tension nominale de chacun d'entre eux.

Les essais photométriques sont effectués dans une chambre noire appropriée à température contrôlée de 20 ± 2 °C.

L'intensité lumineuse doit être mesurée avec un photomètre dans une gamme de mesure d'au moins 1 à 100 000 cd.

L'erreur f_1 du photomètre par rapport à la réponse spectrale $V(\lambda)$, conformément à la publication n° 69 de la CIE, ne doit pas dépasser 1,5 %. Le photomètre doit être muni d'un ou de plusieurs dispositifs permettant de réduire les reflets internes sans que des parties de la surface du détecteur soient recouvertes.

Le système de mesure pour la photométrie doit être vérifié avant chaque essai avec une source lumineuse convenablement étalonnée. Cette vérification doit être consignée.

L'étalonnage du photomètre et de la source lumineuse doit être conforme à la norme nationale applicable dans le pays où la lampe est testée.

Les essais photométriques sont effectués à l'aide d'un goniomètre convenablement étalonné. Le feu est fixé sur le goniomètre et incliné horizontalement et verticalement autour du point central de la zone éclairée.

La distance de mesure entre le feu et le photomètre doit être suffisante pour garantir que la surface du détecteur est pleinement et uniformément éclairée, sans aucun détail structurel du faisceau lumineux. Cette distance de mesure doit être consignée.

Au cours des essais, le feu doit être alimenté à une tension constante égale à sa tension nominale. Afin d'obtenir un résultat exact, la tension doit être mesurée aussi près que possible du feu. La tension et le courant d'essai doivent être consignés.

Les sources d'éclairage électriques sont vieilles avant les essais, et stabilisées juste avant de procéder aux essais, pendant les durées indiquées au tableau H8.

Lorsque les essais photométriques sont menés sur l'ampoule seule, un essai de type doit être effectué dans les conditions correspondant à l'installation normale, afin de tenir compte des variations dans l'alimentation électrique, les verres et les protections.

ANNEXE I

Informations requises pour figurer dans le «registre du matériel roulant»**I.1. Généralités**

Le registre du matériel roulant comporte les sections suivantes.

- A. Définition du champ d'application
- B. Nom des parties concernées
- C. Processus d'évaluation de la conformité et d'aptitude à l'emploi
- D. Caractéristiques du matériel roulant
- E. Données de maintenance critiques pour la sécurité

I.2. Section A: Définition du champ d'application du registre du matériel roulant

La présente section du registre indique le type et l'objet du matériel roulant figurant dans le registre. Cette section contient les informations suivantes:

Identification du type (caractéristique unique permettant de reconnaître les véhicules figurant dans ce registre)

Désignation du type (nom du matériel roulant, facultatif)

Identification du véhicule (code d'identification alphanumérique)

Classe (classe 1 ou 2)

Type (rame, EAE, EAD, motrice, locomotive ou engin moteur électrique ou diesel, dans le cas d'une locomotive P>4500 kW ou P<4500 kW)

Formations définies: dans le cas de véhicules isolés, les formations définies pour lesquelles le véhicule est certifié sont également indiquées.

Domaine d'application (pour les rames: possibilité d'atteler ensemble des rames; pour les véhicules: règles à respecter pour la composition de rames interopérables utilisant le véhicule en cause)

I.3. Section B: Nom des parties concernées

La présente section du registre contient l'identification des parties qui sont ou ont été impliqués dans la conception, la fabrication et l'exploitation du sous-système de matériel roulant et des assemblages embarqués d'autres sous-systèmes. Elle indique l'identité de chacune des parties suivantes.

Lorsque plusieurs parties ont assumé la même fonction, le registre mentionne chacune d'entre elles, ainsi que la répartition des responsabilités entre elles.

Détenteur (la partie qui exploite un véhicule, en qualité de propriétaire ou titulaire du droit d'en disposer, à des fins commerciales de manière permanente en tant que moyen de transport (COTIF, Annexe D «CUV», article 2).

Propriétaire

L'entreprise ferroviaire responsable de la gestion technique du matériel roulant.

L'entreprise ferroviaire responsable de l'exploitation technique de son matériel roulant.

Principaux contractant ou fabricant(s) ou leur mandataire (parties dont les activités contribuent à satisfaire aux principales exigences de la STI). Cela concerne les parties:

- ayant la responsabilité de l'ensemble du projet de sous-système (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système);
- les autres sociétés impliquées dans seulement une partie du projet de sous-système (par exemple la conception, le montage ou l'installation du sous-système).

I.4. **Section C: Évaluation de la conformité**

Cette section du registre contient la documentation relative à l'évaluation de la conformité:

Attestation de conformité (organisme notifié, date et identification);

Autorisation de mise en service (autorité nationale, date et identification);

STI (version ou versions de la STI qui a été appliquée);

Éléments qui ont été vérifiés par l'**expérience en service** et les dispositions prises pour traiter ces éléments.

I.5. **Section D: Caractéristiques du matériel roulant**

Cette section du registre contient trois sous-sections:

- Section D.1: sous-système "matériel roulant",
- Section D.2: l'assemblage à bord du sous-système de contrôle-commande et de signalisation,
- Section D.3: l'assemblage à bord du sous-système énergétique.

I.5.1. Sous-section D.1 pour le sous-système «matériel roulant»

Cette sous-section du registre du matériel roulant doit contenir:

- Les résultats de l'évaluation de la conformité pour toutes les caractéristiques figurant dans le tableau E.1 de l'annexe E, qui font l'objet d'une dérogation ou pour lesquelles existe un choix de valeurs. Ces informations doivent être données selon le format du tableau I.1.
- Les résultats de l'évaluation de la conformité pour toutes les caractéristiques pour lesquelles la présente STI prévoit des cas particuliers (à savoir toutes les caractéristiques indiquées au chapitre 7.3). Ces informations doivent être données selon le format du tableau I.1
- Le résultat de l'évaluation de la conformité pour les prescriptions à l'annexe L (règles nationales) de la STI relative au matériel roulant à grande vitesse, le cas échéant. Ces informations doivent être données selon le format du tableau I.1.
- Caractéristiques du matériel roulant comme indiqué au tableau I.1.
- Références aux documents visés dans la STI relative au matériel roulant à grande vitesse; 4.2.1.1a) et 4.2.7.9.1 modes dégradés, 4.2.7.5 procédures de relevage de secours.
- Référence(s) au(x) certificat(s) des constituants d'interopérabilité qui doivent être utilisés dans le sous-système de matériel roulant.

I.5.2. Sous-section D.2 pour le sous-système de contrôle-commande et de signalisation

La présente sous-section du registre du matériel roulant contient les informations obligatoires en application d'autres STI en ce qui concerne le sous-système de contrôle-commande et de signalisation à bord du matériel roulant. La présentation de ces informations doit être conforme au modèle du tableau I.1.

I.5.3. Sous-section D.3 pour le sous-système énergétique

La présente sous-section du registre du matériel roulant contient les informations obligatoires en application d'autres STI en ce qui concerne le sous-système énergétique à bord du matériel roulant. La présentation de ces informations doit être conforme au modèle du tableau I.1.

I.6. **Section E: Les données de maintenance**

L'entité responsable du matériel roulant et de la gestion du dossier technique.

La référence à la documentation de maintenance telle que définie au point 4.2.10.2.2 de la présente STI.

Les données critiques en relation avec la maintenance (voir point 4.2.10.2.2)

Tableau I.1

Entrées dans la sous-section D.1 du registre du matériel roulant

Clause	Caractéristiques du matériel roulant	Type, valeur et option
4.2.1.1.b	Vitesse maximale des rames	Vitesse maximale
4.2.2.2	Attelages d'extrémité	Type d'attelage d'extrémité
4.2.2.4.1	Emmarchement (dans l'attente des exigences de la STI PMR)	Hauteurs de quai pour lesquelles le matériel roulant est compatible
4.2.3.1	Gabarit cinématique	Gabarit cinématique de véhicule utilisé
4.2.3.2	Charge statique à l'essieu	Valeur
4.2.3.3.2	Contrôle de l'état des paliers d'essieu	Blindés oui/non Classe 2: disponible à bord oui/non
4.2.3.4.3 a)	Charge de roue dynamique verticale	valeur
4.2.3.4.5	Conception assurant la stabilité du véhicule	vitesse Gamme de conicité ou présence de roues indépendantes
4.2.3.5	Longueur maximale des rames	valeur
4.2.3.6	Pentes et rampes maximales	valeur
4.2.4.7	Performances de freinage en fortes pentes	
4.2.3.7	Rayon de courbure minimal	valeur
4.2.4.1	Performances minimales de freinage	Courbe de freinage et moyens de freinage pour assurer la performance
4.2.6.1	Conditions environnementales	Zone climatique
4.2.6.2.2	Efforts aérodynamiques sur les voyageurs à quai	Hauteur de quai utilisée pour l'évaluation
4.2.7.2	Sécurité incendie	Sécurité incendie de catégorie A ou B
4.2.8.3.1.1	Alimentation en énergie	Valeurs de la tension et de la fréquence
4.2.8.3.2	Puissance maximale et courant maximal qui peuvent être appelés à la caténaire	Valeurs

ANNEXE J

Propriétés du pare-brise

J.1. Propriétés optiques

Le pare-brise, tels qu'installé et orienté dans la cabine de conduite, doit induire une distorsion minimale de la vision sur l'ensemble du champ de vision.

J.1.1. Distorsion optique

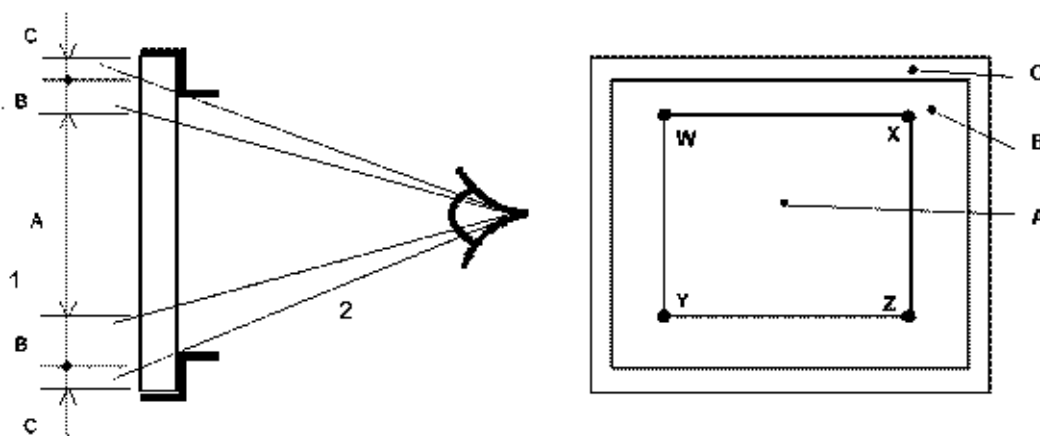
Les simples distorsions de vision mesurées selon la méthode indiquée dans le doc. CEE-ONU R 43 A3/9.2 ou au point 5.3 de la norme ISO 3538:1997 ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes:

- (a) 2,5 minutes d'arc au maximum dans la zone de vision primaire;
- (b) 6,5 minutes d'arc au maximum dans la zone de vision secondaire;

Il ne doit pas y avoir de discontinuités sensibles dans les lignes projetées à l'intérieur des zones de vision primaire et secondaire.

Figure J.1

Zones de pare-brise



Légende

1	Extérieur	Zone A	Zone de vision primaire
2	Intérieur	Zone B	Zone de vision secondaire
		Zone C	Zone périphérique

Les quatre points W, X, Y et Z sont le résultat du croisement entre l'extérieur du pare-brise et les lignes virtuelles entre l'œil du conducteur et les panneaux élevés ou bas.

Ces points sont reliés entre eux par une ligne, comme dans le diagramme ci-après.

J.1.2. Images secondaires

Le pare-brise installé dans la cabine ne doit pas produire d'images secondaires susceptibles d'induire le conducteur en erreur ou de distraire son attention.

L'angle admissible entre les images primaires et secondaires pour le pare-brise en place est le suivant:

- 15 minutes d'arc pour la zone de vision primaire;
- 25 minutes d'arc pour la zone de vision secondaire.

J.1.3. Brume sèche

La valeur maximale de brume sèche est de 2 % mesurée conformément au doc. CEE-ONU R 43 A3/4.

J.1.4. Coefficient de transmission

Les zones de vision primaire et secondaire du pare-brise doivent avoir une transmission visuelle supérieure à 65 % lorsque le pare-brise est en place, selon la mesure effectuée conformément au doc. CEE-ONU R 43 A3/9.1 ou au point 5.1 de la norme ISO 3538:1997.

J.1.5. Chromaticité

La question des prescriptions relatives à la chromaticité reste ouverte.

J.2. Exigences structurelles

J.2.1. Impacts

La résistance des vitres frontales aux projectiles doit être évaluée comme suit:

Un projectile cylindrique est tiré contre la vitre frontale. Le projectile est construit comme indiqué à la figure J.2. Le projectile doit être remplacé s'il subit des dommages permanents à l'impact.

Aux fins de l'essai, la vitre frontale sera fixée dans un châssis de construction identique à celui monté sur le véhicule.

La température de la vitre au cours des essais doit être comprise entre + 15 °C et + 35 °C. Le projectile est supposé atteindre la vitre à angle droit, ou bien la vitre d'essai peut être montée avec le même angle par rapport à la voie que lorsqu'elle est en place sur le véhicule.

La vitesse d'impact du projectile sera déterminée par:

$$V_p = V_{max} + 160 \text{ km/h}$$

$$V_p = \text{vitesse du projectile en km/h à l'impact}$$

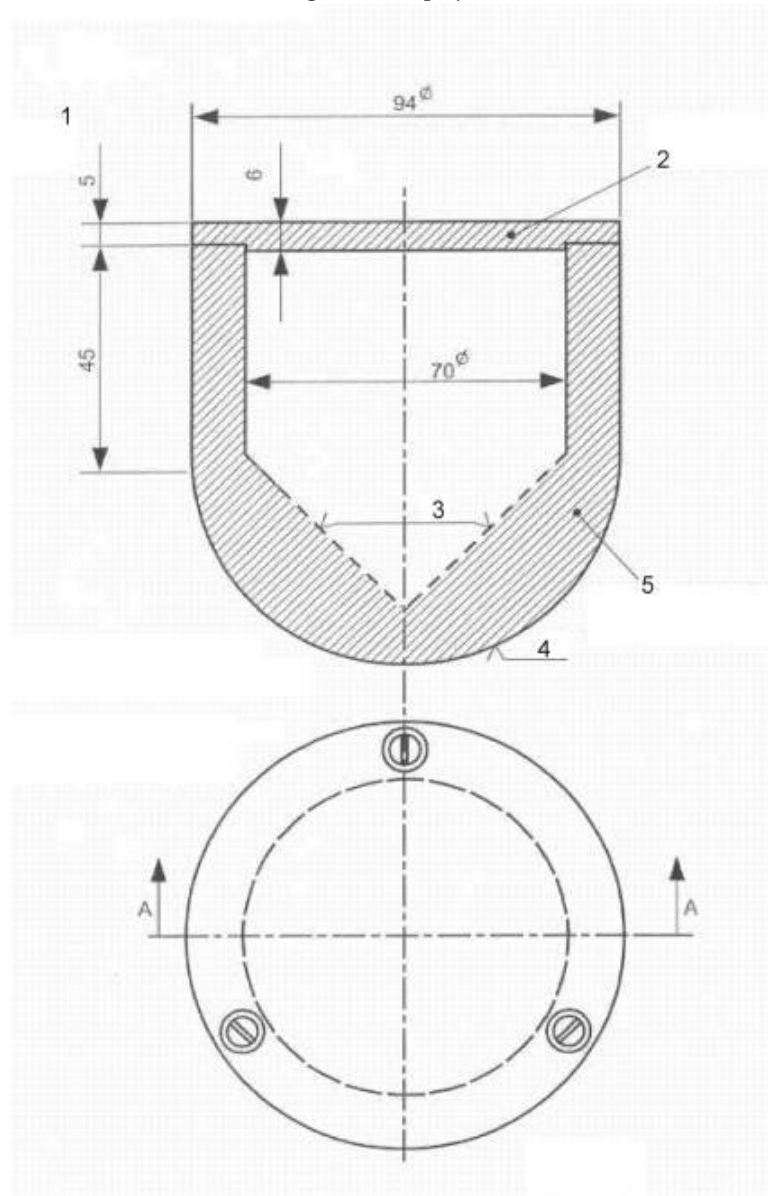
$$V_{max} = \text{vitesse maximale la rame en km/h}$$

Le résultat du test sera considéré comme satisfaisant si:

- le projectile ne traverse pas la vitre frontale,
- la vitre reste dans son châssis.

Figure J.2

Diagramme du projectile



Légende

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Section A-A | 4 | Surface meulée du bout hémisphérique (1 mm) |
| 2 | Extrémité du projectile d'acier | 5 | Projectile en alliage d'aluminium |
| 3 | De la matière peut être enlevée à des fins d'ajustage | | La masse du projectile doit être de 1 000 g. |

J.2.2. Écaillage

Le conducteur doit être protégé contre l'écaillage.

L'essai d'écaillage est effectué parallèlement aux essais d'impact de projectiles décrits au point 4.2.2.7, lettre c) de la présente STI. Une feuille d'aluminium d'une épaisseur maximale de 0,15 mm et d'une dimension de 500 mm sur 500 mm est placée derrière l'échantillon à une distance de 500 mm et dans la trajectoire du projectile. L'essai d'écaillage est jugé satisfaisant si la feuille d'aluminium n'est pas perforée.

ANNEXE K

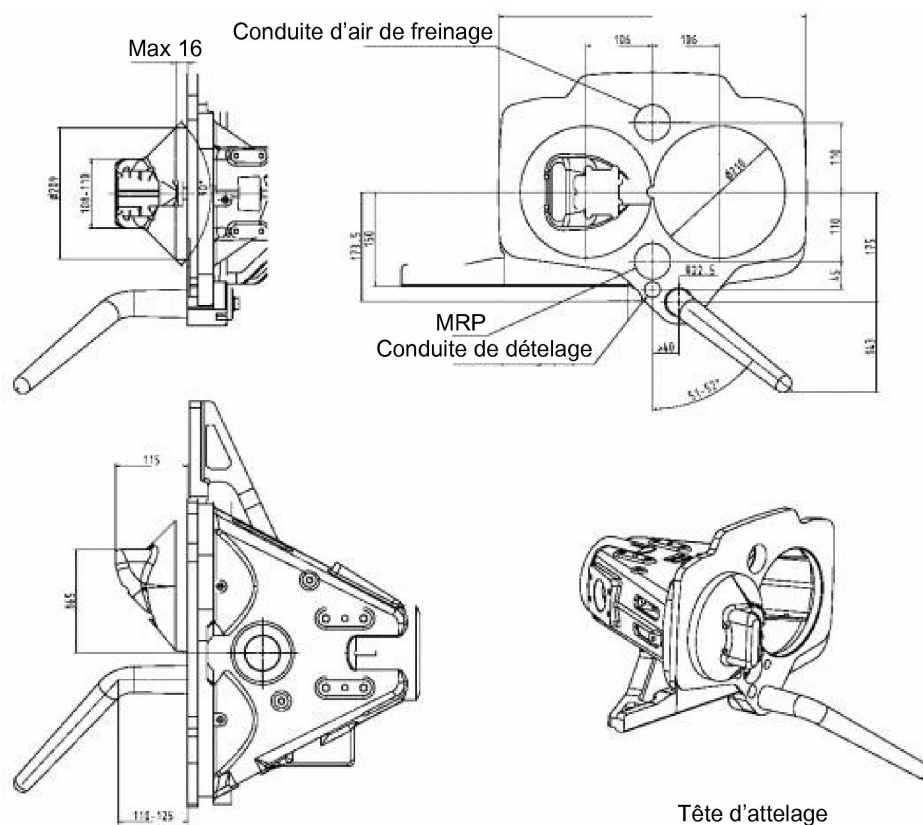
Attelage

K.1. Schéma de l'attelage

L'attelage de remorquage doit être conforme aux dimensions indiquées à la figure K1, mais sa forme peut être différente.

Figure K1

Dimensions de l'attelage



Le centre de l'attelage d'extrémité doit se situer à $1\,025\text{ mm} + 15\text{ mm} / - 5\text{ mm}$ au-dessus de la surface de roulement, dans le cas d'un véhicule à vide en ordre de marche muni de roues neuves.

K.2. Attelage de remorquage pour dépannage et sauvetage

K.2.1. Terminologie

Les véhicules de dépannage (locomotives, rames) sont dénommés «**véhicule de dépannage**».

L'attelage de sauvetage, d'urgence et de dépannage sur le véhicule de dépannage visé dans la présente annexe est dénommé «**attelage de remorquage**».

Les attelages automatiques sont géométriquement et fonctionnellement compatibles avec un attelage automatique à tampon central de type 10 (également appelé attelage Scharfenberg) et sont dénommés ci-après «**attelage automatique**».

Le terme «**crochet de traction**» s'applique au crochet de forme et de dimensions conformes au point 4.2.2.1.2 de la STI de 2005 sur les wagons de fret; la hauteur de référence au-dessus du niveau du rail (ARL) est fixée à $1\,025\text{ mm} + 15\text{ mm} / - 5\text{ mm}$ pour un véhicule à vide en ordre de marche muni de roues neuves.

Le terme «**demi-accouplement**» est adopté pour décrire les accouplements de frein à relier aux conduites d'air entre le véhicule et l'attelage de sauvetage (conduite principale de frein et conduite principale d'air).

K.2.2. Généralités

K.2.2.1. Vitesses

Les vitesses admissibles lors du dépannage de rame sont les suivantes:

	Vitesse minimale	Vitesse recommandée
Tiré	30 km/h	100 km/h
Poussé	30 km/h	

K.2.2.2. Freins

La rame à dépanner doit être raccordée à la conduite de frein du véhicule de dépannage et freinée à partir de ce raccord.

K.2.2.3. Raccord pneumatique général

Toutes les rames doivent pouvoir être déplacées et freinées en sécurité une fois raccordées à la seule conduite générale de frein. Il n'est possible de raccorder la conduite du réservoir d'air principal que si une procédure spécifique définie par l'exploitant du véhicule dépanné le permet. Lorsque la conduite du réservoir principal d'air ne peut être raccordée, il faut prévoir des règles opérationnelles pour continuer d'assurer la sécurité des voyageurs.

K.2.2.4. Processus d'attelage

Le véhicule de dépannage doit s'arrêter complètement devant le véhicule à dépanner. Le véhicule de dépannage avance alors à une vitesse maximale de 2 km/h, pour engager les deux attelages.

K.2.2.5. Conditions de dételage

Le dételage peut s'effectuer manuellement ou automatiquement.

K.2.3. Remorquage d'un train équipé d'un attelage automatique au moyen d'un attelage de remorquage

K.2.3.1. Généralités

Lorsqu'un train muni d'un attelage automatique est remorqué par une unité motrice munie de composants de choc et de traction et d'un attelage de remorquage, ce dernier doit être au minimum capable de supporter les efforts statiques suivants sans déformation permanente:

- effort de traction à l'attelage 300 kN
- effort de compression à l'attelage 250 kN

K.2.3.2. Conditions d'attelage

Raccordement mécanique

L'attelage de remorquage doit être conçu pour être mis en place par deux personnes en un temps maximal de 15 minutes, et son poids maximal ne doit pas dépasser 45 kg.

Le raccordement mécanique entre l'attelage de la rame et l'attelage de remorquage installé sur le véhicule de dépannage est établi automatiquement.

Il faut veiller à ce que l'attelage de remorquage installé sur un véhicule muni de composants de choc et de traction puisse être raccordé à l'attelage automatique de l'autre véhicule, afin de permettre la circulation de la rame sur des courbes horizontales de $R \geq 150$ m ou sur des courbes verticales de $R \geq 600$ m sur une crête ou de $R \geq 900$ m dans un creux (voir la STI relative à l'infrastructure à grande vitesse, point 4.2.25.3).

Le remorquage est possible une fois que l'attelage de remorquage est accroché au crochet de traction du véhicule de dépannage et fixé au crochet lui-même.

L'attelage de remorquage doit être fixé de telle manière qu'il ne puisse être détaché par un éventuel mouvement relatif, sans entraver le libre mouvement du crochet de traction.

L'attelage de remorquage est muni de tous les éléments nécessaires pour l'installation, qui ne doit nécessiter aucun outil supplémentaire.

Une fois l'attelage de remorquage placé sur le crochet de traction du véhicule,

- l'attelage de remorquage doit pouvoir être centré manuellement sur le crochet de traction;
- le jeu horizontal normal du crochet de traction ne doit pas être entravé;
- le jeu vertical normal du crochet de traction ne doit pas être entravé;
- la fixation verticale de l'attelage de remorquage doit être facile à manipuler;
- tout mécanisme d'inclinaison doit être désactivé.

Afin de ne pas dépasser la résistance mécanique des attelages de remorquage, la différence entre les hauteurs centrales de l'attelage de remorquage et de l'attelage de la rame à dépanner ne doit pas dépasser 75 mm.

Raccordement pneumatique

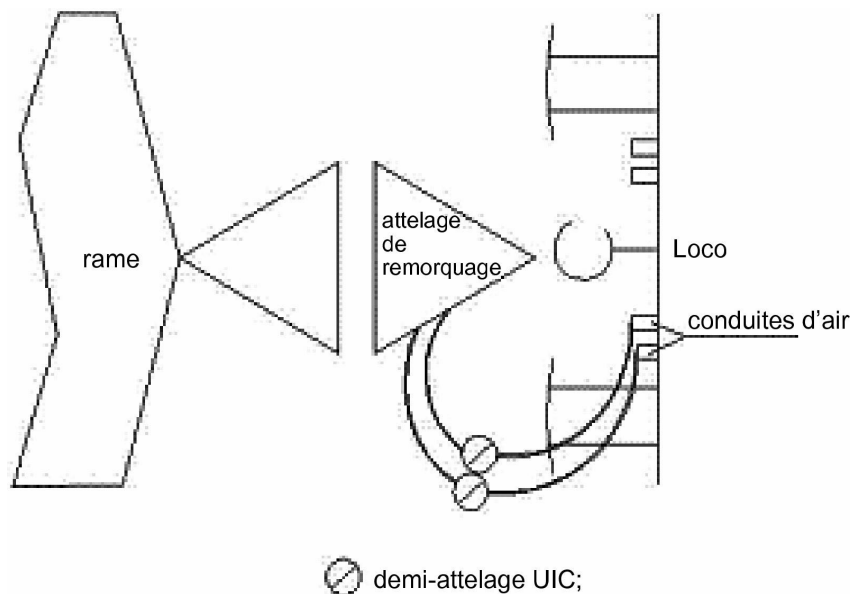
Les conduites d'air (conduite principale de frein et conduite principale d'air) doivent être raccordées comme suit:

Les tuyaux d'air sur le véhicule de dépannage doivent être raccordés aux raccords d'air correspondants sur l'attelage, au moyen de demi-accouplement (voir figure K2).

Il faut veiller à ce que les conduites d'air soient libres de se déplacer sur leurs axes longitudinaux.

Figure K2

Raccordement des conduites d'air et de l'unité motrice de dépannage



La classe 1 et la classe 2 peuvent être équipées, en présence d'attelages automatiques, de raccords additionnels de conduite d'air pour un raccordement direct des conduites d'air au véhicule de dépannage.

K.2.4. Remorquage d'un train équipé d'un crochet de traction au moyen d'un attelage de remorquage

K.2.4.1. Généralités

Toutes les prescriptions énoncées à la section précédente (K.2.3) sont applicables, compte tenu des modifications suivantes résultant de la mise en place de l'attelage de remorquage.

K.2.4.2. Conditions d'attelage

Raccordement mécanique

Le raccordement mécanique entre l'attelage de la rame dépannée et l'attelage automatique installé sur le véhicule de dépannage est établi automatiquement.

Raccordement pneumatique

Les conduites d'air (conduite principale de frein et conduite principale d'air) doivent être raccordées par les conduites correspondantes. Il n'est pas indispensable de raccorder par voie pneumatique les lignes de dételage.

ANNEXE L

**Aspects non précisés dans la STI sur le matériel roulant à grande vitesse
et pour lesquels une notification des règles nationales est requise**

Généralités

Prescriptions additionnelles applicables au matériel roulant dont la vitesse maximale est supérieure à 351 km/h (point 1.1)

Éléments mécaniques

Bogies: conception, fabrication et approbation — Nuances d'aciers utilisés — résistance — amortissement des vibrations, résonances torsionnelles critiques (bloc de traction)

Comportement des bogies en courbe

Essieux montés: conception, fabrication et approbation — défauts de contact au roulement admissible en service

Équipements fixés aux caisses de véhicules, aux cadres de bogie et aux boîtes d'essieux, et prescriptions concernant la fixation

Résistance à la fatigue

Processus de certification pour les essais non destructifs

Aptitude au triage par gravité: attelages, franchissement des bosses de triage, résistance aux tamponnements de triage

Identification des véhicules ferroviaires (point 4.2.7.15)

Emmarchement (point 4.2.2.4.1)

Système de détection de boîte chaude: seuils d'alarme (point 4.2.3.3.2)

Santé, sécurité et prescriptions ergonomiques applicables aux sièges de conducteur (4.2.2.6)

Prescriptions de chromaticité applicables aux pare-brise

Comportement dynamique

Limitation de l'effort de guidage quasi-statique Y_{qst}

Freinage

Frein à air comprimé: caractéristiques (y compris immobilisation automatique en cas de rupture d'attelage)

Autres types de frein

Utilisation de semelles de freins en matériau composite

Diminution du coefficient de frottement garniture/disque de frein en raison de l'humidité (annexe P).

Traction/Énergie

Protection électrique de la rame: emplacement du coupe-circuit, dommages en aval du coupe-circuit de la rame

Commande des pantographes, dispositif de secours pour la montée du pantographe en l'absence d'air dans le réservoir principal

Protection de la caténaire contre les gaz d'échappement chauds

Diesel et autres systèmes de traction thermique

Qualité du carburant pour le diesel et les autres systèmes de traction thermiques

Matériel de ravitaillement en carburant (point 4.2.9.8)

Contrôle-commande (interfaces avec la signalisation)

Perturbations générées sur les systèmes de signalisation et les lignes de télécommunication (point 4.2.6.6.1)

Matériel pour exploitation par le conducteur seul

Sécurité

Niveau d'intégrité de la sécurité pour les fonctions liées à la sécurité

Santé et sécurité des personnes (déjà couvert par la directive 58/2001?)

A) Instructions aux voyageurs pour un comportement attentif à la sécurité — indications, dans les langues appropriées, concernant les procédures d'évacuation et utilisation des sorties de secours

Préparation et stockage de la nourriture (*)

Compatibilité électromagnétique avec les stimulateurs cardiaques (*)

Résistance interne aux chocs

Sécurité incendie

Mesures de prévention des incendies (point 4.2.7.2.2)

Environnement

Gaz d'échappement des moteurs thermiques

Utilisation de matériaux et de produits interdits ou soumis à restrictions (amiante, PCB, CFC, etc.)

Exploitation

Dépannage du véhicule

Aérodynamique

Effets des vents latéraux pour les trains pendulaires de la classe 1 et les trains de la classe 2 (point 4.2.6.3)

Effets aérodynamiques sur le ballast (point 4.2.3.11)

Évaluation

Évaluation des mesures de maintenance: procédure d'évaluation de la conformité (annexe F, point F.4)

(*) Problèmes concernant la santé qui ne sont pas particuliers au secteur ferroviaire mais nécessitent des spécifications.

ANNEXE M

Limites en service des dimensions géométriques des roues et des essieux montés

Tableau M.1

Dimensions pour l'écartement de voie 1 435 mm

Désignation	Diamètre D de la roue (mm)	Valeur Minimale (mm)	Valeur Maximale (mm)
Exigences liées au sous-système			
Distance entre les bords de contact du boudin (S_R) $S_R = A_R + S_d(\text{roue gauche}) + S_d(\text{roue droite})$	≥ 840	1 410	1 426
	< 840 et ≥ 330	1 415	1 426
Distance dos à dos (A_R)	≥ 840	1 357	1 363
	< 840 et ≥ 330	1 359	1 363
Exigences liées à la roue en tant que constituant d'interopérabilité			
Épaisseur de la jante ($B_R + \text{Burr}$)	≥ 330	133	145
Épaisseur du boudin (S_d)	≥ 840	22	33
	< 840 et ≥ 330	27,5	33
Hauteur du boudin (S_h)	≥ 760	27,5	36
	< 760 et ≥ 630	30	36
	< 630 et ≥ 330	32	36
Bord du boudin (q_R)	≥ 330	6.5	
Défauts de la surface de roulement, tels que plats, écaillages, fissures, sillons, cavités, etc.	Les règles nationales s'appliquent jusqu'à la publication de l'EN		

La dimension A_R est mesurée sur la surface supérieure du rail. Les dimensions A_R et S_R sont respectées en charge et à vide ainsi que pour les essieux montés comportant un jeu. Pour certains véhicules particuliers, des tolérances inférieures de dépassement des limites peuvent être fixées par le fournisseur.

Figure M.1

Symboles (burr: barbe; running tread: surface de roulement)

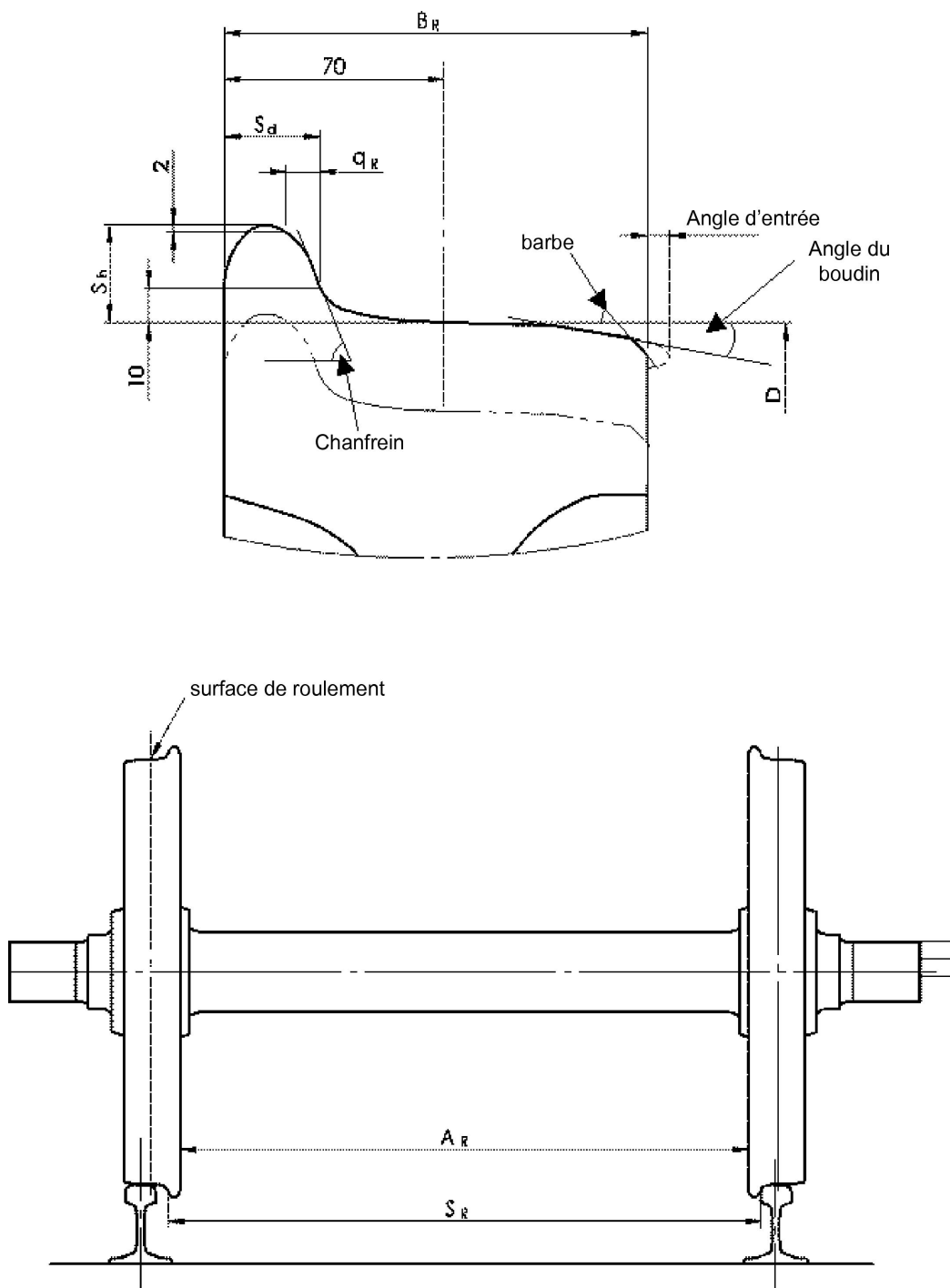


Tableau M.2

Dimensions pour les écartements de voie 1 520 et 1 524 mm

Désignation	Diamètre de la roue (mm)	Écartement (mm)	Valeur Minimale (mm)	Valeur Maximale (mm)
Exigences liées au sous-système				
Distance entre les bords extérieurs du boudin (S_R)	≥ 840	1 520	1 487	1 509
		1 524	1 487	1 514
Distance entre les bords intérieurs du boudin (A_R)	≥ 840	1 520	1 437	1 443
		1 524	1 442	1 448
Exigences liées à la roue en tant que constituant d'interopérabilité				
Épaisseur de la jante (B_R)	≥ 840	1 520	130	145 ⁽¹⁾
		1 524	134	145 ⁽¹⁾
Épaisseur du boudin (S_d)	≥ 840		20	d33
				36 ⁽²⁾
Hauteur du boudin (S_h)	≥ 840		28	36
Bord du boudin (Q_R)	≥ 840		6,5	

Les dimensions indiquées ci-dessus sont exprimées par rapport au niveau supérieur du rail et doivent rester constantes que les wagons soient à vide ou en charge.

⁽¹⁾ Valeur de bavure y compris.

⁽²⁾ Autorisés uniquement lorsqu' A_R est 1 442.

ANNEXE M I

Vide

ANNEXE M II

Vide

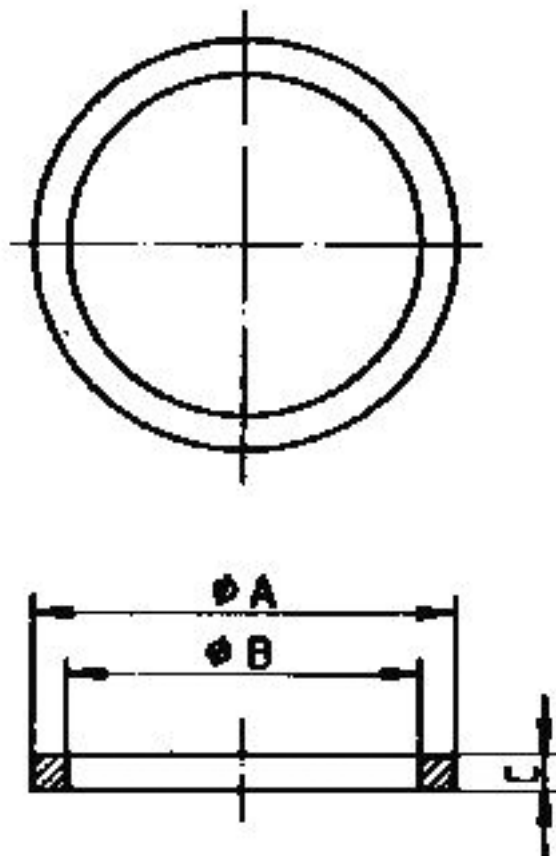
ANNEXE M III

Vide

ANNEXE M IV

Joints pour les raccords des systèmes de vidange des toilettes

Fig. M IV.1



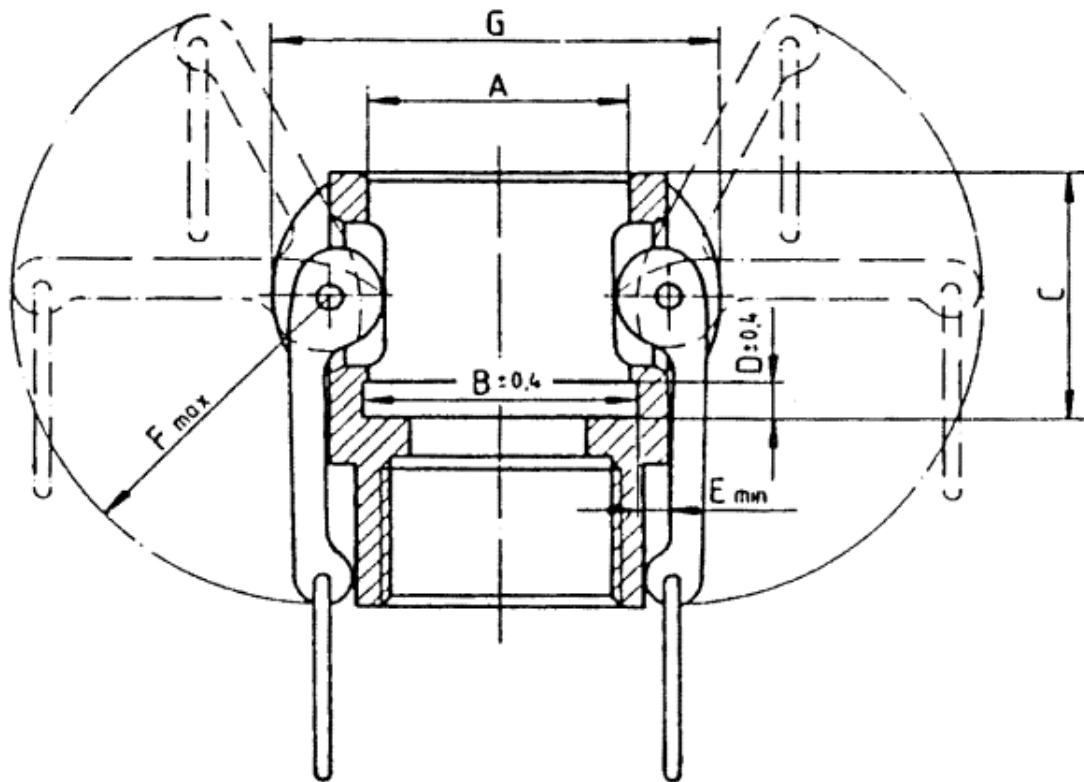
	A [mm]	B [mm]	C [mm]
Joints 3"	94,45	76,20	6,35
Joints 1"	39,69	26,98	6,35

Tolérances générales $\pm 0,1$

Matériaux: élastomère résistant aux fèces, tels que le caoutchouc FPM

Fig. M IV.2

Raccord d'évacuation 3" et raccord de chasse 1" (éléments extérieurs)



	A	B	C	D	E	F	G
Attelage 3"	92,20	104	55	7,14	4	82,55	133,3
Attelage 1"	37,24	40,50	37,50	7,14	2,4	44,45	65

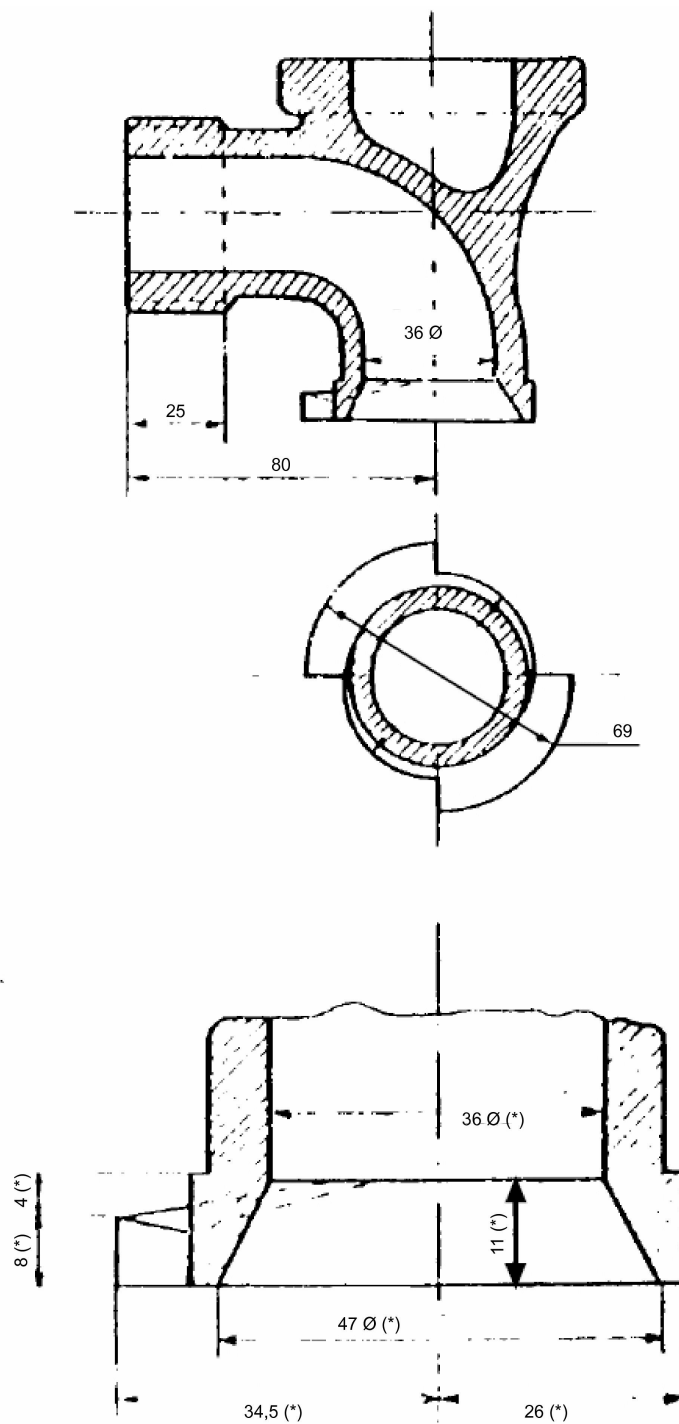
Tolérances générales $\pm 0,1$

Matériau: acier inoxydable

ANNEXE M V

Raccords d'entrée pour les réservoirs d'eau

Fig. M V.1



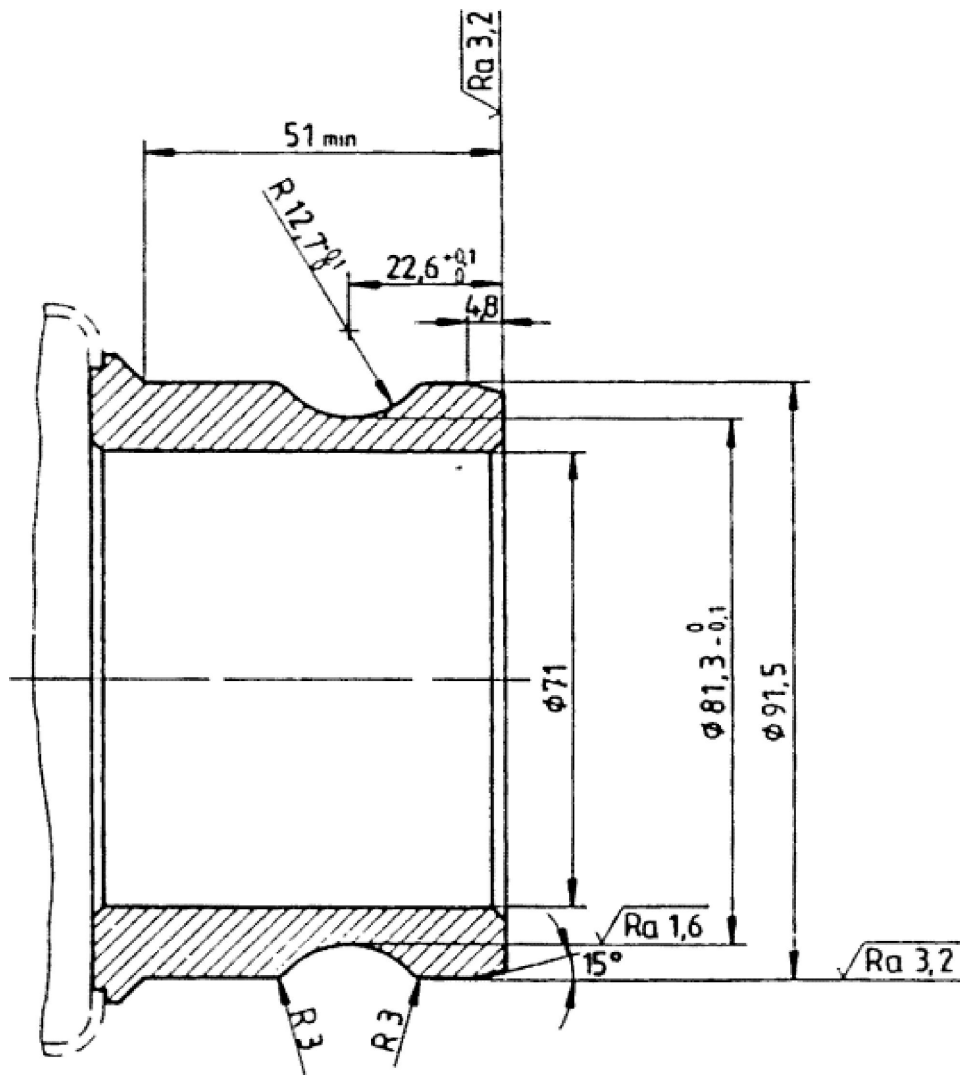
(*) valeur obligatoire

ANNEXE M VI

Raccords pour le système de vidange des toilettes sur le matériel roulant

Fig. M VI.1

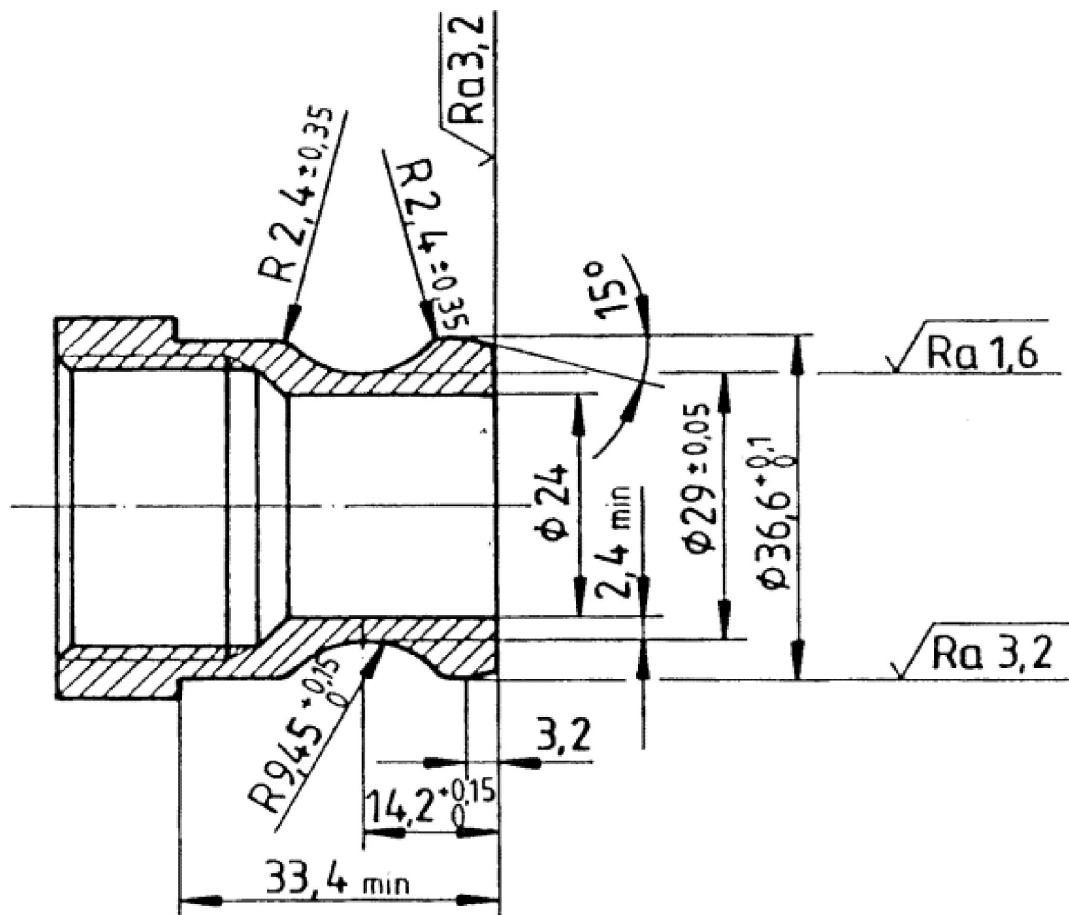
Buse de vidange 3" (intérieur)



Tolérances générales $\pm 0,1$
Matériau: acier inoxydable

Fig. M VI.2

Raccord optionnel 1" pour le réservoir de la chasse d'eau (intérieur)

Tolérances générales $\pm 0,1$

Matériau: acier inoxydable

ANNEXE N

Conditions du mesurage du bruit

N.1. Écarts par rapport à la norme EN ISO 3095:2005

N.1.1. Bruit en stationnement

Le mesurage du bruit en stationnement doit s'effectuer conformément à la norme EN ISO 3095:2005 avec les modifications suivantes (voir tableau N1).

L'exploitation normale est définie par les performances à une température extérieure de 20° C. Les paramètres de conception permettant de simuler les conditions de 20° C doivent être fournis par le fabricant.

Tableau N1

Bruit en stationnement, écarts par rapport à la norme EN ISO 3095:2005.

Clause EN ISO 3095:2005)	Objet	Modifications (indiquées en caractères gras italiques)
6.2.3	Emplacement des microphones, mesurages sur des véhicules en stationnement	Les mesures doivent être effectuées conformément à la norme EN ISO 3095:2005, annexe 1, figure A.1 avec au moins six microphones placés de chaque côté du train. Si un espacement régulier n'est pas mis en œuvre, il faut inclure dans la moyenne énergétique une pondération de la surface selon la formule suivante: $L_{pAeq,stationary} = 101g \sum_{i=1}^N \left(\frac{S_i}{S_{total}} 10^{L_{pAeq,i}/10} \right)$ où S_i = superficie de la surface de mesure i, $L_{pAeq,i}$ = niveau mesuré au point i, N = nombre total de points de mesure, S_{total} = superficie totale de la surface de mesure.
6.3.1	Conditions relatives au véhicule	L'encrassement des grilles, des filtres et des ventilateurs doit être éliminé avant les mesurages.
7.5.1	Généralités	Le temps de mesurage est de 60 s.
7.5.2	Voitures, wagons et engins moteurs électriques	Tous les équipements qui peuvent fonctionner lorsque le véhicule est en stationnement, y compris, le cas échéant, l'équipement de traction principal, à l'exception du compresseur d'air de freinage, doivent être en fonctionnement. Les équipements auxiliaires doivent fonctionner à charge normale.
7.5.3.1	Véhicules moteurs avec moteur à combustion interne	Moteur tournant à vide au ralenti, ventilateur à vitesse normale, auxiliaires à charge normale, compresseur d'air de freinage hors fonctionnement.
7.5.3.2	Véhicules moteurs avec moteur à combustion interne	Cette clause n'est pas pertinente pour les locomotives Diesel et les EAD.
7.5.1	Mesurages sur des véhicules en stationnement, généralités	Le niveau de pression acoustique du bruit en stationnement est la moyenne énergétique de toutes les valeurs mesurées conformément à la norme EN ISO 3095:2005 Annexe A, Figure A.1.

N.1.2. Bruit au démarrage

Le mesurage du bruit au démarrage doit s'effectuer conformément à la norme EN ISO 3095:2005 avec les modifications suivantes (voir tableau N1).

L'exploitation normale est définie par les performances à une température extérieure de 20° C. Les paramètres de conception permettant de simuler les conditions de 20° C doivent être fournis par le fabricant.

Tableau N2

Bruit en stationnement, écarts par rapport à la norme EN ISO 3095:2005

Paragraphe (EN ISO 3095:2005)	Objet	Modifications (indiquées en caractères gras italiques)
6.1.2	Conditions météorologiques	Les mesurages sur des véhicules en accélération doivent être réalisés seulement si le rail est sec.
6.3.1	Conditions relatives au véhicule	L'encrassement des grilles, des filtres et des ventilateurs doit être éliminé avant les mesurages.
6.3.3	Portes, fenêtres, équipements auxiliaires	Les essais sur les trains en accélération doivent être réalisés avec tout l'équipement auxiliaire en fonctionnement à charge normale. Le son émis par les compresseurs d'air de freinage ne doit pas être pris en compte.
7.3.1	Généralités	Les essais doivent être réalisés avec un effort de traction maximum, sans patinage. Si la rame testée n'a pas de composition fixe, la charge à utiliser doit avoir été définie. Elle sera représentative des conditions normales d'utilisation.
7.3.2	Trains tractés par un engin moteur unique	Les essais sur les trains en accélération doivent être réalisés avec tout l'équipement auxiliaire en fonctionnement à charge normale. Le son émis par les compresseurs d'air de freinage ne doit pas être pris en compte.

N.1.3. Bruit au passage

Paragraphe (EN ISO 3095:2005)	Objet	Modifications (indiquées en caractères gras italiques)
6.2	Emplacement des microphones	Il ne doit pas y avoir de voie entre la voie de circulation et le microphone.
6.3.1	Conditions relatives au véhicule	L'encrassement des grilles, des filtres et des ventilateurs doit être éliminé avant les mesurages.
7.2.3	Méthode d'essai	Un tachymètre doit être utilisé pour que le mesurage de la vitesse au passage soit suffisamment précis; une vitesse de rame ne s'inscrivant pas dans une plage de $\pm 3\%$ de la vitesse d'essai indiquée doit être correctement identifiée comme étant hors tolérance et par conséquent refusée. Un minimum d'effort de traction assurant une vitesse constante doit être maintenu au moins 60 s avant et pendant le mesurage au passage.

N.1.4. Voie de référence pour le bruit au passage

Les spécifications de la voie de référence ont seulement été étudiées pour permettre l'évaluation du matériel roulant par rapport aux limites de bruit au passage. Le présent point ne spécifie ni la conception, ni la maintenance, ni les conditions d'exploitation de voies «normales», qui ne sont pas des voies de «référence».

L'approbation de la voie de référence doit être faite conformément à la norme EN ISO 3095:2005 avec les modifications suivantes.

- La rugosité du rail doit être inférieure au spectre limite défini à la figure N1. Cette courbe limite remplace la spécification de la norme EN ISO 3095:2005, point 6.4.2 (figure 4), annexe C «Procédure de détermination du spectre limite de la rugosité du rail». L'annexe D «Spécifications des mesurages de la rugosité du rail» n'est applicable, pour ses paragraphes D.1.2 («Méthode d'acquisition directe») et D.2.1 («Traitement des données de rugosité — Mesurages directs»), qu'avec les modifications suivantes et le paragraphe D4 («Présentation des données»):

Paragraphe (EN ISO 3095:2005)	Objet	Modifications (indiquées en caractères gras italiques)
D.1.2.2	Mesurage direct de la rugosité	<p>La largeur de bande de la longueur d'onde doit être d'au moins [0,003;0,10] mètres</p> <p>Le nombre de traces utilisé pour caractériser la rugosité sera choisi en fonction de la surface de roulement réelle. Le nombre de traces doit être en cohérence avec:</p> <ul style="list-style-type: none"> — le point de contact réel, et — la largeur réelle de la surface de roulement («bande de roulement»), de sorte que seules les traces qui s'inscrivent dans la largeur réelle de la surface de roulement soient prises en compte pour le calcul de la moyenne de rugosité globale. <p>En l'absence de justification de ces deux paramètres, le paragraphe D.1.2.2 de la norme EN ISO 3095:2005 est applicable.</p>
D.2.1	Mesurage direct	<p>Les spectres de rugosité de longueur d'onde en tiers d'octave doivent être traités à partir de la moyenne quadratique de chaque spectre des sections élémentaires des voies de référence.</p>

- Il a été montré que ces méthodes, utilisées dans le projet Noémie, ont produit des résultats homogènes dans le cas de voies satisfaisant aux limites proposées de rugosité des rails. Néanmoins, il est possible d'utiliser toute autre méthode directe, disponible et éprouvée, permettant d'obtenir des résultats comparables.
- Le comportement dynamique de la voie de référence (voie d'essai) doit être décrit par «les taux de décroissance de la voie (TDV)» dans les sens vertical et latéral, qui quantifient l'atténuation des vibrations du rail en fonction de la distance le long du rail. La section N.2 présente la méthode de mesurage utilisée dans le projet NOEMIE. Celle-ci a démontré sa capacité à distinguer de manière appropriée les caractéristiques dynamiques de la voie. Il est également permis d'utiliser une méthode équivalente de mesurage pour la caractérisation des voies, si elle est disponible et éprouvée. Dans ce cas, il faut démontrer que les taux de décroissance de la voie d'essai dans les sens vertical et latéral, mesurés conformément à la fiche de spécification présentée à la section N.2, sont équivalents à ceux du type de voie mentionné dans la présente STI. Le taux de décroissance de la voie doit être supérieur à la limite donnée à la figure N2.
- La voie de référence doit avoir une superstructure homogène sur une longueur d'au moins 100 m. Les mesures de taux de décroissance de la voie doivent correspondre à une distance de 40 m de chaque côté de l'emplacement du microphone. Le contrôle de la rugosité doit s'effectuer selon la norme EN ISO 3095:2005.

Figure N1

Spectre limite de la rugosité du rail de la voie de référence

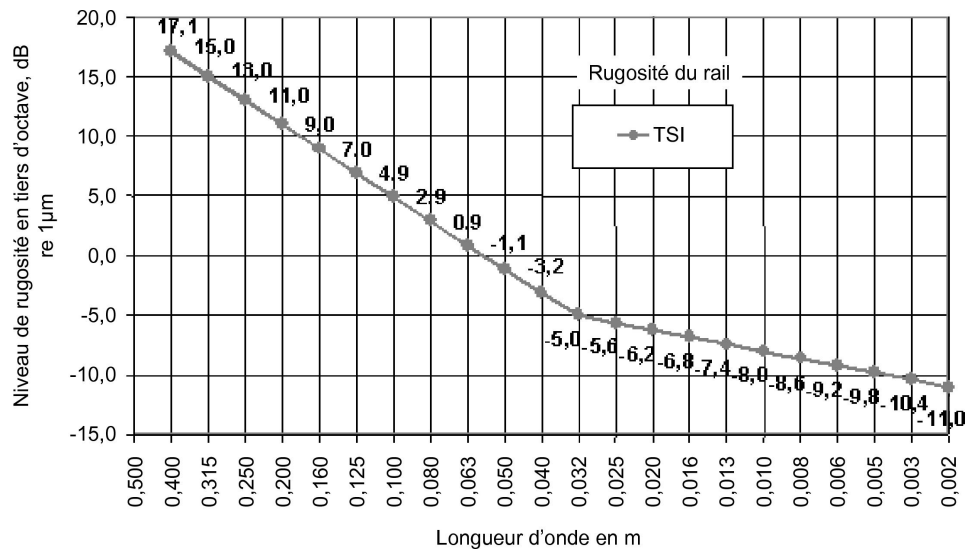
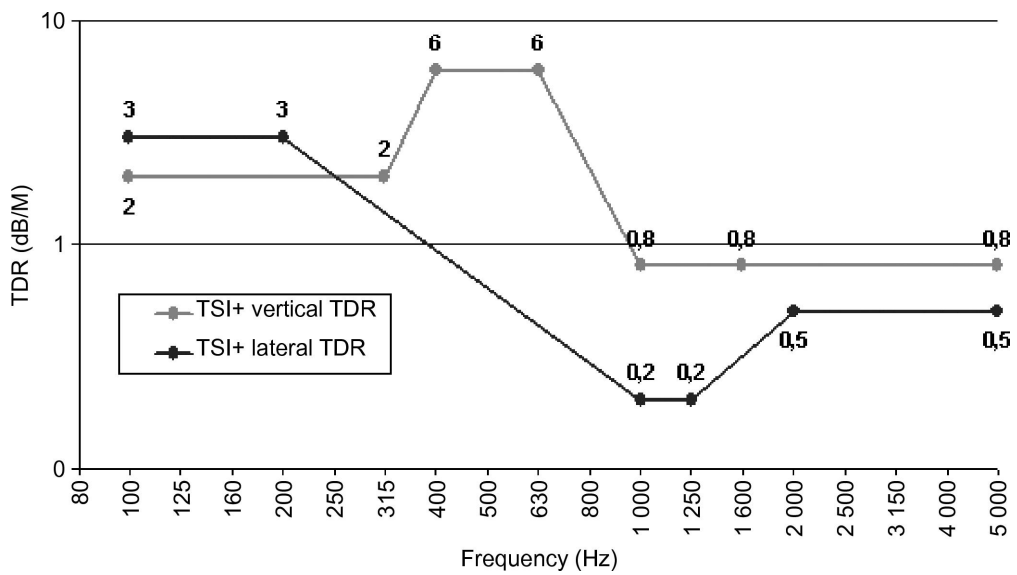


Figure N2

Spectre limite inférieur du taux de décroissance de la voie de référence dans les sens vertical et latéral



N.2. Caractérisation des performances dynamiques des voies de référence

N.2.1. Procédé de mesure

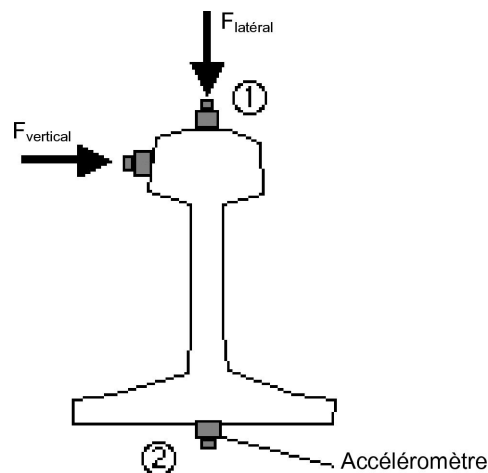
La méthode suivante doit être appliquée successivement dans les sens latéral et vertical, sur chaque site de voie à caractériser.

Deux accéléromètres sont fixés (collés ou boulonnés) sur le rail, à mi-distance entre deux traverses (voir la figure N3):

- l'un dans le sens vertical, le long de l'axe longitudinal du rail, placé sur le champignon (de préférence) ou sous le patin de rail,
- l'autre dans le sens transversal, placé sur la face externe du champignon.

Figure 3

Emplacement du capteur sur la section transversale du rail



Une impulsion de force mesurée est appliquée sur le champignon, dans chaque sens, au moyen d'un marteau instrumenté muni d'une tête de dureté appropriée, permettant une mesure correcte de la force et de la réponse dans la gamme de fréquence concernée [50; 6 000 HZ]. (Une tête en acier trempé est requise pour la partie haute de la gamme de fréquence et celle-ci suffit en général, mais pas toujours, pour appliquer la force requise pour la partie basse de la gamme de fréquence. Il est donc admis qu'un mesurage supplémentaire soit nécessaire en utilisant une tête de dureté moindre.)

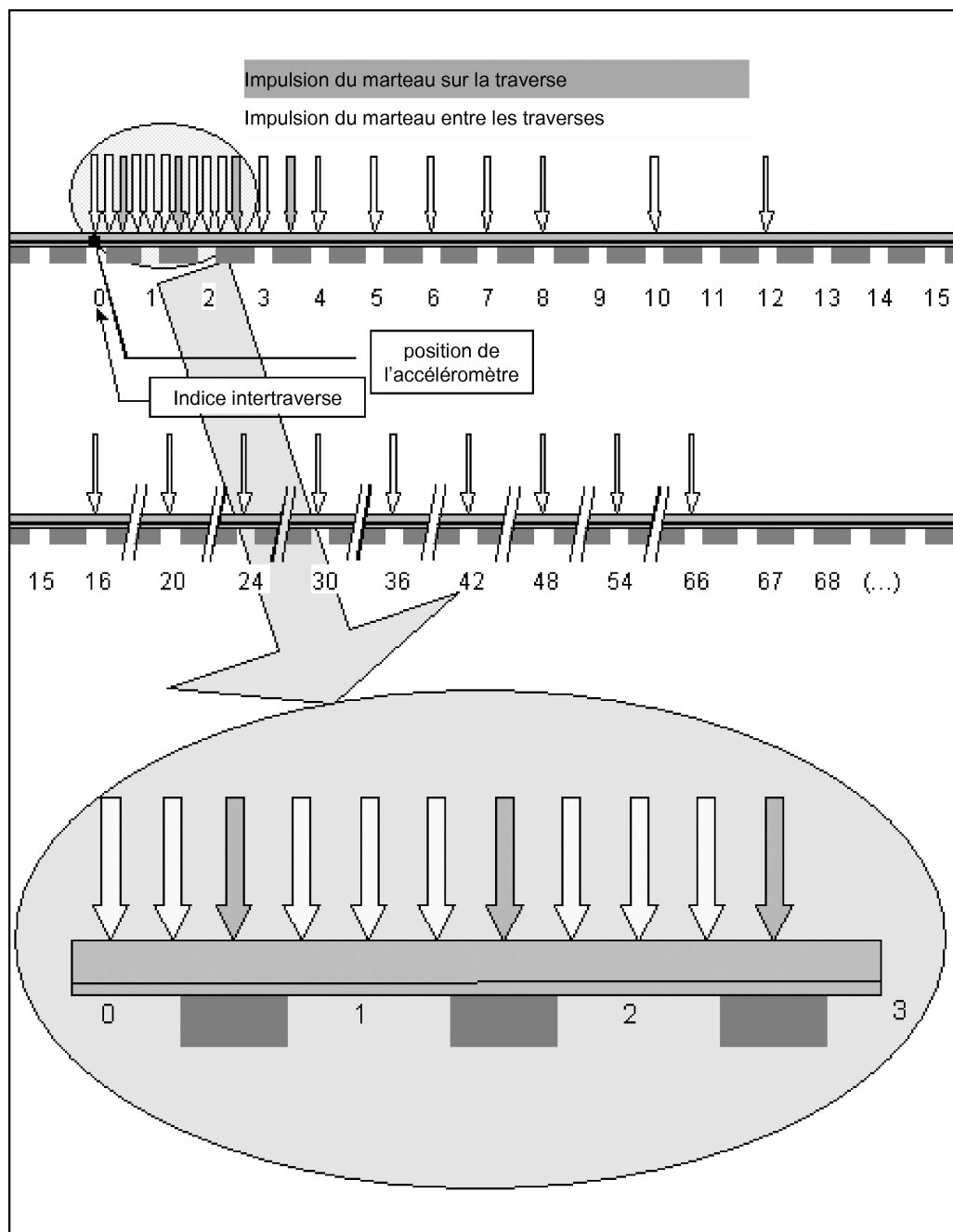
L'accélération (de transfert) [fonction de réponse en fréquence (FRF) accélération/force] ou la mobilité (vitesse/force) est mesurée dans les sens vertical et latéral-transversal pour la force appliquée dans le même sens correspondant, en un ensemble de positions à diverses distances le long du rail (comme défini ci-dessous). Il n'est pas nécessaire de mesurer les termes croisés (force verticale par rapport à la réponse latérale ou vice versa). Lorsqu'une intégration analogique est disponible pour le mesurage accélérométrique, les valeurs obtenues se sont révélées de meilleure qualité si on enregistre la fonction de réponse en fréquence (FRF) de la mobilité, plutôt que l'accélération. Ceci donne une meilleure qualité des données à basse fréquence, où la réponse mesurée est infime en comparaison de la haute fréquence, car on réduit ainsi la plage dynamique des données avant l'enregistrement ou la numérisation. Il faut relever une FRF moyenne d'au moins 4 impulsions valides. Il faut surveiller la qualité de chaque FRF mesurée (reproductibilité, linéarité, etc.) au moyen de la fonction de cohérence. Les résultats obtenus doivent aussi être consignés.

Les FRF de transfert au point de montage de l'accéléromètre doivent être appliqués à partir de chacun des emplacements indiqués sur la Figure N4. Les points de mesurage peuvent être divisés en différents ensembles: l'emplacement de mesurage ponctuel, l'ensemble «champ proche» et l'ensemble «champ lointain», définis comme suit:

- Le point de repère 0 est associé au point médian du premier logement de traverse. La FRF ponctuelle est mesurée lorsque l'impulsion est appliquée à cet endroit (dans la pratique, aussi près que possible de ce point).
- Les mesurages *en champ proche* sont réalisés en appliquant l'impulsion, en commençant par la FRF ponctuelle, à un intervalle d'un quart de traverse jusqu'à l'extrémité du logement de traverse 2, puis à un intervalle d'une demi-traverse jusqu'au milieu du logement de traverse 4, et enfin à chaque position à mi-traverse jusqu'au logement de traverse 8.
- Les mesurages *en champ lointain* utilisent des points d'impulsions à une distance du logement de traverse 8 de la position de l'accéléromètre à l'extérieur des positions intertraverses, avec les indices: 10, 12, 16, 20, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 66, etc., tels qu'indiqués à la figure N4. Il n'est nécessaire d'effectuer les mesurages que jusqu'au point où la réponse à toutes les fréquences de la gamme devient dérisoire (par rapport au bruit mesuré). La fonction de cohérence sert d'orientation à cet effet. Idéalement, le niveau de réponse dans chaque bande de tiers d'octave est d'au moins 10 dB inférieur au niveau de la même bande au point de repère 0.

Figure N4

Taux de décroissance des voies — emplacement des points d'excitation



L'expérience a montré que la variabilité des résultats est telle qu'il faut répéter l'ensemble des mesurages de décroissance en un autre emplacement d'accéléromètre sur le site de la voie. Une distance d'environ dix mètres entre les deux emplacements d'accéléromètre est suffisante.

Étant donné que les taux de décroissance sont fonction de la rigidité des semelles sous rail et qu'en général, la température a une importance significative pour les matériaux des semelles sous rail, il y a lieu d'enregistrer cette dernière pendant le mesurage.

N.2.2. Système de mesurage

Chaque capteur et système d'acquisition doit disposer d'un certificat d'étalonnage, conformément à la norme EN ISO 17025:2000 ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ EN ISO CEI 17025: Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais, 2000.

Il faut étalonner l'ensemble du système de mesurage avant et après chaque série de mesurages (et notamment en cas de modification du système de mesurage ou d'acquisition ou encore en cas de modification de la position de mesurage).

N.2.3. Traitement des données

La puissance acoustique totale rayonnée par un rail excité en vibration est le produit du rapport de rayonnement (rendement énergétique) du rail par le carré de l'amplitude de la vitesse additionné sur la surface rayonnante. Si les ondes verticales et latérales du rail sont sensées décroître de manière exponentielle à partir du point d'excitation (contact de la roue) avec la distance le long du rail, alors $A(z) \approx A(0)e^{-\beta z}$, où β est la constante de décroissance pour l'amplitude de la réponse, A , avec une distance z le long du rail à partir du point d'excitation. β peut être converti en un taux de décroissance exprimé en dB par mètre, Δ , en:

$$\Delta = 20 \log_{10}(e^\beta) = 8,686\beta \text{ dB/m.}$$

Si A correspond à la réponse en vitesse, la puissance acoustique émise par la voie est proportionnelle à

$$\int_0^{\infty} |A(z)|^2 dz$$

Cette grandeur est tout simplement liée au taux de décroissance, tant pour les ondes verticales que latérales, par la fonction:

$$\int_0^{\infty} |A(z)|^2 dz = |A(0)|^2 \int_0^{\infty} e^{-2\beta z} dz = |A(0)|^2 \frac{1}{2\beta} \quad (\text{N2.1})$$

Cela démontre la manière dont le taux de décroissance est lié aux performances d'émissions de bruit de la structure de la voie. Cette valeur est exprimée en dB/m pour chaque bande de fréquence en tiers d'octave.

En principe, le taux de décroissance peut être évalué comme la pente d'un tracé de la réponse en amplitude, exprimée en dB, sur la distance z . Il est cependant préférable, dans la pratique, d'évaluer un taux de décroissance donné sur la base d'une estimation directe de la somme des réponses:

$$\int_0^{\infty} \frac{|A(z)|^2}{|A(0)|^2} dz = \frac{1}{2\beta} \approx \sum_{z=0}^{z_{\max}} \frac{|A(z)|^2}{|A(0)|^2} \Delta z \quad (\text{N2.2})$$

où z_{\max} est la distance maximale de mesurage, la somme étant calculée pour les positions de mesurage de la réponse, Δz étant l'intervalle entre les points à mi-distance des positions de mesurage des deux côtés. L'effet de l'intervalle utilisé pour le mesurage à z_{\max} devrait être faible, mais il doit ici être symétrique de part et d'autre de z_{\max} .

Ainsi pour le calcul de la réponse moyenne de chaque bande de fréquence en tiers d'octave, le taux de décroissance est évalué à:

$$\Delta(\text{in dB/m}) \approx \frac{4.343}{\sum_{z=0}^{z_{\max}} \frac{|A(z)|^2}{|A(0)|^2} \Delta z} \quad (\text{N2.3})$$

Il ressort clairement de ceci qu'il importe peu de savoir si A représente la réponse en termes d'accélération ou de mobilité, étant donné que celles-ci ne diffèrent que par le facteur $2\pi f$, f correspondant à la fréquence. La moyenne du spectre sur des bandes de fréquence en tiers d'octave peut être calculée avant l'évaluation du taux de décroissance pour les FRF ou après sur la fonction $\Delta(f)$. Il convient de souligner l'importance d'un mesurage précis de $A(0)$, car il s'agit d'un facteur constant de la sommation. C'est en fait la FRF la plus facile à mesurer avec exactitude. L'expérience a montré qu'aucune erreur significative n'est introduite par le fait que les ondes en champ proche ne sont pas prises en compte dans cette analyse simple.

Cette méthode d'évaluation est excellente pour des taux de décroissance élevés, mais peut être empreinte d'erreurs si la réponse dans une bande de fréquence en tiers d'octave donnée est tronquée par la valeur pratique de z_{\max} avant qu'une atténuation suffisante n'ait eu lieu pour que la sommation à z_{\max} représente une bonne approximation de l'intégration à l'infini. Ainsi un taux de décroissance minimal, qui peut être évalué pour une valeur particulière de z_{\max} , est donné par la fonction suivante:

$$\Delta_{\min} = \frac{4.343}{z_{\max}} \quad (\text{N2.4})$$

Le taux de décroissance évalué est comparé à cette valeur et, s'il en est proche, l'estimation du taux de décroissance est considérée peu sûre. Une valeur de z_{\max} d'environ 40 m devrait permettre une évaluation du taux de décroissance de la voie conforme au minimum prescrit dans la figure N2. Cependant, certaines voies non conformes présentent des taux de décroissance bien plus faibles dans certaines bandes de fréquence et, afin d'éviter des efforts de mesurage abusifs, il peut être nécessaire de recourir à un lissage des courbes pour ces bandes. Dans le cas de taux de décroissance faibles, les données de réponse ont tendance à se libérer de certains des problèmes indiqués ci-dessus. Il faut les vérifier par des courbes présentant la FRF mesurée en fonction de la distance, pour chaque bande de fréquence en tiers d'octave.

N.2.4. Rapport d'essai

Le taux de décroissance spatial (dans les sens vertical et transversal) est présenté pour la largeur de bande de fréquence en tiers d'octave, sur un graphe selon la présentation spécifiée dans la norme EN ISO 3740:2000 ⁽¹⁾ et la norme CEI 60263:1982 ⁽²⁾, avec un rapport d'échelle de 3/4, entre les axes horizontal et vertical, respectivement pour une largeur de bande d'une octave et un taux de décroissance de 5 dB/m.

⁽¹⁾ EN ISO 3740: 2000: Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Guide pour l'utilisation des normes de base.

⁽²⁾ CEI 60263: Échelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en fréquence et des diagrammes polaires.

ANNEXE O

Mise à la masse des parties métalliques des véhicules**O.1. Principe de la mise à la masse**

Toutes les pièces métalliques d'un véhicule:

- susceptibles d'être touchées par des personnes et, le cas échéant, également par des animaux, et risquant de devenir le siège de tensions excessives de contact, par exemple par suite d'une défectuosité de l'installation électrique du véhicule ou du fait de parties pendantes de la caténaire, ou
- risquant d'entraîner des accidents par suite de mises sous tension statique et de formation d'étincelles en présence de marchandises dangereuses,

doivent être mises au même potentiel que le rail par des connexions offrant la plus faible résistance possible.

O.2. Mise à la masse de la caisse du véhicule

La résistance électrique entre les parties métalliques du matériel roulant et le rail ne doit pas dépasser 0,05 ohm. Ces valeurs doivent être mesurées avec un courant maintenu constant à 50 A sous une tension de 50 V ou moins.

Lorsque la mise en œuvre de matériaux mauvais conducteurs de l'électricité, par exemple dans des crapaudines ou des boîtes d'essieu, ne permet pas d'atteindre les valeurs précitées, les véhicules sont munis, le cas échéant, des connexions à la masse suivantes:

La caisse doit être connectée au châssis en deux points différents au minimum;

Le châssis doit être connecté à chaque bogie au moins en un point.

Chaque bogie doit être mis à la masse de manière fiable par l'intermédiaire d'au moins un essieu monté, par exemple par le boîtier d'une boîte d'essieu ou par un balai de mise à la terre.

En l'absence de bogie, le cadre doit être mis à la masse par au moins une connexion individuelle pour chacun des deux essieux montés.

Les connexions à la masse, qui peuvent être nues ou isolées, doivent être en matériau souple résistant à la corrosion, et avoir une section minimale de 35 mm². Si des matériaux autres que le cuivre sont utilisés, leur comportement en cas de court-circuit doit être égal ou supérieur à celui d'une section de 35mm² en cuivre, et la résistance électrique indiquée plus haut ne doit être dépassé dans aucune situation opérationnelle. Ces connexions doivent être mises en place de manière à être protégées des dommages mécaniques.

O.3. Mise à la masse des pièces du véhicule

Tous les éléments conducteurs à l'intérieur du véhicule, là où elles sont accessibles, doivent être mises à la caisse du véhicule de façon sûre.

O.4. Mise à la masse des installations électriques

Pour toutes les installations électriques qui sont raccordées au circuit principal et qui comportent des parties métalliques susceptibles d'être touchées et ne se trouvant pas sous tension, ces parties métalliques doivent être mises à la masse du véhicule d'une façon sûre.

Toutes les parties métalliques d'un véhicule (autres que celles visées au point précédent) qui sont susceptibles d'être touchées et, quoique n'étant pas sous tension, risquent de l'être accidentellement, doivent être mises à la masse de façon sûre si la tension nominale de l'élément intéressé est supérieure à:

- 50 V en courant continu,
- 24 V en courant alternatif,
- 24 V entre phases en courant triphasé lorsque le neutre n'est pas mis à la masse, et
- 42 V entre phases en courant triphasé lorsque le neutre est mis à la masse.

La section de la connexion à la masse est fonction du courant à conduire; elle doit être dimensionnée de manière à garantir le fonctionnement sûr des disjoncteurs s'ils se déclenchent.

O.5. Antennes

Les antennes montées à l'extérieur des véhicules doivent satisfaire à l'une des conditions suivantes:

- les parties conductrices des antennes doivent être entièrement protégées contre les tensions de la caténaire par un dispositif de protection constitué d'une matière isolante à l'épreuve des chocs,
- les systèmes d'antenne doivent être munis d'une connexion à la masse en un seul point (antenne avec mise à la masse statique),

ou

- Lorsqu'il n'est pas possible de satisfaire aux conditions précitées, une antenne montée à l'extérieur du véhicule doit être isolée au moyen de condensateurs haute tension connectés à d'autres dispositifs de protection contre les surtensions, connectés à l'intérieur du véhicule.

ANNEXE P

Méthode de calcul pour les décélérations en mode dégradé et dans des conditions climatiques défavorables**P.1. Introduction**

La présente annexe décrit la procédure à suivre pour déterminer la décélération a_i (m/s^2) pour la gamme de vitesses $[v_{i-1}, v_i]$ dans les conditions dégradées du cas B au tableau 6 du point 4.2.4.1 de la présente STI et avec les distances d'arrêt maximales correspondantes au tableau 7 du point 4.2.4.7 de la présente STI.

Il est possible de déterminer par calcul la décélération a_i . La présente annexe décrit la méthode selon laquelle chaque élément de la dégradation est validée par des essais expérimentaux spécifiques.

Il est également possible de déterminer la décélération a_i directement en procédant à des essais dans les conditions prescrites pour le cas B. La durée équivalente d'application doit être vérifiée.

S'il est admis de mettre en œuvre d'autres composants de freins dans un système de freinage particulier, il faut prendre en considération le comportement de freinage le plus mauvais pour ce qui concerne la production de forces de freinage et leur perte en raison de l'humidité.

P.2. Définition des essais

La méthode de calcul pour l'évaluation des décélérations figurant au tableau 6 du point 4.2.4.1 s'appuie sur quatre séries d'essais:

- Série 1: essais dynamiques de la rame sur rails secs, mais avec les isolations de l'équipement de freinage définies pour le cas B;
- Série 2: essais dynamiques de la rame sur rails secs, avec tous les freins dépendants de l'adhérence actifs et tous les freins indépendants de l'adhérence inactifs;
- Série 3: essais dynamiques de la rame dans des conditions d'adhérence dégradées, avec tous les freins dépendants de l'adhérence actifs et tous les freins indépendants de l'adhérence inactifs;
- Série 4: bancs d'essai des matériaux de friction en conditions humides.

P.2.1. Essais dynamiques**P.2.1.1. Conditions d'essai**

- a) La série 1 d'essais de freinage d'urgence destinés à valider les forces de freinage décrites au point P.3.1 est effectuée dans les conditions définies pour le cas B au point 4.2.4.1 de la présente STI pour la géométrie de la voie, la charge, les unités indépendantes du frein dynamique ou du système de freinage qui dissipent l'énergie cinétique par le chauffage des rails, enfin les vannes de distributeur.
- b) La série 2 des essais doit être effectué sur rails secs et dans les mêmes conditions de charge que la série 1.
- c) Les essais de la série 3 doivent être effectués dans les mêmes conditions de charge que la série 1 et dans les conditions d'adhérence dégradée définies ci-après:

Les rails doivent être aspergés avec une solution aqueuse de détergent concentré à 1 %.

La solution est répandue devant chaque roue du premier essieu sous une pression de 0,1 à 0,2 bar par une buse de 8 mm de diamètre, le long de l'axe longitudinal du rail, à quelques centimètres du rail et de la roue.

La quantité de liquide est doublée pour les essais effectués à des vitesses supérieures à 160 km/h, par l'ajout d'une seconde buse.

Les essais sont effectués dans des conditions météorologiques moyennes, à des températures ambiantes modérées (entre 5 °C et 25 °C) et ne sont pas réalisés s'il neige. La température sur la surface du rail est consignée après chaque essai et doit être comprise entre 5 °C et 35 °C.

Remarque: Le détergent est une solution qui contient des acides gras et des éléments tensio-actifs dont la concentration totale est comprise entre 10 et 15 %, sans charge minérale ni biodégradable.

- d) Pour les essais des séries 1, 2 et 3, cinq essais de freinage sont effectués en commençant par les vitesses initiales figurant au tableau P.1. La distance moyenne de freinage S [m] doit être déterminée à partir des cinq ensembles de distances pour chacune des trois séries d'essais.

P.2.1.2. Résultats des essais dynamiques

Tableau P.1
Liste des essais dynamiques

	Vitesse initiale au freinage (en km/h)			
	Vitesse maximale	300	230	170
Série d'essais 1	$S^1_{v_0}$	S^1_{300}	S^1_{230}	S^1_{170}
Série d'essais 2	$S^2_{v_0}$	S^2_{300}	S^2_{230}	S^2_{170}
Série d'essais 3	$S^3_{v_0}$	S^3_{300}	S^3_{230}	S^3_{170}

P.2.1.3. Essais dynamiques pour les freins dépendants de l'adhérence

Chacune des séries d'essais 2 et 3 doit être répétée cinq fois en partant de chaque vitesse initiale figurant au tableau P.2. La vitesse et la distance doivent être enregistrées pendant des durées n'excédant pas la seconde. Les distances de décélération Δs [m] pour chaque intervalle de vitesse $[v_{i-1}, v_i]$ doivent être consignées, et leur moyenne calculée sur les cinq essais.

Tableau P.2
Liste des valeurs moyennes Δs mesurées au cours des essais de freinage

Intervalle de vitesse $[v_{i-1}, v_i]$	Série 2 Conditions sèches				Série 3 Adhérence dégradée			
	Vitesse initiale au freinage (en km/h)				Vitesse initiale au freinage (en km/h)			
	vitesse maximale	300	230	170	vitesse maximale	300	230	170
V_{\max} -300	$\Delta s^2_1 (1)$	—	—	—	$\Delta s^3_1 (1)$	—	—	—
300-230	$\Delta s^2_2 (1)$	$\Delta s^2_2 (2)$	—	—	$\Delta s^3_2 (1)$	$\Delta s^3_2 (2)$	—	—
230-170	$\Delta s^2_3 (1)$	$\Delta s^2_3 (2)$	$\Delta s^2_3 (3)$	—	$\Delta s^3_3 (1)$	$\Delta s^3_3 (2)$	$\Delta s^3_3 (3)$	—
170-0	$\Delta s^2_4 (1)$	$\Delta s^2_4 (2)$	$\Delta s^2_4 (3)$	$\Delta s^2_4 (4)$	$\Delta s^3_4 (1)$	$\Delta s^3_4 (2)$	$\Delta s^3_4 (3)$	$\Delta s^3_4 (4)$

Remarque: Le premier intervalle Δs au début du processus de freinage ($\Delta s^2_1 (1)$, $\Delta s^2_2 (2)$, $\Delta s^2_3 (3)$, ... $\Delta s^3_1 (1)$, $\Delta s^3_2 (2)$, ...) doit être réduit par la distance parcourue au cours de la durée équivalente d'application (t_a).

P.2.2. Bancs d'essai pour déterminer les effets de la réduction de la friction

Les essais de la série 4 sur le banc d'essai sont effectués afin d'évaluer la perte d'efficacité des freins à friction en conditions humides.

Si une rame est munie de plusieurs types de freins à friction, les essais au banc doivent être répétés pour chaque type (semelle, sabot, ...).

Les essais doivent être effectués selon la procédure prévue par la norme EN 15328:2005, annexes A et B (programmes d'essai 1 et 5 selon le cas, applications des freins 1 à 50). Les coefficients de frottement en conditions sèches $\mu_{\text{mean_dry}}$ et humides $\mu_{\text{mean_humid}}$ sont déterminés, pour les forces d'application les plus proches de celles qui produisent les forces de freinage $F11_i$ de la série d'essais 1 dans la gamme de vitesses $[v_{i-1}, v_i]$ (voir P.3.1).

P.3. Calculs de décélérations

P.3.1. Détermination des forces de freinage F

Les forces de freinage produites par le système de freinage sont calculées à partir des résultats de la série 1. Ils servent à vérifier les forces moyennes de freinage $F11_i$, $F12_i$, $F2_i$ et w_i pour chaque type de freins dans les différentes gammes de vitesse $[v_{i-1}, v_i]$.

Avec:

$F11_i$ = forces de freinage [kN] dépendantes de la friction résultant du contact roue/rail.

$F12_i$ = autres forces de freinage [kN] résultant du contact roue/rail.

$F2_i$ = forces de freinage [kN] indépendantes du contact roue/rail.

w_i = résistance au mouvement vers l'avant [kN] dans la gamme de vitesses $[v_{i-1}, v_i]$.

P.3.2. Évaluation de k_w — coefficient de la réduction due à la dégradation de l'adhérence

La perte de force de freinage due à la réduction de l'adhérence doit être calculée sur la base des valeurs figurant au tableau P.2 pour chaque intervalle de vitesse $[v_{i-1}, v_i]$ à l'aide de la formule suivante:

$$k_{w_i} = \text{Minimum} \left(\frac{\Delta S_i^2(k)}{\Delta S_i^3(k)} \right),$$

pour $k = 1, \dots, 4$

P.3.3. Évaluation de k_h — coefficient de la réduction due à la dégradation du frottement

Le coefficient k_{h_i} de la perte due à l'humidité pour chaque gamme de vitesses $[v_{i-1}, v_i]$ doit être évaluée à l'aide des coefficients de frottement réduits mesurés au cours des essais au banc de la série 4 décrits au point P.2.2. Ce coefficient k_{h_i} doit être calculé pour chaque matériau de frottement et pour chaque gamme de vitesses $[v_{i-1}, v_i]$, comme suit:

Intervalle de vitesse $[v_{i-1}, v_i]$	Type de garniture n° 1	Type de garniture n° 2 le cas échéant	k_{h_i} pour les garnitures le cas échéant
$V_{\text{max}}-300$	$k_{h_1_Pad1} = \frac{\mu_{\text{mean_humid}}}{\mu_{\text{mean_dry}}}$ μ_{mean} est à déterminer	$k_{h_1_Pad2}$	$k_{h_1} =$ $\text{Min}(k_{h_1_Pad1}; k_{h_1_Pad2}; \dots)$
300-230	$k_{h_2_Pad1} = \frac{\mu_{\text{mean_humid}}}{\mu_{\text{mean_dry}}}$ μ_{mean} est à déterminer	$k_{h_2_Pad2}$	$k_{h_2} =$ $\text{Min}(k_{h_2_Pad1}; k_{h_2_Pad2}; \dots)$
230-170	$k_{h_3_Pad1} = \frac{\mu_{\text{mean_humid}}}{\mu_{\text{mean_dry}}}$ μ_{mean} est à déterminer	$k_{h_3_Pad2}$	$k_{h_3} =$ $\text{Min}(k_{h_3_Pad1}; k_{h_3_Pad2}; \dots)$
170-0	$k_{h_4_Pad1} = \frac{\mu_{\text{mean_humid}}}{\mu_{\text{mean_dry}}}$ μ_{mean} est la valeur moyenne issue des essais à 160 km/h avec les forces d'application les plus proches de celles produisant les efforts de freinage dans la gamme de vitesses	$k_{h_4_Pad2}$	$k_{h_4} =$ $\text{Min}(k_{h_4_Pad1}; k_{h_4_Pad2}; \dots)$

Ce processus doit également être mise en œuvre pour les freins à sabots, afin d'obtenir le coefficient de la perte due à l'humidité pour les semelles de frein, s'il y en a sur la rame.

Pour les trains de la classe 1, où la vitesse maximale v_{\max} est inférieure ou égale à 300 km/h, les deux premiers intervalles de vitesse du tableau sont à déterminer.

Pour les trains de la classe 2, où la vitesse maximale v_{\max} est inférieure ou égale à 230 km/h, les deux premiers intervalles de vitesse du tableau ne sont pas pris en considération.

Pour les trains de la classe 2, où la vitesse maximale v_{\max} est inférieure à 230 km/h, les deux premiers intervalles de vitesse ne sont pas pris en considération, et l'intervalle de vitesse [230-170] est remplacé par la gamme [v_{\max} -170].

P.3.4. Calculs de décélérations

Les valeurs a_i (m/s^2) sont calculées à l'aide de la formule ci-après pour la gamme de vitesses [v_{i-1} , v_i].

$$a_i = \frac{\sum (k_{v_i} \times F_{11i} + k_{w_i} \times F_{12i} + F_{2i}) + w_i}{m_e}$$

où:

m_e = masse équivalente des véhicules (y compris l'inertie de la masse en rotation) [t] résultant de la charge normale du train telle que définie au point 4.2.4.1 de la présente STI

F_{11i} , F_{12i} , F_{2i} , w_i = forces de freinage définies sous P.3.1.

k_{w_i} = coefficient défini sous P.3.2.

k_{h_i} = coefficient défini sous P.3.3.

k_{v_i} = coefficient de réduction de la force de freinage sur F_{11i} compte tenu des effets de l'humidité et de la perte d'adhérence, en utilisant les valeurs minimales de k_{h_i} et k_{w_i} .

ANNEXE Q

Signes distinctifs du boîtier contenant le dispositif de remise en route du système d'alarme

Figure Q1

L'opération de remise en route est effectuée par la clé de Berne

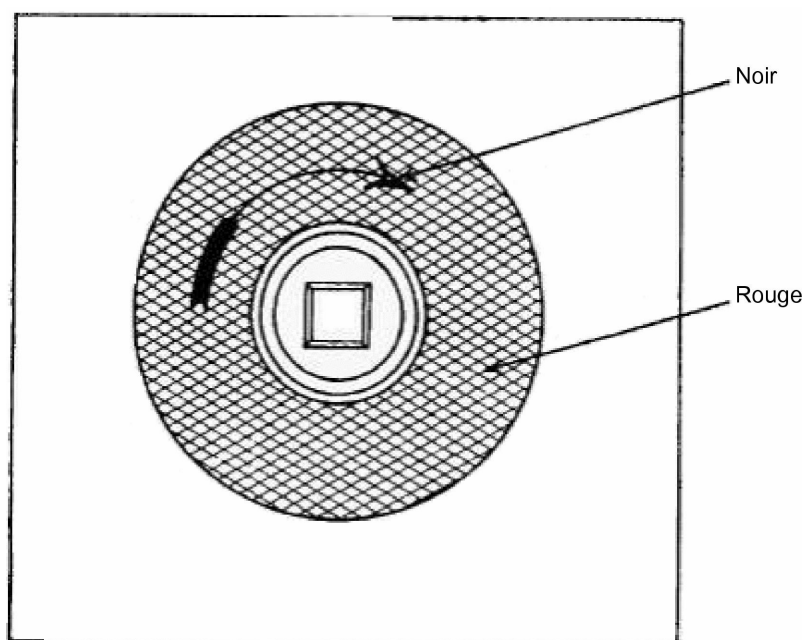
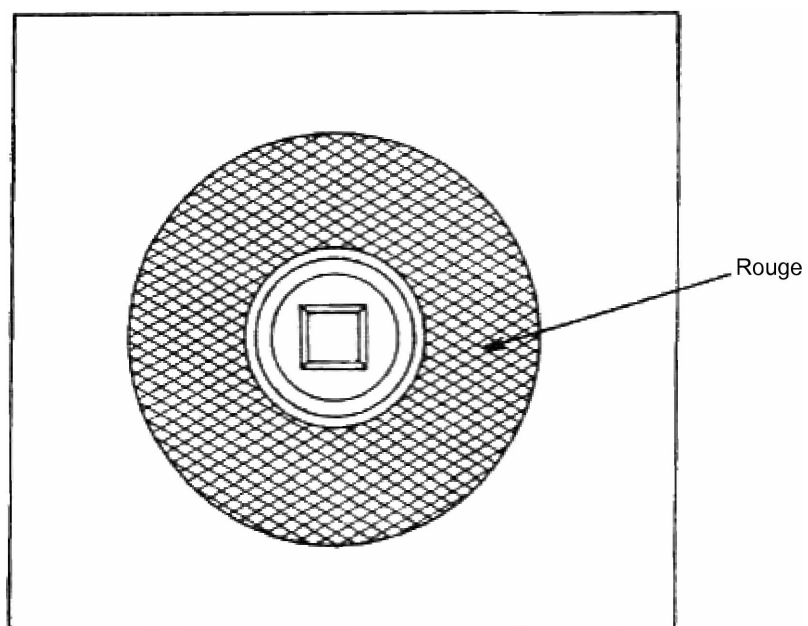


Figure Q2

La remise en route nécessite l'ouverture du boîtier



ANNEXE R

Cas particulier — gabarit pour la Finlande**FINLANDE, GABARIT STATIQUE FIN1****R.1. Règles générales**

- 1.1. Le gabarit du véhicule détermine l'espace dans lequel le véhicule doit s'inscrire lorsqu'il est en position centrée sur une voie rectiligne. Le contour de référence (FIN1) figure à l'appendice A.
- 1.2. Pour définir la position la plus basse des diverses parties du véhicule (partie inférieure, parties à proximité des boudins) par rapport à la voie, les déplacements suivants sont à prendre en considération:
 - usure maximale;
 - flexibilité des suspensions jusqu'aux tampons. pour des raisons qui seront indiquées, la flexibilité des ressorts doit être prise en compte selon le classement de la brochure 505-1 de l'UIC;
 - flexion statique du cadre;
 - tolérances de montage et de construction.
- 1.3. Pour la définition de la position la plus élevée des différentes parties du véhicule, le véhicule est supposé être à vide, non usé et dans les tolérances de montage et de construction.

R.2. Partie la plus basse du véhicule

Il convient que la hauteur minimale admissible pour les parties les plus basses soit augmentée conformément à l'appendice B1 pour les véhicules aptes à franchir les bosses de triage et les freins de voie.

Les véhicules non autorisés à franchir les bosses de triage et les freins de voie peuvent avoir une hauteur minimale accrue, conformément à l'appendice B2.

R.3. Parties des véhicules à proximité des boudins de roue

- 3.1. La distance verticale minimale admissible pour les parties de véhicules situées au voisinage des boudins de roue, à l'exception des roues elles-mêmes, est de 55 mm à compter du plan de roulement. Dans les courbes, ces parties doivent rester à l'intérieur de la zone occupée par les roues.

La distance de 55 mm ne s'applique pas aux parties souples du système de sablage ni aux balais.
- 3.2. À l'exception du point 3.1, la distance minimale verticale admissible pour les parties au-delà des essieux d'extrémité est de 125 mm, pour les véhicules ralentis par un sabot d'enrayage déposé manuellement sur le rail.
- 3.3. La distance minimale des composants de freinage destinés à entrer en contact avec le rail peut être inférieure à 55 mm du rail lorsque les composants sont statiques. Il convient que ces composants se situent à l'intérieur de l'espace entre les essieux, et qu'ils demeurent, même dans les courbes, dans la zone occupée par les roues. Les composants ne doivent pas affecter le fonctionnement des dispositifs de manœuvre.

R.4. Largeur du véhicule

- 4.1. Les dimensions transversales de la demi-largeur admissibles sur une voie rectiligne et en courbe doivent être réduites conformément à l'appendice R.C.

R.5. Marchepied inférieur et portes d'accès ouvrant vers l'extérieur pour les voitures et les trains automoteurs

- 5.1. Le gabarit du marchepied inférieur des voitures et des trains automoteurs est donné à l'appendice R.D1.
- 5.2. Le gabarit avec les portes d'accès ouvrant vers l'extérieur en position ouverte sur les voitures et les trains automoteurs est donné à l'appendice R.D2.

R.6. Pantographes et parties sous tension non isolées présents sur le toit

- 6.1. Le pantographe abaissé en position intermédiaire sur une voie rectiligne ne doit pas dépasser du gabarit du véhicule.
- 6.2. Le pantographe relevé en position intermédiaire sur une voie rectiligne ne doit pas dépasser du gabarit du véhicule indiqué à l'appendice R.E.

Il convient de prendre séparément en considération, au moment de l'installation de la ligne électrique, les déplacements transversaux d'un pantographe dus aux oscillations, à l'inclinaison de la voie et aux tolérances.

- 6.3. Si le pantographe ne se situe pas au-dessus du centre du bogie, le déplacement latéral due aux courbes doit être également pris en compte.
- 6.4. Les parties non isolées (25 kV) sur le toit ne doivent pas empiéter sur la zone indiquée à l'appendice R.E.

R.7. Règles et instructions ultérieures

- 7.1. Outre les points R.1-R.6, les véhicules conçus pour le trafic occidental doivent également satisfaire aux exigences des brochures UIC 505-1 ou 506.

Il convient que la partie inférieure des véhicules aptes à l'embarquement sur les navires rouliers satisfasse ultérieurement à la brochure UIC 507 (wagons) et 569 (voitures et fourgons).

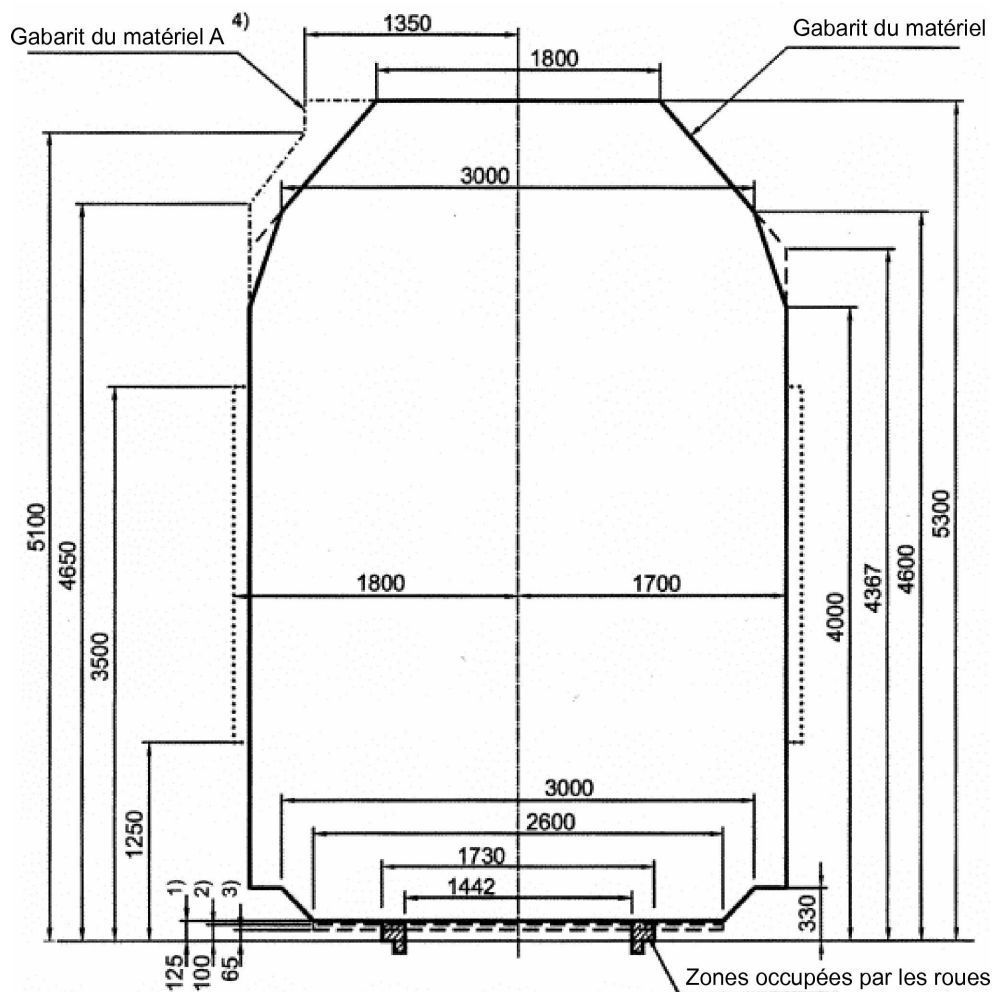
- 7.2. Outre les points R.1-R.6, les véhicules conçus pour le trafic avec la Russie doivent également satisfaire aux exigences de la norme GOST 9238-83. Dans tous les cas, il convient de respecter le gabarit habituel.
 - 7.3. Un règlement séparé est utilisé pour le gabarit des rames composées de véhicules à caisses inclinables.
 - 7.4. Les gabarits sont traités dans un règlement séparé.
-

Appendice R.A

Gabarit de véhicule

Figure R.1

Élargissement du gabarit (FIN1)



Pour les rétroviseurs, voir l'appendice R.D2, point 1, un règlement séparé est à appliquer en vue de l'adoption.

- 1) Partie inférieure des véhicules aptes à franchir les bosses de triage et les freins de voie.
- 2) Partie inférieure des véhicules inaptes à franchir les bosses de triage et les freins de voie, à l'exclusion des bogies des engins moteurs, voir la note 3.
- 3) Partie inférieure des engins moteurs inaptes à franchir les bosses de triage et les freins de voie.
- 4) Gabarit des véhicules aptes à franchir les lignes figurant dans les Jtt (spécifications techniques relatives aux normes de sécurité des chemins de fer finlandais), où le gabarit d'obstacle a été élargi en conséquence.

Appendice R.B1

Augmentation de la hauteur minimale de la partie inférieure des véhicules aptes à franchir les bosses de triage et les freins de voie

Il convient de relever de E_{as} et E_{au} la hauteur de la partie inférieure des véhicules de façon que:

- si le véhicule passe sur une bosse, aucune partie entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité ne puisse empiéter sur le plan de roulement d'une bosse dont le rayon de courbure vertical est de 250 m.
- si le véhicule passe dans la concavité de la bosse, aucune partie entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité ne puisse empiéter sur le gabarit des freins de voie, dans le cas d'une concavité dont le rayon de courbure vertical est de 300 m.

Les formules de calcul ⁽¹⁾ de l'augmentation de la hauteur sont les suivantes (valeurs en mètres):

à une distance allant jusqu'à 1,445 m de l'axe central de la voie:

$$E_{as} = \frac{an - n^2}{500} - h$$

à une distance supérieure à 1,445 m de l'axe central de la voie:

$$E_{au} = \frac{an + n^2}{600}$$

$$E_{au} = \frac{an + n^2}{600} - (h - 0,275)$$

Notation:

- E_{as} = augmentation de la hauteur de la partie inférieure du véhicule dans les sections transversales entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité. Il convient de ne prendre E_{as} en compte que si sa valeur est positive;
- E_{au} = augmentation de la hauteur de la partie inférieure du véhicule dans les sections transversales au-delà des pivots de bogie ou au-delà des essieux d'extrémité. Il convient de ne prendre E_{au} en compte que si sa valeur est positive;
- a = distance entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité;
- n = distance entre la section transversale considérée et le pivot de bogie le plus proche (ou l'essieu d'extrémité le plus proche);
- h = hauteur de la partie inférieure des véhicules au-dessus du plan de roulement (voir appendice R.A).

⁽¹⁾ Les formules sont fondées sur la position du frein de voie et des autres dispositifs de manœuvre figurant à l'appendice B.3.

Appendice R.B2

Augmentation de la hauteur minimale de la partie inférieure des véhicules inaptes à franchir les bosses de triage et les freins de voie

Il convient d'augmenter de E'_{as} et E'_{au} la hauteur de la partie inférieure des véhicules de façon que:

- si le véhicule passe sur un tronçon de voie concave, aucune partie entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité ne puisse empiéter sur le plan de roulement du tronçon de voie dont le rayon de courbure vertical est de 500 m;
- si le véhicule passe sur un tronçon de voie concave, aucune partie au-delà des pivots de bogie ou au-delà des essieux d'extrémité ne puisse empiéter sur le plan de roulement du tronçon de voie dont le rayon de courbure vertical est de 500 m;

Les formules ⁽¹⁾ de calcul de l'augmentation de la hauteur sont les suivantes (valeurs en mètres):

$$E'_{as} = \frac{an - n^2}{1\ 000} - h$$

$$E'_{au} = \frac{an + n^2}{1\ 000} - h$$

Notation:

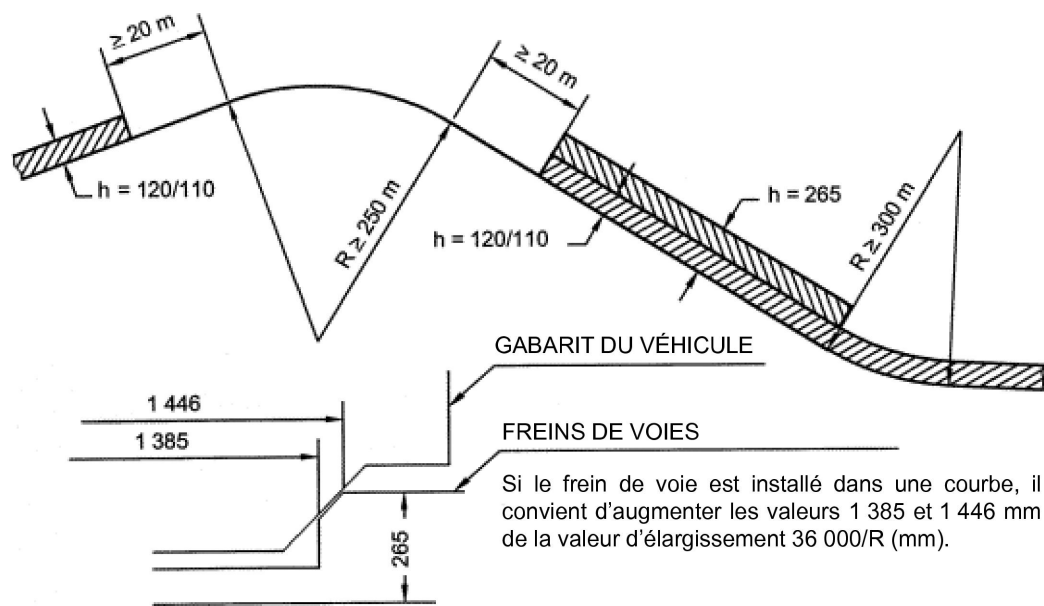
- E'_{as} = augmentation de la hauteur de la partie inférieure du véhicule dans les sections transversales entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité. Il convient de ne prendre E'_{as} en compte que si sa valeur est positive;
- E'_{au} = augmentation de la hauteur de la partie inférieure du véhicule dans les sections transversales entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité. Il convient de ne prendre E'_{au} en compte que si sa valeur est positive.
- a = distance entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité;
- n = distance entre la section transversale considérée et le pivot de bogie le plus proche (ou l'essieu d'extrémité le plus proche);
- h = hauteur de la partie inférieure des véhicules au-dessus du plan de roulement (voir appendice R.A).

⁽¹⁾ Les formules sont fondées sur le gabarit de véhicule pour les voies sur bosses de triage, comme indiqué à l'appendice B3.

Appendice R.B3

Emplacement du frein de voies et d'autres dispositions de manœuvre des bosses de triage

Figure R.2

**Voies d'évitement:**

Sur les voies d'évitement des bosses de triage $R_{\min} = 500$ m, et avec un gabarit d'obstacle d'une hauteur au-dessus du plan de roulement $h = 0$ mm sur toute la largeur du gabarit du véhicule (= 1 700 mm à compter de la ligne médiane de la voie). La zone longitudinale où $h = 0$ s'étend du point à 20 m avant la zone convexe au sommet de la bosse jusqu'au point à 20 m après la zone concave dans le creux de la bosse. Le gabarit d'obstacle pour la gare de triage est valable en dehors de ce domaine (RAMO, point 2.9 et RAMO 2, annexe 2, concernant le gabarit des gares de triage; ainsi que RAMO 2, annexe 5, concernant les points de croisement).

Appendice R.C

Réduction de la demi-largeur selon le gabarit du véhicule fin1, (formules de réduction)

1. Règles générales

Il convient de diminuer des valeurs d' E_s ou d' E_u les dimensions transversales des véhicules calculées selon leur gabarit (appendice R.A), de façon que, lorsque le véhicule se trouve dans sa position la moins favorable (sans inclinaison sur sa suspension) et sur une voie de rayon $R = 150$ m, avec un écartement de voie de 1,544 m, aucune partie du véhicule n'empiète sur la demi-largeur du gabarit du véhicule FIN1 de plus de $(36/R+k)$ à compter de la ligne médiane de la voie.

La ligne médiane du gabarit de véhicule coïncide avec la ligne médiane de la voie, celle-ci étant inclinée en cas de dévers.

Les réductions sont calculées conformément aux formules données au chapitre 2.

2. Formules de réduction (en mètres)

2.1. Sections entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité

$$E_s = \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{l-d}{2} + q + w_{iR} - \left(\frac{36}{R} + k \right)$$

$$E_{s\infty} = \frac{l-d}{2} + q + w_{\infty} - k$$

2.2. Sections au-delà des pivots de bogie ou au-delà des essieux d'extrémités (véhicules avec porte à faux)

$$E_u = \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{l-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a} - \left(\frac{36}{R} + k \right)$$

$$E_{u\infty} = \left(\frac{l-d}{2} + q + w_{\infty} \right) \frac{2n+a}{a} - k$$

Notations:

- E_s ,
 $E_{s\infty}$ = réduction de la demi-largeur de gabarit pour les sections transversales entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémités. Il convient de ne prendre E_s et $E_{s\infty}$ en compte que si leur valeur est positive;
- E_u ,
 $E_{u\infty}$ = réduction de la demi-largeur de gabarit pour les sections transversales au-delà des pivots de bogie ou au-delà des essieux d'extrémités. Il convient de ne prendre E_s et $E_{s\infty}$ en compte que si leur valeur est positive;
- a = distance entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité ⁽¹⁾;
- n = distance entre la section transversale considérée et le pivot de bogie le plus proche, ou l'essieu d'extrémité le plus proche ou le pivot fictif si le véhicule n'a pas de pivot fixe;
- p = essieu monté de bogie;
- q = la somme du jeu entre la boîte d'essieu et l'essieu lui-même et du jeu possible entre la boîte d'essieu et le cadre du bogie mesuré entre la position médiane avec des composants au dernier degré d'usure;
- w_{iR} = déplacement transversal possible du pivot de bogie, et du cadre d'essieu par rapport au cadre de bogie ou, pour les véhicules sans pivot de bogie, déplacement possible du cadre de bogie par rapport au cadre du véhicule mesuré à partir de la position médiane vers le côté intérieur de la courbe (varie en fonction du rayon de la courbe);
- w_{aR} = comme w_{iR} , mais vers l'extérieur de la courbe;
- w_{∞} = comme w_{iR} , mais sur une voie rectiligne, depuis la position médiane et vers les deux côtés;

⁽¹⁾ Si le véhicule ne possède pas de pivot de bogie, il convient de déterminer a et n sur la base d'un pivot fictif situé à l'intersection des lignes médianes longitudinales du bogie et du cadre, le véhicule étant en position médiane ($0.026 + q + w = 0$) sur une voie courbe d'un rayon de 150 m. Si la distance entre le pivot ainsi calculé et le point médian du bogie est noté y , il convient de remplacer le terme p^2 par $p^2 - y^2$ dans les formules de réduction.

- l = écartement maximal de la voie rectiligne et dans la courbe considérée = 1,544 m;
- d = distance entre les boudins au dernier degré d'usure, mesurée à 10 mm à l'extérieur du cercle de roulement = 1,492 m;
- R = rayon de courbure;
Si w est constant ou varie de manière linéaire selon $1/R$, le rayon à prendre en considération est de 150 m.
Dans des cas exceptionnels, il convient d'utiliser la valeur $R \geq 150$ m, qui donne la réduction la plus importante.
- k = la saillie admissible (à augmenter de l'élargissement $36/R$ du gabarit d'obstacle) sans l'inclinaison due à la flexibilité de la suspension;
0 pour $h < 330$ mm dans le cas de véhicules aptes à franchir les freins de voies (voir appendice R.B1);
0,060 m pour $h < 600$ mm,
0,075 m pour $h \geq 600$ mm,
- h = hauteur au-dessus du plan de roulement à l'emplacement considéré, le véhicule étant dans la position la plus basse.

3. Valeurs de réduction

Il convient de diminuer la demi-largeur des sections transversales du véhicule:

3.1. Pour les sections entre les pivots de bogie;

$D'E_g$ ou $d'E_{gso}$, si cette dernière est plus grande.

3.2. Pour les sections entre les pivots de bogie;

$D'E_u$ ou $d'E_{uso}$, si cette dernière est plus grande.

Appendice R.D1

Gabarit du marchepied inférieur du véhicule

1. La présente norme concerne le marchepied utilisé pour les quais haut (550/1 800) ou pour les quais bas (265/1 600).

Afin d'éviter un vide inutilement large entre le marchepied et le bord du quai, et compte tenu du marchepied inférieur du véhicule et des quais élevés (550/1800 mm), la valeur 1,700 — E peut être dépassée, conformément à l'appendice R.C, dans le cas d'un marchepied fixe. En pareil cas, il convient d'effectuer les calculs ci-après, qui permettent de s'assurer qu'en dépit de la saillie, le marchepied ne touchera pas le quai. Il convient d'examiner la voiture dans sa position la plus basse par rapport au plan de roulement.

2. Distance entre la ligne médiane de la voie et le quai: $L = 1,800 + \frac{36}{R} - t$

3. Espace nécessaire pour le marchepied:

- 3.1. Marchepied situé entre des pivots de bogie: $A_s = B + \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{l-d}{2} + q + w_{iR}$

- 3.2. Marchepied situé au-delà des pivots de bogie:

$$A_u = B + \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{l-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a}$$

4. Notations (valeurs en mètres):

A_s, A_u	=	distance entre la ligne médiane de la voie et le bord extérieur d'un marchepied;
B	=	distance entre la ligne médiane du véhicule et le bord extérieur du marchepied;
a	=	distance entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité;
n	=	distance de la section transversale du marchepied la plus éloignée du pivot de bogie;
p	=	empattement du bogie;
q	=	déplacement transversal dû au jeu entre la boîte d'essieu et l'essieu lui-même augmenté du jeu entre la boîte d'essieu et le cadre du bogie mesuré entre la position médiane avec des composants au dernier degré d'usure;
w_{iR}	=	déplacement transversal possible entre le pivot de bogie et le berceau, mesuré depuis la position médiane vers l'intérieur de la courbe;
w_{aR}	=	comme w_{iR} , mais vers l'extérieur de la courbe;
$w_{iR/aR}$	=	valeur maximale dans la voie rectiligne considérée (pour les marchepieds fixes); 0,005 m (pour les marchepieds commandés qui se mettent en place automatiquement quand $v \leq 5$ km/h);
l	=	écartement maximal de la voie rectiligne et dans la courbe considérée = 1,544 m;
d	=	distance entre les boudins au dernier degré d'usure, mesurée à 10 mm à l'extérieur du cercle de roulement = 1,492 m;
R	=	rayon de courbure = 500 m ... ∞;
t	=	tolérance (0,020 m) pour le déplacement du rail vers la plateforme entre deux opérations de maintenance.

5. Règles liées à la distance transversale entre le marchepied et le quai:

- 5.1. Il convient que la distance $AV = L - A_{s/u}$ soit d'au moins 0,020 m.

- 5.2. Sur une voie rectiligne, avec une voiture dans sa position médiane et un quai à son emplacement nominal, une distance de 150 mm entre le véhicule et le quai est jugée suffisamment réduite. Il convient dans tous les cas de rechercher la valeur la plus faible pour cette distance. Dans le cas inverse, la vérification est faite sur une voie rectiligne et sur une voie courbe où $A_{s/u}$ est maximal.

6. Contrôle du gabarit

La vérification du gabarit pour les marchepieds bas doit être effectuée sur une voie rectiligne et sur une courbe de 500 m, si la valeur de w est constante ou varie de manière linéaire selon $1/R$. Dans les autres cas, la vérification doit être faite sur une voie rectiligne et dans une courbe où $A_{s/u}$ est maximal.

7. Présentation des résultats Il convient de présenter les formules utilisées ainsi que les valeurs insérées et obtenues d'une manière facile à comprendre.

Il convient de présenter les formules utilisées ainsi que les valeurs insérées et obtenues d'une manière facile à comprendre.

Appendice R.D2

Gabarit des portes ouvrant vers l'extérieur et des marchepieds ouverts pour les voitures et les trains automoteurs

1. Afin d'éviter un vide inutilement large entre le marchepied et le bord du quai, la valeur 1,700 — E (voir la brochure UIC 560, point 1.1.4.2) peut être dépassée, conformément à l'appendice R.C, dans la conception d'une porte ouvrant vers l'extérieur, avec un marchepied en position ouverte ou fermée, ou lorsque la porte et le marchepied se déplacent entre les positions ouverte et fermée. En pareil cas, il convient de procéder aux contrôles ci-après, notamment pour attester que, malgré le déplacement supplémentaire, ni la porte ni le marchepied n'interfère avec l'équipement fixe (RAMO, point 2.9, annexe 2). Il convient, dans les calculs, de prendre en considération la voiture dans sa position la plus basse par rapport au plan de roulement.

Ci-après, le mot «porte» englobe également le marchepied.

REMARQUE: L'appendice R.D2 peut également servir pour le contrôle du rétroviseur extérieur d'une loco et d'un engin moteur, avec le rétro en position ouverte. Au cours de la circulation normale, le rétroviseur est en position fermé, à l'intérieur du gabarit du véhicule.

2. La distance entre la ligne médiane de la voie et la position fixe est: $L = AT + \frac{36}{R} - t$;

AT = 1,800 m lorsque $h < 600$ mm,

AT = 1,920 m lorsque $600 < h \leq 1\ 300$ mm,

AT = 2,000 m lorsque $h > 1\ 300$ mm,

3. Espace nécessaire pour la porte:

- 3.1. Porte située entre des pivots de bogie:

$$O_s = B + \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{l-d}{2} + q + w_{iR}$$

- 3.2. Porte située au-delà des pivots de bogie:

$$O_u = B + \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{l-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a}$$

Notations (valeurs en mètres):

AT	=	distance normale entre la ligne médiane de la voie et l'équipement fixe (sur une voie rectiligne);
h	=	hauteur au-dessus du plan de roulement à l'emplacement considéré, le véhicule étant dans la position la plus basse.
Os, Ou	=	Distance admissible entre la ligne médiane de la voie et le bord de la porte, lorsque celle-ci est dans sa position la plus saillante;
B	=	distance entre la ligne médiane du véhicule et le bord de la porte, lorsque celle-ci est dans sa position la plus saillante;
a	=	distance entre les pivots de bogie ou entre les essieux d'extrémité;
n	=	distance de la section transversale de la porte la plus éloignée du pivot de bogie;
p	=	empattement du bogie;
q	=	possible déplacement transversal dû au jeu entre la boîte d'essieu et l'essieu lui-même augmenté du jeu entre la boîte d'essieu et le cadre du bogie mesuré à partir de la position médiane avec des composants au dernier degré d'usure;
w _{iR}	=	déplacement transversal possible entre le pivot de bogie et le berceau, mesuré à partir de la position médiane vers l'intérieur de la courbe;
w _{aR}	=	comme w _{iR} , mais vers l'extérieur de la courbe;
w _{iR/aR}	=	0,020 m, valeur maximale pour les vitesses inférieures à 30 km/h (UIC 560);
l	=	écartement maximal de la voie rectiligne et dans la courbe considérée = 1,544 m;
d	=	distance entre les boudins au dernier degré d'usure, mesurée à 10 mm à l'extérieur du cercle de roulement = 1,492 m;

- R = Rayon de la courbe:
pour $h < 600$ mm, $R = 500$ m,
pour $h \geq 600$ mm, $R = 150$ m.
- t = tolérance (0,020 m) pour le déplacement du rail vers l'équipement fixe entre deux opérations de maintenance.

4. Règles liées à la distance transversale entre le marchepied et l'équipement fixe:

Il convient que la distance $OV = L - O_{s/u}$ soit d'au moins 0,020 m.

5. Contrôle du gabarit

La vérification du gabarit pour la porte doit être effectuée sur une voie rectiligne et sur une courbe de 500/150 m, si la valeur de w varie de manière linéaire selon $1/R$. Dans les autres cas, la vérification doit être faite sur une voie rectiligne et dans une courbe où $O_{s/u}$ est maximal.

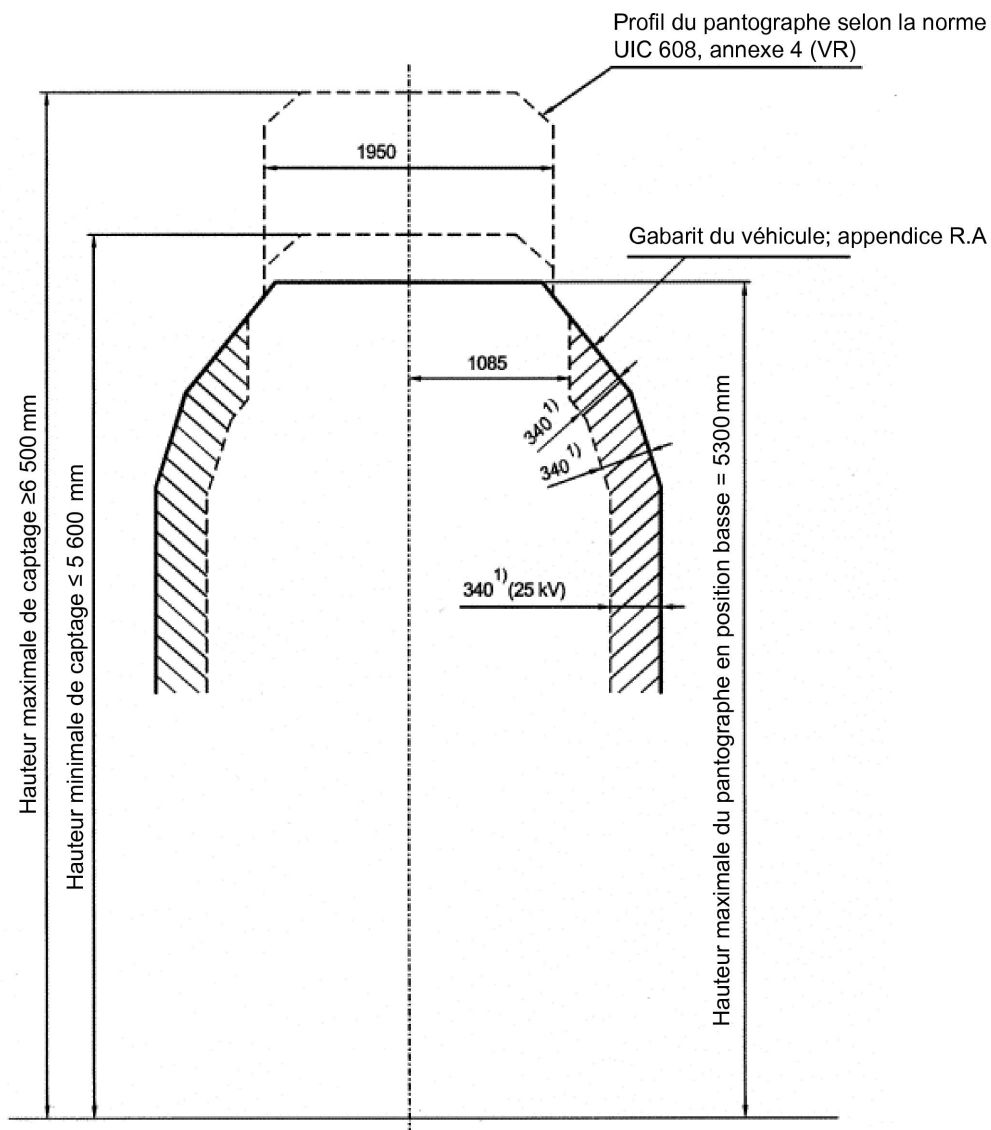
6. Présentation des résultats

Il convient de présenter les formules utilisées ainsi que les valeurs insérées et obtenues d'une manière facile à comprendre..

Appendice R.E

Pantographe et parties sous tension non isolées

Figure R.3



Aucune partie non isolée ne doit être placée dans la zone hachurée (25 kV).

- 1) E_s ou E_u doivent être ajoutés dans la direction transversale conformément à l'appendice R.C.

RECTIFICATIFS**Rectificatif à l'orientation de la Banque centrale européenne du 1^{er} août 2007 relative aux statistiques monétaires, des institutions financières et des marchés de capitaux (refonte)**

(BCE/2007/9)

(«Journal officiel de l'Union européenne» L 341 du 27 décembre 2007)

Page 178, annexe III, à la quatorzième partie, le tableau 1 est remplacé par le tableau suivant:

