

Ce document constitue un outil de documentation et n'engage pas la responsabilité des institutions

► **B**

DÉCISION DE LA COMMISSION

du 30 mai 2002

**concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «infrastructure»
du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse visée à l'article 6, paragraphe 1, de la
directive 96/48/CE**

[notifiée sous le numéro C(2002) 1948]

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

(2002/732/CE)

(JO L 245 du 12.9.2002, p. 143)

Modifiée par:

		Journal officiel		
		n°	page	date
► <u>M1</u>	Décision 2012/462/UE de la Commission du 23 juillet 2012	L 217	1	14.8.2012

Rectifiée par:

► **C1** Rectificatif, JO L 275 du 11.10.2002, p. 5 (2002/732/CE)



DÉCISION DE LA COMMISSION

du 30 mai 2002

concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «infrastructure» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse visée à l'article 6, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE

[notifiée sous le numéro C(2002) 1948]

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

(2002/732/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), de la directive 96/48/CE, le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse est subdivisé en sous-systèmes de nature structurelle ou fonctionnelle. Ces sous-systèmes sont décrits à l'annexe II de ladite directive.
- (2) Conformément à l'article 5, paragraphe 1, de ladite directive, chaque sous-système doit faire l'objet d'une spécification technique d'interopérabilité (STI).
- (3) Conformément à l'article 6, paragraphe 1, de ladite directive, les projets de STI sont élaborés par l'organisme commun représentatif.
- (4) Le comité prévu à l'article 21 de la directive 96/48/CE a désigné l'Association européenne pour l'interopérabilité ferroviaire (AEIF) comme organisme commun représentatif conformément à l'article 2, point h), de ladite directive.
- (5) L'AEIF a été chargée d'élaborer un projet de STI pour le sous-système «infrastructure» au moyen d'un mandat, tel que prévu à l'article 6, paragraphe 1, de ladite directive. Ce mandat a été déterminé selon la procédure prévue à l'article 21, paragraphe 2, de ladite directive.
- (6) L'AEIF a élaboré ce projet de STI, ainsi qu'un rapport de présentation comportant une analyse sur les coûts et avantages tel que prévu à l'article 6, paragraphe 3, de ladite directive.
- (7) Ce projet de STI a été examiné par les représentants des États membres dans le cadre du comité institué par ladite directive, à la lumière du rapport de présentation y afférent.
- (8) Comme spécifié à l'article 1^{er} de la directive 96/48/CE, les conditions pour réaliser l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse concernent le projet, la construction, l'aménagement ainsi que l'exploitation des infrastructures et du matériel roulant, concourant au fonctionnement de ce système,

⁽¹⁾ JO L 235 du 17.9.1996, p. 6.

▼B

qui seront mis en service après la date d'entrée en vigueur de la directive. En ce qui concerne les infrastructures se trouvant déjà en service au moment où la présente STI entre en vigueur, la STI doit être appliquée à partir du moment où des travaux sont envisagés sur ces infrastructures. Toutefois, le degré d'application de la STI varie en fonction de l'objectif et de l'envergure des travaux prévus et des coûts et avantages induits par les applications envisagées. Pour que ces travaux partiels concourent à la réalisation de la pleine interopérabilité, ils doivent être soutenus par une stratégie de mise en œuvre cohérente. Dans ce but, une distinction doit être faite entre travaux de réaménagement, travaux de renouvellement et substitution liée à une maintenance.

- (9) La directive 96/48/CE et les STI ne s'appliquent pas aux travaux de renouvellement ou aux substitutions dans le cadre d'une maintenance. Il est toutefois souhaitable que les STI s'appliquent aux travaux de renouvellement — ce qui sera le cas pour les STI concernant le système ferroviaire conventionnel au titre de la directive 2001/16/CE. Sans qu'il y ait d'obligation et en tenant compte de l'envergure des travaux de renouvellement, les États membres sont encouragés, quand ils le peuvent, à appliquer les STI aux travaux de renouvellement et aux substitutions dans le cadre d'une maintenance.
- (10) Dans son état actuel, la STI faisant l'objet de la présente décision traite de ce qui est particulier au domaine de la grande vitesse. En règle générale, elle ne traite pas des aspects communs au système ferroviaire à grande vitesse et au système ferroviaire conventionnel. L'interopérabilité de ce dernier fait l'objet d'une autre directive ⁽¹⁾. Étant donné que la vérification de l'interopérabilité est établie par référence aux STI, conformément à l'article 16, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE, il est nécessaire, pendant la période de transition entre la publication de la présente décision et la publication des décisions portant adoption des STI «rail conventionnel», de fixer les conditions à respecter en plus de la STI qui est jointe. C'est pourquoi il convient que chaque État membre informe les autres États membres et la Commission des règles techniques nationales pertinentes en usage pour réaliser l'interopérabilité dans le respect des exigences essentielles de la directive 96/48/CE. De plus, s'agissant de règles nationales, il convient que chaque État membre informe les autres États membres et la Commission des organismes qu'il nomme pour effectuer les procédures d'évaluation de la conformité ou de l'aptitude à l'emploi ainsi que les procédures de vérification en usage pour vérifier l'interopérabilité des sous-systèmes au sens de l'article 16, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE. Pour l'application de l'article 16, paragraphe 2, dans le cas de ces règles nationales, les États membres appliquent autant que possible les principes et les critères prévus dans ladite directive. En ce qui concerne les organismes chargés de ces procédures, les États membres utilisent autant que possible les organismes notifiés dans le cadre de l'article 20 de ladite directive. La Commission examinera ces informations (règles nationales, procédures, organismes chargés de ces procédures, durée de ces procédures) et, le cas échéant, discutera au sein du comité, la nécessité de prendre des mesures.
- (11) La STI faisant l'objet de la présente décision n'impose pas l'utilisation de technologies spécifiques ou de solutions techniques si ce n'est lorsque cela est strictement nécessaire pour réaliser l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

⁽¹⁾ Directive 2001/16/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 mars 2001 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen conventionnel (JO L 110 du 20.4.2001, p. 1).

▼B

- (12) La STI faisant l'objet de la présente décision s'appuie sur les meilleures connaissances des experts disponibles au moment de la préparation du projet correspondant. L'évolution des techniques ou des exigences sociales peut conduire à la nécessité de modifier ou compléter cette STI. Le cas échéant, une procédure de révision ou de mise à jour sera enclenchée conformément à l'article 6, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE.
- (13) Dans certains cas, la STI faisant l'objet de la présente décision laisse le choix entre diverses solutions, permettant d'appliquer de manière définitive ou transitoire des solutions interoperables compatibles avec la situation existante. De plus, la directive 96/48/CE prévoit des dispositions d'application spéciales dans certains cas spécifiques. D'autre part, il faut permettre la non-application, par l'État membre concerné, de certaines spécifications techniques, dans les cas prévus à l'article 7 de cette directive. Dès lors, il est nécessaire que les États membres veillent à ce qu'un registre des infrastructures soit publié et mis à jour chaque année. Ce registre présente les caractéristiques principales des infrastructures nationales (par exemple, les paramètres fondamentaux) et leur concordance par rapport aux caractéristiques prescrites par les STI applicables. Dans ce but, la STI faisant l'objet de la présente décision indique quelles informations doivent figurer dans le registre.
- (14) L'application de la STI faisant l'objet de la présente décision doit tenir compte de critères spécifiques de compatibilité technique et opérationnelle entre les infrastructures et le matériel roulant à mettre en service et le réseau dans lequel elles s'intègrent. Ces exigences de compatibilité impliquent une analyse technique et économique complexe qui doit être réalisée cas par cas. Cette analyse prend en compte:
- les interfaces entre les différents sous-systèmes visés par la directive 96/48/CE,
 - les différentes catégories de lignes et de matériel roulant visés par cette directive, et
 - les environnements technique et opérationnel du réseau existant.
- C'est pourquoi il est indispensable d'établir une stratégie de mise en œuvre de la STI faisant l'objet de la présente décision qui indique les étapes techniques à franchir pour passer des conditions de réseau actuelles à une situation où le réseau est interoperable.
- (15) Les dispositions de la présente décision sont conformes à l'avis du comité institué par la directive 96/48/CE,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

La STI relative au sous-système «infrastructure» 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. Cette STI figure en annexe de la présente décision. La STI est pleinement applicable aux infrastructures du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse telles qu'elles sont définies à l'annexe I de la directive 96/48/CE, en tenant compte des articles 2 et 3.



Article 2

1. En ce qui concerne les aspects qui sont communs au système ferroviaire conventionnel et au système ferroviaire à grande vitesse, mais ne sont pas couverts par la STI jointe, les conditions à respecter pour la vérification de l'interopérabilité au sens de l'article 16, paragraphe 2, de la directive 96/48/CE, sont les règles techniques applicables en usage dans l'État membre qui autorise la mise en service du sous-système concerné par la présente décision.

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

- la liste des règles techniques applicables mentionnées à l'article 2, paragraphe 1,
- les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification à utiliser en ce qui concerne l'application de ces règles,
- les organismes qu'il nomme pour effectuer ces procédures d'évaluation de la conformité et de vérification.

Article 3

1. Aux fins du présent article, on entend par:

- «réaménagement»: des travaux importants de modification d'un sous-système ou d'une partie de sous-système modifiant les performances du sous-système,
- «renouvellement»: des travaux importants de substitution d'un sous-système ou d'une partie de sous-système ne modifiant pas les performances du sous-système,
- «substitution dans le cadre d'une maintenance»: le remplacement de composants par des pièces de fonction et performances identiques dans le cadre d'une maintenance préventive ou corrective.

2. Dans le cas d'un réaménagement, l'entité adjudicatrice introduit auprès de l'État membre concerné un dossier décrivant le projet. L'État membre examine ce dossier et, en tenant compte de la stratégie de mise en œuvre indiquée au chapitre 7 de la STI annexée, décide (le cas échéant) si l'importance des travaux rend nécessaire une nouvelle autorisation de mise en service au sens de l'article 14 de la directive 96/48/CE. Cette autorisation de mise en service est nécessaire chaque fois que le niveau de sécurité peut être objectivement affecté par les travaux envisagés.

Si une nouvelle autorisation de mise en service au sens de l'article 14 de la directive 96/48/CE est nécessaire, l'État membre décide:

- a) si le projet inclut la pleine application de la STI, auquel cas le sous-système sera soumis à la procédure de vérification «CE» prévue dans la directive 96/48/CE, ou
- b) si la pleine application de la STI n'est pas encore possible. Dans ce cas, le sous-système ne sera pas totalement conforme à la STI et la procédure de vérification «CE» prévue dans la directive 96/48/CE ne s'applique que selon les parties de la STI appliquées.

▼B

Dans ces deux cas, l'État membre informe le comité institué par la directive 96/48/CE du dossier incluant les parties de la STI appliquées et du niveau d'interopérabilité atteint.

3. Dans le cas d'un renouvellement ou d'une substitution dans le cadre d'une maintenance, l'application de la STI annexée est volontaire.

Article 4

Les parties pertinentes de la recommandation 2001/290/CE de la Commission ⁽¹⁾ concernant les paramètres fondamentaux du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse ne s'appliquent plus à compter de la date d'entrée en vigueur de la STI annexée.

Article 5

La STI annexée entre en vigueur six mois après la notification de la présente décision.

Article 6

Les États membres sont destinataires de la présente décision.

⁽¹⁾ JO L 100 du 11.4.2001, p. 17.

▼B*ANNEXE***SPÉCIFICATION TECHNIQUE D'INTEROPÉRABILITÉ RELATIVE AU
SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»****▼C1***INDEX*

1. **INTRODUCTION**
- 1.1. DOMAINE D'APPLICATION TECHNIQUE
- 1.2. DOMAINE D'APPLICATION GÉOGRAPHIQUE
- 1.3. CONTENU DE LA PRÉSENTE STI
2. **DÉFINITION DU SOUS-SYSTÈME «INFRA-
STRUCTURE/DOMAINE D'APPLICATION»**
3. **EXIGENCES ESSENTIELLES**
4. **CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME
«INFRASTRUCTURE»**
- 4.1. PARAMÈTRES FONDAMENTAUX DU SOUS-
SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»
- 4.1.1. Gabarit minimal des infrastructures (paramètre 1)
- 4.1.2. Rayon de courbure minimal (paramètre 2)
- 4.1.3. Écartement des rails (paramètre 3)
- 4.1.4. Efforts maximaux à la voie (paramètre 4)
- 4.1.5. Longueur minimale des quais (paramètre 5)
- 4.1.6. Hauteur des quais (paramètre 6)
- 4.1.7. Caractéristiques limites liées aux bruits extérieurs
(paramètre 17)
- 4.1.8. Caractéristiques limites liées aux vibrations extérieures
(paramètre 18)
- 4.1.9. Caractéristiques liées à l'accès des personnes handi-
cées (paramètre 22)
- 4.1.10. Variation de pression maximale en tunnel (paramètre
23)
- 4.1.11. Pentes et rampes maximales (paramètre 24)
- 4.1.12. Entraxe minimal des voies (paramètre 25)
- 4.2. INTERFACES DU SOUS-SYSTÈME «INFRA-
STRUCTURE»
- 4.3. PERFORMANCES SPÉCIFIÉES
- 4.3.1. Lignes spécialement construites pour la grande vitesse
- 4.3.2. Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse
- 4.3.3. Spécifications applicables aux éléments du sous-
système pour réaliser les performances attendues
5. **CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ**
- 5.1. DÉFINITION DES CONSTITUANTS D'INTEROPÉ-
RABILITÉ

▼C1

- 5.2. DESCRIPTION DES CONSTITUANTS DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»
 - 5.2.1. Le rail
 - 5.2.2. Les attaches de rail
 - 5.2.3. Les traverses et supports de voie
 - 5.2.4. Les appareils de voie
- 6. **ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ ET/OU DE L'APTITUDE À L'EMPLOI**
 - 6.1. CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ
 - 6.1.1. Procédures d'évaluation de la conformité et de l'aptitude à l'emploi (modules)
 - 6.1.2. Application des modules
 - 6.2. SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»
 - 6.2.1. Procédures d'évaluation (modules)
 - 6.2.2. Application des modules
 - 6.3. VÉRIFICATION «CE» ET MISE EN SERVICE DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»
 - 6.3.1. Vérification de la conformité de la voie
- 7. **MISE EN ŒUVRE DE LA STI «INFRASTRUCTURE»**
 - 7.1. APPLICATION DE LA PRÉSENTE STI AUX LIGNES À GRANDE VITESSE À METTRE EN SERVICE
 - 7.2. APPLICATION DE LA PRÉSENTE STI AUX LIGNES À GRANDE VITESSE DÉJÀ EN SERVICE
 - 7.2.1. Typologie des travaux
 - 7.2.2. Paramètres et spécifications concernant le génie civil
 - 7.2.3. Paramètres et caractéristiques concernant la superstructure
 - 7.2.4. Paramètres et caractéristiques concernant les équipements divers
 - 7.2.5. La vitesse comme critère de migration
 - 7.2.6. Cas des détecteurs de boîtes chaudes
 - 7.3. CAS SPÉCIFIQUES
 - 7.3.1. Particularités du réseau d'Allemagne (cas P)
 - 7.3.2. Particularités du réseau d'Autriche
 - 7.3.3. Particularités du réseau du Danemark
 - 7.3.4. Particularités du réseau d'Espagne
 - 7.3.5. Particularités du réseau de Finlande (tous cas P)
 - 7.3.6. Particularités du réseau de Grande-Bretagne (tous cas P)
 - 7.3.7. Particularités du réseau de Grèce

▼C1

7.3.8.	Particularités des réseaux d'Irlande et de l'Irlande du Nord (cas P)
7.3.9.	Particularités du réseau des Pays-Bas
7.3.10.	Particularités du réseau du Portugal
7.3.11.	Particularités du réseau de Suède (tous cas P)
7.4.	DES CAS SPÉCIFIQUES AU SOUS-SYSTÈME «CIBLE»
7.5.	RECOMMANDATIONS
7.5.1.	Caractéristiques liées à l'accès des personnes handicapées (paramètre 22)
<i>ANNEXE A</i>	CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»
<i>ANNEXE B</i>	ÉVALUATION DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»
<i>ANNEXE C</i>	PROCÉDURES D'ÉVALUATION (MODULES)
<i>ANNEXE D</i>	DÉFINITION DES PHASES POUR L'ÉVALUATION DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»
<i>ANNEXE E</i>	CARACTÉRISTIQUES DEVANT FIGURER DANS LE «REGISTRE DES INFRASTRUCTURES»
<i>ANNEXE G</i>	CONTOURS DE RÉFÉRENCE CINÉMATIQUES GA, GB ET GC
<i>ANNEXE H</i>	RÈGLES RELATIVES AU TRACÉ DES COURBES EN S
<i>ANNEXE I</i>	TRAIN DYNAMIQUE UNIVERSEL
<i>ANNEXE K1</i>	RAILS VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 46 KG/M — SPÉCIFICATIONS DE NUANCE D'ACIER DU RAIL
<i>ANNEXE K2</i>	RAILS VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 46 KG/M — PROFILS DE RAILS
<i>ANNEXE L1</i>	RAILS D'APPAREIL DE VOIE UTILISÉS CONJOINTEMENT AVEC LES RAILS VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 46 KG/M — SPÉCIFICATIONS DE NUANCE D'ACIER DU RAIL
<i>ANNEXE L2</i>	RAILS D'APPAREIL DE VOIE UTILISÉS CONJOINTEMENT AVEC LES RAILS VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 46 KG/M — PROFILS DE RAILS
<i>ANNEXE M</i>	GABARIT UK1
<i>ANNEXE N</i>	GABARIT FIN 1
<i>ANNEXE O</i>	GABARIT IRL 1

▼B**1. INTRODUCTION****1.1. DOMAINE D'APPLICATION TECHNIQUE**

La présente STI concerne le sous-système «infrastructure» qui est l'un des sous-systèmes figurant dans la liste reprise à l'annexe II, point 1, de la directive 96/48/CE.

Cette STI fait partie d'un ensemble de six STI qui couvrent l'ensemble des huit sous-systèmes définis dans cette directive. Les spécifications concernant les sous-systèmes «usagers» et «environnement» et qui sont nécessaires pour assurer l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse dans le respect des exigences essentielles sont reprises dans les STI concernées.

Davantage d'informations sur le sous-système «infrastructure» sont données au chapitre 2.

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.

Il faut notamment se référer aux lignes du réseau transeuropéen ferroviaire décrites dans la décision n° 1692/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 1996 sur les orientations communautaires pour le développement du réseau transeuropéen de transport, ou reprises dans toute mise à jour de cette décision résultant de la révision prévue à l'article 21 de ces orientations.

1.3. CONTENU DE LA PRÉSENTE STI

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

- a) précise les exigences essentielles pour les sous-systèmes et leurs interfaces;
- b) fixe les paramètres fondamentaux, décrits à l'annexe II, point 3, de cette directive, qui sont nécessaires à la satisfaction des exigences essentielles;
- c) fixe les conditions à respecter pour accomplir les performances spécifiées pour chacune des catégories de lignes suivantes:
 - catégorie I: les lignes spécialement construites pour la grande vitesse, équipées pour des vitesses généralement égales ou supérieures à 250 km/h,
 - catégorie II: les lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse, équipées pour des vitesses de l'ordre de 200 km/h,
 - catégorie III: les 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;
- d) fixe les modalités d'application dans certains cas spécifiques;
- e) 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 dans le respect des exigences essentielles;

▼B

- f) indiquent, dans chaque cas envisagé, les modules, définis dans la décision 93/465/CEE ou, le cas échéant, les procédures spécifiques, qui doivent être utilisées pour évaluer soit la conformité, soit l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité, ainsi que la vérification «CE» des sous-systèmes (chapitre 6).

2. **DÉFINITION DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»/
DOMAINE D'APPLICATION**

- 2.1. Le sous-système «infrastructure» du système ferroviaire transeuropéen de trains à grande vitesse comprend toutes les installations fixes qui permettent d'assurer, dans le respect des exigences essentielles:

- l'asservissement des véhicules à leur trajectoire, c'est-à-dire permettant d'assurer la portance, le guidage et leur maintien dans un volume exempt de tout obstacle, avec les équipements de sécurité nécessaires pour garantir cette fonction,
- les dispositions permettant aux voyageurs d'accéder aux trains à l'arrêt dans les gares.

Ces installations fixes comprennent donc notamment:

- la voie courante, qui assure hors des appareils de voie, les fonctions d'asservissement du véhicule,
- les appareils de voie, qui permettent de modifier la trajectoire des véhicules,
- les ouvrages d'art (ponts, tunnels, etc.) qui permettent avec des conditions spécifiques le franchissement d'obstacles,
- les équipements de sécurité et de protection nécessaires pour maintenir l'intégrité du sous-système,
- les infrastructures associées dans les gares (quais, zones d'accès, etc.).

Ces installations correspondent à celles définies à l'annexe 1 du règlement (CEE) n° 2598/70 du 18 décembre 1970, à l'exception des installations de signalisation, de télécommunications, de transformation et de transport de courant électrique qui font l'objet de STI spécifiques et qui sont situées sur les lignes définies par l'article 10, paragraphe 2, et l'annexe 1 de la décision n° 1692/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 1996.

- 2.2. Les aspects du sous-système «infrastructure» qui sont liés à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse sont décrits ci-après, avec les principes adoptés en ce qui les concerne.

Pour la voie courante

La voie courante constitue le système mécanique de guidage des véhicules, dont les caractéristiques permettent aux véhicules interopérables de circuler dans les conditions souhaitées de sécurité et avec les performances spécifiées.

Les éléments suivants, concernant la voie courante, sont liés à l'interopérabilité du sous-système «infrastructure».

- a) *Gabarit d'implantation des obstacles et les entraxes*

dont les interfaces concernent les sous-systèmes «matériel roulant», «contrôle-commande» et «signalisation et énergie»: gabarit du matériel roulant, gabarit des équipements fixes et gabarit d'isolement des pantographes.

▼B

Ces interfaces définissent la distance entre les parois des véhicules, le pantographe et les structures proches de la voie, et entre les véhicules eux-mêmes en cas de croisement. Outre les conditions nécessaires pour éviter tous les engagements de gabarit, ils permettent de définir un niveau d'efforts transversaux dus aux effets aérodynamiques sur les véhicules et réciproquement sur les installations fixes.

Les voies du réseau européen existant présentent une grande diversité de gabarits, du fait du contexte historique ayant prévalu lors de leur construction. Afin de parvenir, à terme, à une harmonisation de cette situation, un gabarit cible est proposé pour les constructions futures, tout en maintenant la possibilité d'utiliser les gabarits existants lorsque ce gabarit cible conduit à des modifications trop importantes.

En application de l'article 5, paragraphe 4, de la directive 96/48/CE, ces choix ne font pas obstacle, à l'adoption de gabarits plus larges qui pourraient être nécessaires pour la circulation d'autres trains.

b) *Écartement des voies et système de guidage*

L'écartement entre les deux files de rails, ainsi que les formes des roues et des rails venant en contact sont définis de manière précise afin d'assurer la compatibilité des infrastructures avec le sous-système «matériel roulant».

De plus, cette compatibilité tient compte des lignes existantes qui constituent une partie importante du réseau interopérable.

c) *Efforts sur la voie*

Les efforts exercés par les véhicules sur la voie, et qui déterminent à la fois les conditions relatives à la sécurité contre le déraillement des véhicules et les caractéristiques de résistance exigées de celle-ci, proviennent exclusivement du contact entre roues et rail et des dispositifs de freinage annexes lorsque ceux-ci ont une action directe sur le rail.

Ces efforts comprennent:

- les sollicitations verticales, statiques dues à la masse du véhicule répartie sur les essieux, quasi statiques en courbe, dues au report des charges verticales sous l'effet des accélérations transversales non compensées par le dévers de la voie, et dynamiques dues à la géométrie de la voie et au comportement propre des véhicules,
- les sollicitations transversales, quasi-statiques en courbe dues aux accélérations transversales non compensées par le dévers de la voie, et dynamiques dues à la géométrie de la voie et au comportement propre des véhicules,
- les sollicitations longitudinales dues aux accélérations et décélérations des véhicules en phases de freinage et de démarrage.

Pour chacun de ces trois types de sollicitations, un ou plusieurs critères caractéristiques de l'interaction mécanique entre le véhicule et la voie sont définis comme la limite à ne pas dépasser par le véhicule, et réciproquement comme la sollicitation minimale que la voie doit être capable de supporter. En application de l'article 5, paragraphe 4, de la directive 96/48/CE, ces critères

▼B

ne font pas obstacle à des choix de valeurs limites plus élevées qui pourraient être nécessaires pour la circulation d'autres trains. Ces critères de sécurité caractéristiques de l'interaction véhicule-voie constituent des interfaces avec le sous-système «matériel roulant».

Pour les appareils de voie

Outre ceux déjà cités pour la voie courante, les éléments, ci-après des appareils de voie qui permettent un guidage sûr des véhicules dans les déviations, sont liés à l'interopérabilité du sous-système «infrastructure»:

- a) *le contact rail-roue spécifique dans les aiguillages et les croisements et les sollicitations mécaniques de la voie déviée d'un appareil de voie*, qui permettent de contrôler les risques de déraillement, constituent des interfaces avec le sous-système «matériel roulant»;
- b) *les systèmes de commande, de contrôle et de verrouillage*, qui permettent de garantir le maintien de la trajectoire des roues pendant le franchissement constituent une interface avec le sous-système «exploitation».

Pour les ouvrages d'art et les structures proches de la voie

Outre les sollicitations déjà décrites pour la voie courante, la circulation de rames à grande vitesse conditionne le comportement dynamique des ponts sous voie, les efforts aérodynamiques exercés sur certains équipements proches de la voie, ainsi que les variations de pression dans les tunnels.

Les éléments décrits ci-après des ouvrages d'art sont liés à l'interopérabilité du sous-système «infrastructure»:

- a) *Sollicitations mécaniques dynamiques*
Elles dépendent, pour les ouvrages d'art supportant les charges ferroviaires, de la fréquence de répétition des charges par essieu des véhicules, et constituent une interface avec le matériel roulant.
- b) *Efforts aérodynamiques sur les structures proches des voies*
qui dépendent des caractéristiques aérodynamiques des rames interopérables, et constituent donc des interfaces avec le sous-système «matériel roulant».
- c) *Variations de pression en tunnel*
Les variations de pression que les voyageurs peuvent être amenés à supporter au cours du franchissement des tunnels sont fonction de la vitesse de circulation, de la section transversale, de la longueur et de la forme aérodynamique des rames, de la section transversale et de la longueur des tunnels. Elles sont limitées à une valeur acceptable pour la santé des voyageurs et constituent donc une interface avec le matériel roulant.

Pour les infrastructures associées dans les gares

Le sous-système «infrastructure» inclut les aménagements permettant l'accès aux voyageurs dans les trains: quais des gares et leurs aménagements. Les éléments suivants sont liés à l'interopérabilité du sous-système:

- la hauteur et la longueur des quais,
- les effets de pression à la traversée des gares souterraines.

Ces interfaces concernent le sous-système «matériel roulant».

▼B**Pour les équipements de protection et de sécurité**

Les protections latérales, détecteurs de chute de véhicules, détecteurs de boîtes chaudes, dont les interfaces concernent les sous-systèmes «matériel roulant», «contrôle-commande et signalisation» et «exploitation».

Entrent également dans le champ d'application de la présente STI:

- les dispositions nécessaires pour assurer la surveillance et la maintenance des installations dans le respect des exigences essentielles,
- les dispositions nécessaires dans l'infrastructure pour garantir le respect de l'environnement, au titre du sous-système «environnement»,
- certaines dispositions propres à assurer la sécurité des voyageurs en cas de dysfonctionnement des trains à grande vitesse, au titre du sous-système «exploitation».

3. EXIGENCES ESSENTIELLES

3.1. Au titre de l'article 4, paragraphe 1, de la directive 96/48/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.

3.2. Les exigences essentielles portent sur:

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

Les exigences essentielles peuvent, selon la directive 96/48/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. La satisfaction des exigences essentielles résulte, pour le sous-système «infrastructure», du respect des spécifications décrites au chapitre 4 pour le sous-système, et au chapitre 5 pour les constituants d'interopérabilité, tel qu'il est démontré par un résultat positif des procédures de vérification décrites au chapitre 6.

3.3. Dans le cas du sous-système «infrastructure», les aspects particuliers, en plus des considérations contenues à l'annexe III de la directive, sont précisés comme suit.

SÉCURITÉ

Selon l'annexe III de la directive 96/48/CE, les exigences de portée générale visant la sécurité concernant le sous-système «infrastructure» sont les suivantes:

- «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 le niveau de sécurité correspondant aux objectifs fixés sur le réseau, y compris dans les situations dégradées spécifiées.
- 1.1.2. 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.

▼B

- 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.
- 1.1.4. La conception des installations fixes 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.»

Pour être en mesure de satisfaire ces exigences générales, l'infrastructure doit, avec le niveau de sécurité correspondant aux objectifs spécifiés pour le réseau:

- permettre la circulation des rames sans risque de déraillement ni de heurts entre celles-ci ou avec d'autres véhicules ou des obstacles fixes, et en éliminant les risques inacceptables liés à la proximité des lignes de traction électrique,
- supporter sans défaillance les sollicitations verticales, transversales et longitudinales de nature statique et dynamique exercées par les rames, dans l'environnement des voies spécifié et pour les performances requises,
- permettre la réalisation des opérations de surveillance et de maintenance des installations nécessaires au maintien des conditions de sécurité des éléments critiques,
- ne pas comporter de matériaux susceptibles de générer des fumées nocives en cas d'incendie; cette exigence concerne exclusivement les infrastructures situées dans les volumes d'air confinés (tunnels, tranchées couvertes et gares souterraines). Elle est traitée dans le cadre de l'exigence de santé des personnes.

En outre, les exigences particulières de sécurité suivantes concernent le sous-système «infrastructure»:

- «2.1.1. 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.»

Pour être en mesure de satisfaire ces exigences particulières, le sous-système «infrastructure» doit, avec le niveau de sécurité correspondant aux objectifs spécifiés pour le réseau:

- garantir que l'accès aux installations n'est normalement possible qu'au personnel autorisé, à l'exception des zones de quais accessibles aux voyageurs,
- permettre de maîtriser les risques liés à l'intrusion de personnes ou de véhicules indésirables dans l'enceinte du domaine ferroviaire,

▼B

- permettre de garantir que les zones accessibles aux voyageurs au cours de l'exploitation normale des lignes sont situées à une distance suffisante des voies parcourues par les trains à grande vitesse ou isolées de celles-ci pour qu'il n'en résulte pas de risques pour leur sécurité, et sont dotées des accès nécessaires pour l'évacuation des voyageurs, en particulier dans le cas de gares souterraines,
- permettre par des dispositions appropriées l'accès et l'évacuation des voyageurs handicapés dans les zones qui leurs sont accessibles,
- permettre de placer les voyageurs hors des zones dangereuses du fait des circulations sur les autres voies, en cas d'arrêt inopiné des trains à grande vitesse en dehors des zones de gare normalement prévues à cet effet,
- garantir que dans les tunnels longs, des dispositions particulières sont prises en vue de réduire ou contrôler les risques d'incendie et pour faciliter l'évacuation des voyageurs.

La satisfaction des exigences de sécurité est considérée comme acquise lorsque les procédures de vérification prévues au chapitre 6 permettent d'assurer que les spécifications détaillées des chapitres 4 et 5 applicables aux paramètres, éléments et constituants du sous-système sont vérifiées, y compris celles relatives aux conséquences d'éventuelles défaillances d'éléments participant à la sécurité:

Paramètres concernés par l'exigence de sécurité

Les paramètres énumérés ci-dessous, et caractérisés au chapitre 4 de la présente STI, impliqués dans les risques de collision et de déraillement, relèvent de l'exigence de sécurité:

a) *Gabarit minimal des infrastructures (paramètre 1 — 4.1.1 et 4.3.3.1)*

Les gabarits d'obstacles retenus doivent permettre:

- sur les lignes nouvelles à construire, de garantir le passage des rames interopérables avec une marge suffisante pour leurs évolutions techniques prévisibles pour le futur lointain,
- sur les lignes existantes, de garantir le passage de ces mêmes rames avec des marges réduites, afin de permettre d'étaler dans le temps les modifications nécessaires.

b) *Rayon de courbure minimal (paramètre 2 — 4.1.2 et 4.3.3.8)*

Le rayon de courbe minimal du tracé en plan des voies définit conjointement avec le dévers de la voie, l'insuffisance de dévers maximale pour une vitesse donnée. L'insuffisance de dévers est, pour ce qui la concerne, l'un des éléments qui conditionnent les efforts sur la voie.

L'infrastructure doit prendre en compte les possibilités de performance et les contraintes techniques du matériel roulant. Il s'agit en la matière du maintien de la vitesse potentielle, des possibilités d'accélération, des impératifs de freinage et d'arrêt.

Le rayon minimal des courbes doit en conséquence être déterminé de manière à ce que, pour la vitesse maximale de la ligne, les limites de dévers et d'insuffisance de dévers définies pour ces éléments d'interopérabilité soient respectées.

▼Bc) *Efforts maximaux à la voie (paramètre 4 — 4.1.4 et 4.3.3.16)*

Les efforts transversaux et verticaux conditionnent de manière critique, d'une part le comportement dynamique des véhicules sur la voie, d'autre part la tenue à la fatigue de la superstructure de la voie.

Les efforts verticaux et transversaux doivent respecter les conditions suivantes pour garantir une circulation en toute sécurité à la vitesse maximale autorisée:

- 1) pour les efforts statiques verticaux: l'infrastructure doit être conçue de manière à pouvoir supporter au minimum la charge maximale par essieu définie, dans la STI «matériel roulant», pour les véhicules interopérables, quel qu'en soit le type ou la vitesse maximale;
- 2) pour les efforts verticaux et transversaux quasi statiques et dynamiques: l'infrastructure doit être conçue de manière à pouvoir supporter, au minimum, les charges maximales correspondant aux critères de sécurité caractéristiques de l'interaction entre véhicule et voie qui sont définis par les limites suivantes, applicables aux circulations en vitesse:
 - pour les efforts dynamiques verticaux: une limitation de ces efforts dynamiques totaux est imposée en fonction de la charge nominale de la roue,
 - pour les efforts dynamiques transversaux: l'effort transversal total exercé par un essieu dans la voie ne doit pas dépasser la valeur limite, fonction de la charge nominale de l'essieu, susceptible d'entraîner un déplacement de la voie dans le ballast (limite dite de Prud'homme).

Le rapport des efforts transversal et vertical dynamiques d'une roue sur le rail ne doit pas dépasser le coefficient de déraillement.

Ces limites prennent en compte les efforts quasi statiques qui résultent des insuffisances de dévers admissibles, lesquelles permettent de définir les paramètres relatifs au rayon des courbes, et les conditions admissibles pour la géométrie de la voie, repris dans la présente STI (chapitre 4). Ces paramètres sont retenus comme conditions nécessaires de réalisation des essais de qualification des véhicules.

En outre, la géométrie du contact rail-roue contribue à la stabilité de marche des *bogies*, ce qui nécessite de limiter la conicité équivalente en fonction de la vitesse de circulation. Le respect de cette valeur de conicité équivalente doit être obtenu, en ce qui concerne l'infrastructure, par un choix judicieux et justifié, aussi bien en voie courante qu'en appareils de voie, de l'écartement de la voie, de l'inclinaison du rail, et du profil du champignon du rail;

- 3) pour les efforts longitudinaux, et les sollicitations annexes de freinage: les efforts de freinage peuvent entraîner, d'une part un glissement du rail dans les systèmes d'attaches, un glissement des roues (écaillage) et d'autre part une élévation de la température du rail si la déperdition d'énergie se fait dans celui-ci dans le cas du frein n'utilisant pas l'adhérence. Il importe donc de limiter l'effort maximal de freinage. Les critères de sécurité pris en compte concernent d'une part l'accélération et la décélération maximales transmises à la voie par l'ensemble des systèmes de traction et de freinage

▼B

d'un train, et d'autre part l'élévation maximale de température susceptible d'être provoquée dans le rail par les systèmes de freinage qui n'utiliseraient pas l'adhérence. Cette dernière condition est équivalente à une limitation de la part d'énergie cinétique susceptible d'être dissipée dans le rail par ces systèmes de freinage.

Éléments du sous-système concernés par l'exigence de sécurité

Les éléments du sous-système suivants constituent des éléments critiques pour la sécurité dont les caractéristiques détaillées doivent respecter les conditions définies au chapitre 4 de la présente STI.

La stabilité de marche des *bogies* détermine le niveau des efforts transversaux appliqués à la voie. Elle est définie par les éléments du sous-système suivants:

- écartement des rails (4.3.3.10),
- inclinaison du rail (4.3.3.11),
- profil du champignon du rail (4.3.3.12),
- conicité équivalente (4.3.3.9).

Les éléments du sous-système suivants conditionnent également le niveau des efforts verticaux (4.3.3.16), transversaux (4.3.3.17) et longitudinaux appliqués sur la voie et dans les appareils de voie:

- dévers (4.3.3.7),
- insuffisance de dévers (4.3.3.8),
- qualité géométrique de la voie (4.3.3.18),
- résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts de freinage et de démarrage (4.3.3.21),
- effets des vents transversaux (4.3.3.23).

Le franchissement des appareils de voie en voie déviée à vitesse élevée nécessite des conditions d'implantation particulièrement étudiées dans le tracé des voies:

- du fait de la discontinuité de courbure existant en voie déviée, l'insuffisance de dévers doit être spécialement limitée,
- les aiguilles, les pointes mobiles des cœurs de croisement et de traversée des appareils de voie doivent être munies de dispositifs d'immobilisation,
- les profils des rails des aiguilles, ainsi que les cotes fonctionnelles des appareils doivent être adaptées aux profils de roues et aux tolérances dimensionnelles des essieux.

Les éléments du sous-système suivants conditionnent le franchissement des appareils par les véhicules:

- insuffisance de dévers dans les appareils de voie (4.3.3.8b),
- les appareils de voie (4.3.3.19 et 4.3.3.20).

Les ouvrages d'art doivent être dimensionnés sous l'effet des actions ferroviaires pour:

- assurer les conditions de résistance et de déformabilité requises pour leur structure, à la fois sous les actions des trains à grande vitesse et sous celles correspondant aux engins de maintenance. Les schémas de charge de calcul des ouvrages sont définis en conséquence de ces deux conditions,

▼B

- assurer en permanence les conditions requises pour la sécurité de la voie et le contact rail-roue, en particulier sous les effets dynamiques des convois à grande vitesse. Un critère limite permettant de caractériser les véhicules interoperables vis-à-vis de ces actions est donc défini, qui permet de garantir que les ouvrages conçus selon les règles des normes ENV acceptent ces véhicules.

Les éléments du sous-système concernant les ouvrages d'art sont:

- ouvrages d'art, charges verticales (4.3.3.13),
- ouvrages d'art, forces transversales dans le plan horizontal (4.3.3.14),
- ouvrages d'art, forces longitudinales (4.3.3.15).

L'accès ou l'intrusion de personnes ou de véhicules dans l'enceinte ferroviaire peut présenter un risque pour les circulations, de nature et de criticité commune à tous les types de circulations, interoperables ou non. Lorsque ce risque est jugé important, des dispositifs de protection tels que clôtures du domaine, rails de protection sur les ouvrages routiers, détecteurs de chutes de véhicules doivent être installés.

La maîtrise des risques d'accès ou d'intrusions indésirables par des personnes ou des véhicules fait l'objet de règles nationales de chaque État membre concerné, qui les fait appliquer en fonction du risque spécifique du site considéré. L'élément du sous-système concerné par ce risque est:

- accès ou intrusions dans les installations des lignes (4.3.3.25).

Constituants concernés par l'exigence de sécurité

Les composants énumérés ci-dessous sont des constituants d'interopérabilité repris au chapitre 5 de la présente STI qui relèvent des interfaces relatifs à l'exigence de sécurité:

- le rail (constituant 5.2.1),
- attaches de rail (constituant 5.2.2), et traverses et supports de voie (constituant 5.2.3),
- les appareils de voie (constituant 5.2.4).

FIABILITÉ ET DISPONIBILITÉ

Selon l'annexe III de la directive 96/48/CE, les exigences de portée générale visant la fiabilité et la disponibilité qui concernent le sous-système «infrastructure» sont les suivantes:

- «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 les conditions prévues.»

Pour satisfaire cette exigence, les conditions suivantes doivent être remplies:

- les interfaces critiques pour la sécurité dont les caractéristiques sont susceptibles d'évoluer au cours du fonctionnement du système doivent faire l'objet de plans de surveillance et de maintenance qui définissent les conditions de contrôle et de correction de ces éléments.

▼B

Cette condition concerne en particulier les éléments du sous-système suivants, déjà concernés par l'exigence de sécurité:

- écartement des rails (4.3.3.10),
- dévers (4.3.3.7),
- qualité géométrique de la voie (4.3.3.18),
- appareils de voie (4.3.3.19 et 4.3.3.20),
- l'infrastructure doit être conçue de manière à permettre un entretien aisé avec des moyens adaptés à la réalisation des plans de maintenance. Les produits utilisés pour la construction des interfaces de sécurité doivent présenter des caractéristiques suffisantes de résistance à l'usure, et les véhicules de service, de contrôle et de maintenance nécessaires à la réalisation du plan de maintenance doivent pouvoir circuler et travailler sur la ligne. Cette condition concerne les éléments du sous-système suivants:
 - nature de l'acier du rail (constituant 5.2.1),
 - ouvrages d'art, charges statiques verticales (4.3.3.13).

SANTÉ DES PERSONNES

Selon l'annexe III de la directive 96/48/CE, les exigences de portée générale visant la santé des personnes qui concernent le sous-système «infrastructure» sont les suivantes:

- «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 infrastructures ferroviaires.
- 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.»

Ces exigences générales concernent la protection contre l'incendie des différents éléments du sous-système «infrastructure». Compte tenu de la faible densité de charge calorifique des produits constitutifs de l'infrastructure (voie et ouvrages de génie civil), seul le cas des installations souterraines recevant des voyageurs en service normal relève de cette exigence. Aucune exigence n'est donc exigée en ce qui concerne les produits constitutifs des interfaces de la voie et des ouvrages de génie civil en dehors de ces installations spécifiques.

Pour ces dernières, les directives communautaires relatives à la santé des personnes, d'application générale dans les ouvrages, qu'ils soient ou non liés à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, doivent être appliquées.

Outre le respect de ces exigences de portée générale, les variations de pression auxquelles les voyageurs et le personnel sont susceptibles d'être soumis au franchissement des tunnels, tranchées couvertes et gares souterraines, et les vitesses d'air auxquelles peuvent être soumis les voyageurs dans les gares souterraines doivent être limitées; dans les zones accessibles aux voyageurs des quais et gares souterraines, les risques de chocs électriques doivent être évités:

- des dispositions doivent donc être prises, soit par un choix judicieux de la section d'air de ces ouvrages, soit par des dispositifs annexes, de manière à respecter un critère de santé, basé sur la variation maximale de pression observée dans le tunnel pendant le passage d'un train,

▼B

- des dispositions doivent être prises, dans les gares souterraines, soit par des mesures constructives réduisant les variations de pression en provenance des tunnels encadrants, soit par des dispositifs de protection annexe, pour limiter les vitesses d'air à une valeur admissible pour les personnes,
- des dispositions doivent être prises dans les espaces accessibles aux voyageurs pour éviter les risques inacceptables de choc électrique.

Éléments du sous-système concernés par l'exigence de santé

- ouvrages souterrains tels que tunnels et tranchées couvertes (4.3.3.6),
- quais à voyageurs (4.3.3.26),
- gares souterraines à grande vitesse (4.3.3.27).

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Selon l'annexe III de la directive 96/48/CE, les exigences de portée générale visant la protection de l'environnement qui concernent le sous-système «infrastructure» sont les suivantes:

- «1.4.1. Les incidences sur l'environnement de l'implantation et de l'exploitation du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse doivent être évaluées et prises en compte lors de la conception de ce système selon les dispositions communautaires en vigueur.
- 1.4.2. Les matériaux utilisés dans les infrastructures doivent éviter l'émission de fumées ou de gaz nocifs et dangereux pour l'environnement, notamment en cas d'incendie.»

Outre le respect de ces exigences de portée générale, les bruits extérieurs et les vibrations transmises par le sol aux sites proches d'une infrastructure ferroviaire à grande vitesse doivent rester dans des limites compatibles avec la protection des riverains.

Paramètre concerné par l'exigence d'environnement

- Caractéristiques limites liées aux bruits extérieurs (paramètre 17 — 4.1.7 et chapitre 4.2.3.1.2),
- caractéristiques limites liées aux vibrations extérieures (paramètre 18 — 4.1.8 et chapitre 4.2.3.1.2).

COMPATIBILITÉ TECHNIQUE

Selon l'annexe III de la directive 96/48/CE, les exigences de portée générale visant la compatibilité technique qui concernent le sous-système «infrastructure» sont les suivantes:

- «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.»

Pour satisfaire cette exigence, les conditions suivantes doivent être remplies:

- les gabarits, l'entraxe des voies, le tracé des voies, l'écartement des rails, les pentes et rampes maximales ainsi que la longueur et la hauteur des quais à voyageurs des lignes du réseau européen

▼B

interopérable doivent être fixés de manière à assurer la compatibilité des lignes entre elles et avec les véhicules interopérables,

- les équipements éventuellement nécessaires pour la circulation, sur les lignes du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, des autres trains ne doivent pas entraîner de contraintes pour la circulation des rames interopérables,
- les caractéristiques de transmission électrique de la superstructure de la voie doivent être compatibles avec les systèmes d'électrification et de contrôle-commande et signalisation utilisés.

Paramètres concernés par l'exigence de compatibilité technique

- Gabarit minimal des infrastructures (paramètre 1 — 4.1.1 et 4.3.3.1):

outre l'exigence de sécurité déjà évoquée, le gabarit des infrastructures doit permettre le fonctionnement correct du pantographe en contact avec l'équipement caténaire.

- Rayon de courbure minimal (paramètre 2 — 4.1.2 et 4.3.3.8):

outre l'exigence de sécurité déjà évoquée, le choix des rayons de courbe du tracé en plan des lignes, et donc le rayon minimal des courbes, définit l'amplitude des mouvements transversaux de la suspension des véhicules, tant en ce qui concerne la valeur maximale que l'amplitude moyenne de fonctionnement. La détermination de ce paramètre en tant que valeurs moyenne et maximale permet d'optimiser la conception des suspensions.

- Écartement des voies (paramètre 3 — 4.1.3 et 4.3.3.10):

l'écartement entre les files de rails est fixé à la valeur de référence standard de 1 435 mm, valeur la plus courante des réseaux européens.

- Longueur minimale des quais (paramètre 5 — 4.1.5):

la longueur minimale des quais doit être compatible, dans les gares du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, avec la longueur des rames amenées à s'y arrêter pour le service des voyageurs.

- Hauteur des quais (paramètre 6 — 4.1.6 et 4.3.3.26):

la hauteur des quais doit être compatible, dans les gares du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, avec l'embarquement des rames amenées à s'y arrêter pour le service des voyageurs.

- Pentes et rampes maximales (paramètre 24 — 4.1.11 et 4.3.3.4):

les rampes et pentes maximales des lignes du réseau transeuropéen doivent être compatibles avec les caractéristiques de puissance et de freinage définies pour les rames interopérables, sans entraîner de réduction de vitesse inacceptable dans les rampes ni de risques de non respect des distances d'arrêt dans les pentes.

- Entraxe minimal des voies (paramètre 25 — 4.1.12 et 4.3.3.2):

l'entraxe minimal des voies doit être fixé à une valeur compatible avec la résistance des caisses des véhicules interopérables aux efforts aérodynamiques lors des croisements de trains.

▼B**Éléments du sous-système concernés par l'exigence de compatibilité technique**

— Insuffisance de dévers (4.3.3.8):

l'insuffisance de dévers est l'élément de l'interface tracé de la voie, fonction du rayon de courbe et du dévers de la voie, qui détermine le niveau des accélérations transversales subies par le véhicule.

— Détecteurs de boîtes chaudes (4.3.3.24):

si des détecteurs de boîtes chaudes sont nécessaires sur les lignes interopérables pour la circulation des autres trains (la surveillance des boîtes est embarquée sur le matériel à grande vitesse interopérable), les systèmes en cause ne doivent poser aucune contrainte et ne pas être perturbés par la circulation des trains interopérables.

— Caractéristiques électriques de la superstructure (4.3.3.28):

les caractéristiques électriques de la voie doivent lui permettre d'assurer le retour du courant de traction (sous-système «énergie») et éventuellement des fonctions de certains types de systèmes de contrôlecommande (sous-systèmes «contrôlecommande» et «signalisation»). Les propriétés du système d'attaches de la voie doivent être en cohérence avec cette dernière exigence.

- 3.4. La vérification de la satisfaction des exigences essentielles par le sous-système «infrastructure» et ses constituants est établie selon les dispositions prévues à la directive 96/48/CE.

4. **CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»**

Le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse auquel s'applique la directive 96/48/CE, dont le sous-système «infrastructure» fait partie, est un système intégré dont la cohérence doit être vérifiée en particulier au niveau des paramètres fondamentaux, des interfaces et des performances, dans le but d'assurer l'interopérabilité du système dans le respect des exigences essentielles.

Au regard de l'interopérabilité, le sous-système «infrastructure» est caractérisé par les paramètres fondamentaux, les interfaces et les performances suivants.

4.1. **PARAMÈTRES FONDAMENTAUX DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»**

Les paramètres fondamentaux qui caractérisent le sous-système «infrastructure» sont précisés et décrits dans le présent chapitre, pour ce qui concerne les lignes à grande vitesse. Les dispositions particulières destinées à assurer la compatibilité des lignes aménagées et de raccordement sont précisées au chapitre 4.3.

Les paramètres fondamentaux sont ceux indiqués à l'annexe II de la directive 96/48/CE et sont pour l'infrastructure au nombre de 9:

- gabarit minimal des infrastructures (1),
- rayon de courbure minimal (2),
- écartement des rails (3),
- efforts maximaux à la voie (4),

▼B

- longueur minimale des quais (5),
- hauteur des quais (6),
- caractéristiques limites liées aux bruits extérieurs (17),
- caractéristiques limites liées aux vibrations extérieures (18),
- caractéristiques liées à l'accès des personnes handicapées (22).

À ces paramètres fondamentaux, il convient d'ajouter les paramètres suivants:

- variation de pression maximale en tunnel (23),
- pentes et rampes maximales (24),
- entraxe minimal des voies (25).

Un certain nombre d'interfaces sont rattachées à ces paramètres fondamentaux. La liste exhaustive des interfaces et des éléments qui les caractérisent est précisée au chapitre 4.2.

4.1.1. *Gabarit minimal des infrastructures (paramètre 1)*

Le gabarit minimal des infrastructures à prévoir sur les lignes à grande vitesse à construire doit respecter le contour de référence cinématique GC (annexe G).

Le gabarit minimal des infrastructures des lignes à grande vitesse existantes, des lignes aménagées pour la grande vitesse et des lignes de raccordement pourra n'être porté au gabarit GC que sur les lignes pour lesquelles une étude économique démontrera les avantages d'un tel investissement.

Les dispositions applicables pour l'élément «gabarit minimal des obstacles» (4.3.3.1) sont définies au chapitre 4.3.3 pour les différentes catégories de lignes concernées, et au chapitre 7.3 pour les cas de lignes spécifiques.

4.1.2. *Rayon de courbure minimal (paramètre 2)*

Le rayon de courbure minimal des voies parcourues à grande vitesse doit être choisi de manière à ce que, pour le dévers (4.3.3.7) prescrit dans la courbe considérée, l'insuffisance de dévers (4.3.3.8) n'excède pas, pour la vitesse maximale prévue de la ligne, les valeurs indiquées au chapitre 4.3.3 «Performances spécifiées».

Dans les voies où seules des évolutions à faible vitesse des rames interopérables ont lieu (voies des gares et voies d'évitement, voies de dépôt et de garage), le rayon minimal de conception des voies en tracé en plan ne doit pas être inférieur à 150 mètres pour une courbe isolée. En exploitation, en tenant compte des variations de tracé, le rayon minimal effectif de tracé en plan ne doit pas être inférieur à 125 m. En profil en long, le rayon de courbe de conception ne doit pas être inférieur à 600 mètres en bosse et 900 mètres en creux. Les conditions détaillées d'application de ce paramètre pour les voies circulées à faible vitesse sont décrites au chapitre 4.3.3 «Performances spécifiées» pour l'élément «voies de garage et de stationnement: rayon minimal de tracé en plan et de profil en long des courbes, pentes et rampes maximales, entrevoies» (4.3.3.5).

4.1.3. *Écartement des rails (paramètre 3)*

L'écartement nominal des rails du sous-système «infrastructure» est fixé à la valeur de 1 435 mm. Il correspond à la distance entre les faces actives des champignons des rails, mesurée à une hauteur de 14,5 mm ($\pm 0,5$ mm) au-dessous de la surface de roulement des rails.

▼B

À la conception, puis lors de la construction et en exploitation, l'écartement des rails sera déterminé et maintenu dans les limites définies au chapitre 4.3.3 «Performances spécifiées», concernant l'élément écartement de la voie et tolérances (4.3.3.10).

4.1.4. **Efforts maximaux à la voie (paramètre 4)****Efforts verticaux**

La voie et les appareils de voie doivent être conçus pour supporter au minimum les efforts suivants:

- charge statique maximale par essieu admise pour les trains interopérables, telle que définie avec les tolérances acceptables au point 4.1.2 de la STI «matériel roulant»:

La charge statique maximale P_0 par essieu moteur ne dépassera pas:

- dans le cas de matériel roulant conçu pour circuler sur les lignes spécialement construites pour la grande vitesse, à des vitesses généralement égales ou supérieures à 250 km/h:

$$P_0 \leq 17 \text{ t/essieu où } V > 250 \text{ km/h,}$$

$$P_0 \leq 18 \text{ t/essieu où } V = 250 \text{ km/h,}$$

où V = vitesse maximale de service.

La charge statique P_0 pour un essieu non motorisé ne doit pas excéder 17 t,

- dans le cas de matériel roulant conçu pour circuler sur les lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse, à des vitesses de l'ordre de 200 km/h:

▼M1

Les règles techniques en usage sur ces lignes sont applicables.

▼B

Ces valeurs sont à considérer avec une tolérance de 2 % pour la charge par essieu moyenne pour l'ensemble de la rame, de plus, la tolérance maximale admissible pour chaque essieu pris individuellement ne devra en aucun cas excéder 4 %.

De plus, la différence de charge statique d'un côté à l'autre d'un même véhicule ne doit pas excéder 6 %,

- la charge dynamique maximale de roue, telle que définie au point 4.1.1 de la STI «matériel roulant», susceptible d'être exercée par les rames interopérables à grande vitesse, ne doit pas dépasser la valeur maximale suivante:

- 180 kN pour les véhicules dont la vitesse maximale est supérieure à 200 km/h et inférieure ou égale à 250 km/h,

- 170 kN pour les véhicules dont la vitesse maximale est supérieure à 250 km/h et inférieure ou égale à 300 km/h,

- 160 kN pour les véhicules dont la vitesse maximale est supérieure à 300 km/h.

La superstructure de la voie doit également tenir compte des caractéristiques techniques (masse par essieu, vitesse) des trains non interopérables qui pourraient être autorisés à circuler sur la ligne.

Les spécifications de résistance de la voie aux efforts verticaux sont définies au chapitre 4.3.3 pour les éléments «résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts verticaux» (4.3.3.16) et «raideur de la voie» (4.3.3.22).

▼B**Efforts transversaux**

La voie et les appareils de voie doivent pouvoir supporter au minimum les efforts transversaux suivants, définis au 4.1.1 de la STI «matériel roulant»:

- effort transversal maximal dynamique total exercé par un essieu dans la voie:

$$(\Sigma Y)_{\max} = 10 + \frac{P}{3} \text{ kN, } P \text{ étant en kN la charge statique maximale par essieu des véhicules admis sur la ligne (véhicules de services, véhicules à grande vitesse et autres trains). Cette limite caractérise le risque de déplacement latéral pour une voie ballastée sous l'effet des efforts dynamiques transversaux,}$$

- quotient des efforts transversaux et verticaux d'une roue:

$$(Y/Q)_{\lim} = 0,8, Y \text{ et } Q \text{ étant respectivement l'effort dynamique transversal et l'effort vertical exercé par une roue sur le rail. Cette limite caractérise le risque de montée d'une roue sur le rail.}$$

La superstructure de la voie doit également tenir compte des caractéristiques techniques (masse par essieu, vitesse, insuffisance de dévers) des trains non interopérables qui pourraient être autorisés à circuler sur la ligne.

Les spécifications de résistance de la voie aux efforts transversaux sont définies au chapitre 4.3.3 pour l'élément «résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts transversaux» (4.3.3.17).

Efforts longitudinaux

La voie et les appareils de voie doivent pouvoir supporter les efforts longitudinaux définis au point 4.1.1 de la STI «matériel roulant» correspondant à des accélérations et décélérations maximales de 2,5 m/s² des trains interopérables à grande vitesse, ainsi que les effets annexes d'élévation de température. La superstructure de la voie doit également résister aux efforts longitudinaux des trains non interopérables (trains de service, autres trains) qui peuvent être autorisés à circuler sur la ligne, correspondant aux accélérations et décélérations précédentes.

Les spécifications de résistance de la voie aux efforts longitudinaux sont définies au chapitre 4.3.3 pour l'élément «résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts de freinage et de démarrage» (4.3.3.21).

4.1.5. Longueur minimale des quais (paramètre 5)

La longueur des quais doit permettre la montée et la descente des voyageurs à partir de l'ensemble des portes des rames interopérables qui leur sont accessibles, en service commercial normal.

Sous réserve des dispositions du chapitre 7.3, la longueur utile des quais, accessible aux voyageurs, doit être au moins de 400 m sur les lignes nouvelles à construire et les lignes aménagées pour la grande vitesse. Sur les lignes existantes à grande vitesse, et sur les lignes aménagées pour la grande vitesse, seules les gares où les trains interopérables s'arrêtent en service normal sont concernées. Lorsque, sur ces lignes, l'application des dispositions du chapitre 7 «Mise en œuvre» pour la mise à longueur de quais existants est difficile, le gestionnaire d'infrastructure doit mettre un certain nombre de quais de gares aptes à effectuer un service commercial à disposition des opérateurs qui organisent leur service en conséquence.

▼B**4.1.6. *Hauteur des quais (paramètre 6)***

Les caractéristiques des quais doivent être compatibles avec les emmarchements du matériel roulant interopérable.

Sous réserve des dispositions du chapitre 7.3, deux hauteurs de quais sont admises: 550 et 760 mm.

Ces valeurs peuvent être adaptées, en fonction des performances attendues des lignes, selon les dispositions reprises au chapitre 4.3.3 «Performances spécifiées» (4.3.3.26: quais à voyageurs).

4.1.7. *Caractéristiques limites liées aux bruits extérieurs (paramètre 17)*

Le niveau de bruit dont le système transeuropéen de transport ferroviaire à grande vitesse est à l'origine doit être acceptable pour les milieux traversés et doit rester dans des limites compatibles avec la protection des riverains ainsi que de leurs activités.

L'étude préalable d'impact sur l'environnement prévue en application de la directive 85/337/CEE du Conseil et rappelée au point 4.2.3.1.1 doit faire apparaître que les niveaux de bruits perçus par les riverains le long des infrastructures nouvelles ou aménagées (niveaux de bruit générés par les rames interopérables, ou niveaux de bruit globaux équivalents de l'ensemble du trafic, selon le critère applicable) ne dépassent pas les niveaux définis par les règles nationales en vigueur, compte tenu des caractéristiques d'émission des rames interopérables définies dans la STI «matériel roulant».

4.1.8. *Caractéristiques limites liées aux vibrations extérieures (paramètre 18)*

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.

L'étude préalable d'impact sur l'environnement prévue en application de la directive 85/337/CEE du Conseil et rappelée au point 4.2.3.1.1 doit faire apparaître que les niveaux de vibrations attendus le long des infrastructures nouvelles ou aménagées au passage des rames interopérables ne dépassent pas les niveaux définis par les règles nationales en vigueur, compte tenu des caractéristiques des rames interopérables définies dans la STI «matériel roulant».

4.1.9. *Caractéristiques liées à l'accès des personnes handicapées (paramètre 22)*

Étant donné que la STI «infrastructure» définit deux hauteurs de quais (550 mm et 760 mm), il n'est pas possible d'assurer un accès de niveau sur l'ensemble du réseau. Des solutions techniques ou opérationnelles sont donc nécessaires pour surmonter le problème de l'accès des voyageurs handicapés. Plusieurs solutions disponibles pourraient être adoptées sur le réseau transeuropéen à grande vitesse, dont:

— solutions «matériels roulants»:

— rampe d'accès intégrée au matériel roulant,

— ascenseur intégré au matériel roulant,

— solutions «infrastructures»:

— ascenseur de quai,

▼B

- quai partiellement surélevé,
- solutions «exploitation»:
 - rampe mobile manœuvrée par le personnel d'exploitation,
 - ascenseur mobile manœuvré par le personnel d'exploitation.

Sur les lignes nouvelles à construire, les dispositions nécessaires doivent être prises pour un accès aisé aux quais et aux véhicules interopérables par les personnes handicapées, et, dans toute la mesure de ce qui est raisonnablement réalisable, sans assistance particulière.

Sur les lignes aménagées et de raccordement, où les gares existantes n'offrent pas toujours les possibilités nécessaires en matière de facilité d'accès aux quais, il sera fait appel à une assistance par le personnel d'exploitation de la gare.

(Voir aussi 4.3.3.26 quais à voyageurs.)

4.1.10. *Variation de pression maximale en tunnel (paramètre 23)*

Les tunnels doivent être conçus de manière à ce que la variation maximale de pression (écart entre les valeurs de crête extrêmes de surpression et de dépression) le long d'un train interopérable ne dépasse pas 10 000 Pascals pendant la durée du franchissement du tunnel à la vitesse maximale autorisée dans l'ouvrage. Cette condition doit s'appliquer également pour le cas éventuel de croisements de trains de toutes natures (trains à grande vitesse, trains de service et autres trains) autorisés à circuler dans l'ouvrage.

Les spécifications applicables à la section d'air libre du tunnel sont indiquées au chapitre 4.3 «Performances spécifiées» pour l'élément «tunnels et tranchées couvertes» (4.3.3.6).

4.1.11. *Pentes et rampes maximales (paramètre 24)*

Sous réserve des dispositions du chapitre 7.3, les pentes et rampes des lignes nouvelles à grande vitesse doivent être limitées à 35 mm/m.

Les conditions d'application de ce paramètre sur les lignes nouvelles à construire, les lignes aménagées et les lignes de raccordement sont précisées au chapitre 4.3 «Performances spécifiées» (4.3.3.4).

4.1.12. *Entraxe minimal des voies (paramètre 25)*

Sur les lignes nouvelles à grande vitesse, l'entraxe des voies doit être au minimum de 4,5 m.

Des valeurs d'entraxe des voies différentes de cette valeur peuvent être adoptées sur les lignes nouvelles à construire et leurs raccordements, ainsi que sur les lignes existantes aménagées, en fonction des performances de celles-ci. Ces dispositions sont précisées au chapitre 4.3.3 «Performances spécifiées» (4.3.3.2).

4.2. INTERFACES DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»

4.2.1. Au regard de la compatibilité technique, les interfaces du sous-système «infrastructure» avec les autres sous-systèmes, dont certaines sont spécifiées par les paramètres fondamentaux définis au paragraphe précédent, sont:

avec le sous-système «matériel roulant»:

- les gabarits: cette interface est constituée de l'ensemble des gabarits et entraxes nécessaires à la circulation des trains: gabarit des obstacles fixes et des quais, respectivement gabarit du matériel roulant et gabarit du pantographe et entraxe des voies,

▼B

- la transmission des efforts mécaniques entre le véhicule et l'infrastructure, dans les trois directions transversale, verticale et longitudinale, que ce soit par le contact roue-rail ou par des systèmes de freinage embarqués n'utilisant pas l'adhérence,
- le tracé de la ligne, dont les caractéristiques définissent les conditions de fonctionnement des suspensions des véhicules,
- les effets aérodynamiques réciproques entre les obstacles fixes et les véhicules, et entre les véhicules eux-mêmes en cas de croisement,
- les effets de pression à la traversée des tunnels et des gares souterraines, et les effets de vitesse d'air dans les gares souterraines,
- l'accessibilité aux trains, dans les gares et en pleine voie dans le cas où une évacuation du train par ses passagers serait nécessaire,
- les dispositifs éventuels de surveillance des trains installés au sol,

avec le sous-système «énergie»:

- le gabarit des obstacles fixes constitués par les éléments supports des caténaires,
- le gabarit électrique des caténaires et du pantographe et son incidence sur les obstacles fixes,
- la transmission de courants de traction par la voie,

avec les sous-systèmes «contrôle-commande» et «signalisation»:

- le gabarit des obstacles fixes constitués par les éléments du sous-système implantés le long de la voie ou sur les ouvrages,
- la transmission de courants de signalisation par la voie,

avec le sous-système «exploitation»:

- l'accessibilité aux trains, dans les gares et dans le cas d'évacuation en pleine voie,
- l'immobilisation des appareils de voie pour verrouiller la trajectoire suivie par les trains,
- la mise en place des moyens de relevage,

avec le sous-système «maintenance»:

- le tracé des voies de service pour le stationnement des trains,

avec le sous-système «environnement»:

- les émissions de vibrations dans l'environnement proche des voies,
- les émissions de bruit dans l'environnement proche des voies.

4.2.2. Ces interfaces sont caractérisées par les éléments suivants, pour lesquels les conditions applicables pour accomplir les performances spécifiées pour chaque catégorie de ligne du système transeuropéen de trains à grande vitesse sont fixées au chapitre 4.3.3 «Performances spécifiées»:

- gabarit minimal des obstacles (4.3.3.1),
- l'entraxe des voies (4.3.3.2),

▼B

- les effets aérodynamiques sur l'infrastructure (4.3.3.3),
- les rampes et pentes maximales (4.3.3.4),
- rayon minimal des courbes des voies de garage (4.3.3.5),
- les ouvrages souterrains tels que les tunnels et les tranchées couvertes (4.3.3.6),
- le dévers (4.3.3.7),
- l'insuffisance de dévers (4.3.3.8),
- la conicité équivalente (4.3.3.9),
- l'écartement de la voie et tolérances (4.3.3.10),
- l'inclinaison du rail (4.3.3.11),
- le profil du champignon du rail (4.3.3.12),
- les ouvrages d'art, charges verticales (4.3.3.13),
- les ouvrages d'art, forces transversales dans le plan horizontal (4.3.3.14),
- les ouvrages d'art, forces longitudinales (4.3.3.15),
- la résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts verticaux (4.3.3.16),
- la résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts transversaux (4.3.3.17),
- la qualité géométrique de la voie (4.3.3.18),
- les appareils de voie: profils du demi aiguillage et du croisement (4.3.3.19),
- les appareils de voie: conditions fonctionnelles (4.3.3.20),
- la résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts de freinage et de démarrage (4.3.3.21),
- la raideur de la voie (4.3.3.22),
- les effets des vents transversaux (4.3.3.23),
- les détecteurs de boîtes chaudes (4.3.3.24),
- accès ou intrusions dans les installations des lignes (4.3.3.25),
- quais à voyageurs (4.3.3.26),
- gares souterraines à grande vitesse (4.3.3.27),
- caractéristiques de transmission électrique de la superstructure (4.3.3.28).

4.2.3. **Conditions réglementaires et opérationnelles**

Pour assurer la cohérence du système ferroviaire transeuropéen, ces interfaces sont soumises aux conditions réglementaires et opérationnelles suivantes.

4.2.3.1. **Conditions réglementaires**

4.2.3.1.1. *Protection de l'environnement*

Les dispositions communautaires visant la protection de l'environnement font l'objet de textes législatifs ou réglementaires édictés par les États membres en application de celles-ci, textes qui doivent être respectés, lors de la conception des lignes spécialement construites pour la grande vitesse sur le territoire de chaque État concerné.

▼B

Étude d'impact sur l'environnement:

En application de la directive 85/337/CEE du Conseil concernant l'évaluation des incidences de certains projets sur l'environnement, lors de la conception d'une ligne spécialement construite pour la grande vitesse, ou à l'occasion de projets d'aménagement de lignes pour la grande vitesse, les conséquences sur l'environnement de ces projets doivent faire l'objet d'une étude préalable, conforme aux dispositions de la législation nationale de l'État concerné prise en application des dispositions communautaires.

Cette étude d'impact doit préciser:

- les mesures prises pour que les spécifications de la présente STI concernant le paramètre «caractéristiques limites liées aux bruits extérieurs» indiquées au chapitre 4.1.7 soient respectées; les niveaux de bruit perçus par les riverains le long des infrastructures nouvelles ou aménagées (niveaux de bruit générés par les rames interoperables, ou niveaux de bruit globaux équivalents de l'ensemble du trafic, selon le critère applicable) devront être évalués en tenant compte, pour les rames interoperables, du niveau d'émission maximal spécifié au point 4.1.8 de la STI «matériel roulant», et en tenant compte, le cas échéant, du trafic attendu de l'ensemble des types de trains sur la ligne,
- les mesures prises pour que les spécifications de la présente STI concernant le paramètre «caractéristiques limites liées aux vibrations extérieures» indiquées au chapitre 4.1.8 soient respectées pour la circulation des rames interoperables.

4.2.3.1.2. *Protection contre l'incendie*

Les dispositions constructives des gares souterraines à grande vitesse doivent satisfaire les exigences développées à la directive 89/106/CEE du 21 décembre 1988 et à son document interprétatif concernant l'exigence essentielle de sécurité n° 2 «sécurité en cas d'incendie». Cette exigence vise les dispositions applicables aux bâtiments et aux quais accessibles aux voyageurs, en particulier les dispositions relatives aux installations d'éclairage de sécurité et de balisage des issues de secours. L'application de ces dispositions tiendra compte de la charge calorifique représentée par les trains à grande vitesse stationnant éventuellement dans la gare.

Les produits utilisés dans la construction des gares souterraines à grande vitesse doivent répondre aux spécifications techniques et normes européennes développées, en vue de la protection contre l'incendie, selon l'article 4 de la directive 89/106/CEE précitée, ou, à défaut, aux règles nationales correspondant à ces exigences telles que définies dans la STI.

4.2.3.1.3. *Tunnels de grande longueur*

Des dispositions appropriées doivent être prévues pour prendre en compte les conditions particulières de sécurité dans les tunnels de grande longueur. En l'absence de dispositions communautaires en vigueur, les législations applicables sont celles définies par chaque État membre sur le territoire duquel le projet d'infrastructure est réalisé, ou par accord entre les États membres dans le cas de projets internationaux. Dans le cas où des règles nationales n'ont pas encore été édictées, l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure soumettent des propositions de réglementation à l'autorité compétente de l'État membre, de manière à ce que les mesures prises puissent être vérifiées.

Les dispositions prises par l'entité adjudicatrice doivent permettre la circulation des rames interoperables telles que caractérisées aux

▼B

points 4.3.11, 4.3.13 et 4.3.14 de la STI «matériel roulant». Les caractéristiques du matériel roulant ainsi spécifiées sont basées sur les performances suivantes:

- possibilité de maintenir une vitesse d'au moins 80 km/h pendant 15 minutes en cas d'incendie à bord,
- présence de détecteurs de température dans des zones spécifiques du train,
- signal d'alarme, à disposition des voyageurs, ne provoquant pas l'arrêt du train,
- résistance au feu des matériaux (sources possibles d'inflammation, charge combustible et propriétés relatives à l'émission de fumées),
- adoption de mesures destinées à éviter la propagation de fumées (arrêt de la climatisation) et à protéger les voyageurs,
- réseau de communication de bord entre l'équipage et les passagers.

Ces caractéristiques constituent la base pour définir les mesures à prendre dans le tunnel, en fonction de ses caractéristiques propres (longueur, type de tunnel: simple ou double voie, section transversale, etc.) telles que prescrites par les règles nationales de manière à garantir un niveau de sécurité suffisant pour le matériel interopérable à la vitesse de circulation prévue.

▼M1

En outre, si des zones spécifiques du tunnel sont équipées de quais destinés à permettre l'évacuation aisée des voyageurs, soit vers des aires de secours protégées, soit vers le cheminement latéral défini selon les règles nationales en vigueur, la hauteur de ces quais doit être comprise entre 550 et 760 mm par rapport au rail pour assurer la compatibilité avec le matériel roulant.

▼B

4.2.3.2. **Conditions opérationnelles**

4.2.3.2.1. *Mise en service*

Cet aspect est traité au chapitre 6.

4.2.3.2.2. *Plan de maintenance*

Un plan de maintenance doit être établi par le gestionnaire d'infrastructure ou son mandataire afin de garantir le maintien des caractéristiques spécifiées des interfaces du sous-système «infrastructure» dans les limites prescrites pour ces interfaces.

Ce plan doit comporter au minimum les éléments suivants:

- un ensemble de valeurs limites de sécurité (valeurs limites conduisant à l'application d'une limitation de vitesse des trains) pour les paramètres suivants de qualité géométrique de la voie: nivellement longitudinal, nivellement transversal, dressage et écartement, établis pour les systèmes de mesures de la géométrie utilisés par le gestionnaire de l'infrastructure ou son mandataire.

Ces valeurs doivent être au plus équivalentes à celles définies par les normes ou règles suivantes:

- pour le nivellement longitudinal, le dressage et le gauche de voie: valeurs indiquées au paragraphe «qualité géométrique de la voie» du chapitre 4.3.3 (4.3.3.18),
- pour l'écartement moyen sur 100 mètres, valeurs indiquées dans les paragraphes «écartement de la voie» (4.3.3.10) du chapitre 4.3.3 pour les lignes de performances différentes,

▼B

- l'indication des périodicités de contrôle, avec leurs tolérances, de ces normes de géométrie et des moyens utilisés pour les contrôler, avec pour ces derniers, indication des règles d'équivalence avec les valeurs du chapitre 4.3.3,
- les mesures prises (réduction de vitesse, délais de réparation) en cas de dépassement des valeurs prescrites,
- les règles relatives aux cotes de sécurité des appareils de voie, respectant les dispositions du paragraphe «appareils de voie» du chapitre 4.3.3 (4.3.3.20),
- l'indication des périodicités d'inspection des rails en voie, et des moyens de contrôle utilisés,
- l'indication des périodicités d'inspection de la voie (systèmes d'attaches et traverses).

4.2.3.2.3. *Exceptions en cas d'exécution de travaux*

Les spécifications du sous-système «infrastructure» et de ses constituants d'interopérabilité définies aux chapitres 4 et 5 de la présente STI sont applicables aux lignes en situation normale de fonctionnement, ou dans les cas de dysfonctionnement imprévus relevant de l'application du plan de maintenance.

Dans certaines situations de travaux, programmées à l'avance, il peut être nécessaire de déroger temporairement à ces dispositions, afin de faciliter l'exécution des modifications du sous-système «infrastructure».

Ces exceptions temporaires aux règles de la STI doivent être définies par le gestionnaire de l'infrastructure de la ligne concernée, qui doit veiller à ce qu'il n'en résulte pas de risques pour la sécurité des circulations, en appliquant les dispositions générales suivantes:

- les exceptions doivent être temporaires et programmées dans le temps,

▼M1

- les entreprises ferroviaires exploitant des services sur la ligne concernée doivent être avisées de ces exceptions temporaires, de leur situation géographique, de leur nature et de leur signalisation particulière, au moyen d'avis indiquant éventuellement le type de signalisation spécifique utilisé,

▼B

- toute exception doit, afin de permettre le maintien du niveau de sécurité requis sur le réseau, s'accompagner de mesures complémentaires de sécurité, qui peuvent en particulier comporter:
 - des mesures de surveillance particulière des travaux concernés,
 - des mesures de réduction temporaire de vitesse de la zone concernée, dont le taux ne doit pas excéder la vitesse reconnue comme appropriée aux circonstances ainsi créées.

4.2.3.2.4. *Espace latéral pour les voyageurs dans le cas d'évacuation d'une rame en dehors des gares*

Sur les lignes nouvelles construites pour la grande vitesse, un espace suffisant doit être ménagé le long de toute voie accessible aux trains à grande vitesse. Cet espace latéral doit permettre la sortie des voyageurs de la rame du côté opposé aux voies adjacentes si celles-ci sont toujours exploitées pendant l'évacuation de la rame. Sur les ouvrages d'art supportant les voies, il comporte du côté opposé à la voie un parapet de protection permettant le déplacement des voyageurs en toute sécurité.

▼ M1

Sur les lignes existantes aménagées pour la grande vitesse, un tel espace latéral doit être aménagé partout où cela est raisonnablement réalisable. Dans le cas où un espace suffisant ne peut être dégagé, l'interruption de la possibilité de déplacement doit être matérialisée sur le terrain au début et à la fin de la zone concernée, et les opérateurs doivent être informés de cette situation particulière.

▼ B

Les dispositions particulières aux tunnels de grande longueur sont spécifiées au point 4.2.3.1.3.

4.2.3.2.5. *Avis donnés aux entreprises ferroviaires; moyens de relevage en cas de déraillement*

Le gestionnaire d'infrastructure informe les entreprises ferroviaires concernées des procédures par lesquelles il est susceptible de leur faire connaître les restrictions de performance temporaires de l'infrastructure pouvant résulter d'événements non prévisibles normalement affectant celle-ci.

Le gestionnaire d'infrastructure doit également informer les entreprises ferroviaires ayant l'intention d'exploiter une ligne du réseau ferroviaire transeuropéen interopérable des moyens de relevage et de secours mis à disposition de celles-ci, de la localisation des centres gérant ces moyens pour les lignes concernées, et des procédures à respecter pour les mettre en œuvre. Les entreprises ferroviaires informent le gestionnaire d'infrastructure des particularités de relevage ou de remise sur rails spécifiques à leurs trains. Ce dernier doit s'assurer que les personnels chargés de ces opérations ont bien reçu la formation nécessaire relative aux particularités des matériels interopérables que chaque centre de relevage peut être susceptible de traiter en fonction des lignes interopérables qu'il couvre.

▼ M1**▼ B**

4.3. PERFORMANCES SPÉCIFIÉES

Les conditions que doivent réaliser les éléments caractérisant les interfaces du sous-système «infrastructure» doivent correspondre aux performances spécifiées pour chacune des catégories de lignes suivantes:

- lignes spécialement construites pour la grande vitesse,
- lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse,
- lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse ayant des caractéristiques spécifiques,

du système transeuropéen à grande vitesse qui sont pertinentes.

Dans le cas du sous-système «infrastructure», ces performances sont décrites dans les paragraphes qui suivent, accompagnées des conditions particulières éventuellement admises dans chaque cas pour les paramètres et les interfaces concernés.

L'ensemble des performances et spécifications de la présente STI sont indiquées pour des lignes établies avec l'écartement des rails standard européen, défini au point 4.1.3 pour les lignes interopérables. Les lignes dont l'écartement des rails est différent de ce standard sont précisées, en tant que cas spécifiques, au chapitre 7.3.

Ces performances sont décrites pour le sous-système dans un état de service normal, ainsi que dans les états résultant de l'exécution des opérations de maintenance. Les conséquences éventuelles de l'exécution de travaux de modification de l'infrastructure, ou d'entretien lourd, qui peuvent nécessiter temporairement des exceptions en matière de performances du sous-système, font l'objet du point 4.2.3.2.3.

▼B

Les performances spécifiées pour les lignes constituant des cas spécifiques sont définies au chapitre 7.3.

4.3.1. *Lignes spécialement construites pour la grande vitesse*

Afin d'exploiter au mieux les performances des rames interopérables, les lignes du réseau ferroviaire transeuropéen spécialement construites pour la grande vitesse sont conçues pour permettre la circulation de trains de 400 mètres de longueur et d'une masse maximale de 1 000 tonnes à des vitesses égales ou supérieures à 250 km/h, pouvant s'inscrire dans le gabarit d'infrastructure défini au point 4.1.1. Les paramètres et éléments du sous-système spécifiés aux chapitres 4.1 et 4.3.3 permettent, sous réserve de l'application des conditions du présent point, de réaliser des infrastructures autorisant des vitesses jusqu'à 300 km/h.

La vitesse des rames interopérables pouvant, selon l'annexe I de la directive 96/48/CE être portée à des valeurs supérieures à 300 km/h, les conditions nécessaires à ce niveau de performances peuvent être réalisées lors de la conception pour les paramètres et interfaces les concernant, lorsque ceux-ci impliquent une modulation en fonction de la vitesse de circulation.

Les performances des trains à grande vitesse peuvent également être augmentées par l'adoption de systèmes spécifiques, tels que la pendulation des caisses. Des conditions particulières peuvent être admises pour la circulation de trains ainsi équipés, à condition qu'il n'en résulte pas de restrictions de circulations pour les trains à grande vitesse non équipés de ces dispositifs.

Des conditions différentes de celles décrites pour les performances de base ci dessus, spécifiées dans les paragraphes qui suivent pour chaque paramètre ou élément du sous-système concerné, peuvent être adoptées dans les cas suivants:

- si sur certaines sections de lignes à grande vitesse, sur lesquelles la vitesse maximale envisagée pour les rames interopérables ne peut être réalisée pour des raisons techniques, des performances plus réduites sont adoptées en ce qui concerne la vitesse maximale de la ligne,
- si, par suite de l'adoption de caractéristiques constructives particulières du sous-système réalisant des performances identiques, des conditions particulières peuvent être adoptées pour certains paramètres ou interfaces,
- si, pour permettre la circulation de trains à grande vitesse de performances accrues, par exemple, pour des vitesses supérieures à 300 km/h, il convient d'admettre pour ceux-ci des règles particulières en ce qui concerne certains paramètres ou interfaces; l'adoption de ces règles est, dans ce cas, subordonnée au maintien des conditions applicables aux autres trains à grande vitesse définies aux chapitres 4.1 et 4.3.3.

▼M1

L'application de ces conditions différentes de celles requises pour réaliser les performances de base du réseau doit être faite, pour chaque paramètre ou interface concerné, de manière homogène par section de ligne à grande vitesse à construire ou en projet.

▼B

Ces conditions particulières sont décrites au point 4.3.3 pour les paramètres et interfaces concernés.

▼B**4.3.2. Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse**

Les lignes du réseau ferroviaire transeuropéen spécialement aménagées pour la grande vitesse sont conçues pour permettre la circulation de rames interopérables de 400 mètres de longueur et d'une masse maximale de 1 000 tonnes à des vitesses inférieures à 250 km/h. Sur ces lignes, les performances des rames interopérables spécialement conçues pour la grande vitesse ne peuvent être exploitées dans leur intégralité.

Les paramètres et éléments des interfaces spécifiés pour permettre la réalisation des performances de base du réseau définies ci-avant permettent de réaliser des infrastructures autorisant des vitesses inférieures à 250 km/h.

Des conditions différentes de celles décrites pour ces performances de base, spécifiées dans les paragraphes qui suivent pour chaque paramètre ou interface concerné, peuvent être adoptées sur les lignes existantes aménagées pour la grande vitesse, sur lesquelles la vitesse de circulation des rames interopérables étant inférieure à leur vitesse maximale de conception, des performances plus réduites sont adoptées en ce qui concerne la vitesse maximale de la ligne.

Les performances des trains à grande vitesse peuvent cependant être augmentées par l'adoption de systèmes spécifiques, tels que la pendulation des caisses. Des conditions particulières peuvent être admises pour la circulation de trains ainsi équipés sur les lignes aménagées, à condition qu'il n'en résulte pas de restrictions de circulations pour les trains à grande vitesse non équipés de ces dispositifs sur ces mêmes lignes.

▼M1**▼B**

Ces conditions particulières sont décrites au point 4.3.3 pour les éléments concernés.

4.3.3. Spécifications applicables aux éléments du sous-système pour réaliser les performances attendues

Les points qui suivent fixent, pour chaque élément du sous-système et chaque paramètre, les conditions à respecter pour permettre les performances spécifiées pour chacune des catégories de lignes.

4.3.3.1. Gabarit minimal des obstacles**Lignes spécialement construites pour la grande vitesse**

Lors de la conception de la ligne, l'ensemble des obstacles: ouvrages d'art, équipements d'énergie et de signalisation, doivent respecter:

- le gabarit minimal d'implantation des obstacles établi pour chacun d'eux à partir du contour de référence cinématique GC défini à l'annexe G de la présente STI,
- le gabarit dégageant le passage des pantographes, établi pour chaque obstacle: sous réserve des cas spécifiques prévus au chapitre 7.3, la définition du gabarit du pantographe, à majorer des distances d'isolement électrique, fait référence au type d'électrification choisi pour la ligne à construire, à la hauteur de définition de la caténaire, à son comportement dynamique et au type de pantographe associé, tels que définis aux points 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.2.2 et 4.3.2.3, à la figure 4.1 et aux annexes H et J de la STI «énergie».

▼B***Lignes existantes à grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement***

Sur les lignes existantes à grande vitesse, ou aménagées pour la grande vitesse et leurs raccordements, le gabarit minimal des obstacles, implanté sur la base du gabarit cinématique de référence GC, pourra également être recherché lors des travaux de modification, à condition qu'une étude économique démontre les avantages d'un tel investissement. Si ce n'est pas le cas, le gabarit, implanté sur la base du gabarit cinématique de référence GB, peut être recherché si les conditions économiques le permettent, ou un gabarit existant plus réduit être maintenu. L'étude économique réalisée par l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure devra prendre en compte les coûts et bénéfices attendus des possibilités offertes par les gabarits agrandis en liaison avec les autres lignes interopérables en connexion avec la ligne concernée.

Sous réserve de l'application de cas spécifiques décrits au chapitre 7.3, ou des dispositions du chapitre 7, le gabarit des pantographes, à majorer des distances d'isolement électriques, doit être dégagé sur les systèmes d'électrification existants pour permettre le passage des types de pantographes susceptibles d'être utilisés sur le système d'électrification concerné, tels qu'ils sont décrits aux points 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 et 4.3.2.3, à la figure 4.1 et aux annexes H et J de la STI «énergie».

4.3.3.2. Entraxe minimal des voies***Lignes spécialement construites pour la grande vitesse***

À la conception, l'entraxe minimal des voies principales est fixé, pour les lignes spécialement construites pour la grande vitesse, à la valeur de 4,50 m.

Cette valeur peut être adaptée, en fonction des performances attendues des lignes, aux valeurs suivantes:

	Vitesse des circulations non pendulaires	Entraxe minimal
Lignes nouvelles	$V \leq 250 \text{ km/h}$	4,00 m
	$250 \text{ km/h} < V \leq 300 \text{ km/h}$	4,20 m

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Sous réserve de l'application des cas spécifiques prévus au chapitre 7.3, à la conception, l'entraxe minimal des voies des lignes aménagées est fixé aux valeurs reprises ci-après:

	Vitesse des circulations	Entraxe minimal
Lignes aménagées	$V \leq 230 \text{ km/h}$	déterminé sur la base du profil cinématique de référence retenu
	$230 \text{ km/h} < V < 250 \text{ km/h}$	4,00 m

▼B**4.3.3.3. Effets aérodynamiques sur l'infrastructure****4.3.3.3a Effets aérodynamiques sur les obstacles*****Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement***

Les effets aérodynamiques (effets de souffle) dus au passage des circulations doivent être pris en compte, lors de la conception de la ligne, selon le type d'obstacles proches de la voie, comme décrit au chapitre 6.6 de la norme ENV 1991-3. Les caractéristiques aérodynamiques des rames à grande vitesse spécifiées au point 4.2.13 de la STI «matériel roulant» permettent de les considérer comme des rames bien profilées au sens de la norme susmentionnée, ayant des effets aérodynamiques réduits par rapport aux circulations classiques.

La résistance minimale des structures proches de la voie doit être vérifiée pour la circulation des rames à grande vitesse seulement, par application, le cas échéant, du coefficient k_1 défini au point 6.6.2 de la norme ENV 1991-3, pour les trains dont les voitures ont une forme profilée. Les structures fermées de moins de 20 mètres de longueur doivent être étudiées selon les dispositions du point 6.6.6 de cette norme.

Les modalités de calcul sont définies dans la norme ENV 1991-3, point 6.6.

4.3.3.3b Protection des personnels vis-à-vis des effets aérodynamiques

Sous réserve de l'application des dispositions du point 4.2.3.2.4 concernant l'évacuation des voyageurs, le gestionnaire d'infrastructure peut déterminer librement les moyens de protection des personnes autorisées à circuler le long des lignes, dans le cadre des règles nationales. Il doit tenir compte des effets aérodynamiques des rames décrits au point 4.2.13 de la STI «matériel roulant», qui définissent ces effets pour la vitesse maximale de chaque type de train interopérable, dans la limite de 300 km/h. Pour des vitesses supérieures à cette limite, il lui appartient de mettre en place les protections supplémentaires (majorations de distances, écrans, etc.) qu'il estime nécessaires

4.3.3.4. Rampes et pentes maximales***Lignes spécialement construites pour la grande vitesse***

Sous réserve des dispositions du chapitre 7.3, lors de la conception du projet, la valeur maximale des rampes et pentes des voies principales pourra atteindre 35 ‰ en respectant les conditions «enveloppe» suivantes:

- la pente du profil moyen glissant sur 10 km devra être inférieure ou égale à 25 ‰,
- la longueur maximale en rampe ou pente continue de 35 ‰ ne devra pas dépasser 6 000 m.

Lignes existantes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Sur ces lignes, les pentes et rampes sont en général inférieures aux valeurs admises sur les lignes à grande vitesse à construire. Les aménagements apportés pour la circulation des trains interopérables doivent également respecter les valeurs précédentes, sauf si des conditions spécifiques locales imposent des valeurs supérieures; dans ce cas, les rampes et pentes admissibles doivent tenir compte des caractéristiques limites de traction et de freinage des rames interopérables définies aux chapitres 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5 et 4.3.9 de la STI «matériel roulant».

▼B

Le choix de la valeur maximale des rampes et pentes doit également tenir compte, sur l'ensemble des lignes interopérables, en application de l'article 5, paragraphe 4, de la directive, des performances attendues des trains non interopérables qui pourraient être autorisés à circuler sur la ligne.

4.3.3.5. Voies de garage et de stationnement: rayon minimal de tracé en plan et de profil en long des courbes, pentes et rampes maximales, entraxes

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Dans les voies où seules des évolutions à faible vitesse des rames interopérables ont lieu (voies des gares et voies d'évitement, voies de dépôt et de garage), le rayon minimal de tracé en plan de conception des voies ne doit pas être inférieur à 150 mètres pour une courbe isolée. En exploitation, en tenant compte des variations de tracé, le rayon minimal effectif ne doit pas être inférieur à 125 m.

Les tracés en plan de voies comportant des courbes et contre-courbes successives de sens opposés doivent être conformes aux dispositions de l'annexe H de la présente STI.

Le profil en long des voies de service ne doit pas comporter de rayons de moins de 600 mètres en bosse et de 900 mètres en creux.

Les pentes et rampes des voies de garage prévues pour le stationnement des trains ne doivent pas dépasser 2 mm/m. Sous réserve des dispositions du chapitre 7.3, elles doivent permettre le garage de rames d'une longueur de 400 mètres définie au point 4.1.3 de la STI «matériel roulant» avec les tolérances indiquées, et, dans le cas où un chariot de vidange mobile est utilisé pour le service des rames, une distance d'entraxe d'au moins 6 mètres, avec piste de circulation doit être prévue avec la voie voisine.

4.3.3.6. Ouvrages souterrains tels que les tunnels et les tranchées couvertes

Les tunnels doivent être conçus de manière à ce que la variation maximale de pression (écart entre les valeurs de crête extrêmes de surpression et de dépression le long d'un train interopérable, incluant la variation de pression éventuellement due à la différence d'altitude entre l'entrée et la sortie du tunnel) ne dépasse pas 10 000 Pascals pendant la durée du franchissement du tunnel à la vitesse maximale prévue lors de la conception.

Les caractéristiques aérodynamiques maximales des rames interopérables à prendre en compte sont définies selon les dispositions du point 4.1.13 de la STI «matériel roulant». Ces caractéristiques sont basées sur une section transversale maximale du matériel roulant, applicable indépendamment à chaque véhicule moteurs ou remorqué, de:

— 12 m² pour le matériel conçu pour le gabarit GC,

— 11 m² pour le matériel conçu pour le gabarit GB,

— 10 m² pour le matériel conçu pour des gabarits inférieurs.

▼B

Ces caractéristiques permettent de calculer, pour une vitesse de circulation donnée, la section du tunnel nécessaire pour respecter le critère de santé. Dans le cas où l'entité adjudicatrice, ou le gestionnaire d'infrastructure, souhaite utiliser des dispositifs permettant de réduire les variations de pression (formes d'entrée de tunnel, cheminées, etc.) ou dans le cas de tunnels non critiques (tunnels très courts ou très longs, par exemple), il lui appartient de faire réaliser une étude spécifique pour apporter la preuve que le critère énoncé ci-dessus est respecté.

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

La section d'air libre des tunnels à construire doit être déterminée afin de respecter la valeur maximale de variation de pression indiquée, en tenant compte de tous les types de circulations appelés à circuler dans l'ouvrage, à la vitesse maximale autorisée respectivement pour chacune d'elles.

Lignes à grande vitesse existantes, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Sur ces lignes, le respect des valeurs indiquées de variation de pression pourra être obtenu, en appliquant les dispositions de modalités précédemment citées aux circulations réelles, éventuellement par une modulation de la vitesse de ces dernières.

Le gabarit des tunnels doit en outre être compatible avec les gabarits d'obstacles et les caractéristiques géométriques de l'équipement caténaire et de l'interaction pantographe/caténaire comme indiqué pour l'élément gabarit (4.3.3.1).

4.3.3.7. Le dévers

Les spécifications suivantes sont applicables aux lignes interoperables dont l'écartement des rails est conforme au chapitre 4.1.3.

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

À la conception, le dévers retenu pour les lignes nouvelles à grande vitesse doit être limité à 180 mm. Sur les voies en exploitation, une tolérance d'entretien de ± 20 mm est admise, sans dépasser un dévers maximal de 190 mm.

Cette valeur peut être portée à 200 mm au maximum sur les voies réservées au seul trafic voyageurs.

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

À la conception, le dévers retenu sur les lignes existantes aménagées doit être limité à 180 mm. Sur les voies en exploitation, une tolérance d'entretien de ± 20 mm est admise, sans dépasser un dévers maximal de 190 mm.

Cette valeur peut être portée à 200 mm au maximum sur les voies réservées au seul trafic voyageurs.

Les conditions opérationnelles de maintenance de cet élément font l'objet des dispositions du chapitre 4.2.3.2.2 (plan de maintenance) pour les tolérances en service.

4.3.3.8. Insuffisance de dévers

Les spécifications suivantes sont applicables aux lignes interoperables dont l'écartement des rails est conforme au chapitre 4.1.3.

▼B4.3.3.8a *Insuffisance de dévers en voie courante et en voie directe des appareils de voie****Lignes spécialement construites pour la grande vitesse***

À la conception, l'insuffisance de dévers des lignes spécialement construites pour la grande vitesse doit être limitée aux valeurs du tableau ci-dessous, en fonction de la vitesse maximale de circulation de la ligne:

	Plage de vitesses	Valeur limite (mm)
Lignes à grande vitesse	$250 \text{ km/h} \leq V \leq 300 \text{ km/h}$	100
	$300 \text{ km/h} < V$	80

À la conception, la détermination du rayon de courbe de tracé en plan admissible sera faite en fonction des éléments ci-dessus (dévers et insuffisance de dévers).

Des valeurs d'insuffisances de dévers supérieures à celles du tableau précité peuvent être admises pour des lignes dont la construction impose des contraintes topographiques très sévères. Elles sont spécifiées ci-après dans un alinéa spécifique à ce cas.

▼M1

Sur les lignes dont les rayons de tracé ont été définis à partir des valeurs d'insuffisance de dévers du tableau ci-dessus, les trains à grande vitesse interopérables équipés de dispositifs particuliers (pendulation), peuvent être admis à circuler avec des valeurs d'insuffisance de dévers supérieures, à condition que l'adoption de ces valeurs pour la circulation de ces trains n'entraîne pas de restrictions pour la circulation des autres trains interopérables. La valeur maximale d'insuffisance de dévers sera fixée, pour les trains équipés de dispositifs particuliers (pendulation entre autres), pour chaque ligne interopérable, en application des règles nationales adoptées pour le type de train concerné. L'autorisation de mise en service de ces trains est soumise aux prescriptions de la STI «matériel roulant».

▼B***Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement***

À la conception, l'insuffisance de dévers admise pour les trains à grande vitesse sur les lignes existantes aménagées et lignes de raccordement doit être limitée aux valeurs du tableau suivant, en fonction de la vitesse maximale de circulation de la ligne:

	Plage de vitesses	Valeur limite (mm)
Lignes aménagées	$V \leq 160 \text{ km/h}$	160
	$160 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h}$	150
	$200 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$	140
	$230 \text{ km/h} < V < 250 \text{ km/h}$	130

À la conception, la détermination du rayon de courbe de tracé en plan admissible sera faite en fonction des éléments ci-dessus (dévers et insuffisance de dévers).

Les mêmes valeurs peuvent être appliquées sur les lignes à grande vitesse existantes.

▼B

Des valeurs d'insuffisances de dévers supérieures à celles du tableau précité peuvent être admises pour des lignes dont l'aménagement impose des contraintes topographiques très sévères. Elles sont spécifiées dans l'alinéa ci-après spécifique à ce cas.

▼M1

Sur les lignes dont les rayons de tracé ont été définis à partir des valeurs d'insuffisance de dévers du tableau ci-dessus, les trains à grande vitesse interopérables équipés de dispositifs particuliers (pendulation), peuvent être admis à circuler avec des valeurs d'insuffisance de dévers supérieures, à condition que l'adoption de ces valeurs pour la circulation de ces trains n'entraîne pas de restrictions pour la circulation des autres trains interopérables. La valeur maximale d'insuffisance de dévers sera fixée, pour les trains équipés de dispositifs particuliers (pendulation entre autres), pour chaque ligne interopérable, en application des règles nationales adoptées pour le type de train concerné. L'autorisation de mise en service de ces trains est soumise aux prescriptions de la STI «matériel roulant».

▼B

Lignes spécialement construites ou spécialement aménagées pour la grande vitesse ayant des caractéristiques spécifiques

Si, en raison de contraintes topographiques particulièrement sévères, les rayons de courbe du tracé en plan des voies ne permettent pas de respecter les valeurs d'insuffisance de dévers définies aux alinéa précédents, des valeurs plus élevées peuvent être adoptées pour la valeur de cette interface.

Ces valeurs limites maximales sont rappelées dans le tableau suivant:

	Plage de vitesses	Valeur limite maximale (mm)
Lignes à caractéristiques spécifiques	$V \leq 160 \text{ km/h}$	180
	$160 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$	165
	$230 \text{ km/h} < V \leq 250 \text{ km/h}$	150
	$250 \text{ km/h} < V \leq 300 \text{ km/h}$	130 ⁽¹⁾

(¹) La valeur maximale de 130 mm peut être augmentée à 150 mm pour les voies posées sans ballast.

▼M1

Sur les lignes dont les rayons de tracé ont été définis à partir des valeurs d'insuffisance de dévers du tableau ci-dessus, les trains à grande vitesse interopérables équipés de dispositifs particuliers (pendulation), peuvent être admis à circuler avec des valeurs d'insuffisance de dévers supérieures, à condition que l'adoption de ces valeurs pour la circulation de ces trains n'entraîne pas de restrictions pour la circulation des autres trains interopérables. La valeur maximale d'insuffisance de dévers sera fixée, pour les trains équipés de dispositifs particuliers (pendulation entre autres), pour chaque ligne interopérable, en application des règles nationales adoptées pour le type de train concerné. L'autorisation de mise en service de ces trains est soumise aux prescriptions de la STI «matériel roulant».

▼B**4.3.3.8b** *Insuffisance de dévers en voie déviée des appareils de voie****Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement***

Lors de la conception du projet les valeurs maximales d'insuffisance de dévers en voie déviée doivent être:

- pour les appareils permettant des vitesses en déviation $30 \leq V \leq 70$ km/h: 120 mm,
- pour les appareils permettant des vitesses en déviation $70 < V \leq 170$ km/h: 105 mm,
- pour les appareils permettant des vitesses en déviation $170 < V \leq 230$ km/h: 85 mm.

Pour les appareils existants posés sur lignes aménagées pour la grande vitesse, une tolérance de 10 mm est admise sur les valeurs précédentes.

4.3.3.9. Conicité équivalente

Pour expliquer le comportement dynamique de marche d'un véhicule ferroviaire, l'interface roue-rail tient un rôle fondamental. Aussi sa connaissance est nécessaire et, parmi les paramètres permettant de la caractériser, celui dénommé «conicité équivalente» joue un rôle essentiel puisqu'il permet d'appréhender au mieux le contact roue-rail en alignement et dans les courbes de grand rayon.

Le mouvement cinématique d'un essieu libre sans inertie dans la voie, ayant vitesse d'avance $V = dx/dt$ constante, est décrit par l'équation différentielle:

$$d^2y/dx^2 + (2 \tan \gamma / e r_0)y = 0$$

où:

y est le déplacement transversal de l'essieu de la voie,

e est la distance entre les points de contact,

r_0 est le rayon de roue, l'essieu étant en position centrée,

γ angle du profil des roues (profil conique).

Quand γ est constant, la solution de cette équation différentielle est une sinusoïde de longueur d'onde λ

$$\lambda = 2\pi \sqrt{\frac{r_0 e}{2 \tan \gamma}} \text{ Formule de Klingel}$$

Lorsque les roues de l'essieu ne possèdent pas de profil conique, la conicité équivalente est définie comme la tangente de l'angle conique $\tan \gamma_e$ d'un essieu à profil de roue conique dont le mouvement transversal a la même longueur d'onde de lacet cinématique que celle de l'essieu donné (uniquement en alignement et dans les courbes de grand rayon).

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

Sur les lignes spécialement construites pour la grande vitesse la conicité équivalente doit être réalisée et maintenue en deçà d'une certaine valeur limite, en fonction de la vitesse maximale de circulation, selon le tableau suivant:

Plage de vitesses (km/h)	à la conception	en service, compte tenu des usures des roues et du rail
$230 \text{ km/h} < V \leq 250 \text{ km/h}$	0,25	0,30
$250 \text{ km/h} < V \leq 280 \text{ km/h}$	0,20	0,25

▼B

Plage de vitesses (km/h)	à la conception	en service, compte tenu des usures des roues et du rail
$V > 280 \text{ km/h}$	0,10	0,15

La conicité équivalente n'est pas un paramètre significatif pour les véhicules équipés d'essieux à roues à rotation libre sur l'axe.

Le respect de ces valeurs de conicité équivalente, prenant en compte les caractéristiques de l'essieu (profil de roue et distance entre les faces actives de roue comme défini au point 4.2.10 de la STI «matériel roulant») doit être obtenu par un choix judicieux et justifié, aussi bien en voie courante qu'en appareils de voie, des trois éléments suivants: écartement de la voie et tolérances (4.3.3.10), inclinaison du rail (4.3.3.11) et profil du champignon du rail (4.3.3.12).

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Sur les lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse, la conicité pourra atteindre les valeurs maximales suivantes:

Plage de vitesses (km/h)	à la conception	en service, compte tenu des usures des roues et du rail
$160 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h}$	0,30	0,40
$200 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$	0,25	0,35
$230 \text{ km/h} < V < 250 \text{ km/h}$	0,25	0,30

Note: Pour les vitesses $V \leq 160 \text{ km/h}$, aucune valeur de conicité équivalente n'est spécifiée.

4.3.3.10. Écartement de la voie et tolérances

L'écartement de la voie est la distance entre les faces actives des champignons des rails, mesurée à une hauteur de 14,5 mm ($\pm 0,5 \text{ mm}$) au-dessous de la surface de roulement des rails.

Pour le calcul de la conicité équivalente, et compte tenu de l'évolution des points de contact qui se fait pendant l'avancement de la roue, cet élément intervient par la moyenne glissante sur une distance de 100 mètres.

Les études de conception du groupe de composants constitué par les rails, le système d'attaches et les supports de voie doivent permettre de réaliser les écartements de rails définis ci-après.

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

Sur les voies principales et appareils de voie des lignes spécialement construites pour la grande vitesse, l'écartement moyen sur 100 m doit respecter les valeurs limites suivantes:

Plage de vitesses	Écartement moyen sur 100 mètres (mm)		
	valeur théorique de référence	en cours d'exploitation, en alignement et courbes de rayon $R > 10\,000 \text{ m}$	en cours d'exploitation, en courbes de rayon $R \leq 10\,000 \text{ m}$
$230 < V \leq 250 \text{ km/h}$	1 435/1 437	1 433-1 442	1 433-1 445

▼ B

Plage de vitesses	Écartement moyen sur 100 mètres (mm)		
	valeur théorique de référence	en cours d'exploitation, en alignement et courbes de rayon $R > 10\,000$ m	en cours d'exploitation, en courbes de rayon $R \leq 10\,000$ m
$250 < V \leq 280$ km/h	1 435/1 437	1 434-1 440	1 434-1 443
$V > 280$ km/h	1 435/1 437	1 434-1 440	1 434-1 443

La valeur théorique de référence de l'écartement est la valeur de conception, choisie par l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure, en fonction du type de pose de voie ou du type d'appareil retenus. Cette valeur de référence d'écartement est celle qui est prise en compte, pour les calculs de conicité équivalente, comme valeur théorique de positionnement des rails.

Les valeurs fixées «en cours d'exploitation» doivent être appliquées comme limites extrêmes dans le plan de maintenance (4.2.3.2.2), qui doit être respecté dès la mise en service de la ligne. Elles sont utilisées pour effectuer, le cas échéant, les calculs de conicité équivalente pour les voies en exploitation.

Cet élément peut éventuellement être modifié, concurremment avec les éléments inclinaison du rail (4.3.3.11), profil du champignon du rail (4.3.3.12) et caractéristiques de l'essieu (4.2.10 de la STI «matériel roulant») dans les conditions également prévues pour ces éléments.

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Les dispositions spécifiées pour les lignes à grande vitesse à construire à l'alinéa précédent, pour l'écartement moyen sur 100 m, sont applicables pour les lignes aménagées à vitesse supérieure à 230 km/h. Pour les lignes à vitesse inférieure ou égale à 230 km/h, aucune valeur n'est spécifiée pour cet élément.

Les conditions opérationnelles de maintenance de cet élément font l'objet des dispositions du chapitre 4.2.3.2.2 (plan de maintenance) pour les tolérances en service.

4.3.3.11. Inclinaison du rail

Il s'agit de l'angle entre l'axe de symétrie du profil neuf du rail fixé sur son support et la perpendiculaire au plan de roulement.

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

Pour les sections de ligne à vitesse inférieure ou égale à 280 km/h, l'angle d'inclinaison du rail peut être compris entre 1/20 et 1/40 (0,05 à 0,025: valeur nominale résultant du choix des composants de construction de la voie), avec une tolérance de réalisation à la mise en service de 0,010.

Pour les sections de lignes à vitesse supérieure à 280 km/h, les rails doivent être normalement posés avec une inclinaison de 1/20, qui permet de réaliser les valeurs de conicité attendues avec les profils de roues spécifiées par la STI «matériel roulant».

La voie peut cependant être posée avec une valeur différente du 1/20, proposée par le gestionnaire d'infrastructure, qui peut rendre nécessaire l'adoption de spécifications nouvelles pour les éléments profil du champignon du rail (4.3.3.12), écartement de la voie

▼B

(4.3.3.10) et caractéristiques de l'essieu (4.2.10 de la STI «matériel roulant»). Dans ce cas, le gestionnaire d'infrastructure devra prouver la compatibilité, en termes de conicité équivalente (4.3.3.9), de ce nouveau système avec les profils de roue définis dans la STI «matériel roulant».

Dans ce dernier cas, la STI «infrastructure» sera révisée, en accord avec le groupe STI «matériel roulant» de l'AEIF, pour y inclure ces nouvelles valeurs et leurs tolérances.

Dans les appareils de voie des sections de lignes spécialement construites pour la grande vitesse où la vitesse est inférieure ou égale à 250 km/h, la pose de rails sans inclinaison est admise à condition d'être limitée, pour les sections de ligne à vitesse supérieure à 200 km/h, aux seules parties de l'aiguillage et du croisement.

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Sur les lignes existantes spécialement aménagées pour la grande vitesse, les dispositions prévues à l'alinéa précédent pour les vitesses de lignes inférieures ou égales à 280 km/h sont applicables dans la voie courante.

Sur les lignes aménagées, la pose de rails sans inclinaison est admise dans les appareils de voie à condition d'être limitée, pour les sections de ligne à vitesse supérieure à 200 km/h, aux seules parties de l'aiguillage et du croisement.

4.3.3.12. Profil du champignon du rail

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Le profil du champignon du rail est défini, sur le dessin de conception du rail, par une suite de cercles constituant une courbe continue; cette dernière évolue par usure, et tend en général vers une forme constante, dont la mesure nécessite l'application de méthodes de grande précision pour l'estimation de la conicité équivalente.

Le profil du champignon du rail doit comporter une pente latérale de flanc du champignon comprise entre 1/20 et 1/17,2 par référence à l'axe vertical du champignon, suivie vers la face supérieure par une succession de courbes de rayons de 12,7 ou 13 mm, puis 80 et 300 mm jusqu'à l'axe vertical du champignon du rail.

Cet élément caractérisant un composant de la voie est décrit au chapitre 5 «Constituants d'interopérabilité» pour le constituant «rail» (5.2.1).

Cet élément peut éventuellement être modifié, concurremment avec les éléments inclinaison du rail (4.3.3.11), écartement de la voie (4.3.3.10) et caractéristiques de l'essieu (4.2.10 de la STI «matériel roulant»), dans les conditions prévues à l'alinéa précédent concernant l'inclinaison du rail.

4.3.3.13. Ouvrages d'art, charges verticales

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Lors de leur conception, les ouvrages d'art des lignes nouvelles devront être calculés en utilisant pour les charges verticales un des modèles de chargement définis au chapitre 6.3 de la norme ENV 1991-3; le coefficient α défini à l'article 6.3.2 «Modèle de charge 71» sera pris au moins égal à 1.

▼B

Afin de s'assurer de leur comportement dynamique vis-à-vis des circulations actuelles ou à venir, les ouvrages d'art doivent être calculés avec dix convois de référence (annexe I de la présente STI), dont l'ensemble est appelé *Train Dynamique Universel* (TDU). L'accélération déterminée, pour chacun des convois, à mi-travée de chacune des travées de l'ouvrage d'art (ou de ses éléments) doit être inférieure à l'accélération admissible qui est égale à 0,35 g pour un ouvrage ballasté et à 0,5 g pour un ouvrage non ballasté; la flèche, toujours à mi-travée, doit être inférieure à la flèche admissible (annexe G de la norme ENV 1991-3).

Ces vérifications doivent être faites sur une plage de vitesse comprise entre 0 km/h et 1,2 V km/h, V étant la vitesse potentielle de la ligne.

Des méthodes peuvent être développées afin de choisir, parmi ces convois, celui qui est le plus agressif, dans la plage de vitesse considérée, pour un ouvrage donné. C'est le cas, en particulier, pour les ouvrages isostatiques, le convoi à retenir pouvant être déterminé par la méthode de l'agressivité développée par l'UIC.

Une vérification doit permettre de s'assurer que les effets du train dynamique universel doivent être couverts par les modèles de chargement permettant de faire les calculs de résistance et de déformations. À défaut, le train dynamique universel doit s'y substituer.

La conception des ouvrages d'art supportant les voies doit également tenir compte, en application de l'article 5, paragraphe 4, de la directive, des caractéristiques techniques (masse par essieu, vitesse) des trains non interopérables qui pourraient être autorisés à circuler sur la ligne.

4.3.3.14. **Ouvrages d'art, forces transversales dans le plan horizontal**

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Les ouvrages d'art portant les voies doivent pouvoir supporter les efforts horizontaux des forces centrifuges et les efforts de lacet des véhicules, pour l'ensemble des véhicules admis à circuler sur la ligne (véhicules de services, véhicules à grande vitesse et autres trains).

En conséquence, lors de leur conception, les ouvrages d'art des lignes nouvelles devront être calculés en utilisant pour les efforts horizontaux les dispositions définies au chapitre 6.5 de la norme ENV 1991-3: aux articles 6.5.1: «Forces centrifuges» et 6.5.2: «Effort de lacet».

Pour l'application de l'alinéa 6.5.1 (6)P, il suffira d'effectuer le calcul prévu selon le modèle de charge 71 réduit [6.5.1 (6)P (b)].

4.3.3.15. **Ouvrages d'art, forces longitudinales**

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Lors de leur conception, les ouvrages d'art portant les voies des lignes nouvelles devront être calculés en utilisant pour les actions longitudinales les dispositions définies au chapitre 6.5 de la norme ENV 1991-3, aux articles 6.5.3 et 6.5.4.4. Pour l'application de l'article 6.5.3, alinéa 4, on tiendra compte de la limitation à 1 000 t de la masse totale des trains à grande vitesse définie ci-avant pour une unité de trafic complète.

▼B**4.3.3.16. Résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts verticaux*****Lignes spécialement construites pour la grande vitesse***

La voie et ses éléments constitutifs, dans leur état de service normal ainsi que dans les états résultant de l'exécution des opérations de maintenance, doivent pouvoir résister au minimum aux efforts verticaux définis au paragraphe 4.1.4 de cette STI.

Cette condition est réputée satisfaite si les conditions concernant les composants de la voie définies au chapitre 5 «Constituants d'interopérabilité» pour les constituants d'interopérabilité rail (5.2.1), attaches de rail (5.2.2) et traverses et supports de voie (5.2.3) sont satisfaites.

D'autres types de composants de la voie, ou d'autres types de voie peuvent être utilisés, à condition que l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure démontre par une étude technique que l'ensemble du système de pose ainsi réalisé possède des performances de résistance verticale sous charge au moins équivalentes, ou meilleures, que celles exigées pour résister aux efforts susmentionnés. Cette démonstration peut être apportée par un calcul des contraintes dans les différents éléments constitutifs de la voie (rails, traverses ou supports de voie).

Le choix des éléments constitutifs de la voie doit également tenir compte, en application de l'article 5, paragraphe 4, de la directive, des caractéristiques techniques (masse par essieu, vitesse) des trains non interopérables qui pourraient être autorisés à circuler sur la ligne.

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Pour cet élément, les conditions requises sur les lignes existantes spécialement aménagées pour la grande vitesse sont satisfaites pour la circulation des trains autres que les trains interopérables. Les dispositions définies à l'alinéa précédent ainsi qu'au chapitre 5 pour les constituants d'interopérabilité correspondants peuvent ne pas être appliquées sur ces lignes.

Les conditions opérationnelles d'application de cet élément font l'objet des dispositions du chapitre 4.2.3.2.2 (plan de maintenance).

4.3.3.17. Résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts transversaux***Lignes spécialement construites pour la grande vitesse***

La voie et ses éléments constitutifs, dans leur état de service normal ainsi que dans les états résultant de l'exécution des opérations de maintenance, doivent pouvoir résister aux efforts transversaux limites maximaux exercés par les véhicules interopérables à grande vitesse, et, le cas échéant, par les autres véhicules. Cette limite, qui constitue un des paramètres spécifiant l'interface roue-rail, est rappelée au chapitre 4.1.4 et fixée à:

$(\Sigma Y)_{\max} = 10 + \frac{P}{3} \text{ kN}$, P étant la charge maximale par essieu des véhicules autorisés à circuler sur la ligne.

Sous réserve de l'application des dispositions du chapitre 7.3, cette condition est réputée satisfaite:

— par les voies posées sur dalle,

▼B

— par les voies ballastées, si les trois conditions suivantes sont satisfaites:

- 1) les composants de la voie courante et des appareils de voie, excepté les zones de l'aiguillage et du croisement, sont conformes aux prescriptions du chapitre 5 «Constituants d'interopérabilité» pour les constituants d'interopérabilité rail (5.2.1), attaches de rail (5.2.2) et traverses et supports de voie (5.2.3);
- 2) les voies principales parcourues à grande vitesse sont posées en traverses béton sur toute leur longueur, à l'exception de courtes sections de 10 mètres au plus, séparées entre elles d'au moins 50 mètres;
- 3) la voie comporte au moins 1 600 systèmes d'attaches par file de rail par kilomètre de longueur.

D'autres types de composants de la voie, ou d'autres types de voie peuvent être utilisés, à condition que l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure démontre que l'ensemble du système de pose ainsi réalisé possède des performances de résistance latérale sous charge au moins équivalentes, ou meilleures, que celles exigées pour résister aux efforts transversaux limites maximaux indiqués ci-dessus. Cette démonstration peut être apportée par un essai de résistance latérale. Dans ce cas, la vérification de conformité est effectuée selon les dispositions du chapitre 6.2.

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement, voies des gares et voies de service

Pour cet élément, les conditions requises sur les lignes existantes spécialement aménagées pour la grande vitesse, voies de raccordement, voies de gares non circulées à grande vitesse et voies de service sont satisfaites pour la circulation des trains autres que les trains interopérables. Les dispositions définies à l'alinéa précédent ainsi qu'au chapitre 5 pour les constituants d'interopérabilité correspondants peuvent ne pas être appliquées sur ces lignes.

Les conditions opérationnelles d'application de cet élément font l'objet des dispositions du chapitre 4.2.3.2.2 (plan de maintenance).

4.3.3.18. **Qualité géométrique de la voie**

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Les défauts de géométrie de la voie ne doivent pas dépasser les limites suivantes, pour le nivellement longitudinal, le nivellement transversal, le dressage et l'écartement:

Vitesse ponctuelle autorisée en km/h	Alignement		Niveau longitudinal	
	Valeurs de niveau de qualité en mm		Valeurs de niveau de qualité en mm	
	QN 1	QN 2	QN 1	QN 2
Valeur absolue maximale $\Delta y_{\max}^0$ et $\Delta z_{\max}^0$ (moyenne/crête)				
$v \leq 80$	12	14	12	16
$80 < v \leq 120$	8	10	8	12
$120 < v \leq 160$	6	8	6	10
$160 < v \leq 200$	5	7	5	9
$200 < v \leq 300$	4	6	4	8

▼ B

Vitesse ponctuelle autorisée en km/h	Alignement		Niveau longitudinal	
	Valeurs de niveau de qualité en mm		Valeurs de niveau de qualité en mm	
	QN 1	QN 2	QN 1	QN 2
Écart type Δy^0_σ et Δz^0_σ				
$v \leq 80$	1,5	1,8	2,3	2,6
$80 < v \leq 120$	1,2	1,5	1,8	2,1
$120 < v \leq 160$	1,0	1,3	1,4	1,7
$160 < v \leq 200$	0,8	1,1	1,2	1,5
$200 < v \leq 300$	0,7	1,0	1,0	1,3

Note: QN 1 n'est pas applicable.

- pour le niveau longitudinal et l'alignement: les valeurs QN 3, définies comme ci-dessus (pour des valeurs absolues maximales $\Delta y^0_{\max}$ et $\Delta z^0_{\max}$, QN 3 est défini comme $QN\ 3 = 1,3 \times QN\ 2$),
- pour le gauche, la limite de gauche est de 5 mm/m pour $V > 160$ km/h et 7 mm/m pour $V \leq 160$ km/h, mesuré sur une base longitudinale de 3 m,
- pour l'écartement moyen sur 100 mètres, valeurs indiquées dans le paragraphe «écartement de la voie» (4.3.3.10) du chapitre 4.3.3 pour les lignes de performances différentes.

En cas de dépassement de ces valeurs, un ralentissement des circulations doit être mis en place.

Les conditions opérationnelles d'application de cet élément font l'objet des dispositions du chapitre 4.2.3.2.2 (plan de maintenance) pour les tolérances en service.

4.3.3.19. Appareils de voie: profils du demi-aiguillage et du croisement (pour mémoire)

4.3.3.20. Appareils de voie: conditions fonctionnelles

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

Les aiguilles, les pointes mobiles des cœurs de croisement et de traversée des appareils de voie doivent être munies de dispositifs d'immobilisation et de verrouillage.

Les appareils de voie posés sur les lignes nouvelles à grande vitesse à construire dont la vitesse maximale est supérieure ou égale à 280 km/h, doivent être à pointe de cœur mobile.

Sur les sections des lignes à grande vitesse à construire, et leurs raccordements, où la vitesse maximale est inférieure à 280 km/h, des appareils de voie avec cœurs à pointe fixe peuvent être employés.

Les caractéristiques techniques des ces appareils de voie doivent être conformes aux prescriptions suivantes:

Définition	Cote nominale (mm)	Tolérance de construction (mm)	Tolérance en service (mm)
1	2	3	4
Écartement de la traversée: A1, A2, A3, A4	1 435	+ 2 - 1	+ 5/- 2 ⁽²⁾
Largeur des ornières	40 ⁽¹⁾	+ 0,5 - 0,5	⁽¹⁾

▼B

1	2	3	4
Cote de protection de pointe: C1, C2, C3, C4	1 395	+ 0,5 - 0,5	$\geq 1\,393$
Cote de libre passage: B1, B2	1 355 ⁽¹⁾	$\leq 1\,356$	$\leq 1\,356$
Hauteur de la surélévation du contre-rail H	branchements: $0 \leq H \leq 60$ traversées: $45 \leq H \leq 60$	+ 2 - 1	+ 10

- (¹) Les cotes d'ornièrre, de protection et de libre passage sont des valeurs de construction des cœurs et contre-rails susceptibles de varier avec les appareils existants. Dans tous les cas la valeur minimale de protection de pointe et la valeur maximale de libre passage doivent être respectées.
- (²) La tolérance d'écartement peut s'appliquer à condition que la valeur minimale de la cote de protection et la valeur maximale de libre passage soient observées.

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Seules les cotes fonctionnelles du tableau de l'alinéa précédent doivent être respectées.

Les conditions opérationnelles de maintenance de cet élément font l'objet des dispositions du chapitre 4.2.3.2.2 (plan de maintenance) pour les tolérances en service.

4.3.3.21. Résistance de la voie et des appareils de voie aux efforts de freinage et de démarrage

Les éléments constitutifs de l'infrastructure doivent être capables de supporter les effets mécaniques et thermiques occasionnés par les actions de freinage et de démarrage, qui sont dimensionnés par les critères d'interopérabilité suivants (définis par la STI «matériel roulant»).

Condition mécanique

L'effort de freinage total de l'ensemble des systèmes de freins ne doit pas communiquer une décélération (rapport de l'effort de freinage à la masse sur rail) de plus de $2,5 \text{ m/s}^2$ pour les phases de freinage les plus énergiques, aussi bien pour ce qui concerne le rapport de l'effort total maximal cumulé par train à sa masse totale, qu'en ce qui concerne le rapport de l'effort local maximal moyen exercé par chaque ensemble porteur d'essieu (*bogie* ou *bissel*) à la masse sur rail de cet ensemble.

Condition thermique

Les systèmes de freinage n'utilisant pas l'adhérence roue-rail et dissipant l'énergie cinétique sous forme de chaleur dans le rail (⁽¹⁾) ne doivent pas générer des efforts de retenue supérieurs à:

- cas 1: 360 kN par train (rame ou ensemble de rames accouplées) dans le cas du freinage d'urgence,

(¹) L'échauffement du rail sous l'effet de la dissipation d'énergie dans celui-ci est de $0,035 \text{ }^{\circ}\text{C}$ par kN d'effort de freinage par file de rail; le cas 1 de freinage décrit (pour les deux files de rails) correspond ainsi à une élévation de température de l'ordre de $6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ par train.

▼ M1

- cas 2: pour 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, dans l'attente de la publication des spécifications européennes ou des normes CEN correspondantes, l'usage de ces freins ainsi que la valeur maximale d'effort autorisée dans les conditions visées ci-dessus seront définies par le gestionnaire d'infrastructure pour chaque ligne interopérable concernée.

▼ B

Les systèmes de freinage sont modulables à bord des rames interopérables pour respecter les valeurs visées ci-dessus comme spécifié au point 4.2.15 de la STI «matériel roulant».

L'élévation de température des rails dépend non seulement des valeurs d'efforts, mais également du nombre de freinages consécutifs exécutés sur la même zone de voie, en particulier pour les deux derniers cas de freinage cités ci-dessus. Il appartient donc au gestionnaire d'infrastructure, comme exposé au point B, de définir pour la section de ligne concernée le niveau des efforts admissibles, en tenant compte également des conditions climatiques locales.

Pour l'application des critères d'interface ci-dessus, les dispositions suivantes doivent être appliquées par les gestionnaires d'infrastructure.

A. Spécifications relatives à la condition mécanique d'effort maximal de freinage

La résistance nécessaire de la voie est obtenue par les dispositions suivantes:

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

La résistance minimale au glissement longitudinal du rail dans le système d'attache doit être supérieure à 9 kN, à l'exception des systèmes d'attaches «glissants» spécifiquement prévus pour permettre la dilatation des rails aux extrémités des ouvrages d'art supportant la voie ou dans les appareils de dilatation.

Sous réserve de l'application des dispositions du chapitre 7.3, ces conditions sont réputées satisfaites si les conditions concernant les composants de la voie définies au chapitre 5 «Constituants d'interopérabilité» pour les constituants d'interopérabilité rail (5.2.1), attaches de rail (5.2.2) et traverses et supports de voie (5.2.3) sont satisfaites.

D'autres types de composants de la voie, ou d'autres types de voie peuvent être utilisés, à condition que l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure démontre que l'ensemble du système de pose ainsi réalisé possède des performances de résistance longitudinale au moins équivalentes, ou meilleures, que celles exigées pour résister aux efforts longitudinaux limites maximaux indiqués ci-dessus pour les conditions mécanique et thermique. Cette démonstration peut être apportée par un essai de résistance longitudinale exécuté dans les conditions prévues par les spécifications européennes ou les normes CEN en vigueur. Dans ce cas, la vérification de conformité est effectuée selon les dispositions du chapitre 6.2.

▼B***Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement***

Pour cet élément, les conditions requises sur les lignes existantes spécialement aménagées pour la grande vitesse sont satisfaites pour la circulation des trains autres que les trains interopérables. Les dispositions définies à l'alinéa précédent, ainsi qu'au chapitre 5 pour les constituants d'interopérabilité correspondants peuvent ne pas être appliquées sur ces lignes.

B. Spécifications relatives à la condition thermique d'effort maximal de freinage des freins n'utilisant pas l'adhérence roue-rail

L'élévation de température des rails dépendant à la fois de facteurs relatifs au «matériel roulant», et de facteurs relatifs à la ligne concernée (conditions climatiques locales et conditions de freinage requises), les dispositions suivantes doivent être appliquées.

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

- Sur l'ensemble des lignes du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, les gestionnaires d'infrastructure admettent l'emploi de ce type de freins pour l'exécution de freinages d'urgence (cas 1). Les caractéristiques requises pour la superstructure de la voie exposées au point A, ainsi qu'au point 4.3.3.17 permettent d'assurer normalement cette condition.
- Pour chaque ligne du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, le gestionnaire d'infrastructure définit, en fonction des particularités locales, les conditions d'exécution possible des freinages correspondant au cas 2, qui peuvent être:
 - interdiction d'utiliser ce type de frein pour le cas 2: seul le freinage d'urgence est autorisé,
 - autorisation d'utiliser ce type de freins dans la limite définie au point A.

Les efforts de démarrage étant en général plus faibles que les efforts de freinage, aucune disposition particulière n'est exigée, à l'exception des combinaisons de cas de charges éventuellement définies pour la conception des ouvrages d'art (4.3.3.13).

4.3.3.22. Raideur de la voie

La raideur de la voie doit être limitée en vue de réduire les efforts dynamiques verticaux entre roues et rails, par l'emploi de semelles sous rail de caractéristiques appropriées.

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

- La rigidité dynamique de la semelle sous rail ne doit pas dépasser 600 MN/m, pour les attaches de traverses en béton,
- la rigidité dynamique globale des systèmes d'attaches de voie sur dalle ne doit pas dépasser 150 MN/m.

Sous réserve de l'application des dispositions du chapitre 7.3, cette condition est réputée satisfaite si les conditions concernant les composants de la voie définies au chapitre 5 «Constituants d'interopérabilité» pour le constituant d'interopérabilité attaches de rail (5.2.2) sont satisfaites.

▼B

D'autres types de composants de la voie, ou d'autres types de voie peuvent être utilisés, à condition que l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure démontre que l'ensemble du système de pose ainsi réalisé possède des performances de raideur dynamique au moins équivalentes, ou meilleures, que celles indiquée ci-dessus pour les voies sur dalle. Dans ce cas, la vérification de conformité est effectuée selon les dispositions du chapitre 6.2.

Lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Pour cet élément, les conditions requises sur les lignes existantes spécialement aménagées pour la grande vitesse sont satisfaites pour la circulation des trains autres que les trains interopérables. Les dispositions définies à l'alinéa précédent ainsi qu'au chapitre 5 pour les constituants d'interopérabilité correspondants peuvent ne pas être appliquées sur ces lignes.

4.3.3.23. Effets des vents transversaux

Les véhicules interopérables sont conçus de manière à ce que la sécurité contre le renversement des véhicules, ou le déraillement, soit entièrement maintenue en présence de vents transversaux dont la vitesse maximale est définie par les spécifications européennes ou les normes CEN en vigueur.

▼M1

Chaque État membre définit pour chaque ligne interopérable les règles applicables simultanément aux véhicules et aux infrastructures permettant de garantir la stabilité des véhicules soumis aux effets des vents transversaux.

▼B

Si, le long des infrastructures relevant de la présente STI, des sites locaux présentent des risques de vents pouvant atteindre des vitesses supérieures, soit en raison de leur situation géographique, soit en raison de particularités locales de la ligne (altitude de la voie par rapport au sol encadrant), le gestionnaire d'infrastructure doit prendre les mesures nécessaires pour maintenir le niveau de sécurité des circulations:

- soit en abaissant localement la vitesse des circulations, éventuellement de manière temporaire pendant les périodes de risques de tempêtes,
- soit en mettant en place des dispositifs protégeant la voie concernée des effets du vent transversal,
- soit en prenant les dispositions nécessaires pour empêcher le renversement ou le déraillement des véhicules, au moyen de dispositifs appropriés.

4.3.3.24. Détecteurs de boîtes chaudes

La STI «matériel roulant» prescrit des systèmes embarqués de surveillance de la température des boîtes d'essieu.

Si des dispositifs de surveillance doivent cependant être installés au sol pour assurer la surveillance des trains non équipés avec ces systèmes embarqués ou des autres types de trains circulant sur la ligne, ceux-ci doivent être compatibles, ou rendus compatibles avec les rames à grande vitesse interopérables. En particulier, le passage de rames interopérables devant ces détecteurs ne doit pas générer d'alarmes intempestives susceptibles de faire arrêter ou ralentir les trains à grande vitesse.

▼B

Les mesures transitoires éventuellement nécessaires pour assurer cette compatibilité sont définies au chapitre 7 «Mise en œuvre».

4.3.3.25. **Accès ou intrusions dans les installations des lignes**

Les lignes à grande vitesse à construire, sur lesquelles la vitesse est supérieure ou égale à 300 km/h, doivent comporter des protections latérales du domaine ferroviaire destinées à éviter les accès et les intrusions indésirables, au moins dans les sites où le risque d'intrusion peut être considéré comme inacceptable.

Afin de limiter les risques de collision entre des véhicules routiers et les trains interopérables, les lignes à grande vitesse à construire ne doivent pas comporter de passages à niveau ouverts au trafic routier. Sur les lignes existantes aménagées pour la grande vitesse et les lignes de raccordement, le gestionnaire d'infrastructure ou son mandataire doit appliquer la réglementation nationale définie par l'État membre en ce qui concerne les franchissements routiers et les dispositions annexes propres à limiter les heurts avec les véhicules routiers. Ces règles nationales tiennent compte, le cas échéant, des caractéristiques de résistance des véhicules interopérables définies dans la STI «matériel roulant», chapitre 4.1.7b et annexe A.

Les autres dispositions annexes propres à éviter les accès et intrusions indésirables dans l'enceinte des infrastructures ferroviaires, que ce soit par des personnes ou des véhicules, font l'objet de règles nationales fixées par l'État membre sur le territoire duquel la ligne concernée est implantée.

4.3.3.26. **Quais à voyageurs**

Lignes spécialement construites pour la grande vitesse

Les voyageurs ne doivent pas avoir accès aux parties des quais proches des voies où circulent des trains dont la vitesse atteint ou dépasse 250 km/h, sauf dans le cas où ces trains doivent s'y arrêter:

- soit en limitant la vitesse sur les voies adjacentes aux quais,
- soit au moyen de barrières ou de tout autre dispositif limitant l'accès à proximité de la voie.

Sous réserve des dispositions du chapitre 7.3, l'une ou l'autre des valeurs de 550 et 760 mm est admise pour la hauteur des quais; pour un projet donné de ligne spécialement construite pour la grande vitesse, une valeur unique de hauteur de quais doit être choisie pour l'ensemble des quais des gares de la ligne accessibles aux trains à grande vitesse.

Les tolérances par rapport à l'implantation nominale de position relative entre quai et voie sont:

- hauteur des quais au-dessus du plan de roulement, perpendiculaire au plan de roulement: -30/+ 0 mm,
- distance des bordures des quais par rapport à l'axe de la voie, parallèle au plan de roulement: -0/+ 50 mm.

Dans les parties des quais accessibles aux voyageurs, tous les équipements avec lesquels ceux-ci peuvent entrer en contact doivent être conçus de manière à éviter les risques inacceptables de choc électrique: sous réserve de l'application du chapitre 7.3, les dispositions des chapitres 4 et 5 de la norme EN 50 122-1 relatives aux zones accessibles au public doivent être appliquées à ces dispositifs.

▼B

Les quais des gares recevant des rames interoperables doivent permettre l'accès aux trains des voyageurs handicapés. Les dispositions des spécifications ou des normes européennes appropriées, relatives aux quais à voyageurs accessibles au public des réseaux ferroviaires interurbains, doivent être appliquées, en particulier en ce qui concerne:

- les revêtements et la géométrie de surface des quais, qui doivent permettre un déplacement aisé des fauteuils roulants et des voitures d'enfants,
- les zones d'attente et de repos des voyageurs, qui doivent comporter des sièges d'accès facile et des emplacements de garage des fauteuils roulants,
- les équipements d'information visuelle et sonore destinés aux voyageurs, qui doivent permettre une compréhension aisée par les personnes visuellement ou auditivement déficientes.

Lignes existantes à grande vitesse, lignes spécialement aménagées pour la grande vitesse et lignes de raccordement

Sauf exceptions prévues comme cas spécifiques au chapitre 7.3, les dispositions de l'alinéa précédent doivent être mises en application de manière progressive sur les quais des gares existantes desservies par des trains interoperables à grande vitesse, dans les conditions de mise en œuvre décrites au chapitre 7.

Les hauteurs de quais doivent être adaptées à la valeur correspondant à celle choisie pour la ligne à grande vitesse pour laquelle la ligne aménagée ou de raccordement concernée constitue l'accès principal.

▼M1

Si la situation des quais existants ne permet pas de réaliser facilement les dispositions nécessaires pour un accès aisé des personnes handicapées, l'entreprise ferroviaire chargée de l'exploitation de la gare mettra en place des possibilités d'assistance aux personnes concernées et en informera les voyageurs. Ces mesures peuvent être:

- l'emploi de rampes mobiles d'accès aux rames,
- l'emploi de plates-formes élévatrices.

▼B

4.3.3.27. Gares souterraines à grande vitesse

Dans le cas des gares souterraines, ou constituant un volume fermé, il convient de veiller, par des dispositions appropriées, à ce que le public ne soit pas soumis à des effets de pression ou de souffle dangereux générés par les circulations en vitesse et explicités dans la STI «matériel roulant».

Les effets de pression résultent des variations de pression générées par les véhicules dans les volumes fermés des trémies d'accès des gares souterraines, dont les sections d'air doivent être spécifiées comme celles des tunnels par les conditions exprimées pour l'élément «ouvrages souterrains tels que les tunnels et tranchées couvertes» (4.3.3.6).

Le souffle auquel peuvent être exposés les voyageurs dans la gare provient de deux causes: souffle direct généré sur les quais par les trains circulant le long de ceux-ci, qui reste acceptable compte tenu de la limitation de vitesse des trains imposée pour l'élément «quais à voyageurs» (4.3.3.26). Par contre, les variations de pression qui peuvent se communiquer entre les volumes fermés où circulent les trains et les autres volumes de la gare peuvent créer des courants d'air violents, non supportables par les voyageurs.

Chaque gare souterraine étant un cas spécifique, il n'existe pas de règle de dimensionnement unique pour ce phénomène, qui doit faire l'objet d'une étude particulière, sauf si les volumes de la gare

▼B

peuvent être isolés des volumes soumis à variation de pressions par des ouvertures directes sur l'air libre extérieur de section au moins égale à la moitié de la section du tunnel d'accès.

À défaut, une étude préalable de la gare doit être réalisée pour limiter les vitesses d'air auxquelles pourraient être soumis les voyageurs à une valeur ne pouvant entraîner de risques pour leur santé, selon les règles nationales en vigueur.

Dans les parties des gares souterraines accessibles aux voyageurs, tous les équipements avec lesquels ils peuvent entrer en contact doivent être conçus de manière à éviter les risques inacceptables de choc électrique: sous réserve de l'application du chapitre 7.3, les dispositions des chapitres 4 et 5 de la norme EN 50 122-1 relatives aux zones accessibles au public doivent être appliquées à ces équipements.

Les dispositions concernant la protection contre l'incendie sont décrites au chapitre 4.2.3.1.3.

4.3.3.28. **Caractéristiques électriques de la superstructure**

La superstructure de la voie: rails, traverses et attaches, assure dans des conditions définies la transmission:

- de courants de retour du courant de traction entre le véhicule et les sous-stations,
- de courants de signalisation utilisés par le système de contrôle-commande et signalisation.

Pour assurer le retour du courant de traction, la définition de l'acier du rail pour ce composant de la voie est normalement suffisante pour cette fonction. Cependant, la voie doit être compatible avec les prescriptions éventuelles définies dans la STI «énergie» pour le système d'électrification utilisé.

Pour assurer la transmission des courants de signalisation qui peut être exigée par certains systèmes de contrôle-commande et de signalisation, il peut se révéler nécessaire de garantir un certain niveau d'isolement entre les deux files de rail. Cette caractéristique constitue une fonction caractéristique du système d'attaches. Cette exigence pouvant différer selon le type du système de contrôle-commande et de signalisation et les fonctions qu'il doit assurer, le système d'attaches doit être certifié, s'il est acquis en tant que constituant d'interopérabilité, ou vérifié, s'il est intégré en tant qu'élément du sous-système «infrastructure», pour une valeur déclarée d'isolement, définie, dans le premier cas par le fabricant, dans le second par l'organisme notifié qui assure que la cohérence nécessaire de cette propriété du système d'attaches avec le système de contrôle-commande et de signalisation choisi est respectée.

Les caractéristiques nécessaires et les modalités d'appréciation de cette caractéristique du système d'attaches sont définies aux chapitres 5 et 6 pour le constituant d'interopérabilité «attaches de rail».

5. **CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ**

5.1. **DÉFINITION DES CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ**

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 ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, dont dépend directement ou indirectement l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse».

▼B

Les constituants d'interopérabilité font l'objet des dispositions pertinentes de la directive 96/48/CE et sont repris dans les listes figurant à l'annexe A de la présente STI.

Ces constituants d'interopérabilité font l'objet de spécifications caractérisées par des exigences de performance. L'évaluation de la conformité et/ou de l'aptitude à l'emploi s'effectuent en priorité au travers des interfaces du constituant d'interopérabilité, le recours à des caractéristiques conceptuelles ou descriptives étant exceptionnel. Pour autant que de besoin les spécifications des constituants d'interopérabilité décrits ci-après font référence à des spécifications européennes élaborées sur mandat de la Commission par les organismes européens de normalisation: le CEN, le Cenelec et l'ETSI; tout comme les spécifications du constituant, elles doivent être élaborées sur base de performances et exceptionnellement sur base descriptive.

5.2. DESCRIPTION DES CONSTITUANTS DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»

Pour les besoins de la présente spécification technique d'interopérabilité, les éléments d'interopérabilité suivants, composants élémentaires ou sous-ensembles de la voie, sont déclarés «constituants d'interopérabilité». En conséquence, tout groupe de composants d'une voie interopérable incorporant tout ou partie des constituants visés ci-après devra être conforme aux spécifications énoncées individuellement pour chacun des constituants concernés:

- le rail (5.2.1: profil du champignon et acier à rail),
- les attaches de rail (5.2.2),
- les traverses et supports de voie (5.2.3),
- les appareils de voie (5.2.4).

Les points suivants décrivent, pour chacun de ces constituants, les spécifications applicables.

5.2.1. *Le rail*

Au sens de l'annexe IV, deuxième alinéa, de la directive, les spécifications intrinsèques du constituant d'interopérabilité «rail» sont les suivantes:

- le profil du champignon du rail doit comporter une pente latérale de flanc du champignon comprise entre 1/20 et 1/17,2 par référence à l'axe vertical du champignon, suivie vers la face supérieure par une succession de courbes de rayons de 12,7 ou 13 mm, puis 80 et 300 mm jusqu'à l'axe vertical du champignon du rail,
- la masse minimale du rail doit être supérieure à 53 kg/m,
- la nuance de l'acier du rail doit être conforme aux normes européennes en application.

Les spécifications du constituant d'interopérabilité «rail» font référence aux caractéristiques définies:

- pour les rails de voie courante:
 - les spécifications du champignon du rail demandées sont celles adoptées pour les profils de rails définis dans l'annexe K2 à la présente STI,
 - les spécifications de nuance d'acier du rail sont celles définies dans l'annexe K1 à la présente STI,

▼B

- pour les rails spécifiques d'appareils de voie:
 - les spécifications du champignon du rail demandées sont celles adoptées pour les profils de rails définis dans l'annexe L2 à la présente STI,
 - les spécifications de nuance d'acier du rail sont celles définies dans l'annexe L1 à la présente STI.

Les spécifications détaillées et les méthodes d'essais qui doivent être appliquées au constituant «rail» sont décrites à l'annexe A de la présente STI.

La vérification de la conformité du constituant «rail» aux spécifications ci-dessus est assurée dans les conditions définies au chapitre 6.1.

5.2.2. *Les attaches de rail*

Les spécifications du constituant d'interopérabilité «attaches de rail», nécessitant la définition des interfaces du constituant, au sens de l'annexe IV, deuxième alinéa, de la directive, sont les suivantes:

- la résistance minimale au glissement longitudinal du rail dans le système d'attache doit être supérieure à 9 kN, à l'exception des systèmes d'attaches glissantes sur les ouvrages et les appareils de dilatation,
- la résistance exigée aux chargements répétés doit correspondre au moins à celle exigée pour les voies principales dans la norme CEN (charge d'essai de 70 à 80 kN selon rigidité de la semelle),
- la rigidité dynamique de la semelle sous rail ne doit pas dépasser 600 MN/m, pour les attaches de traverses en béton,
- la rigidité dynamique globale des systèmes d'attaches de voie sur dalle ne doit pas dépasser 150 MN/m,
- la résistance électrique minimale exigée est de 5 kΩ; certains système de contrôle-commande et de signalisation pouvant nécessiter des valeurs supérieures, la valeur obtenue lors de l'essai sera mentionnée sur le certificat de conformité et sera considérée comme valeur certifiée pour l'interopérabilité. La résistance électrique du système d'attaches doit être évaluée, et la certification du produit doit faire mention de la valeur d'isolement garantie par le fabricant, afin de permettre à l'entité adjudicatrice d'assurer la compatibilité avec les exigences du système de contrôle-commande et de signalisation choisi,
- les attaches doivent avoir satisfait à une vérification de comportement en service.

Les interfaces du constituant d'interopérabilité «attaches de rail», qu'il est nécessaire de respecter pour l'évaluation de la conformité sont le rail, l'inclinaison du rail, le type de traverses ou de supports de voie, et les efforts de simulation pour chaque caractéristique concernée. La vérification des performances du constituant d'interopérabilité «attaches de rail» doit être faite pour toutes les combinaisons de types de rails et traverses adoptés dans le sous-système «infrastructure».

La vérification du comportement en service doit également être effectuée avec ces mêmes combinaisons, et sur une ligne dont la vitesse de circulation des trains les plus rapides devra être d'au moins 160 km/h et la charge d'essieu la plus lourde du matériel roulant d'au moins 170 kN, avec au moins 1/3 des attaches essayées posées en courbe.

▼B**5.2.3. Les traverses et supports de voie**

Les spécifications intrinsèques du constituant d'interopérabilité «traverses et supports de voie» sont les suivantes:

- la masse des traverses ou supports de voie utilisés en voie ballastée doit être au moins de 220 kg,
- la longueur minimale des traverses en béton doit être au moins de 2,25 mètres.

Les spécifications détaillées et les méthodes d'essais qui doivent être appliquées au constituant «traverses et supports de voie» sont décrites dans l'annexe A de la présente STI.

La vérification de la conformité du constituant «traverses et supports de voie» aux spécifications ci-dessus est assurée dans les conditions définies au chapitre 6.1.

5.2.4. Les appareils de voie

Les appareils de voie constituent des sous-ensembles de la superstructure, incorporant certains des constituants d'interopérabilité précédents, et dont les caractéristiques propres de conception peuvent faire l'objet d'une évaluation de conformité intrinsèque.

Les spécifications intrinsèques du constituant d'interopérabilité «appareils de voie» sont les suivantes:

- les rails constitutifs des appareils de voie doivent être conformes aux spécifications du constituant d'interopérabilité «rail»,
- les systèmes d'attaches de voie courante utilisés dans l'appareil hors des zones d'aiguillage et de croisement doivent être conformes aux spécifications du constituant d'interopérabilité «attaches de rail»,
- les cotes fonctionnelles de conception de l'appareil: largeur des ornières, cote de protection de pointe, cote de libre passage, hauteur de surélévation du contre-rail et écartement de la voie, doivent être conformes aux spécifications décrites au chapitre 4.3.3 pour les éléments «appareils de voie: conditions fonctionnelles» (4.3.3.20) et «écartement de la voie et tolérances» (4.3.3.10) en ce qui concerne les valeurs prévues à la conception et leurs tolérances,
- pour chaque type d'appareil, des conditions opérationnelles d'emploi doivent être définies par le fabricant, qui fixe:
 - selon les cas d'emploi possibles de pose en alignement ou d'enroulement en courbe, les vitesses praticables en déviation en respectant les spécifications décrites au chapitre 4.3.3 pour l'élément «insuffisance de dévers en voie déviée des appareils de voie» (4.3.3.8b): l'insuffisance de dévers en voie déviée doit être limitée à 85 ou 100 mm selon la vitesse de franchissement prévue,
 - les conditions de vitesse praticables en voie directe doivent être fixées selon que l'appareil est ou non muni de cœur à pointe mobile et en fonction de l'inclinaison des rails, conformément aux spécifications du chapitre 4.3.3 pour les éléments «appareils de voie: conditions fonctionnelles» (4.3.3.20) et «inclinaison du rail» (4.3.3.11).

▼B

Les spécifications du constituant d'interopérabilité «appareils de voie» font référence aux caractéristiques suivantes:

pour les composants rails et attaches de voie courante incorporés dans les appareils

les spécifications et normes applicables sont définies aux points correspondants de ces constituants,

pour les spécifications intrinsèques du sous-ensemble

— les cotes fonctionnelles des appareils sont indiquées au chapitre 4.3.3.20 de la présente STI,

— les conditions opérationnelles de franchissement en voie déviée sont indiquées au chapitre 4.3.3 de la présente STI.

Les spécifications détaillées et les méthodes d'essais qui doivent être appliquées au constituant «appareils de voie» sont décrites à l'annexe A de la présente STI.

La vérification de la conformité du constituant «appareils de voie» aux spécifications ci-dessus est assurée dans les conditions définies au chapitre 6.1.

6. ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ ET/OU DE L'APTITUDE À L'EMPLOI

6.1. CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ

6.1.1. *Procédures d'évaluation de la conformité et de l'aptitude à l'emploi (modules)*

La procédure d'évaluation de la conformité et de l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité tels que définis au chapitre 5 de la présente STI doit être menée par application des modules définis à l'annexe C de la présente STI.

Les procédures d'évaluation de la conformité et de l'aptitude à l'emploi, la description des méthodes d'essai concernant les constituants d'interopérabilité suivant: rails, attaches, traverses et appareils de voie définis au chapitre 5, sont décrites à l'annexe A de la présente STI.

Pour autant que les modules décrits à l'annexe C de la présente STI l'exigent, l'évaluation de la conformité et de l'aptitude à l'emploi d'un constituant d'interopérabilité doivent être effectuées par un organisme notifié, quand la procédure l'indique, auprès duquel le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté ont introduit la demande.

Le fabricant d'un constituant d'interopérabilité ou son mandataire établi dans la Communauté rédigera une déclaration de conformité «CE» ou une déclaration d'aptitude à l'emploi «CE» conformément à l'article 13, paragraphe 1, et à l'annexe IV, chapitre 3, de la directive 96/48/CE avant de mettre le constituant d'interopérabilité sur le marché. La déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi est requise uniquement pour le constituant d'interopérabilité «système d'attache de rail» du sous-système «infrastructure».

Lorsqu'un constituant d'interopérabilité qui doit être intégré dans le sous-système «infrastructure» n'a pas obtenu de déclaration de conformité «CE» ou de déclaration d'aptitude à l'emploi CE, soit en raison de ses caractéristiques intrinsèques différentes de celles prévues par la STI (produits nouveaux), soit parce que les spécifications qu'il remplit ne sont pas celles décrites à l'annexe A pour le constituant à évaluer, l'évaluation de sa conformité devra être effectuée conformément aux dispositions prévues pour le sous-système au point 6.2. En particulier, l'organisme notifié devra vérifier que les

▼B

caractéristiques intrinsèques et l'aptitude à l'emploi du constituant à évaluer remplissent les dispositions pertinentes du chapitre 4, qui décrit les fonctionnalités requises du constituant d'interopérabilité dans le sous-système. À la condition que le constituant ait obtenu une évaluation positive au cours de la vérification d'un projet d'infrastructure, l'incorporation ultérieure de ce constituant dans d'autres projets pourra être autorisée, pour autant que les interfaces du constituant dans la nouvelle application soient identiques à celles de l'application initiale.

Dans ce cas, les propriétés et les spécifications du constituant qui contribuent aux exigences spécifiées pour le sous-système doivent être complètement décrites ainsi que leurs interfaces au cours de la vérification initiale pour permettre une évaluation ultérieure comme constituant du sous-système. L'évaluation ultérieure de ce constituant devra être faite selon les modules décrits au point 6.1.2.1 «nouveaux produits».

6.1.2. *Application des modules*

6.1.2.1. **Évaluation de la conformité**

Produits classiques

Pour la procédure d'évaluation de chaque constituant d'interopérabilité du sous-système «infrastructure», dont les propriétés satisfont aux exigences de l'annexe A, le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté devra appliquer la procédure de contrôle interne de la production (module A) indiquée à l'annexe C, C.2, de la présente STI pour toutes les phases de conception et de production.

L'évaluation de la conformité devra couvrir les phases et caractéristiques indiquées par X dans les tableaux de l'annexe A, tableaux A.1 à A.4, de la présente STI.

Produits «nouveaux»

Pour les procédures d'évaluation ultérieures de tout constituant du sous-système «infrastructure», dont les propriétés diffèrent de celles décrites à l'annexe A mais ayant à l'origine satisfait à la procédure de vérification d'un sous-système «infrastructure», et dont l'application dans le nouveau sous-système est faite avec des interfaces identiques à celles de l'application d'origine, le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté pourra choisir soit:

- la procédure d'examen de type (module B) décrite à l'annexe C, C.3, de la présente STI pour les phases de conception et de développement combinée à la procédure d'assurance qualité de la production (module D) décrite à l'annexe C, C.4, de la présente STI pour la phase de production, ou bien
- la procédure d'examen de type décrite à l'annexe C, C.3, de la présente STI pour les phases de conception et de développement combinée à la procédure de vérification de la production (module F) décrite à l'annexe C, C.5, de la présente STI pour la phase de production, ou bien
- la procédure d'assurance qualité totale avec examen de la conception (module H2) décrite à l'annexe C, C.6, de la présente STI pour toutes les phases.

Le module H2 ne pourra être choisi que lorsque le fabricant a mis en place un système qualité pour la conception, la production et l'examen et l'essai du produit fini, approuvé et supervisé par un organisme notifié.

▼B

L'évaluation de la conformité devra porter sur les phases et les caractéristiques indiquées par un X dans les tableaux de l'annexe A, tableaux A.1 à A.4, de la présente STI; cette indication décrit les propriétés du «nouveau produit» qui contribue aux exigences du sous-système définies au chapitre 4 de la présente STI, qui ont été vérifiées par une évaluation initiale d'un sous-système complet comme indiqué au point 6.2, et complètement décrit et spécifié pour cette application initiale.

6.1.2.2. **Évaluation de la conformité à l'emploi**

Pour l'évaluation de l'emploi du constituant d'interopérabilité «système d'attache» du sous-système «infrastructure», le fabricant ou son mandataire établi dans la communauté doivent appliquer la validation de type par expérience en service (module V) décrite à l'annexe C, C.7, de la présente STI.

6.1.2.3. **Définition des procédures d'évaluation**

Ces procédures d'évaluation sont décrites à l'annexe C de la présente STI.

6.2. SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»

6.2.1. ***Procédures d'évaluation (modules)***

À la demande de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté, l'organisme notifié procède à la vérification «CE» conformément à l'article 18, paragraphe 1, et l'annexe VI de la directive 96/48/CE, et conformément aux dispositions des modules pertinents comme précisé à l'annexe C de la présente STI.

Si l'entité adjudicatrice peut démontrer que les essais ou les vérifications des constituants d'interopérabilité ont été positifs à l'occasion de précédentes demandes, ces évaluations doivent rester valables lors des nouvelles demandes, et l'organisme notifié doit les prendre en compte lors de l'évaluation de la conformité.

Les procédures d'évaluation pour la vérification «CE» du sous-système «infrastructure», les listes de spécifications et la description des procédures d'essai sont indiquées à l'annexe B, tableaux B.1 à B.10, de la présente STI.

Dans la mesure où la présente STI le prévoit, la vérification «CE» du sous-système «infrastructure» devra prendre en compte ses interfaces avec d'autres sous-systèmes du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

L'entité adjudicatrice devra rédiger la déclaration de vérification «CE» pour le sous-système «infrastructure» conformément à l'article 18, paragraphe 1, et à l'annexe V de la directive 96/48/CE.

6.2.2. ***Application des modules***

Pour la procédure de vérification du sous-système «infrastructure», l'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la communauté peut choisir soit:

- la procédure de vérification de l'unité (module SG) indiquée à l'annexe C, C.6, de la présente STI,
- la procédure d'assurance qualité complète avec examen de la conception (module SH2) indiquée à l'annexe C, C.9, de la présente STI.

Le module SH2 pourra être choisi seulement lorsque les activités contribuant au sous-système projeté à vérifier (conception, fabrication, montage, installation) sont soumises à un système qualité couvrant la conception, la production, le contrôle et les essais du produit fini, approuvé et contrôlé par un organisme notifié.

L'évaluation devra porter sur les phases et les caractéristiques indiquées à l'annexe B, tableaux B.1 à B.10 de la présente STI.

▼B

Si les fonctions du sous-système «infrastructure» ne sont pas complètement remplies par l'intégration des Ci tels que définis dans la présente STI, mais par d'autres composants, non définis comme constituants d'interopérabilité dans la présente STI, l'équivalence des solutions ainsi retenues pour le sous-système doit être vérifiée au stade de la procédure de vérification du sous-système comme indiqué aux tableaux B.7 et B.8.

6.3. VÉRIFICATION «CE» ET MISE EN SERVICE DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»

La vérification «CE» du sous-système «infrastructure» prend en compte le respect de l'intégrité de la cohérence du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse dont fait partie le présent sous-système.

L'autorisation de mise en service du sous-système doit être délivrée par un État membre, conformément à l'article 14 de la directive 96/48/CE et suivant la procédure de l'annexe VI de cette directive.

6.3.1. *Vérification de la conformité de la voie*

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, définit les modalités pratiques et les différentes phases qui sont nécessaires pour permettre, à terme, l'ouverture au service avec les performances souhaitées. Ces phases peuvent comporter des périodes transitoires de mise en service avec des performances limitées. En particulier, pour les voies ballastées, il peut être nécessaire de procéder par phases successives de circulation pré-commerciales à vitesse réduite, suivies de relèvements de vitesse en fonction du trafic écoulé, ce dernier pouvant tenir compte de l'état de stabilisation de la voie obtenu par voie artificielle.

Avant mise en service des infrastructures d'une ligne construite pour la grande vitesse, et en fonction des phases de mise en service ainsi définies, il est procédé à un ou plusieurs essais préalables, pour s'assurer, sur le plan mécanique, de la convenance de la voie en son état d'achèvement aux conditions de circulation des rames à grande vitesse.

Cet essai est réalisé en mettant en circulation une rame commerciale de caractéristiques mécaniques aussi proches que possible de celles définies pour les rames interopérables, s'il ne s'agit pas d'une rame dont la conformité à la directive 96/48/CE a été vérifiée, en tant que sous-système. Ces circulations d'essai sont conduites jusqu'à des vitesses majorées selon les conditions prévues dans la STI «matériel roulant» pour l'homologation des véhicules. L'État membre chargé d'autoriser la mise en service de la ligne fixe les paramètres devant être mesurés au cours de cet essai et qui doivent faire l'objet d'un dépouillement ultérieur, ainsi que les limites à respecter pour ces paramètres pour accorder l'autorisation de mise en service. Ces paramètres doivent comporter au minimum:

- l'accélération transversale du milieu de châssis de *bogie*, ou du châssis de *bissel*, pour le *bogie* de tête de la rame dans le sens de circulation, et un *bogie* d'un véhicule intermédiaire,
- l'accélération transversale de caisse, le plus près possible du *bogie* ou du *bissel*, en tête et en queue de la rame et dans un véhicule intermédiaire du train.

▼B

Les valeurs limites définies par l'État membre pour ces paramètres en vue d'autoriser la mise en service ne doivent pas être supérieures aux limites correspondantes dans la STI «matériel roulant» pour l'homologation des véhicules.

Lors de la réalisation de projets d'aménagement de lignes existantes pour la grande vitesse, on pourra également procéder à de tels essais, s'ils s'avèrent nécessaires en fonction des aménagements concernés, et des exigences particulières communiquées à l'entité adjudicatrice ou au gestionnaire d'infrastructure par l'autorité chargée d'accorder l'autorisation de mise en service.

7. MISE EN ŒUVRE DE LA STI «INFRASTRUCTURE»

7.1. APPLICATION DE LA PRÉSENTE STI AUX LIGNES À GRANDE VITESSE À METTRE EN SERVICE

En ce qui concerne les lignes à grande vitesse du domaine d'application géographique de la présente STI (point 1.2) qui seront mises en service après l'entrée en vigueur de la présente STI, les chapitres 2 à 6 sont entièrement d'application, ainsi que les éventuelles dispositions particulières du point 7.3.

7.2. APPLICATION DE LA PRÉSENTE STI AUX LIGNES À GRANDE VITESSE DÉJÀ EN SERVICE

En ce qui concerne les infrastructures déjà en exploitation, la présente STI est appliquée aux composants affectés par un renouvellement ou un réaménagement, ainsi qu'à d'autres composants, dans les conditions spécifiées à l'article 3 de la présente décision. En particulier, il est important de se baser sur une stratégie de migration qui permette de justifier sur le plan économique la modification des installations existantes, et celle-ci se fera suivant le principe de *grandfathering* (ou droits acquis). Les principes qui suivent s'appliquent dans le cas de la STI «infrastructure».

7.2.1. *Typologie des travaux*

La modification des lignes existantes pour les rendre conformes aux STI implique des coûts d'investissements élevés et ne peut, par conséquent, qu'être progressive.

La prise en compte des durées de vie prévisibles des différentes parties du sous-système «infrastructure» conduit à établir la liste suivante de ces parties, en ordre décroissant de difficulté de modification:

Génie civil

- tracé des lignes (rayon des courbes, entraxe des voies et pentes et rampes),
- tunnels (gabarit et section transversale),
- ouvrages d'art ferroviaires (résistance aux charges verticales),
- ouvrages d'art routiers (gabarits),
- gares et stations (quais à voyageurs)

Superstructure de la voie

- appareils de voie,
- superstructure de voie courante

▼B*Équipements divers*

Pour ces trois groupes, le gestionnaire d'infrastructure procède selon les étapes suivantes.

7.2.2. Paramètres et spécifications concernant le génie civil

Leur mise en conformité sera réalisée au cours des projets importants d'aménagement de l'infrastructure destinés à améliorer les performances de la ligne.

Les éléments concernant le génie civil des infrastructures sont les plus contraignants, du fait que leur modification ne peut être le plus souvent réalisée qu'à l'occasion de reconstructions complètes des ouvrages (ouvrages d'art, tunnels, terrassements).

Dans les gares, il convient également de tenir compte, pour la mise en conformité des hauteurs et des longueurs de quais, de l'affectation en nombre suffisant des voies à la réception des trains interopérables, ainsi que de la mise à disposition des équipements annexes d'aide aux voyageurs handicapés. La hauteur des quais spécifiques à la grande vitesse de toute gare sera portée à une hauteur unique au cours du projet de réaménagement.

7.2.3. Paramètres et caractéristiques concernant la superstructure

Ils présentent une moindre criticité vis à vis de modifications partielles, soit du fait qu'ils peuvent être progressivement modifiés par zones d'extension géographique limitée, soit du fait que certains composants peuvent être modifiés indépendamment de l'ensemble dont ils font partie.

Leur mise en conformité sera réalisée au cours des projets importants d'aménagement de l'infrastructure destinés à améliorer les performances de la ligne.

Il est possible de procéder de manière progressive au remplacement total ou partiel d'éléments de la superstructure par des éléments conformes à la STI. Dans de tels cas, il faut tenir compte de ce que chacun de ces éléments, pris isolément, ne permet pas d'assurer à lui seul la mise en conformité de l'ensemble: la conformité d'un sous-système ne peut être prononcée que globalement, c'est-à-dire lorsque l'ensemble des éléments ont été mis en conformité par rapport à la STI.

Des étapes intermédiaires peuvent dans ce cas se révéler nécessaires pour maintenir la compatibilité de la superstructure avec des dispositions d'autres sous-systèmes (contrôle-commande et signalisation, énergie), ainsi qu'avec la circulation des trains non visés par les STI.

7.2.4. Paramètres et caractéristiques concernant les équipements divers

Leur mise en conformité sera réalisée en fonction des besoins exprimés par les exploitants empruntant les gares concernées.

7.2.5. La vitesse comme critère de migration

On peut également tenir compte du fait que les performances retenues, et en particulier la vitesse de la section de ligne, constituent un paramètre possible d'adaptation temporaire des caractéristiques d'une ligne aux spécifications d'interopérabilité, lorsque celles-ci peuvent être modulées en fonction de ce paramètre. Cette possibilité, qui permet d'ouvrir temporairement un itinéraire, ne doit cependant pas porter obstacle à l'adoption ultérieure, lorsqu'il est raisonnablement envisageable, des spécifications correspondant à la vitesse la plus élevée, qui offrent les meilleures performances possibles du réseau.

7.2.6. Cas des détecteurs de boîtes chaudes

En ce qui concerne les détecteurs de boîtes chaudes spécifiés au point 4.3.3.24, la stratégie de migration suivante doit être suivie.

▼B**7.2.6.1. Situation temporaire pendant laquelle il n'existe pas de systèmes embarqués de détection ayant été validés**

Pendant cette période, la surveillance des boîtes d'essieu devra être effectuée par le gestionnaire d'infrastructure par des dispositifs au sol. L'entreprise ferroviaire souhaitant exploiter des services dans ces conditions (absence de détection embarquée) doit prendre contact avec le gestionnaire d'infrastructure pour s'assurer que les dispositifs de détection mis en place permettent effectivement la surveillance de boîtes d'essieu de ses propres rames, avec une périodicité de contrôle suffisante pour le service envisagé.

7.2.6.2. Situation définitive dans laquelle des systèmes de détection embarqués existent pour les trains à grande vitesse, et des systèmes de détection au sol sont conservés pour permettre la surveillance des boîtes d'essieu d'autres trains

Le gestionnaire d'infrastructure de la ligne concernée doit adapter le système de surveillance de manière à ce que la circulation des rames interopérables dont la surveillance des boîtes d'essieux est assurée par des dispositifs embarqués ne soit pas perturbée par le système au sol.

Ceci peut être réalisé:

- soit en assurant une reconnaissance et une discrimination des différents types de rames circulant sur la ligne, au passage des détecteurs au sol,
- soit en acquérant la certitude que les critères de détection appliqués par les systèmes au sol sont compatibles avec les critères des systèmes embarqués. Dans ce cas la détection par les systèmes au sol constitue une confirmation de la détection embarquée, dont l'exploitation des résultats doit faire l'objet d'un accord spécifique entre le gestionnaire d'infrastructure et l'entreprise ferroviaire concernée.

7.3. CAS SPÉCIFIQUES

Les dispositions particulières suivantes sont autorisées dans les cas spécifiques 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»). Dans les cas temporaires, il est recommandé aux États membres concernés de se conformer au sous-système cible soit endéans l'année 2010 (cas «T1»), objectif inscrit dans la décision n° 1692/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 1996 sur les orientations communautaires pour le développement du réseau transeuropéen de transport, soit au cours de l'année 2020 (cas «T2»).

7.3.1. Particularités du réseau d'Allemagne (cas P)**Pentes et rampes maximales (cas P)**

Sur la ligne Cologne-Francfort (Rhin-Main), les pentes et les rampes maximales ont été fixées à 40 ‰.

Gabarit du pantographe

Sur les lignes existantes aménagées pour la grande vitesse, sur les lignes de raccordement et dans les gares, le gabarit d'infrastructure sera installé pour une largeur de pantographe de 1 950 mm.

7.3.2. Particularités du réseau d'Autriche**Gabarit du pantographe (cas T1)**

Sur les lignes existantes aménagées pour la grande vitesse, les lignes de raccordement et dans les gares, le gabarit doit être dégagé pour le pantographe d'une largeur de 1 950 mm.

▼B**7.3.3. Particularités du réseau du Danemark****Longueur minimale des quais à voyageurs et des voies de garage et de stationnement (cas P)**

La longueur utile minimale des quais et des voies de garage est réduite à 320 m.

7.3.4. Particularités du réseau d'Espagne**Écartement des rails (cas P)**

À l'exception des lignes à grande vitesse Madrid-Séville et Madrid-Barcelone-frontière française, posées à l'écartement standard européen, les lignes du réseau d'Espagne sont posées à l'écartement de 1 668 mm.

Gabarit du pantographe (cas P)

Sur les lignes existantes construites ou aménagées pour la grande vitesse, les lignes de raccordement et dans les gares, le gabarit doit être dégagé pour le pantographe d'une largeur de 1 950 mm.

Entraxe des voies (cas P)

Sur les lignes existantes aménagées pour la grande vitesse et les lignes de raccordement, l'entraxe des voies peut être réduit à l'entraxe nominal de 3,808 m.

7.3.5. Particularités du réseau de Finlande (tous cas P)**Écartement des rails**

Le réseau ferroviaire de Finlande est constitué de lignes posées avec un écartement de la voie de 1 524 mm.

Gabarit

Le gabarit minimal de l'infrastructure doit permettre la circulation de trains conformes au gabarit de chargement FIN 1 ⁽¹⁾.

Gabarit du pantographe

La hauteur nominale du fil de contact est fixée à 6 150 mm.

Longueur minimale des quais à voyageurs et des voies de garage et de stationnement

Elle est fixée à 350 m.

Quais à voyageurs

La distance entre l'axe de la voie et le bord des quais à voyageurs est de 1 800 mm.

7.3.6. Particularités du réseau de Grande-Bretagne (tous cas P)**Hauteur des quais**

Les quais sur les lignes aménagées doivent être d'une hauteur de 915 mm avec une tolérance de + 0 et - 50 mm. La distance latérale (L) doit être choisie de manière à optimiser l'emmarchement des trains construits au gabarit UK 1 ⁽²⁾.

Longueur minimale des quais à voyageurs

La longueur utile minimale des quais est réduite à 300 m sur les lignes aménagées, compte tenu de ce que la longueur des trains circulant sur les lignes aménagées du réseau est limitée à 320 m.

⁽¹⁾ Annexe N.

⁽²⁾ Annexe M.

▼B**Voies de garage et de stationnement**

La longueur minimale de ces voies sur les lignes aménagées est réduite de manière à permettre l'accès de rames dont la longueur est limitée à 320 m.

Gabarit

Pour les lignes aménagées en Grande-Bretagne, le gabarit minimal d'implantation des obstacles doit permettre la circulation de trains conformes au gabarit UK 1.

Gabarit du pantographe

Sur les lignes aménagées et les lignes de raccordement, la hauteur nominale du fil de contact est fixée à 4 720 mm (minimum 4 170 mm, maximum 5 940 mm).

Entraxe minimal des voies

Sur les lignes aménagées, l'entraxe nominal minimal est de 3 165 mm.

7.3.7. ***Particularités du réseau de Grèce*****Écartement des rails**

La ligne Athinai-Patras est posée à l'écartement de 1 000 mm. Un réaménagement par étapes vers l'écartement de 1 435 mm est prévu (cas T2).

Gabarit

Le gabarit de certaines sections de la ligne Athinai-Thessaloniki-Idomeni est limité au gabarit GA ou GB (cas P).

7.3.8. ***Particularités des réseaux d'Irlande et d'Irlande du Nord (cas P)*****Gabarit**

Le gabarit minimal en usage sur les lignes du réseau d'Irlande et d'Irlande du Nord est le gabarit IRL 1 ⁽¹⁾ qui est le gabarit normal irlandais.

Écartement des rails

Les réseaux ferroviaires d'Irlande et d'Irlande du Nord se composent de lignes posées à l'écartement de 1 602 mm. Selon l'article 7, point b), de la directive 96/48/CE du Conseil, les projets de lignes nouvelles en Irlande et en Irlande du Nord conservent cet écartement.

Rayon de courbure minimal

L'écartement de 1 602 mm étant conservé, les dispositions de la présente STI concernant le rayon de courbure minimal et les spécifications qui en dépendent (dévers et insuffisance de dévers) ne sont pas applicables sur les réseaux ferroviaires d'Irlande et d'Irlande du Nord.

Longueur minimale des quais à voyageurs et des voies de garage et de stationnement

Sur les lignes des réseaux d'Irlande et d'Irlande du Nord, la longueur minimale utile des quais à voyageurs et des voies de garages utilisés par les trains à grande vitesse est fixée à 215 m.

Hauteur des quais

Sur les lignes des réseaux d'Irlande et d'Irlande du Nord, la hauteur des quais à la conception est de 915 mm. La hauteur est choisie de manière à optimiser l'emmarchement des trains construits au gabarit IRL 1.

⁽¹⁾ Annexe O.

▼B**Entraxes**

L'entraxe minimal sur les lignes existantes d'Irlande et d'Irlande du Nord doit être augmenté avant réaménagement pour prendre en compte la sécurité lors du croisement des trains.

7.3.9. ***Particularités du réseau des Pays-Bas***

Hauteur des quais de 840 mm, lignes de catégorie II et III (cas P).

7.3.10. ***Particularités du réseau du Portugal***

Écartement des rails de 1 668 mm, lignes de catégorie II et III (cas P).

7.3.11. ***Particularités du réseau de Suède (tous cas P)*****Longueur minimale des quais à voyageurs pour les lignes à faible trafic**

Réduite à 225 m.

Voies de garage et de stationnement

Leur longueur est réduite de manière à permettre l'accès de rames dont la longueur est limitée à 225 m.

7.4. **CAS SPÉCIFIQUES AU SOUS-SYSTÈME «CIBLE»**

Dans le cas où les dispositions des cas spécifiques indiquées au point 7.3 sont appliquées, l'entité adjudicatrice ou, le cas échéant, le gestionnaire d'infrastructure, s'assure que l'adoption ultérieure des caractéristiques cibles de la présente STI reste possible.

Cette prescription s'applique particulièrement aux paramètres suivants:

- longueur des quais: l'emplacement des gares et stations sera choisi de manière à permettre un allongement ultérieur à 400 m,
- gabarit du pantographe: dans certains cas, des contraintes économiques ont conduit au choix d'un type d'électrification à courant continu lors de la conception du projet. Dans ces cas, l'entité adjudicatrice ou, le cas échéant, le gestionnaire d'infrastructure, dimensionne le gabarit en vue de permettre, au moment voulu, un passage plus aisé à un système d'électrification en courant alternatif, lequel permet de meilleures performances des rames.

7.5. **RECOMMANDATIONS**7.5.1. ***Caractéristiques liées à l'accès des personnes handicapées (paramètre 22)***

En plus des clauses du point 4.1.9, les infrastructures doivent tenir compte, le cas échéant, des résultats de l'action COST 335.



ANNEXE A

CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»

A.1. Domaine d'application

La présente annexe décrit l'évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité du sous-système «infrastructure».

A.2. Caractéristiques à évaluer, méthodes d'essais et modules

Les caractéristiques des constituants d'interopérabilité à évaluer dans les différentes phases de la conception, de la production et de l'assemblage sont décrites aux points A.3 à A.7.

Dans les tableaux A.1 à A.4 les phases de conception et de production concernées par la procédure d'évaluation sont désignées par une croix (X) dans ces tableaux.

A.3. Rails de voie courante et rails d'appareils de voie

Tableau A.1

Évaluation du constituant d'interopérabilité «rails» pour la déclaration «CE» de conformité

1	2	3	4	5	6
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes				
	Phases de conception et de développement				Phase de production
	Revue de conception	Revue du processus de fabrication	Essai de type	Expérience en service	Qualité du produit (série)
Type et tolérances dimensionnelles	X	X	n.a.	n.a.	X
Dureté	X	X	n.a.	n.a.	X

n.a.: non applicable.

A.4. Attaches de rail

Tableau A.2

Évaluation du constituant d'interopérabilité «attaches de rails» pour la déclaration «CE» de conformité et d'aptitude à l'emploi

1	2	3	4	5	6
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivante				
	Phases de conception et de développement				Phase de production
	Revue de conception	Revue du process de fabrication	Essai de type	Expérience en service	Qualité du produit (série)
Résistance longitudinale au glissement ⁽¹⁾	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Chargement répété	n.a.	n.a.	X	n.a.	X

▼B

1	2	3	4	5	6
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes				
	Phases de conception et de développement				Phase de production
	Revue de conception	Revue du processus de fabrication	Essai de type	Expérience en service	Qualité du produit (série)
Raideur de semelle (4.3.3.22)	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Résistance d'isolement électrique (4.3.3.28)	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Raideur verticale du système (voie sur dalle) (4.3.3.22)	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Comportement en service	n.a.	n.a.	n.a.	X	n.a.

n.a.: non applicable.

(1) Non applicable aux attaches «glissantes» sur ouvrages d'art et appareils de dilatation.

A.5. Traverses et supports de voie

Tableau A.3

Évaluation du constituant d'interopérabilité «traverses et supports de voie» pour la déclaration «CE» de conformité

1	2	3	4	5	6
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes				
	Phases de conception et de développement				Phase de production
	Revue de conception	Revue du processus de fabrication	Essai de type	Expérience en service	Qualité du produit (série)
Masse et dimensions	X	X	X	n.a.	X

n.a.: non applicable.

A.6. Appareils de voie

Tableau A.4

Évaluation du constituant d'interopérabilité «appareils de voie» pour la déclaration «CE» de conformité et d'aptitude à l'emploi

1	2	3	4	5	6
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes				
	Phases de conception et de développement				Phase de production
	Conception	Revue du processus de fabrication	Essai de type	Expérience en service	Qualité du produit (série)
Profils d'aiguilles (4.3.3.19)	X	X	n.a.	n.a.	X

▼B

1	2	3	4	5	6
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes				
	Phases de conception et de développement				Phase de production
	Conception	Revue du processus de fabrication	Essai de type	Expérience en service	Qualité du produit (série)
Cotes fonctionnelles de conception des appareils (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.	X
Cœur à pointe mobile (4.3.3.20)	X	n.a.	n.a.	n.a.	X
Insuffisance de dévers en voie déviée (4.3.3.8b)	X	n.a.	n.a.	X ⁽¹⁾	n.a.
Écartement de la voie en appareils (4.3.3.10)	X	X	n.a.	n.a.	X
Inclinaison du rail en appareils (4.3.3.11)	X	X	n.a.	n.a.	X

n.a.: non applicable.

⁽¹⁾ Test en service.

▼B*ANNEXE B***ÉVALUATION DU SOUS-SYSTEME «INFRASTRUCTURE»****B.1. Domaine d'application**

La présente annexe décrit l'évaluation de la conformité du sous-système «infrastructure».

B.2. Caractéristiques et modules

Les caractéristiques du sous-système à évaluer dans les différentes phases de conception, de montage, d'installation et de service sont indiquées par une croix (X) dans les tableaux B.1 à B.10. Ces tableaux ont été rédigés de sorte que chacun d'eux corresponde à un domaine différent d'un projet d'infrastructure, pour les activités concernées. L'objectif de cette présentation est de faciliter la procédure de vérification pour de tels projets qui comportent des activités techniques très différentes exécutées par plusieurs entreprises.

Tableau B.1

Évaluation du sous-système« infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: génie civil (général)

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Dévers (4.3.3.7)	X	X	n.a.	n.a.
Rayon des courbes (4.3.3.8)	X	X	n.a.	n.a.
Rayon des courbes de voies de service (4.3.3.5)	X	X	n.a.	n.a.
Rampes et pentes (4.3.3.4)	X	X	n.a.	n.a.
Entraxe des voies (4.3.3.2)	X	X	n.a.	n.a.
Présence d'un espace latéral (4.2.3.2)	X	X	n.a.	n.a.
Protection de l'environnement (4.2.3.1.2)	X	X	n.a.	n.a.
Accès — Intrusions (4.3.3.25)	X	X	n.a.	n.a.
Effets vents transversaux (4.3.3.23)	X	X	n.a.	n.a.

▼M1**▼B**

n.a.: non applicable.



Tableau B.2

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: génie civil (gares et stations; général)

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Hauteur des quais (4.3.3.26)	X	X	n.a.	n.a.
Longueur des quais (4.1.5)	X	X	n.a.	n.a.
Protection contre chocs électriques (4.3.3.26 et 27)	X	X	n.a.	n.a.
Accès voyageurs handicapés (4.3.3.26)	X	X	n.a.	n.a.
Protection des voyageurs (4.3.3.26)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: non applicable.

Tableau B.3

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: gares souterraines

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Section d'air, protection des voyageurs dans la gare (4.3.3.27)	X	X	n.a.	n.a.
Protection contre chocs électriques	X	X	n.a.	n.a.
Rayon minimal voies garage et tracés en S (4.3.3.27)	X	X	n.a.	n.a.
Protection incendie (règles nationales) (4.2.3.1.3)	X	X	n.a.	n.a.

▼B

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Gabarit obstacles (4.1.1 et 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
Gabarit pantographe — STI «énergie» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 et 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: non applicable.

Tableau B.4

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
 Domaine: ouvrages d'art: ponts-raîls

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Charges verticales: schéma de charges statiques — Calcul des structures (4.3.3.13)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Charges verticales: calcul dynamique (4.3.3.13)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Forces transversales dans le plan horizontal: schéma de charge — Calcul des structures (4.3.3.14)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Forces longitudinales: schéma de charge — Calcul des structures (4.3.3.15)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Présence d'un espace latéral (4.2.3.2.4)	X	X	n.a.	n.a.
Essais avant mise en service	n.a.	n.a.	X	n.a.

n.a.: non applicable.



Tableau B.5

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: ouvrages d'art: ponts-routes

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Gabarit obstacles (4.1.1 et 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
Gabarit pantographe STI «énergie» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 et 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.
Calcul des effets aérodynamiques sur les structures (4.3.3.3)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: non applicable.

Tableau B.6

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: tunnels et tranchées couvertes

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Calcul de la section d'air libre (4.3.3.6)	X	X	n.a.	n.a.
Gabarit obstacles (4.1.1 et 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
Gabarit pantographe (4.3.3.1) STI «énergie» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 et 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.
Présence d'un espace latéral (4.2.3.2.4)	X	X	n.a.	n.a.
Tunnels longs: règles de sécurité (4.2.3.1.4)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: non applicable.

▼ **B**

Tableau B.7

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: superstructure: voie

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Modules à utiliser lors de l'évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Écartement: valeur théorique de référence (4.3.3.10)	X	X	n.a.	n.a.
Conicité équivalente: calcul de conicité équivalente (4.3.3.9)	X	X	n.a.	X
Inclinaison du rail: valeur d'inclinaison adoptée (4.3.3.11)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Résistance de la voie aux efforts verticaux ⁽¹⁾ (4.3.3.16)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Résistance de la voie aux efforts transversaux ⁽¹⁾ (4.3.3.17)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Résistance de la voie aux efforts de freinage ⁽¹⁾ (4.3.3.21)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Raideur dynamique globale de la voie ⁽¹⁾ (4.3.3.22)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Comportement en service ⁽¹⁾	n.a.	n.a.	n.a.	X

n.a.: non applicable.

⁽¹⁾ Ces vérifications ne sont à effectuer que si les composants concernés n'ont pas fait l'objet d'une déclaration de conformité en tant que constituants d'interopérabilité.

Tableau B.8

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: superstructure: appareils de voie

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Conditions fonctionnelles: type d'appareils (cœurs mobiles) ⁽¹⁾ (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.

▼ B

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Conditions fonctionnelles: type d'appareils: insuffisance de dévers en voie déviée ⁽¹⁾ (4.3.3.20)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Conditions fonctionnelles: cotes fonctionnelles (plan de maintenance) ⁽¹⁾ (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.
Conditions fonctionnelles: immobilisation — verrouillage (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.
Conditions mécaniques: profils aiguilles et croisements ⁽¹⁾ (4.3.3.19)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: non applicable.

⁽¹⁾ Ces vérifications ne sont à effectuer que si les appareils de voie concernés n'ont pas fait l'objet d'une déclaration de conformité en tant que constituants d'interopérabilité.

Tableau B.9

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
 Domaine: superstructure (voie et appareils)

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Plan de maintenance: fixation de normes de géométrie ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de maintenance: description des moyens de mesure géométrie ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de maintenance: fixation des périodicités de mesure géométrie ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.

▼B

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Plan de maintenance: fixation des périodicités inspection voie et appareils ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de maintenance: fixation des périodicités contrôle des rails ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de maintenance: description des moyens contrôle des rails ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Essais: résultats des essais de circulation avant mise en service (4.2.3.2.1)	X	n.a.	X	n.a.

n.a.: non applicable.

⁽¹⁾ Plan de maintenance: seules les exigences minimales indiquées au chapitre 4.2.3.2.2 pour le contenu du plan de maintenance, ainsi que la détermination des limites appropriées en conformité avec celles spécifiées au chapitre 4.3.3 doivent être vérifiées.

Tableau B.10

Évaluation du sous-système «infrastructure» pour la vérification «CE» de conformité
Domaine: équipements divers

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Gabarit obstacles (4.1.1 et 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
Gabarit pantographe (4.3.3.1) STI «énergie» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 et 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.
Calcul des effets aérodynamiques (4.3.3.3)	X	X	n.a.	n.a.

▼ B

1	2	3	4	5
Caractéristiques à évaluer	Évaluation dans les phases suivantes			
	Phases de conception et de développement	Phase de production		
	Revue de conception	Construction, assemblage, montage	Assemblé (avant mise en service)	Validation en conditions d'exploitation
Compatibilité des installations au sol avec trains interopérables (4.3.3.24)	X	n.a.	X	n.a.

n.a.: non applicable.



ANNEXE C

PROCÉDURES D'ÉVALUATION (MODULES)

- Pour la conformité des constituants d'interopérabilité
- Pour la vérification «CE» du sous-système «infrastructure»

C.1. Objet

Cette annexe concerne les modules pour l'évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité et pour la vérification «CE» du sous-système infrastructure.

C.2. Module A (contrôle interne de la fabrication)

Évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité

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 doit permettre l'évaluation de la conformité du constituant d'interopérabilité aux exigences de la présente STI. Elle devra couvrir, dans la mesure nécessaire à cette évaluation, la conception, la fabrication et le fonctionnement du constituant d'interopérabilité. Elle contient, dans la mesure nécessaire à l'évaluation:
 - une description générale du constituant d'interopérabilité,
 - les dessins de conception et de fabrication, ainsi que les schémas des composants, sous-ensembles, circuits, etc.,
 - les descriptions et les explications nécessaires à la compréhension des dessins et des schémas susmentionnés et du fonctionnement du constituant d'interopérabilité,
 - la liste des spécifications techniques (la STI applicable et/ou les spécifications européennes contenant les clauses applicables citées dans la STI) appliquées entièrement ou en partie,
 - une description des solutions adoptées pour satisfaire aux exigences de la présente STI lorsque les spécifications européennes citées dans la STI n'ont pas été appliquées dans leur totalité,
 - les résultats des calculs de conception, les contrôles effectués, etc.,
 - les rapports d'essais.
4. Le fabricant prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure la conformité du constituant d'interopérabilité fabriqué avec la documentation technique visée au point 2 et avec les exigences de la STI qui lui sont applicables.
5. Le fabricant ou son mandataire établi dans la Communauté prépare une déclaration de conformité écrite. 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 96/48/CE. La déclaration «CE» de conformité 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 les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 96/48/CE et les autres directives pouvant s'appliquer au constituant d'interopérabilité),

▼B

- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; en cas de mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
 - la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
 - l'indication 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,
 - la référence à la présente STI ainsi qu'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 représentant autorisé conserve avec la documentation technique une copie de la déclaration de conformité «CE» 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 devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

C.3. Module B (examen de type)*Évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité («produits nouveaux»)*

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 auprès d'un organisme notifié de son choix.

La demande comporte:

- 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 spécimen 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 spécimens si le programme d'essai le requiert.

▼B

Si la procédure de l'examen de type ne demande pas d'essais de type (point 4.4) et si le type est suffisamment défini par la documentation technique visée au point 3, l'organisme notifié peut accepter qu'il n'y ait pas de spécimens mis à sa disposition.

3. La documentation technique doit permettre l'évaluation de la conformité du constituant d'interopérabilité avec les dispositions de la STI. Elle doit couvrir, dans la mesure nécessaire à cette évaluation, la conception, la fabrication et le fonctionnement du produit. La documentation technique contient:

- une description générale du type,
- les dessins de conception et de fabrication ainsi que les schémas des composants, sous-ensembles, circuits, etc.,
- les descriptions et explications nécessaires à la compréhension desdits dessins et schémas et du fonctionnement du produit,
- 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 liste des spécifications techniques par rapport auxquelles le constituant d'interopérabilité est à évaluer (la STI applicable et/ou la spécification européenne contenant les dispositions applicables),
- une description des solutions adoptées pour satisfaire aux exigences de la présente STI lorsque les spécifications européennes citées dans la STI n'ont pas été appliquées dans leur totalité,
- les résultats des calculs de conception, les contrôles effectués, etc.,
- les rapports d'essais.

4. L'organisme notifié effectue les tâches suivantes:

- 4.1. il examine la documentation technique;
- 4.2. si une revue de la conception est prévue dans la STI, il examine les méthodes, les outils et les résultats de la conception afin d'évaluer leur capacité à satisfaire les exigences de conformité du constituant d'interopérabilité à la fin de la conception;
- 4.3. si une revue du processus de fabrication est prévue dans la STI, il examine le processus de fabrication prévu pour la réalisation 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 de la conception;
- 4.4. si des essais de type sont demandés dans la STI, il vérifie que le ou les spécimens 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;
- 4.5. il identifie les éléments qui ont été conçus conformément aux dispositions applicables de la STI et des spécifications européennes citées dans la STI ainsi que les éléments dont la conception ne s'appuie pas sur les dispositions appropriées desdites spécifications européennes;

▼B

- 4.6. il effectue ou fait effectuer les contrôles appropriés et les essais nécessaires conformément aux points 4.2, 4.3 et 4.4 pour vérifier si les solutions adoptées par le fabricant satisfont aux exigences de la STI lorsque les spécifications européennes citées dans la STI n'ont pas été appliquées;
- 4.7. il effectue ou fait effectuer les contrôles appropriés et les essais nécessaires conformément 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;
- 4.8. il 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 du contrôle, les conditions de validité du certificat et les données nécessaires à l'identification du type approuvé.

La durée de validité ne peut pas excéder trois ans.

Une liste des parties significatives de la documentation technique est annexée à l'attestation et une copie est conservée par l'organisme notifié.

S'il refuse de délivrer un certificat d'examen de type «CE» au fabricant ou à son mandataire établi dans la Communauté, l'organisme notifié motive d'une façon détaillée ce refus.

Une procédure de recours doit être prévue.

6. Le demandeur avise l'organisme notifié qui détient la documentation technique relative à l'attestation d'examen de type «CE» 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. Cette nouvelle approbation est délivrée sous la forme d'un complément à l'attestation primitive d'examen de type ou bien 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'un certificat 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 5. Cette procédure est renouvelable.
8. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les attestations d'examen de type qu'il a retirées ou refusées.
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 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 de type «CE» et de leurs compléments pendant une durée de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du produit.

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 produit sur le marché communautaire.



C.4. Module D (assurance qualité de la production)

Évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité

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 «CE» et satisfait aux exigences de la directive 96/48/CE et de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant applique un système de qualité approuvé qui doit couvrir la fabrication et l'inspection et les essais finals du produit, comme spécifié au point 3, et qui sera soumis à la surveillance visée au point 4.
3. Système de qualité
- 3.1. Le fabricant introduit une demande d'évaluation de son système de qualité auprès d'un organisme notifié de son choix, pour les constituants d'interopérabilité concernés.

Cette demande comprend:

- toutes les informations pertinentes pour la catégorie de produits représentative des constituants d'interopérabilité concernés,
- la documentation relative au système de qualité,
- la documentation technique relative au type approuvé et une copie de l'attestation d'examen de type.

- 3.2. Le système de qualité doit garantir la conformité des constituants d'interopérabilité avec le type décrit dans l'attestation d'examen de type «CE» et avec les exigences de la directive 96/48/CE et de la STI qui leur sont applicables. Tous les éléments, les exigences et les dispositions adoptés par le fabricant doivent être 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 qualité doit permettre une interprétation uniforme des programmes, des plans, des manuels et des dossiers de qualité.

Les points suivants, en particulier, sont décrits d'une façon suffisante dans cette documentation:

- les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
- les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la qualité des produits,
- les techniques, les processus et les actions systématiques correspondants qui seront utilisés pour la fabrication, la maîtrise de la qualité et l'assurance de la qualité,
- les examens et les essais qui seront effectués avant, pendant et après la fabrication, avec indication de leur fréquence d'exécution,
- les dossiers de qualité tels que les rapports d'inspection et les données des essais, les données 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 qualité.

- 3.3. L'organisme notifié évalue le système de qualité pour déterminer si celui-ci satisfait aux exigences visées au point 3.2. Il présume la conformité avec ces exigences en ce qui concerne les systèmes de qualité qui mettent en œuvre la norme harmonisée correspondante. Cette norme harmonisée est la EN ISO 9001 - décembre 2000, complétée au besoin pour tenir compte de la spécificité du constituant d'interopérabilité pour lequel elle est mise en œuvre.

▼B

L'audit doit être spécifique à la catégorie de produits qui est représentative du constituant d'interopérabilité. L'équipe d'auditeurs comportera au moins un membre expérimenté dans l'évaluation de la technologie du produit concerné. La procédure d'évaluation comporte une visite d'inspection chez le fabricant.

La décision est notifiée au fabricant. La notification contient les conclusions du contrôle et la décision d'évaluation motivée.

- 3.4. Le fabricant s'engage à remplir les obligations découlant du système de 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 qualité toute adaptation envisagée du système de qualité.

L'organisme notifié évalue les changements proposés et décide si le système modifié de qualité 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 du contrôle et la décision d'évaluation motivée.

- 3.5. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations utiles concernant les approbations qu'il a retirées ou refusées pour les systèmes de qualité.

- 3.6. Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie des approbations délivrées pour les systèmes de qualité.

4. Surveillance du système de 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 approuvé de qualité.

- 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 notamment:

— la documentation relative au système de qualité,

— les dossiers de qualité tels que les rapports d'inspection et les données d'essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.

- 4.3. L'organisme notifié effectue périodiquement des audits afin de s'assurer que le fabricant maintient et applique le système de qualité. Il fournit un rapport d'audit au fabricant. 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 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. Le fabricant tient à la disposition des autorités nationales pendant une durée de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du produit:

— la documentation visée au point 3.1, deuxième alinéa, deuxième tiret,

— les adaptations visées au point 3.4,

— les décisions et les rapports de l'organisme notifié visés point 3.4, dernier alinéa, et aux points 4.3 et 4.4.

▼B

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 doit inclure au moins les informations indiquées à la directive 96/48/CE, annexe IV, point 3, et article 13, paragraphe 3. La déclaration «CE» de conformité 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 les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 96/48/CE et les 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; en cas de mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- l'indication 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 les dates des attestations d'examen avec indication de la durée et des conditions de validité des attestations,
- 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.

Les attestations visées sont:

- les rapports d'approbation et de surveillance du système de qualité indiqués aux points 3 et 4,
- l'attestation d'examen de type et ses compléments.

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 date de fabrication du dernier 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 devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

C.5. Module F (vérification sur produits)

Évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité («produits nouveaux»)

1. Ce module décrit la partie de 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 de type et satisfait aux exigences de la STI qui lui sont applicables.

▼B

2. Le fabricant prend toutes les mesures nécessaires pour que le procédé de fabrication assure la conformité des constituants d'interopérabilité avec le type décrit dans le certificat d'examen de type «CE» et avec les exigences de la directive 96/48/CE et de la STI qui s'y appliquent.
3. L'organisme notifié effectue les examens et essais appropriés afin de vérifier la conformité du constituant d'interopérabilité avec le type décrit dans le certificat d'examen de type «CE» et avec les exigences de la directive 96/48/CE et de la STI, soit par contrôle et essai de chaque constituant d'interopérabilité comme spécifié au point 4, soit par contrôle et essai des constituants d'interopérabilité sur une base statistique comme spécifié au point 5, au choix du fabricant.
4. **Vérification par contrôle et essai de chaque constituant d'interopérabilité**
 - 4.1. Tous les produits sont examinés individuellement et des essais appropriés définis dans les spécifications européennes applicables citées à l'article 10, ou des essais équivalents, sont effectués afin de vérifier la conformité des produits avec le type décrit dans l'attestation d'examen de type «CE» et avec les exigences de la directive 96/48/CE et de la STI qui leur sont applicables.
 - 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 est en mesure de présenter sur demande les attestations de conformité de l'organisme notifié.
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 est prélevé au hasard sur chaque lot. Les constituants d'interopérabilité formant un échantillon sont examinés individuellement, et des essais appropriés définis dans la spécification européenne applicable citée à l'article 10, ou des essais équivalents, sont effectués pour vérifier la conformité des constituants avec les exigences de la directive 96/48/CE et de la STI qui leur sont applicables et pour déterminer l'acceptation ou le rejet du lot.
 - 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 qui les concerne.
 - 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 peut suspendre 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.

▼B

Le contenu de cette déclaration doit inclure au moins les informations indiquées à la directive 96/48/CE, annexe IV, point 3, et article 13, paragraphe 3. La déclaration «CE» de conformité 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 les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 96/48/CE et les 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; en cas de mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- l'indication 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 les dates des attestations d'examen avec indication de la durée et des conditions de validité de ces certificats,
- 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.

Les attestations visées sont:

- l'attestation d'examen de type «CE» et ses compléments,
- l'attestation 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 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 devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

C.6. Module H2 (assurance qualité complète avec contrôle de la conception)

Évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité («produits nouveaux»)

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 directive 96/48/CE et de la STI qui lui sont applicables.
2. Le fabricant met en œuvre un système de qualité approuvé qui doit couvrir la conception, la fabrication et l'inspection et les essais finals des produits, comme spécifié au point 3, et qui sera soumis à la surveillance visée au point 4.

▼B

3. Système de qualité

3.1. Le fabricant introduit une demande d'évaluation de son système de qualité auprès d'un organisme notifié.

Cette demande comprend:

- toutes les informations pertinentes pour la catégorie de produits représentative du constituant d'interopérabilité concerné,
- la documentation relative au système de qualité.

3.2. Le système de qualité doit garantir la conformité du constituant d'interopérabilité avec les exigences de la directive 96/48/CE et de la STI qui lui sont applicables. Tous les éléments, les exigences et les dispositions adoptés par le fabricant doivent être 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 qualité doit permettre une interprétation uniforme des politiques et des procédures de qualité telles que programmes, plans, manuels et dossiers de qualité.

Les points suivants, en particulier, sont décrits d'une façon suffisante dans cette documentation:

- les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
- les responsabilités et les 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 qui seront appliquées et, lorsque les spécifications européennes citées à l'article 10 ne sont pas appliquées entièrement, les moyens qui seront utilisés pour que les exigences de la directive 96/48/CE et 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,
- des techniques, les processus et les actions systématiques correspondants qui seront utilisés pour la fabrication, la maîtrise de la qualité et l'assurance de la qualité,
- des contrôles et des essais qui seront effectués avant, pendant et après la fabrication et de la fréquence à laquelle ils auront lieu,
- des dossiers de qualité tels que les rapports d'inspection et les données d'essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.,
- des 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 qualité.

Les politiques et les 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 évalue le système de qualité pour déterminer s'il satisfait aux exigences visées au point 3.2. Il présume la conformité avec ces exigences en ce qui concerne les systèmes de qualité qui mettent en œuvre la norme harmonisée correspondante. Cette norme harmonisée est la EN ISO 9001 - décembre 2000, complétée au besoin pour tenir compte de la spécificité du constituant d'interopérabilité pour lequel elle est mise en œuvre.

▼B

L'audit doit être spécifique à la catégorie de produits qui est représentative du constituant d'interopérabilité. L'équipe d'auditeurs comportera au moins un membre expérimenté dans l'évaluation 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.

- 3.4. Le fabricant s'engage à remplir les obligations découlant du système de 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 qualité toute adaptation envisagée du système de qualité.

L'organisme notifié évalue les changements proposés et décide si le système modifié de qualité 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 du contrôle et la décision d'évaluation motivée.

4. Surveillance du système de 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 approuvé de qualité.

- 4.2. Le fabricant accorde à l'organisme notifié l'accès, à des fins d'inspection, aux lieux de conception, de fabrication, d'inspection, d'essais et de stockage et lui fournit toutes les informations nécessaires notamment:

— la documentation relative au système de qualité,

— les dossiers de qualité prévus dans la partie du système de 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 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 effectue périodiquement des audits afin de s'assurer que le fabricant maintient et applique le système de qualité. Il fournit un rapport d'audit au fabricant. 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 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. 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.

▼B**6. Examen de la conception**

- 6.1. Le fabricant introduit une demande d'examen de la conception du constituant d'interopérabilité auprès d'un organisme notifié.
- 6.2. La demande doit permettre de comprendre la conception, la fabrication et le fonctionnement du constituant d'interopérabilité et d'évaluer la conformité aux exigences de la directive 96/48/CE et de la STI.

Cette demande comprend:

- les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes, qui ont été appliquées,
- la preuve de leur adéquation, en particulier lorsque les spécifications européennes citées à l'article 10 n'ont pas été entièrement appliquées. Cette preuve doit comprendre les résultats des essais effectués par le laboratoire approprié du fabricant ou pour son compte.

- 6.3. L'organisme notifié examine la demande et, lorsque la conception est conforme aux dispositions applicables de la STI, délivre un certificat 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 trois ans.

- 6.4. Le demandeur avise l'organisme notifié qui a délivré le certificat d'examen de la conception toute modification apportée à la conception approuvée. Ces modifications reçoivent une approbation complémentaire de l'organisme notifié qui a délivré l'attestation d'examen de la conception lorsqu'elles peuvent remettre en cause la conformité aux exigences essentielles de la STI ou aux conditions prescrites pour l'utilisation du produit. Cette approbation complémentaire est donnée sous la forme d'un addendum à l'attestation primitive d'examen de la conception.
- 6.5. 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, en l'absence d'information contraire, l'organisme notifié proroge la validité de la durée visée au point 6.3. Cette procédure est renouvelable.

7. Chaque organisme notifié communique aux autres organismes notifiés les informations pertinentes concernant les approbations de systèmes de qualité et les certificats d'examen de conception qui ont été retirés ou refusés.

Les autres organismes notifiés reçoivent sur demande une copie:

- des approbations de systèmes de qualité et des approbations complémentaires délivrées, et
- des attestations 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 doit inclure au moins les informations indiquées à la directive 96/48/CE, annexe IV, point 3, et article 13, paragraphe 3. La déclaration «CE» de conformité et les documents qui l'accompagnent doivent être datés et signés.

▼B

La déclaration doit être rédigée dans la même langue que le dossier technique et comprendre les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 96/48/CE et les 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; en cas de mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- l'indication 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 les dates des attestations d'examen avec indication de la durée et des conditions de validité de ces certificats,
- 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.

Les attestations visées sont:

- les rapports d'approbation et de surveillance du système de qualité indiqués aux points 3 et 4,
 - le certificat d'examen de la conception 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, 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 devra être ajoutée après avoir été établie par le fabricant dans les conditions du module V.

C.7. Module V (validation de type par expérimentation en service)

Évaluation de l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité

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 directive 96/48/CE et de la STI visant son aptitude à l'emploi, la démonstration étant faite par la validation d'un type par expérimentation en service.
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.

La demande comporte:

- le nom et l'adresse du fabricant, ainsi que le nom et l'adresse du mandataire si la demande est introduite par celui-ci,

▼B

- 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 société (gestionnaire d'infrastructure ou entreprise ferroviaire) qui a été pressentie par le demandeur 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 de type CE,
 - 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 société 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 du produit par rapport aux exigences de la directive 96/48/CE et de la STI. Elle doit couvrir le fonctionnement du constituant d'interopérabilité et, dans la mesure nécessaire à cette évaluation, sa conception et sa fabrication.

La documentation technique contient:

- une description générale du type,
- la ou les spécifications techniques par rapport auxquelles 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 schémas des composants, des sous-ensembles, des circuits, etc.,
- 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 durée ou de distance, limites d'usure, etc.),
- les descriptions et les explications nécessaires à la compréhension desdits dessins et schémas et du fonctionnement du constituant d'interopérabilité

▼B

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 société (gestionnaire d'infrastructure ou entreprise ferroviaire) 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 validité du certificat et les données nécessaires à l'identification du type approuvé.

▼B

La durée de validité ne peut pas excéder trois ans.

Une liste des parties pertinentes de la documentation technique est annexée à l'attestation et une copie est conservée par l'organisme notifié.

S'il refuse de délivrer un certificat de type 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'examen de type 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. Cette nouvelle approbation est délivrée sous la forme d'un complément à l'attestation primitive d'examen de type ou bien une nouvelle attestation est délivrée après retrait de l'ancienne attestation.
8. Si aucune modification relevant du point 7 n'a été apportée, la validité d'un certificat 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 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 conserve avec la documentation technique une copie des attestations d'aptitude à l'emploi et de leurs compléments pendant une durée de dix ans à compter de la dernière date de fabrication du produit.

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 produit sur le marché communautaire.

12. 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 doit inclure au moins les informations indiquées à la directive 96/48/CE, annexe IV, point 3, et article 13, paragraphe 3. La déclaration «CE» d'aptitude à l'emploi 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 les éléments suivants:

- les références de la directive (directive 96/48/CE),
- le nom et l'adresse du fabricant ou de son mandataire établi dans la Communauté (indiquer la raison sociale et l'adresse complète; en cas de mandataire, indiquer également la raison sociale du fabricant ou constructeur),
- la description du constituant d'interopérabilité (marque, type, etc.),
- toutes les impositions pertinentes auxquelles doit répondre le constituant d'interopérabilité et en particulier les conditions d'utilisation,

▼B

- 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.
13. 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.

C.8. Module SG (vérification à l'unité)

Vérification «CE» du sous-système «infrastructure»

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 «infrastructure»:
- est conforme à la présente STI et à toute autre STI applicable qui démontre que les exigences essentielles de la directive 96/48/CE sont satisfaites,
 - est conforme aux autres réglementations découlant du traité et peut être mis en service.
2. L'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la Communauté introduit une demande de vérification «CE» du sous-système (par la procédure de la vérification à l'unité), auprès d'un organisme notifié de son choix.
- La demande comporte:
- le nom et l'adresse de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire,
 - la documentation technique.
3. La documentation technique doit permettre de comprendre la conception, la fabrication, l'installation et le fonctionnement du sous-système et d'évaluer la conformité aux exigences de la STI.

Elle contient:

- une description générale du sous-système, de sa conception d'ensemble et de sa construction,
- le registre «infrastructure», y compris toutes les indications spécifiées dans la STI,
- les dessins de conception et de fabrication, ainsi que les schémas des sous-ensembles, circuits, etc.,
- la documentation technique concernant la fabrication et le montage du sous-système,
- les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes, qui ont été appliquées,
- la preuve de leur adéquation, en particulier lorsque les spécifications européennes citées dans la STI et dans les clauses pertinentes n'ont pas été entièrement appliquées,
- la liste des constituants d'interopérabilité à incorporer au sous-système,

▼B

- la liste des fabricants intervenant dans la conception, la fabrication, le montage et l'installation du sous-système,
- la liste des spécifications européennes citées dans la STI ou dans la spécification technique de conception.

Si la STI demande que la documentation technique comporte d'autres informations, celles-ci doivent être incluses.

Pour permettre l'évaluation des projets complexes d'infrastructure comportant différents éléments de construction construits ou assemblés en séquence, la demande peut être divisée en plusieurs étapes ou phases, comme décrit à l'annexe D. Selon le cas, chaque étape ou phase du projet devra respecter en temps voulu les conditions visées ci-dessus. L'organisme notifié responsable de la vérification CE examinera alors si toutes les étapes ou phases définissent une séquence complète et cohérente des activités de conception, de production et de construction permettant d'évaluer la conformité globale du sous-système.

4. L'organisme notifié examine la demande et effectue les contrôles et les essais appropriés indiqués dans la STI et/ou dans les spécifications européennes citées dans la STI pour vérifier la conformité avec les exigences essentielles de la directive reprises dans la STI. Les examens, les essais et les contrôles couvrent les phases suivantes prévues dans la STI:

- la conception d'ensemble,
- la construction du sous-système, notamment, lorsqu'il y a lieu, les activités de génie civil, le montage des constituants, la mise au point d'ensemble,
- les essais finals du sous-système,
- et, si spécifié dans la STI, la validation en vraie grandeur.

5. L'organisme notifié peut s'entendre avec l'entité adjudicatrice pour déterminer où les essais auront lieu et peut convenir que les essais finals du sous-système et, si prévu par la STI, les essais en vraie grandeur soient effectués par l'entité adjudicatrice sous la surveillance directe et en présence de l'organisme notifié.

6. L'organisme notifié dispose d'un droit d'accès permanent, à des fins d'essais et de vérification, aux bureaux d'étude, chantiers de construction, ateliers de fabrication, 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.

7. Lorsque le sous-système satisfait aux exigences de la STI, l'organisme notifié, sur la base des essais, des vérifications et des contrôles effectués conformément à la STI et aux spécifications européennes visées dans la STI, établit l'attestation de vérification «CE» à l'intention de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté qui, une fois en possession de l'attestation, 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 96/48/CE.

8. 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, de la directive 96/48/CE, et en particulier:

- tous les documents nécessaires relatifs aux caractéristiques du sous-système,

▼B

- 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 (attestations, documents d'approbation et de surveillance du système de qualité) émis par les organismes notifiés sur la base de la STI,
 - tous les éléments relatifs aux conditions et limites d'utilisation,
 - tous les éléments relatifs aux consignes d'entretien, de surveillance continue ou périodique, de réglage et de maintenance,
 - l'attestation de vérification «CE» de l'organisme notifié citée au point 7, accompagnée des notes de calcul correspondantes et visée par ses soins, indiquant que le projet est conforme à la directive et à STI et précisant, s'il y a lieu, les réserves formulées durant l'exécution des activités qui n'auraient pas été levées; l'attestation est également accompagnée, s'il y a lieu, des rapports d'inspection et d'audit que l'organisme a établis en liaison avec la vérification,
 - le registre «infrastructure», y compris toutes les indications spécifiées dans la STI.
9. Le dossier complet accompagnant l'attestation «CE» de vérification est déposé auprès de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté à l'appui de l'attestation «CE» de vérification délivrée par l'organisme notifié et est joint à la déclaration «CE» de vérification établie par l'entité adjudicatrice à l'intention de l'autorité de tutelle.
10. L'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie du dossier pendant toute la durée de vie du sous-système. Le dossier est communiqué aux autres États membres qui en font la demande.

C.9. Module SH2 (assurance qualité complète avec contrôle de la conception)

Vérification «CE» du sous-système «infrastructure»

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 «infrastructure»:
- est conforme à la présente STI et à toute autre STI applicable qui démontre que les exigences essentielles de la directive 96/48/CE sont satisfaites,
 - est conforme aux autres réglementations découlant du traité et peut être mis en service.
- L'organisme notifié exécute la procédure, y compris un contrôle de la conception du sous-système, à la condition que l'entité adjudicatrice et les fabricants impliqués satisfassent aux obligations du point 2.
2. Pour le sous-système objet de la procédure de vérification «CE», l'entité adjudicatrice doit traiter uniquement avec les fabricants dont les activités concourant au projet de sous-système à vérifier (conception, fabrication, montage, installation) sont soumises à un système de qualité approuvé qui doit couvrir la conception, la fabrication et l'inspection et les essais finals spécifiés au point 3. Elle est en outre soumise à la surveillance visée au point 4.

Le terme «fabricant» comprend les sociétés:

- ayant la responsabilité de l'ensemble du projet de sous-système [notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système (maître d'œuvre)],
- assurant des prestations ou des études de conception (consultants, etc.),

▼B

- exécutant le montage (monteurs) et l'installation du sous-système. Pour les fabricants qui n'exécutent que des tâches de montage et d'installation, un système de qualité couvrant la fabrication et l'inspection et les essais finals du produit est suffisant.

Le maître d'œuvre, qui a la responsabilité du projet de sous-système complet (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système), doit appliquer dans tous les cas un système de qualité approuvé qui doit couvrir la conception, la fabrication et l'inspection et les essais finals du produit, comme spécifié au point 3, et qui sera soumis à la surveillance visée au point 4.

Si jamais l'entité adjudicatrice est directement impliquée dans la conception et/ou la production (y compris les tâches de montage et d'installation) ou si elle a elle-même la responsabilité de l'ensemble du projet de sous-système (notamment la responsabilité de l'intégration du sous-système), elle doit appliquer un système de qualité approuvé couvrant les activités spécifiées au point 3 et qui sera soumis à la surveillance prévue au point 4.

3. Système de qualité

- 3.1. Le ou les fabricants concernés et, si elle est concernée, l'entité adjudicatrice, introduisent une demande d'évaluation de leur système de qualité auprès d'un organisme notifié de leur choix.

Cette demande comprend:

- toutes les informations pertinentes pour le sous-système concerné,
- la documentation relative au système de qualité.

Pour les fabricants qui n'interviennent que pour une partie du projet de sous-système, ces informations sont à fournir uniquement pour la partie en question.

- 3.2. Pour le maître d'œuvre, le système de qualité doit assurer la conformité globale du sous-système avec les exigences de la directive 96/48/CE et de la STI. Pour les autres fabricants (sous-traitants), le système de qualité doit assurer que leur contribution au sous-système est conforme aux exigences de la STI.

Tous les éléments, les exigences et les dispositions adoptés par les demandeurs doivent être 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 qualité doit permettre une interprétation uniforme des politiques et des procédures de qualité telles que les programmes, les plans, les manuels et les dossiers de qualité.

Les points suivants, en particulier, sont décrits d'une façon suffisante dans cette documentation:

- pour tous les demandeurs:
 - les objectifs et la structure organisationnelle de la qualité,
 - 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 l'assurance de la qualité,
 - les examens, les contrôles et les essais qui seront effectués avant, pendant et après la fabrication, le montage et l'installation avec indication de leur fréquence d'exécution,
 - les dossiers de qualité tels que les rapports d'inspection et les données des essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.,
- pour le maître d'œuvre et pour les sous-traitants (uniquement pour ce qui concerne leur contribution spécifique au projet de sous-système):
 - les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes qui seront appliquées et, lorsque les spécifications européennes citées à l'article 10 ne sont pas appliquées entièrement, les moyens qui seront utilisés pour que les exigences de la STI qui s'appliquent au sous-système soient respectées,

▼B

- 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 qualité,
- et pour le maître d'œuvre:
 - les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la qualité globale de la conception et de la réalisation du sous-système, notamment pour ce qui concerne 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, le montage des constituants, la mise au point finale,
- les essais finals du sous-système,
- et, si spécifié dans la STI, la validation en vraie grandeur.

- 3.3. L'organisme notifié mentionné au point 3.1 évalue le système de qualité pour déterminer s'il satisfait aux exigences visées au point 3.2. Il présume la conformité avec ces exigences en ce qui concerne les systèmes de qualité qui mettent en œuvre la norme harmonisée correspondante. Cette norme harmonisée est la EN ISO 9001 - décembre 2000, complétée au besoin pour tenir compte de la spécificité du sous-système pour lequel elle est mise en œuvre.

Pour les demandeurs qui n'assurent que des tâches de montage et d'installation, la norme harmonisée est la EN ISO 9001 - décembre 2000, complétée au besoin pour tenir compte de la spécificité du sous-système pour lequel elle est mise en œuvre.

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 comportera au moins un membre expérimenté dans l'évaluation 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 du contrôle et la décision d'évaluation motivée.

- 3.4. Le ou les fabricants et, s'il elle est concernée, l'entité adjudicatrice s'engagent à remplir les obligations découlant du système de qualité tel qu'il est approuvé et à le maintenir de sorte qu'il demeure adéquat et efficace.

Ils informent l'organisme notifié qui a approuvé le système de qualité de toute adaptation envisagée du système de qualité.

L'organisme notifié évalue les changements proposés et décide si le système modifié de qualité 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 demandeur. La notification contient les conclusions du contrôle et la décision d'évaluation motivée.

4. Surveillance du ou des systèmes de qualité sous la responsabilité du ou des organismes notifiés

- 4.1. Le but de la surveillance est de s'assurer que le ou les fabricants et, si elle est concernée, l'entité adjudicatrice remplissent correctement les obligations découlant du système approuvé de qualité.

▼B

- 4.2. Le ou les organismes notifiés visés au point 3.1 disposent d'un droit d'accès permanent, à des fins d'inspection, aux bureaux d'étude, chantiers de construction, ateliers de fabrication, lieux de montage et d'installation, zones de stockage et, le cas échéant, installations de préfabrication ou d'essais et, d'une manière plus générale, à tous les lieux qu'ils jugent nécessaires à leur mission eu égard à la contribution spécifique du demandeur au projet de sous-système.
- 4.3. Le ou les fabricants et, si elle est concernée, l'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la Communauté remettent (ou font remettre) à l'organisme notifié visé au point 3.1 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 du demandeur au sous-système), en particulier:
 - la documentation relative au système de qualité, y compris les moyens particuliers mis en œuvre pour s'assurer:
 - (pour le maître d'œuvre) que les responsabilités et les pouvoirs dont dispose la direction pour assurer la conformité du sous-système complet sont suffisamment et convenablement définis,
 - que les systèmes de qualité de chaque fabricant sont gérés comme il convient pour assurer l'intégration au niveau du sous-système,
 - les dossiers de qualité prévus dans la partie du système de 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 qualité consacrée à la fabrication (y compris le montage et l'installation), tels que les rapports d'inspection et les données d'essais, les données d'étalonnage, les rapports sur la qualification du personnel concerné, etc.
- 4.4. Le ou les organismes notifiés effectuent périodiquement des audits afin de s'assurer que le ou les fabricants et, si elle est concernée, l'entité adjudicatrice maintiennent et appliquent le système de qualité. Ils leur fournissent un rapport d'audit.

Les audits sont menés au moins une fois par an et un audit au moins est effectué durant l'exécution des activités (conception, fabrication, montage ou installation) se rapportant au sous-système objet de la procédure de vérification «CE» visée au point 6.
- 4.5. En outre, le ou les organismes notifiés peuvent effectuer des visites inopinées sur les sites mentionnés au point 4.2 du ou des demandeurs. À l'occasion de ces visites, l'organisme notifié peut effectuer ou faire effectuer des audits complets ou partiels pour vérifier le bon fonctionnement du système de qualité là où il le juge nécessaire. Il fournit au(x) demandeur(s) un rapport de visite ainsi que, s'il y a eu audit, un rapport d'audit.
5. Le ou les fabricants et, si elle est concernée, l'entité adjudicatrice tiennent à la disposition des autorités nationales pendant une durée de dix ans à compter de la date de fabrication du dernier sous-système:
 - 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 4.4 et 4.5.
6. Procédure de vérification «CE»
 - 6.1. L'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la Communauté introduit une demande de vérification «CE» du sous-système (par la procédure de l'assurance de qualité complète avec contrôle de la conception), y compris la coordination de la surveillance des systèmes de qualité prévue aux points 4.4 et 4.5, auprès d'un organisme notifié de son choix. L'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la Communauté informe les fabricants concernés de son choix et de la demande.

▼B

- 6.2. La demande permet de comprendre la conception, la fabrication, l'installation et le fonctionnement du sous-système et permet d'évaluer la conformité aux exigences de la STI.

Elle comprend:

- les spécifications techniques de conception, y compris les spécifications européennes, qui ont été appliquées,
 - la preuve de leur adéquation, en particulier lorsque les spécifications européennes citées dans la STI n'ont pas été entièrement appliquées. Cette preuve doit comprendre les résultats des essais effectués par le laboratoire approprié du fabricant ou pour son compte,
 - le registre «infrastructure», y compris toutes les indications spécifiées dans la STI,
 - la documentation technique concernant la fabrication et le montage du sous-système,
 - la liste des constituants d'interopérabilité à incorporer au sous-système,
 - la liste de tous les fabricants intervenant dans la conception, la fabrication, le montage et l'installation du sous-système,
 - la démonstration que toutes les étapes définies au point 3.2 sont couvertes par les systèmes de qualité des fabricants et/ou de l'entité adjudicatrice impliquée 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 qualité.
- 6.3. L'organisme notifié examine la demande concernant le contrôle de la conception et, si la conception est conforme aux dispositions de la directive 96/48/CE et de la STI qui s'y appliquent, il établit pour le demandeur un rapport d'examen de la conception. Le rapport 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.
- 6.4. Pour les autres étapes de la vérification «CE», l'organisme notifié contrôle si toutes les étapes du sous-système mentionnées au point 3.2 sont suffisamment et convenablement couvertes par l'approbation et la surveillance du ou des systèmes de qualité.

Si la conformité du sous-système aux exigences de la STI est basée sur plusieurs systèmes de qualité, il s'assure en particulier:

- que les relations et les interfaces entre les systèmes de qualité sont clairement documentées

et

- 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.

▼B

6.5. L'organisme notifié chargé de la vérification «CE», s'il ne pratique pas la surveillance du ou des systèmes de qualité concernés visés au point 4, 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 qualité dans l'optique de l'intégration du sous-système est correctement réalisée. Cette coordination comprend le droit pour l'organisme notifié responsable de la vérification «CE»:

- 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 4.4,
- de provoquer des audits supplémentaires conformément au point 4.5 sous sa responsabilité et conjointement avec le ou les autres organismes notifiés.

6.6. Lorsque le sous-système satisfait aux exigences de la directive et de la STI, l'organisme notifié, sur la base du contrôle de la conception et de l'approbation et de la surveillance du ou des systèmes de qualité, établit l'attestation de vérification «CE» à l'intention de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté qui, une fois en possession de l'attestation, 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 96/48/CE.

6.7. 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, de la directive 96/48/CE, 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 ces constituants doivent être munis conformément à l'article 13 de la directive, accompagnées s'il y a lieu des documents correspondants (attestations, documents d'approbation et de surveillance du système de qualité) émis par les organismes notifiés sur la base de la STI,
 - tous les éléments relatifs aux conditions et limites d'utilisation,
 - tous les éléments relatifs aux consignes d'entretien, de surveillance continue ou périodique, de réglage et de maintenance,
 - l'attestation de vérification «CE» de l'organisme notifié indiquée au point 6.6, accompagnée des notes de calcul correspondantes et visée 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,
- l'attestation est également accompagnée des rapports d'inspection et d'audit que l'organisme a établis dans le cadre de sa mission, comme précisé aux points 4.4 et 4.5,
- le registre «infrastructure», y compris toutes les indications spécifiées dans la STI.

7. Le dossier complet accompagnant l'attestation «CE» de vérification est déposé auprès de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire établi dans la Communauté à l'appui de l'attestation «CE» de vérification délivrée par l'organisme notifié et est joint à la déclaration «CE» de vérification établie par l'entité adjudicatrice à l'intention de l'autorité de tutelle.

▼B

8. L'entité adjudicatrice ou son mandataire établi dans la Communauté conserve une copie du dossier pendant toute la durée de vie du sous-système. Le dossier est communiqué aux autres États membres qui en font la demande.

▼B

ANNEXE D

DÉFINITION DES PHASES POUR L'ÉVALUATION DU SOUS-SYSTÈME «INFRASTRUCTURE»**D.1. DOMAINE D'APPLICATION**

La présente annexe décrit les différentes phases ou étapes entre lesquelles la conception, la construction et l'assemblage final d'un sous-système «infrastructure» sont répartis. Pour chaque phase, la documentation technique à fournir par l'entité adjudicatrice pour permettre la vérification de la conformité du sous-système est détaillée.

Du fait que ces éléments techniques sont limités à la seule partie de la documentation technique nécessaire pour l'interopérabilité, devant permettre à l'autorité nationale qui en est chargée de délivrer l'autorisation de mise en service d'un sous-système nouveau ou modifié, le gestionnaire d'infrastructure peut se voir conférer un rôle identique à celui de l'entité adjudicatrice, comme indiqué dans les paragraphes qui suivent.

D.2. LIGNES SPÉCIALEMENT CONSTRUITES POUR LA GRANDE VITESSE

La réalisation des études et de la construction d'une infrastructure ferroviaire nouvelle est en général étalée sur plusieurs années. De plus, les non-conformités de conception ou de réalisation peuvent entraîner des conséquences importantes, s'il est nécessaire d'effectuer des travaux correctifs ultérieurs sur des ouvrages déjà au stade de la réalisation. Il est donc essentiel de définir avec précision, en fonction des procédures adoptées en ce qui concerne la maîtrise d'œuvre des travaux, les différentes phases auxquelles les procédures de vérification par l'organisme notifié doivent intervenir. Pour le sous-système «infrastructure», celles-ci peuvent en général être décrites comme suit:

- phase de la conception détaillée de l'ensemble du génie civil et de la superstructure,
- phase de définition détaillée des ouvrages de génie civil,
- phase de réalisation des ouvrages de génie civil,
- phase de définition de la superstructure,
- phase de réalisation de la superstructure,
- phase de mise en service.

Chacune de ces phases correspond à des travaux d'études ou de construction différents, pouvant se chevaucher dans le temps, qui peuvent faire l'objet de vérifications distinctes, sous réserve que l'organisme notifié puisse garantir la cohérence de l'ensemble du sous-système au sens de la présente STI.

D.2.1. Phase de la conception détaillée de l'ensemble du génie civil et de la superstructure

Cette phase a pour objet de préciser les spécifications techniques devant servir de base à la rédaction des marchés ultérieurs d'études et de réalisation des ouvrages et de la superstructure, dont une description sommaire figure dans l'avant-projet ayant servi de base à l'autorisation de construction.

▼M1

Au stade initial, afin de permettre le bon déroulement des opérations de vérification par l'organisme notifié désigné, l'entité adjudicatrice, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait préparer, et adresse à celui-ci, pour le projet concerné, un cahier de vérification de la ligne qui résume l'ensemble des éléments de définition du sous-système projeté devant figurer dans le dossier technique du sous-système, tels qu'ils résultent, à ce stade de définition, de l'avant-projet ayant servi de base à la décision de réalisation prise par l'État membre. Ce cahier décrit, dans un chapitre séparé, les éléments prévus à être définis dans le «Registre des infrastructures» pour la ligne concernée.

▼B

Compte tenu des procédures usuelles en matière de construction d'infrastructures nouvelles, la définition des caractéristiques du sous-système peut, à ce stade, être incomplète, en particulier en ce qui concerne les caractéristiques de certains paramètres, éléments et constituants d'interopérabilité qui ne peuvent être définis qu'après les procédures de passation des marchés concernés. L'entité adjudicatrice, ou le gestionnaire d'infrastructure, le signale à l'organisme notifié, en donnant une indication de la date probable à laquelle, pour chaque paramètre, élément ou constituant, les décisions de réalisations seront prises et pourront lui être communiquées. Toute décision de nature à préciser ou modifier les choix faits en matière de paramètres, d'éléments et de constituants d'interopérabilité, est communiquée par l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure à l'organisme notifié au moyen d'une version mise à jour du cahier de vérification de la ligne concernée.

Dans tous les cas, une version mise à jour de ce cahier est adressée par l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure à l'organisme notifié à l'issue de chaque phase décrite ci-dessus comme «phase de définition», pour chaque lot de travaux de réalisation, et préalablement au début des travaux de réalisation.

Cette phase de définition de la conception d'ensemble est considérée comme achevée lorsque, pour un lot de construction donné, les marchés de réalisation établis conformément aux spécifications retenues pour les paramètres et éléments, et vérifiées par l'organisme notifié, sont attribués aux maîtres d'œuvre concernés.

Sur la base du cahier de vérification de la ligne, les paramètres et éléments qui doivent être vérifiés au titre de la conception de l'ensemble du génie civil et de la superstructure sont les suivants, avec indication, pour chacun, de la procédure à adopter:

Gabarit de l'infrastructure, entraxe des voies, espace latéral, accès et intrusions

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait établir, aux fins de vérification par l'organisme notifié, un ensemble de coupes en travers types des sections de voie courante reprenant les dispositions concernant ces quatre éléments:

- gabarit: les dessins correspondants sont établis pour les sections de ligne en alignement droit ainsi qu'en courbes de rayon extrêmes en ce qui concerne les conséquences en matière de respect des gabarits d'obstacle. Sur chaque dessin, il est porté:

▼M1

- le gabarit des obstacles, pour chacune des voies concernées, tel qu'il résulte des choix faits selon les calculs d'application de la norme CEN... (actuellement fiches UIC 505-4 et 506) visée au chapitre 4.3.3 pour l'élément «gabarit des obstacles» (4.3.3.1), qui seront joints en annexe,
- le gabarit de dégagement du pantographe, tel qu'il résulte des choix faits selon les calculs effectués en application de la norme CEN... (actuellement fiches UIC 606-1, 505-1 et 505-4) visée au chapitre 4.3.3 pour l'élément «gabarit des obstacles» (4.3.3.1), qui seront joints en annexe,

▼B

- les positions des obstacles fixes relevant des autres sous-systèmes (énergie, contrôle-commande et signalisation),
- l'entraxe des voies, pour chacune des situations concernées dans le cas de lignes à plus de deux voies,
- espace latéral: les coupes en travers types comportent l'indication des pistes de cheminement prévues, avec indication de leur distance au rail le plus proche et de leur largeur,

▼B

- accès et intrusions: les coupes en travers types comportent l'indication des clôtures, si celles-ci sont prévues par l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure, en application des dispositions du chapitre 4.3.3 (4.3.3.25), et du principe des dispositifs éventuels destinés à limiter les risques d'intrusion de véhicules routiers s'il en existe.

Dévers et rayon des courbes

L'entité adjudicatrice ou son mandataire fait établir, aux fins de vérification par l'organisme notifié, une liste des courbes de la section de ligne concernée du projet en l'état de définition à ce stade d'études, avec indication du rayon de la courbe, du dévers théorique et de l'insuffisance de dévers en résultant à la vitesse maximale de circulation choisie. Ces valeurs sont indiquées séparément pour chaque voie dans le cas où celles-ci ont des caractéristiques différentes de rayon ou de dévers.

Si le projet comporte des voies de service ou de garage devant être ouvertes à la circulation des rames interopérables, l'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure fait établir un plan de ces installations comportant l'indication des éléments de leur tracé avec indication du rayon des courbes adopté.

Rampes et pentes

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait établir, aux fins de vérification par l'organisme notifié, un profil en long de la ligne comportant l'indication des pentes et rampes du projet en l'état de définition à ce stade d'études, ainsi que des rayons de raccordement prévus entre ces éléments du profil en long.

Protection de l'environnement

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fournit, aux fins de vérification par l'organisme notifié, l'étude d'impact sur l'environnement réalisée selon les dispositions prises par l'État membre en application de la directive 85/337/CEE du Conseil. Cette étude doit faire apparaître les niveaux de bruit et les niveaux vibratoires attendus, le long des infrastructures relativement aux niveaux définis par les spécifications européennes ou les réglementations des États membres applicables, ainsi que les dispositifs de protection éventuellement adoptés pour respecter ces niveaux.

Effet des vents transversaux

L'entité adjudicatrice, ou son représentant, ou le gestionnaire d'infrastructure doit déterminer les sites où des vents transversaux dont la vitesse dépasse les valeurs acceptables peuvent être rencontrés, et sur lesquels des protections adaptées contre le vent doivent être mises en place.

*Longueur des quais**Hauteur des quais*

Pour ces deux éléments, l'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait établir, aux fins de vérification par l'organisme notifié, des plans des gares dont la construction est envisagée, comportant l'indication des longueurs utiles des quais et des coupes en travers de leur profil.

D.2.2. Phase de définition détaillée des ouvrages de génie civil

Cette phase comporte les études de conception de tous les ouvrages nécessaires à la réalisation de l'infrastructure, ouvrages en terre, ouvrages d'art, tunnels, gares de surface et gares souterraines. La réalisation des parties principales des ouvrages comportant des éléments d'interface ne peut débuter avant la vérification de ces éléments par l'organisme notifié.

La vérification de la conformité pour cette phase est en principe exécutée pour chaque ouvrage concerné par les dispositions de la présente STI. Toutefois, dans le cas où il sera fait recours à des ouvrages «types», les vérifications concernées visant la conception de l'ouvrage pourront faire l'objet d'un dossier commun pour un ensemble d'ouvrages de dispositions identiques pour un lot de construction donné.

▼B

Les paramètres et les éléments du sous-système qui font l'objet de la vérification de conformité pour leur phase de conception sont indiqués ci-après, par nature d'ouvrages.

1) Ensemble des ouvrages de génie civil comportant des structures proches des voies ou surplombant celles-ci: ponts routiers, abris des quais à voyageurs, gares souterraines

Gabarits des obstacles, entraxe des voies, espace latéral

Pour chaque ouvrage, ou par lot d'ouvrages identiques dans le cas d'ouvrages types, l'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait établir des coupes transversales parallèles aux voies comportant l'indication:

- du gabarit des obstacles pour chacune des voies concernées,
- de l'entraxe des voies,
- du gabarit dégagé pour le pantographe pour le type d'électrification choisi,
- de la position des obstacles fixes associés aux ouvrages et relevant d'autres sous-systèmes,
- des espaces latéraux prévus dans les ouvrages.

Effets aérodynamiques sur les ouvrages

L'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure joint éventuellement au dossier de chaque ouvrage les documents justifiant de la résistance suffisante des ouvrages concernés confirmant l'application des dispositions prévues au chapitre 4.3.3 (4.3.3.3) pour cet élément (application du chapitre 6.6 de la norme ENV 1991-3).

2) Vérifications spécifiques aux ponts sous voie

Ouvrages d'art, charges verticales

Ouvrages d'art, forces transversales dans le plan horizontal

Ouvrages d'art, forces longitudinales

L'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure joint éventuellement au dossier de chaque ouvrage, aux fins de vérification par l'organisme notifié, les documents justifiant de la résistance suffisante des ouvrages concernés confirmant l'application des dispositions prévues aux chapitres 4.3.3.13, 4.3.3.14 et 4.3.3.15 pour ces trois éléments (application de la norme ENV 1991 partie 1).

3) Vérifications spécifiques aux tunnels, tranchées couvertes et gares souterraines

L'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure joint éventuellement au dossier de chaque ouvrage les documents justifiant de la section d'air libre des ouvrages concernés confirmant l'application des dispositions de la norme CEN prévue au paragraphe 4.3.3.6 pour l'élément «ouvrages souterrains tels que tunnels et tranchées couvertes», limitant les variations de pression à 10 000 Pascals pendant le franchissement par les trains.

Les dispositions éventuellement prises dans les tunnels de grande longueur en application du chapitre 4.2.3.1.4 sont précisées dans le dossier de l'ouvrage concerné.

En outre, pour les gares souterraines, l'entité adjudicatrice, ou le gestionnaire d'infrastructure, joint au dossier précédent l'étude montrant que les spécifications concernant la limitation des vitesses d'air auxquelles peuvent être soumis les voyageurs dans les zones auxquelles ils ont accès décrites au paragraphe 4.3.3.27 pour l'élément «gares souterraines» sont respectées.

4) Vérifications spécifiques aux quais et gares souterraines

L'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure joint au dossier de chaque ouvrage un dossier descriptif des mesures prises pour éliminer dans les différents équipements devant être installés les risques inacceptables de choc électrique pour les voyageurs.

▼B**D.2.3. Phase de réalisation des ouvrages de génie civil**

Cette phase comporte les travaux de réalisation de l'ensemble des ouvrages visés dans la phase précédente, conformes aux spécifications élaborées lors de celle-ci. Pour un ouvrage donné, elle débute lors de l'attribution des marchés de réalisation de l'ouvrage et s'achève lors de la réception de celui-ci avant mise en service du sous-système.

Elle peut comporter, pour certain ouvrages (ponts-rail), la réalisation d'épreuves ou de mesures spécifiques. Ces épreuves et essais seront effectués selon les modalités prévues par les lois ou règles nationales en vigueur sur le territoire de l'État membre concerné.

D.2.4. Phase de définition détaillée de la superstructure

Cette phase comporte les études de conception de tous les éléments assemblés nécessaires à la réalisation de la voie: voie courante, appareils de voie et de dilatation, appareillages comportant des interfaces avec les autres sous-systèmes comportant des éléments fixes reliés à la voie. Elle débute en général conjointement à la phase de définition d'ensemble du projet, et s'achève par l'établissement des spécifications de marchés d'approvisionnement des éléments et/ou de construction (pose) de la voie.

La vérification de la conformité pour cette phase est en principe exécutée pour chaque type de sous-ensemble de la superstructure concerné par les dispositions de la présente STI et assemblé dans le sous-système: voie, appareils de voie et de dilatation. Lorsque plusieurs types différents d'une même nature de sous-ensemble sont employés à la construction du sous-système, soit par suite d'adoption de technologies différentes, soit par adaptation des caractéristiques d'un sous-ensemble de même technologie, la vérification doit porter sur chacun des différents types de sous-ensembles incorporés dans le sous-système.

Les paramètres et les éléments du sous-système qui doivent faire l'objet de la vérification de conformité pour leur phase de définition détaillée sont indiqués ci-après, par nature de sous-ensemble.

1) Voie courante*Écartement de la voie**Résistance de la voie aux efforts verticaux, transversaux et longitudinaux**Raideur de la voie*

Pour chaque type de voie devant être incorporé dans le sous-système, l'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, constitue un dossier, aux fins de vérification par l'organisme notifié, comportant les éléments suivants:

- le dessin du type de rail conforme aux spécifications définies pour ce composant au chapitre 5,
- le dessin du système d'attache du rail sur les traverses, accompagné du certificat «CE» des essais de ce type d'attaches réalisés conformément aux spécifications du chapitre 5 pour ce composant,
- le dessin des traverses, ou du système de voie sur dalle employé, accompagné des certificats «CE» des essais réalisés conformément aux spécifications du chapitre 5 pour ce composant,
- un dessin d'ensemble de l'assemblage des composants précédents mettant en évidence le respect de la valeur nominale d'écartement choisie dans la plage de valeurs définie au chapitre 4.3.3.10,
- un plan de pose d'ensemble de la voie sur chaque lot de travaux; ce plan de pose comporte l'indication du type de pose prévu sur chaque section de voie homogène, avec l'indication du nombre de traverses et de systèmes d'attache par longueur de voie, ainsi que les zones d'appareils de voie et leur type, complétées par leur vitesse prévue de franchissement en voie déviée.

▼B

Dans le cas où le système de pose de voie n'est pas réalisé avec les constituants d'interopérabilité définis au chapitre 5, le dossier doit comprendre les études techniques spécifiées aux chapitres 4.3.3.16, 4.3.3.17, 4.3.3.21 et 4.3.3.22 démontrant que le type de pose possède les performances souhaitées en matière de résistance aux efforts verticaux transversaux et longitudinaux et en matière de raideur dynamique. Le type de pose de voie retenu doit également faire l'objet d'une vérification de son comportement en service comme décrit au tableau B.7.

2) Appareils de voie et de dilatation

Appareils de voie, profils d'aiguille et conditions fonctionnelles

Insuffisance de dévers dans les appareils de voie

Pour chaque type d'appareil de voie devant être incorporé dans le sous-système, l'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, constitue un dossier, aux fins de vérification par l'organisme notifié, comportant les éléments suivants:

- un schéma des caractéristiques mécaniques et géométriques de l'appareil avec indication des rayons de courbure de voie déviée, de l'angle de déviation, de l'emploi éventuel de cœur à pointe mobile, et des types de rails constituant l'appareil conformes aux spécifications du chapitre 5 pour le composant rail. Ce schéma indique également la vitesse prévue de franchissement en voie directe et en voie déviée, dans les différents cas de pose prévus: pose en alignement ou enroulement dans une courbe du tracé de la voie; pour chaque cas de vitesse prévu, l'insuffisance de dévers au franchissement de la voie déviée est indiquée,
- un dessin des dispositifs d'immobilisation et de verrouillage utilisés,
- un dessin des coupes transversales des profils d'aiguille montrant leur conformité aux spécifications du chapitre 4.3.3.19,
- un dessin des systèmes d'attache des parties de voie courante, accompagné du certificat «CE» des essais de ce type d'attache réalisés conformément aux spécifications du chapitre 5 pour ce composant,
- un dessin de l'ensemble de l'appareil comportant l'indication des cotes fonctionnelles définies au chapitre 4.3.3.20, dans l'aiguillage et le croisement.

Dans le cas où l'appareil de voie n'est pas réalisé avec les constituants d'interopérabilité définis au chapitre 5, le dossier doit comprendre les études techniques spécifiées aux chapitres 4.3.3.16, 4.3.3.17, 4.3.3.21 et 4.3.3.22 démontrant que le type d'appareil choisi possède les performances souhaitées en matière de résistance aux efforts verticaux transversaux et longitudinaux et en matière de raideur dynamique.

3) Qualité géométrique de la voie

L'entité adjudicatrice ou le gestionnaire d'infrastructure fait établir, aux fins de vérification par l'organisme notifié, le tableau des valeurs limites de qualité géométrique de la voie prévu au chapitre 4.2.3.2.2 pour le plan de maintenance.

D.2.5. Phase de réalisation de la superstructure

Elle débute, postérieurement à l'établissement des spécifications au cours de la phase d'études détaillées précédente, dès l'attribution des marchés correspondants. Elle s'achève, pour un lot d'ouvrage donné, lors de la réception de celui-ci avant la mise en service du sous-système.

La vérification de conformité, lors de cette phase, porte sur les éléments suivants:

Rails

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, transmet à l'organisme notifié les certificats «CE» concernant les rails reçus de l'entreprise productrice et posés en voie, comportant la vérification des cotes dimensionnelles des produits fournis conformément aux spécifications du chapitre 5 pour ce composant.

▼B*Qualité géométrique de la voie*

Lors de la réception des lots de pose voie, l'entité adjudicatrice, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait réaliser et dépouiller des mesures de géométrie de la voie aux fins de vérification par l'organisme notifié. Le rapport de dépouillement doit mettre en évidence la conformité aux valeurs limites définies dans la phase de conception de la superstructure, et en particulier à celles figurant dans le plan de maintenance.

D.2.6. Phase de mise en service

Cette phase débute lorsque l'ensemble des travaux d'infrastructure, incluant les installations de l'ensemble des sous-systèmes comportant des installations fixes au sol, est achevée.

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, définit, en liaison avec l'autorité nationale chargée d'autoriser la mise en service du sous-système, les modalités pratiques et les différentes phases qui sont nécessaires pour permettre, à terme, l'ouverture au service avec les performances souhaitées, comme indiqué au chapitre 4.2.3.2.1. Ces phases peuvent comporter des périodes transitoires de mise en service avec des performances limitées.

La vérification de conformité, lors de cette phase, porte sur les éléments suivants:

Essai préalable à la mise en service

Pour un ou plusieurs lots d'ouvrages donnés, après achèvement des procédures de réception des marchés de travaux correspondants, l'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait réaliser un essai préalable à la mise en service, dans les conditions précisées au chapitre 4.2.3.2.1 de la présente STI, aux fins de vérification par l'organisme notifié. L'organisme notifié peut être chargé de la réalisation des mesures, ou, à défaut, un laboratoire d'essais indépendant certifié, dont le rapport est alors soumis pour évaluation à l'organisme notifié.

Le rapport des essais reprend la liste des paramètres dont la mesure a été demandée par l'autorité chargée de prononcer la mise en service de la ligne, avec, pour chacun, la liste des points où les seuils définis ont été atteints ou dépassés.

Plan de maintenance

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait établir, aux fins de vérification par l'organisme notifié, le plan de maintenance dont les spécifications sont précisées au chapitre 4.2.3.2.2.

Cahier de vérification de la ligne

L'entité adjudicatrice ou son mandataire, ou le gestionnaire d'infrastructure, fait établir, aux fins de vérification par l'organisme notifié, la version définitive du cahier de vérification de la ligne concernée. Ce cahier constitue, après vérification par l'organisme notifié, le document de référence garantissant que les prescriptions de la présente STI ont été respectées pour la ligne devant être mise en service.

▼M1**▼B****D.3. LIGNES EXISTANTES SPÉCIALEMENT AMÉNAGÉES POUR LA GRANDE VITESSE**

Dans le cas d'un projet d'aménagement de ligne existante pour la grande vitesse, la procédure de vérification du sous-système débute dès que le gestionnaire de l'infrastructure existante concernée prend la décision de faire réaliser les études et les travaux correspondant à un projet d'aménagement susceptible, par ses caractéristiques, d'entrer dans le champ d'application de la directive 96/48/CE. À cet effet, le gestionnaire d'infrastructure, ou son mandataire pour le projet concerné, avise un organisme notifié de son intention de lui confier la réalisation des procédures de vérification du sous-système concerné par le projet d'aménagement. À la réception de l'accord de l'organisme notifié, il informe l'État membre de la décision de réalisation des études et des travaux et lui communique le nom de cet organisme.

La réalisation des études et la construction d'aménagements importants de lignes existantes peuvent comporter des modifications partielles des installations éventuellement concernées par l'application de la présente STI. Il est donc essentiel de définir avec précision, en fonction des procédures adoptées en ce qui concerne la maîtrise d'œuvre des travaux, les ouvrages dont les modifications peuvent relever des spécifications des chapitres précédents et les différentes phases auxquelles les procédures de vérification par l'organisme notifié doivent intervenir.

▼B

La vérification «CE» de conformité du sous-système «infrastructure» sera dans ce cas conduite, en fonction des ouvrages concernés et des phases de travaux ainsi définies, en appliquant tout ou partie des procédures décrites au paragraphe D.2, en ne retenant dans ces procédures que les éléments relevant des spécifications définies au chapitre 4.3.3 pour la catégorie de ligne concernée par les travaux d'aménagement.

▼ M1*ANNEXE E***CARACTÉRISTIQUES DEVANT FIGURER DANS LE «REGISTRE DES INFRASTRUCTURES»**

Les données à fournir pour le registre établi à l'article 35 de la directive 2008/57/CE du Parlement européen et du Conseil ⁽¹⁾ sont celles qui figurent dans la décision d'exécution 2011/633/UE de la Commission du 15 septembre 2011 relative aux spécifications communes du registre de l'infrastructure ferroviaire ⁽²⁾.

⁽¹⁾ JO L 191 du 18.7.2008, p. 1.

⁽²⁾ JO L 256 du 1.10.2011, p. 1.

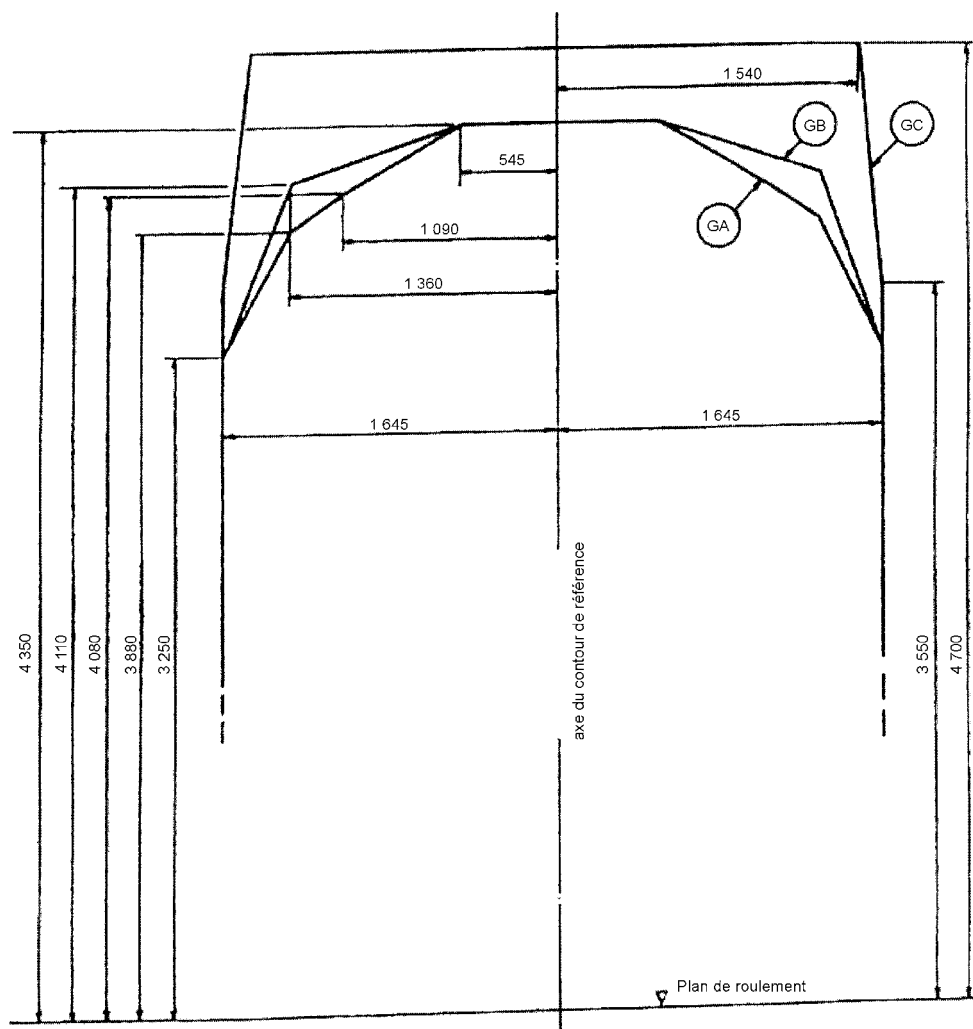
▼ B

ANNEXE G

CONTOURS DE RÉFÉRENCE CINÉMATIQUES GA, GB ET GC

GABARITS CINÉMATIQUES GA, GB ET GC

Contour de référence

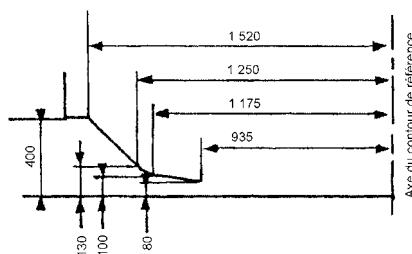
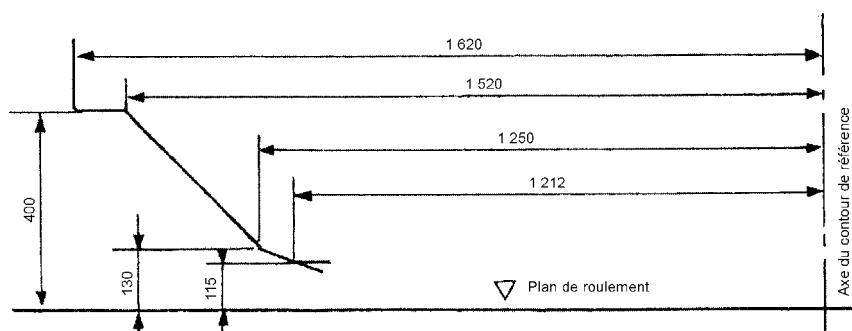


Note: Jusqu'à une hauteur de 3 250 mm, les contours de référence des gabarits GA, GB et GC sont identiques.

▼ B

PARTIES BASSES

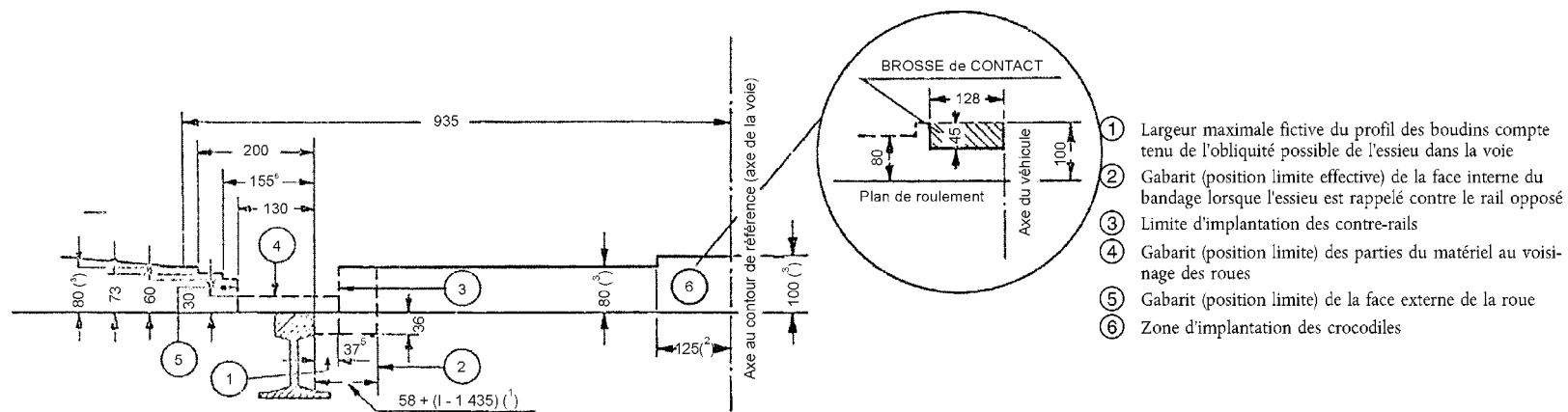
A. Voies où circulent des engins moteurs utilisés en service international

B. Voies où circulent des voitures, des fourgons et des wagons utilisés en service international
(à exclusion des engins moteurs utilisés en service international)

Note: Dans les raccordements en profil de rayon $R \geq 500$ m les cotes verticales indiquées sur les croquis A et B reproduits ci-dessus sont à réduire de $\frac{50\,000}{R}$ mm (R en m). Si $625 \geq R \geq 500$ m, la cote 80 du croquis A est annulée.

GABARIT CINÉMATIQUE DES PARTIES BASSES DANS LES ZONES DU RAIL ET DES FREINS DE VOIE ET DANS LA ZONE DE L'AXE DE LA VOIE

A. Voies où circulent des engins moteurs utilisés en service international



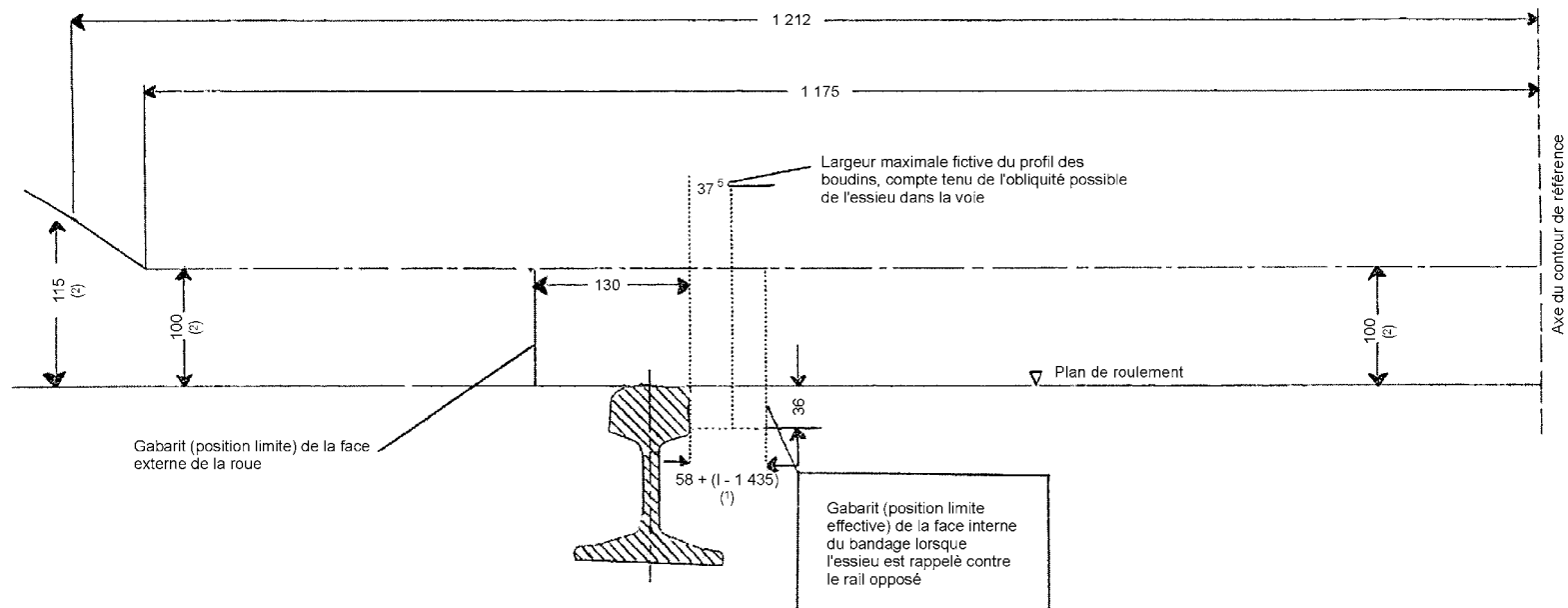
(1) l = largeur de la voie.

(2) Quel que soit le rayon $R \geq 250$ m et quelle que soit la largeur de la voie $l \leq 1,465$ m.

(3) Ces cotes sont valables pour une voie plane. Elles doivent être réduites de $\frac{50\,000}{R}$ mm (R en m) dans les raccords de déclivité de rayon $R > 625$ m et annulées si $625 \geq R \geq 500$ m.

GABARIT CINÉMATIQUE DES PARTIES BASSES

B. Voies où circulent des voitures, des fourgons et des wagons utilisés en service international, à l'exclusion des engins moteurs



⁽¹⁾ l = largeur de la voie.

⁽²⁾ Dans les raccords concaves ou convexes en profil de rayon $R \geq 500$ m, cette cote doit être réduite de $\frac{50\,000}{R}$ mm.



ANNEXE H

RÈGLES RELATIVES AU TRACÉ DES COURBES EN S

(Longueur de l'alignement éventuellement nécessaire entre courbe et contre-courbe)

Données entrant dans le calcul

- R_1 et R_2 = rayons, en mètres, de la courbe et de la contrecourbe considérées avec R_1 et $R_2 \geq 150$ m
- L = longueur, en mètres, de l'alignement éventuellement nécessaire entre les courbes de rayons R_1 et R_2
- I = écartement, en mètres, de la voie dans la zone considérée

Formules à appliquer

si $\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \leq 0$ aucun alignement n'est nécessaire entre la courbe et la contrecourbe

si $\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \geq 0$ la longueur de l'alignement minimal nécessaire entre la courbe et la contrecourbe est:

$R_1 \leq R_2$	$L_1 = \sqrt{(R_1 + R_2) \left[\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \right]}$ lorsque $\frac{45}{R_1} + 9 \frac{4R_2 - R_1}{R_2^2} \leq 0,45 + 2(1,470 - 1)$ $L_2 = 15 - \sqrt{(4R_2 - R_1) \left[0,45 + 2(1,470 - 1) - \frac{45}{R_1} \right]}$ lorsque $\frac{45}{R_1} + 9 \frac{4R_2 - R_1}{R_2^2} \geq 0,45 + 2(1,470 - 1)$
----------------	--

Note:

Lorsque $R_1 = R_2 = R$ ces formules se simplifient en:

$$L_1 = \sqrt{180 - R[0,90 + 4(1,470 - 1)]} \quad \text{lorsque } R \geq \frac{72}{0,45 + 2(1,470 - 1)}$$

$$L_2 = 15 - \sqrt{R[1,35 + 6(1,470 - 1)] - 135} \quad \text{lorsque } R \leq \frac{72}{0,45 + 2(1,470 - 1)}$$

Les formules reproduites ci-dessus et les exemples visés ci-dessous supposent les courbes et contrecourbes tangentes entre elles ou à l'alignement intermédiaire. La longueur de l'alignement doit être augmentée, lorsqu'un angle de déviation (appareil de voie) modifie le braquage des véhicules, afin de compenser déplacement relatif supplémentaire des tampons qui en résulte.

Ces tracés permettent un rayon minimal de 190 m sans alignement intermédiaire entre les courbes, et de 150 m avec un alignement intermédiaire d'au moins 6 m.



ANNEXE KI

RAILS VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 46 KG/M — SPÉCIFICATIONS DE NUANCE D'ACIER DU RAIL

Les sept nuances d'acier sont données au tableau 1. Les cinq niveaux de dureté des nuances d'acier seront conformes à ceux donnés au tableau 1.

Tableau 1

Nuances d'acier

Nuance ⁽¹⁾	Niveau de dureté (HBW)	Description	Lignes de marquage
200	200-240	Carbone-manganèse (C-Mn)	Pas de lignes de marquage
220	220-260	Carbone-manganèse (C-Mn)	_____
260	260-300	Carbone-manganèse (C-Mn)	_____ _____
260 Mn	260-300	Carbone-manganèse (C-Mn)	_____ _____ _____
320 Cr	320-360	Alliage (1 % Cr)	_____ _____ _____
350 HT	350-390 ⁽²⁾	Carbone-manganèse (C-Mn) traité thermiquement	_____ _____ _____
350 LHT	350-390 ⁽²⁾	Alliage à faible pourcentage, traité thermiquement	_____ _____ _____

⁽¹⁾ Voir tableau 2 pour la composition chimique et/ou les propriétés mécaniques.

⁽²⁾ Si la dureté dépasse 390 HBW mais est inférieure à 400 HBW, le rail est acceptable s'il est confirmé que la microstructure du rail est perlitique.

Tableau 2a
Composition chimique/propriétés mécaniques

Nuance échantillon d'acier		% en masse									-410 % (ppm) max.		Rm min.	Min. élong.	Axe de la table de roulement
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max.	V max.	N max.	O	H	N/mm	%	Dureté HBW
200	Liquide	0,40/0,60	0,15/0,58	0,70/1,20	0,035	0,008/0,035	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 ou	3,0 ou			
	Solide	0,38/0,62	0,13/0,60	0,65/1,25	0,040	0,008/0,040	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	680	14	200/240
220	Liquide	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20 ou	3,0 ou			
	Solide	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20	3,0	770	12	220/260
260	Liquide	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,60/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260 Mn	Liquide	0,55/0,75	0,15/0,60	1,30/1,70	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,53/0,77	0,15/0,60	1,25/1,75	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
320 Cr	Liquide	0,60/0,80	0,50/1,10	0,80/1,20	0,020	0,008/0,025	0,80/1,20	0,004	0,18	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,58/0,82	0,48/1,12	0,75/1,25	0,025	0,008/0,030	0,75/1,25	0,004	0,20	0,010	20	2,5	1 080	9	320/360
350 HT	Liquide	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	< 0,10	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

▼B

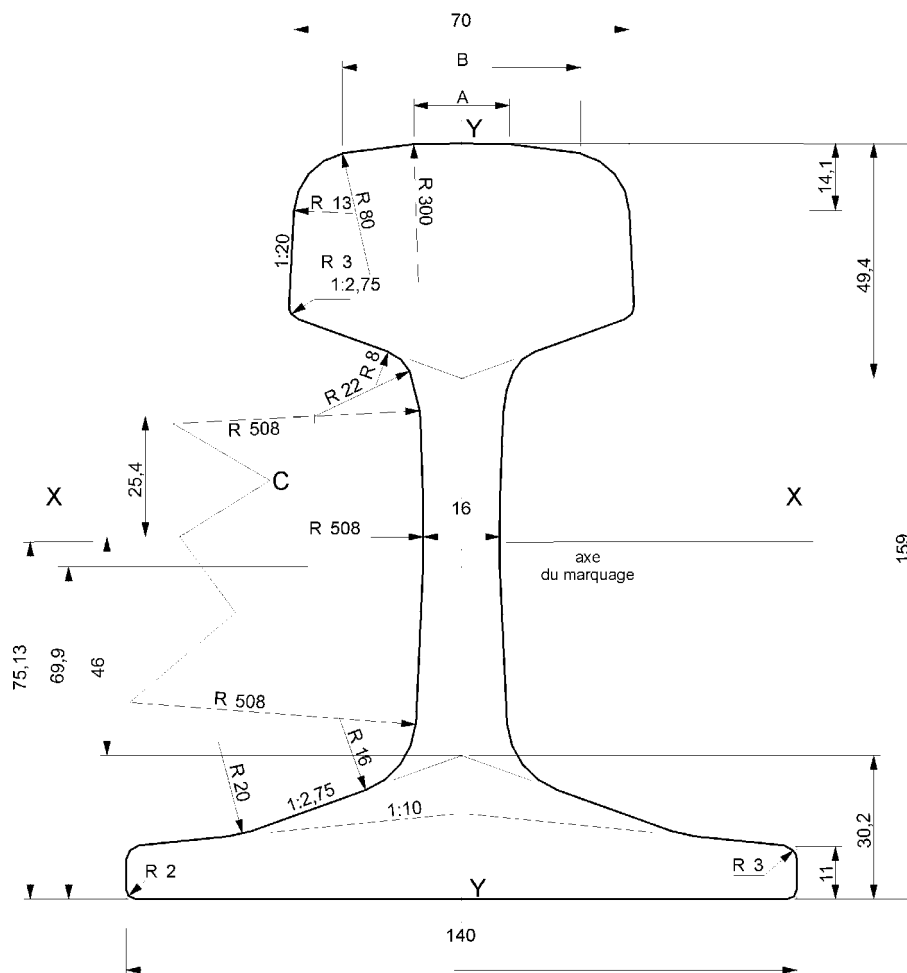
Nuance échantillon d'acier		% en masse									-410 % (ppm) max.		Rm min. N/mm	Min. élong. %	Axe de la table de roulement
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max.	V max.	N max.	O	H			Dureté HBW
350 LHT	Liquide	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	0,30 max.	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	0,30 max.	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390
X = Niveau maximal Re = Élément résiduel.															

Tableau 2b
Éléments résiduels maximaux

	Mo	Ni	Cu	Sn	Sb	Ti	Nb	Cu & 10 Sn		
200, 220, 260, 260 Mn	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,35
320 Cr	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Ni + Cu	< 0,16
350 HT	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,25
350 LHT	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Mo + Ni + Cu + V	< 0,20

▼ B

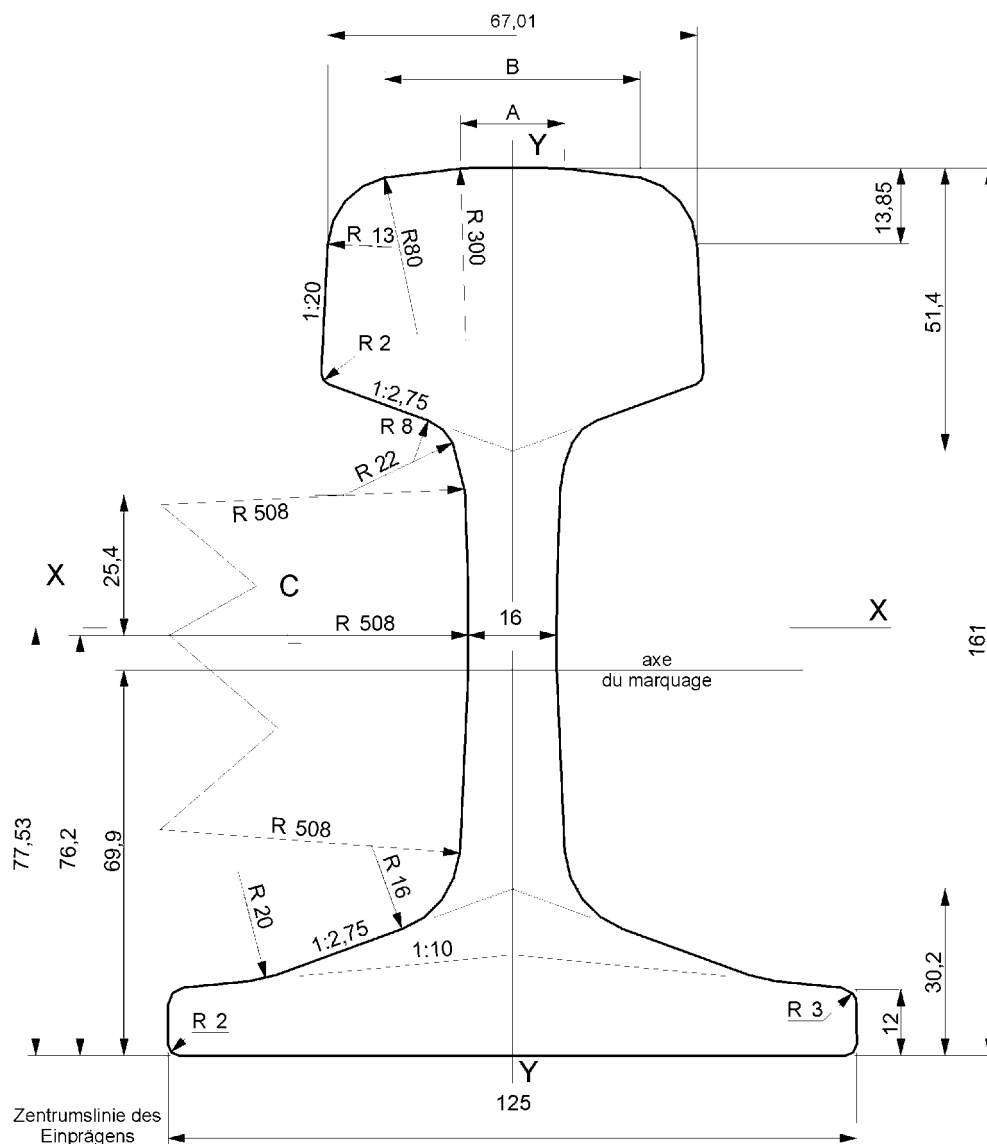
ANNEXE K2

RAILS VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 46 KG/M —
PROFILS DE RAILS

Surface section transversale:	69,77	cm ²
Masse par mètre:	54,77	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 337,9	cm ⁴
Module section — Tête:	278,7	cm ³
Module section — Base:	311,2	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	419,2	cm ⁴
Module section axe y-y:	59,9	cm ³

Dimensions indicatives: A = 20,024
B = 49,727

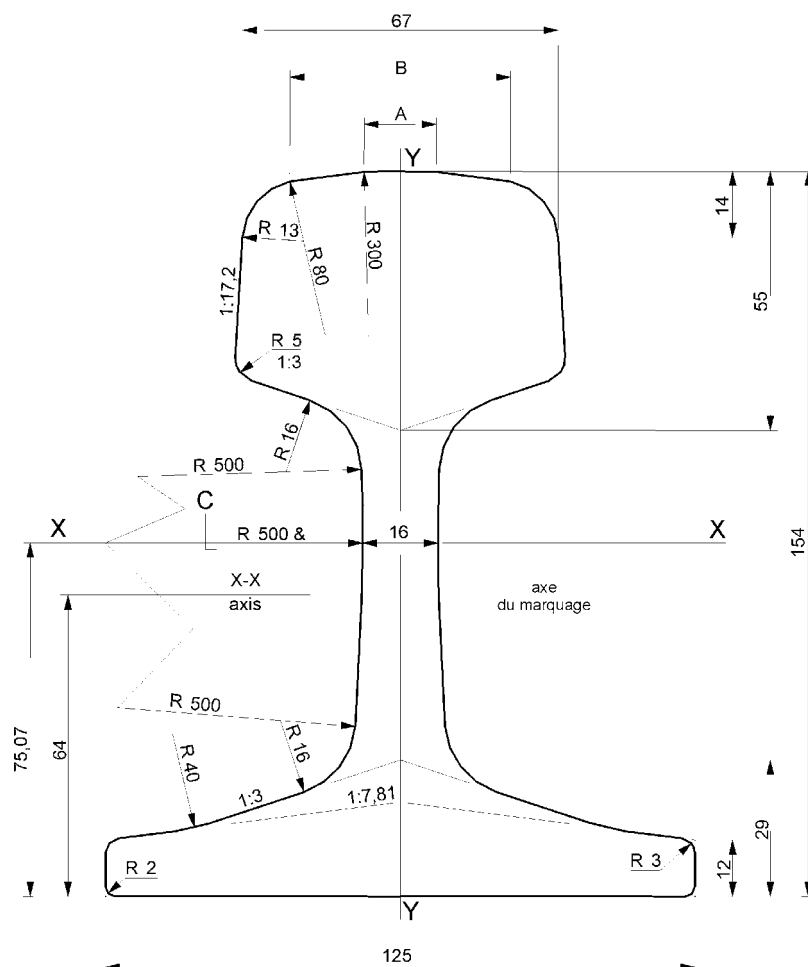
Profil de rail 54 E 1

▼ B

Surface section transversale:	68,56	cm ²
Masse par mètre:	53,82	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 307	cm ⁴
Module section — Tête:	276,4	cm ³
Module section — Base:	297,6	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	341,5	cm ⁴
Module section axe y-y:	54,6	cm ³

Dimensions indiquées: A = 18,946 mm
B = 46,310 mm

Profil de rail 54 E 2

▼ B

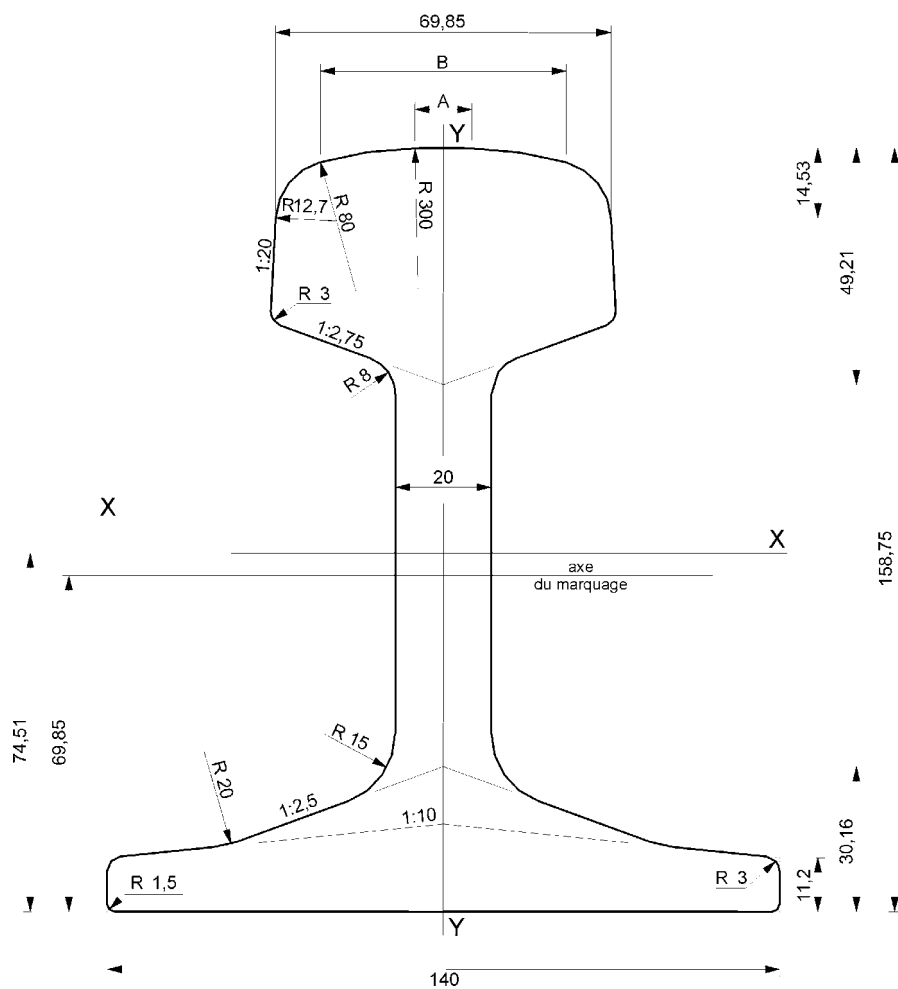
Surface section transversale:	69,52	cm ²
Masse par mètre:	54,57	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 074	cm ⁴
Module section — Tête:	262,8	cm ³
Module section — Base:	276,3	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	354,8	cm ⁴
Module section axe y-y:	56,8	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 15,267 mm

B = 46,835 mm

Profil de rail 54 E 3

▼ B

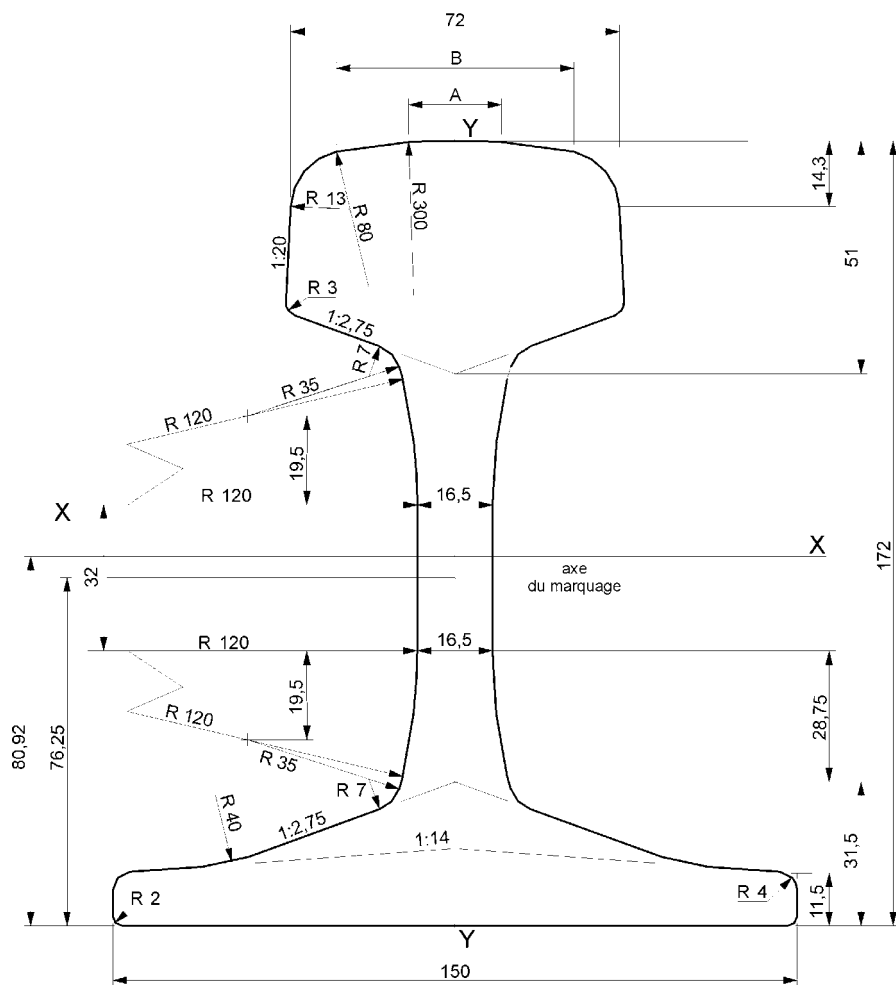
Surface section transversale:	71,69	cm ²
Masse par mètre:	56,3	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 321	cm ⁴
Module section — Tête:	275,5	cm ³
Module section — Base:	311,5	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	421,6	cm ⁴
Module section axe y-y:	60,2	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 11,787 mm

B = 51,235 mm

Profil de rail 56 E 1

▼ B

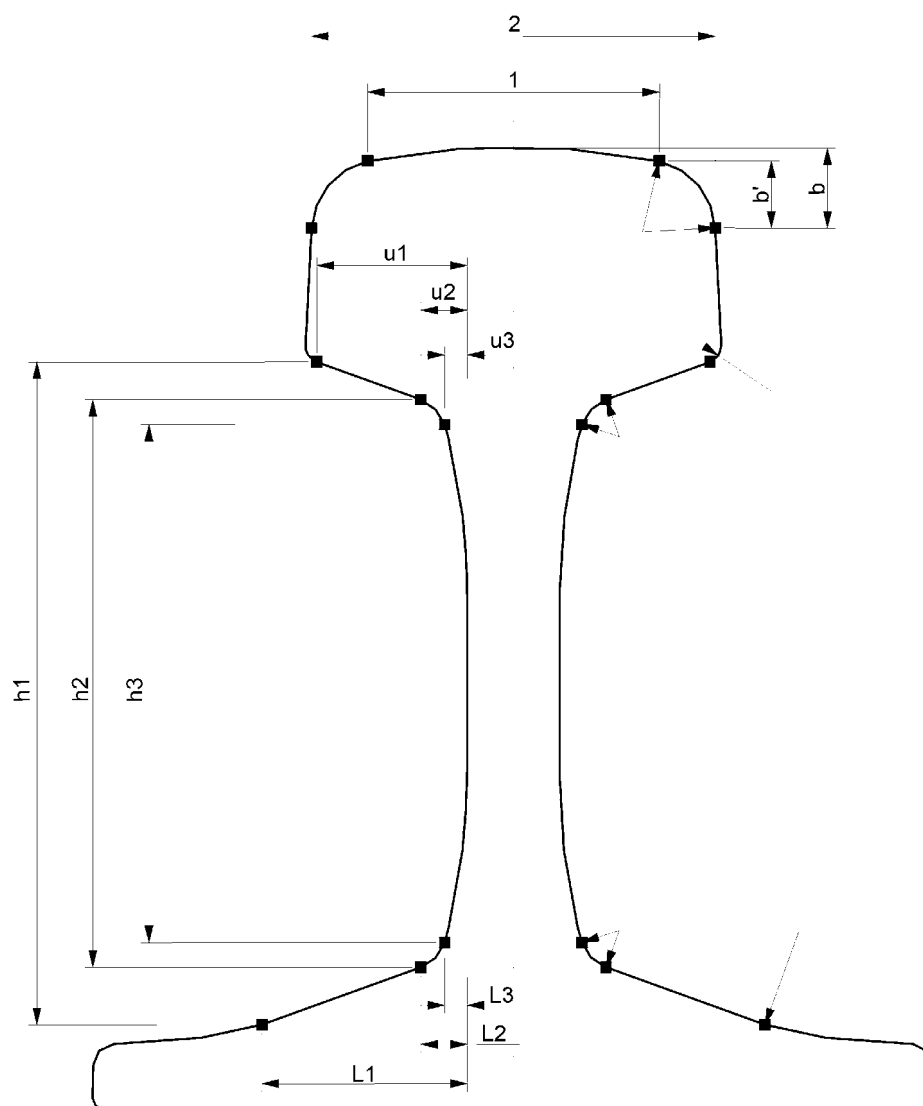
Surface section transversale:	76,70	cm ²
Masse par mètre:	60,21	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	3 038,3	cm ⁴
Module section — Tête:	333,6	cm ³
Module section — Base:	375,5	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	512,3	cm ⁴
Module section axe y-y:	68,3	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 20,456

B = 52,053

Profil de rail 60 E 1

▼ B

■ = Point de transition 0,01 mm

Références des principales transitions rail



Références transition rail

Référence	Profil rail				
	54 E 1	54 E 2	54 E 3	56 E 1	60 E 1
1	49,73	46,31	46,84	51,23	52,05
2	70,00	67,01	67,00	69,85	72,00
b	14,10	13,85	14,00	14,53	14,30
b ¹	12,04	12,08	11,92	11,61	12,00
h1	107,75	107,16	93,90	107,36	118,57
h2	92,25	92,25	83,20	92,16	101,50
h3	66,04	66,04	54,58	70,54	87,06
l1	35,92	34,97	32,13	33,01	36,61
l2	12,02	12,02	12,41	9,87	8,25
l3	1,54	1,54	1,52	0	3,20
u1	26,03	25,36	23,57	23,92	26,83
u2	7,30	7,30	11,18	5,27	8,25
u3	0,69	0,69	0,24	0	3,20



ANNEXE LI

**RAILS D'APPAREIL DE VOIE UTILISÉS CONJOINTEMENT AVEC
LES RAILS VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU
ÉGALE À 46 KG/M — SPÉCIFICATIONS DE NUANCE D'ACIER DU
RAIL**

Les huit nuances d'acier sont données au tableau 1. Les cinq niveaux de dureté des nuances d'acier seront conformes à ceux donnés au tableau 1.

Tableau 1

Nuances d'acier

Nuance ⁽¹⁾	Niveau de dureté (HBW)	Description	Lignes de marquage
200	200-240	Carbone-manganèse (C-Mn)	Pas de lignes de marquage
220	220-260	Carbone-manganèse (C-Mn)	_____
260	260-300	Carbone-manganèse (C-Mn)	_____ _____
260 X	260-300	Carbone-manganèse-chrome (C-Mn-Cr)	_____ _____
260 Mn	260-300	Carbone-manganèse (C-Mn)	_____ _____
320 Cr	320-360	Alliage (1 % Cr)	_____ _____ _____
350 HT	350-390 ⁽²⁾	Carbone-manganèse (C-Mn) traité thermiquement	_____ _____
350 LHT	350-390 ⁽²⁾	Alliage à faible pourcentage, traité thermiquement	_____ _____

⁽¹⁾ Voir tableau 2 pour la composition chimique et/ou les propriétés mécaniques.

⁽²⁾ Si la dureté dépasse 390 HBW mais est inférieure à 400 HBW, le rail est acceptable s'il est confirmé que la microstructure du rail est perlitique.

Tableau 2a

Composition chimique/propriétés mécaniques

Nuance échantillon d'acier		% en masse									-410 % (ppm) max.		Rm min. N/mm	Min élong. %	Axe de la table de roulement Dureté HBW
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max.	V max.	N max.	O	H			
200	Liquide	0,40/0,60	0,15/0,58	0,70/1,20	0,035	0,008/0,035	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 ou	3,0 ou			
	Solide	0,38/0,62	0,13/0,60	0,65/1,25	0,040	0,008/0,040	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	680	14	200/240
220	Liquide	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20 ou	3,0 ou			
	Solide	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20	3,0	770	12	220/260
260	Liquide	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,60/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260X	Liquide	0,40/0,60	0,20/0,45	1,20/1,60	0,025	0,008/0,030	0,40/0,60	0,004	< 0,06	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,40/0,60	0,20/0,45	1,20/1,60	0,030	0,008/0,030	0,40/0,60	0,004	< 0,06	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260 Mn	Liquide	0,55/0,75	0,15/0,60	1,30/1,70	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,53/0,77	0,15/0,60	1,25/1,75	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
320 Cr	Liquide	0,60/0,80	0,50/1,10	0,80/1,20	0,020	0,008/0,025	0,80/1,20	0,004	0,18	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,58/0,82	0,48/1,12	0,75/1,25	0,025	0,008/0,030	0,75/1,25	0,004	0,20	0,010	20	2,5	1 080	9	320/360
350 HT	Liquide	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	< 0,10	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solid	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

▼B

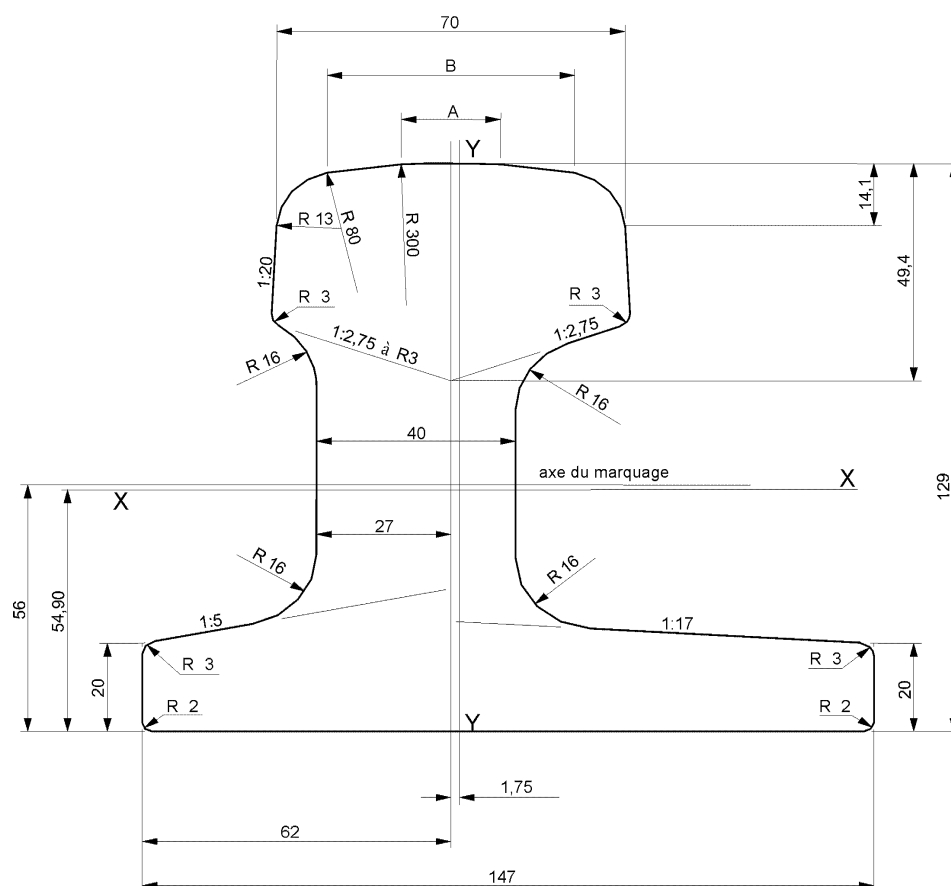
Nuance échantillon d'acier		% en masse									-410 % (ppm) max.		Rm min. N/mm	Min élong. %	Axe de la table de roulement Dureté HBW
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max.	V max.	N max.	O	H			
350 LHT	Liquide	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	0,30 max	0,004	0,030	0,009	20 ou	2,5 ou			
	Solide	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	0,30 max	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

X = Niveau maximal Re = Élément résiduel.

Tableau 2b
Éléments résiduels maximaux

	Cr	Mo	Ni	Cu	Sn	Sb	Ti	Nb	Cu & 10 Sn		
200, 220, 260, 260Mn	0,15	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,35
320 Cr, 260X	—	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Ni + Cu	< 0,16
350 HT	0,10	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,25
350 LHT	—	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Mo + Ni + Cu + V	< 0,20

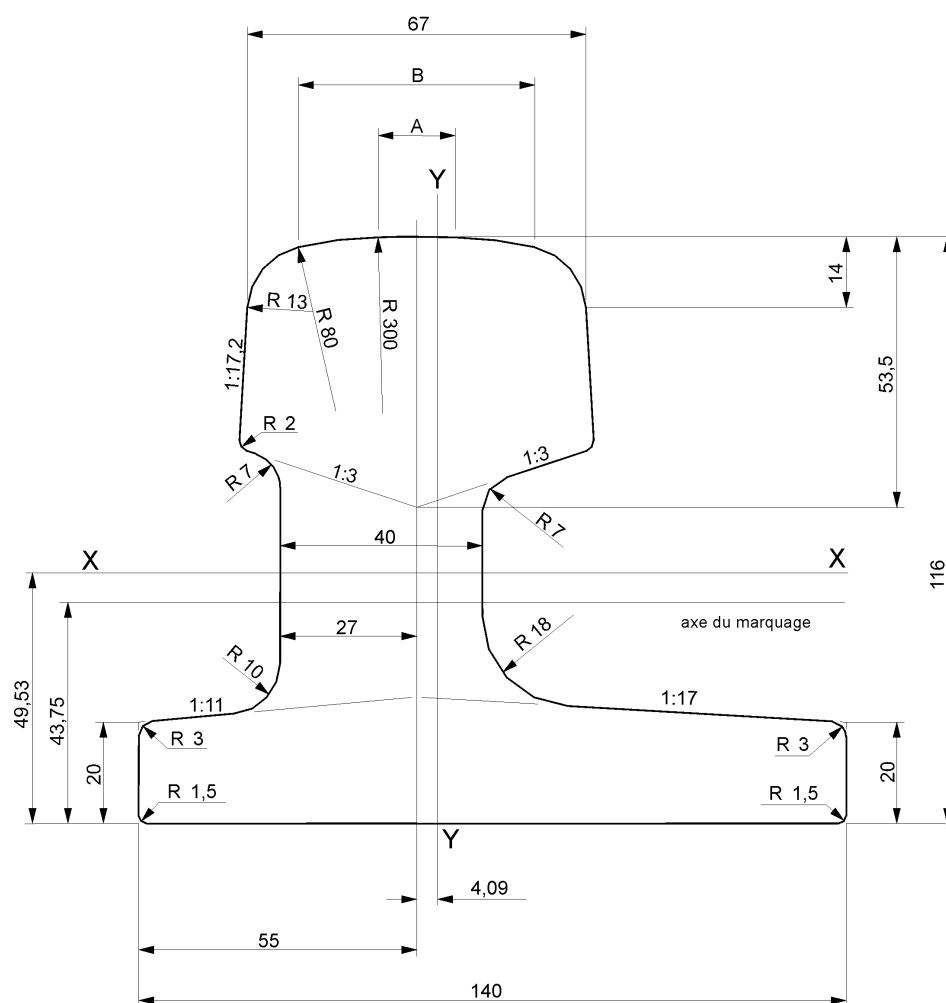
**RAILS D'APPAREIL DE VOIE UTILISÉS CONJOINTEMENT AVEC LES RAILS
VIGNOLE SYMÉTRIQUES DE MASSE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 46 KG/M —
PROFILS DE RAILS**



Surface section transversale:	87,83	cm ²
Masse par mètre:	68,95	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	1 544,0	cm ⁴
Module section — Tête:	208,4	cm ³
Module section — Base:	281,3	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	767,6	cm ⁴
Module section axe y-y gauche:	120,4	cm ³
Module section axe y-y droite:	92,2	cm ³

Dimensions indica- A = 20,025 mm
tives: B = 49,727 mm

Profil de rail 54 E1 A1

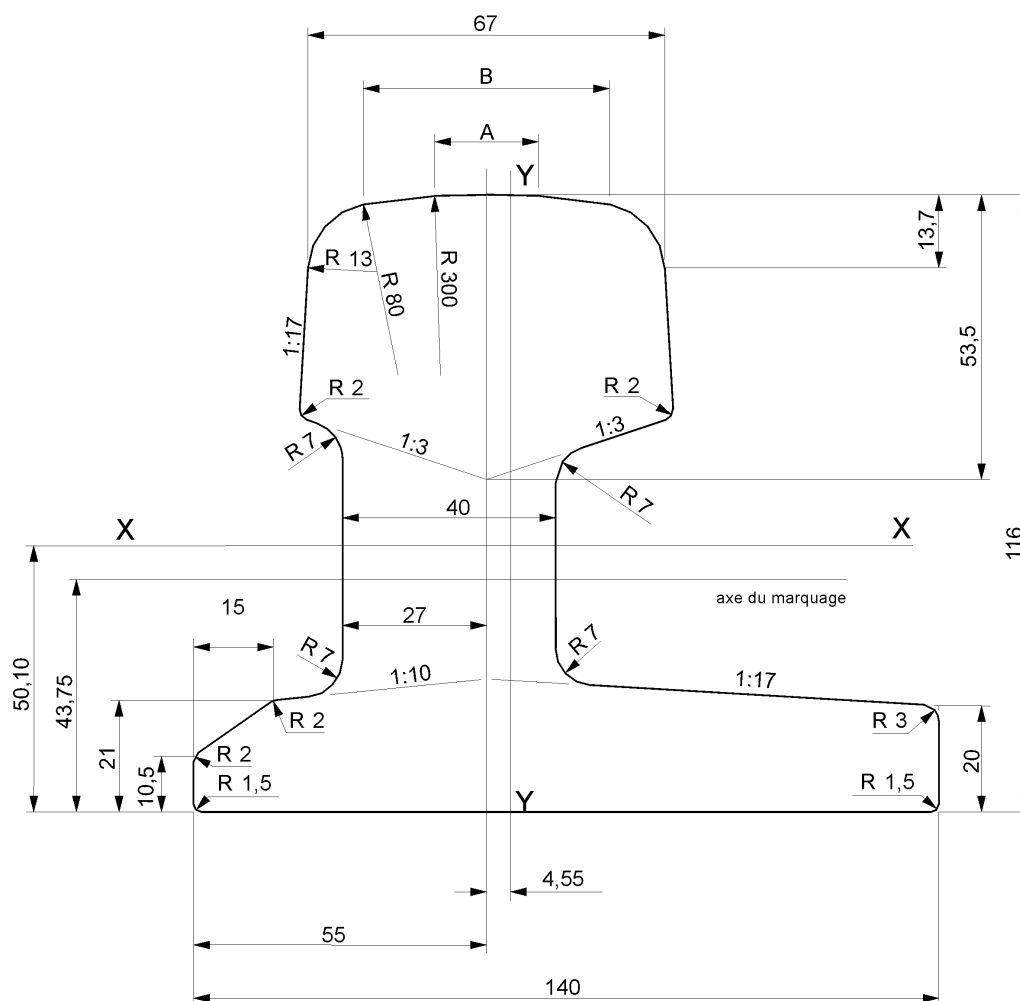
▼ B

Surface section transversale:	80,43	cm ²
Masse par mètre:	63,14	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	1 098,4	cm ⁴
Module section — Tête:	165,3	cm ³
Module section — Base:	221,7	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	681,9	cm ⁴
Module section axe y-y gauche:	115,4	cm ³
Module section axe y-y droite:	84,3	cm ³

Dimensions indicatives: A = 15,267 mm

B = 46,835 mm

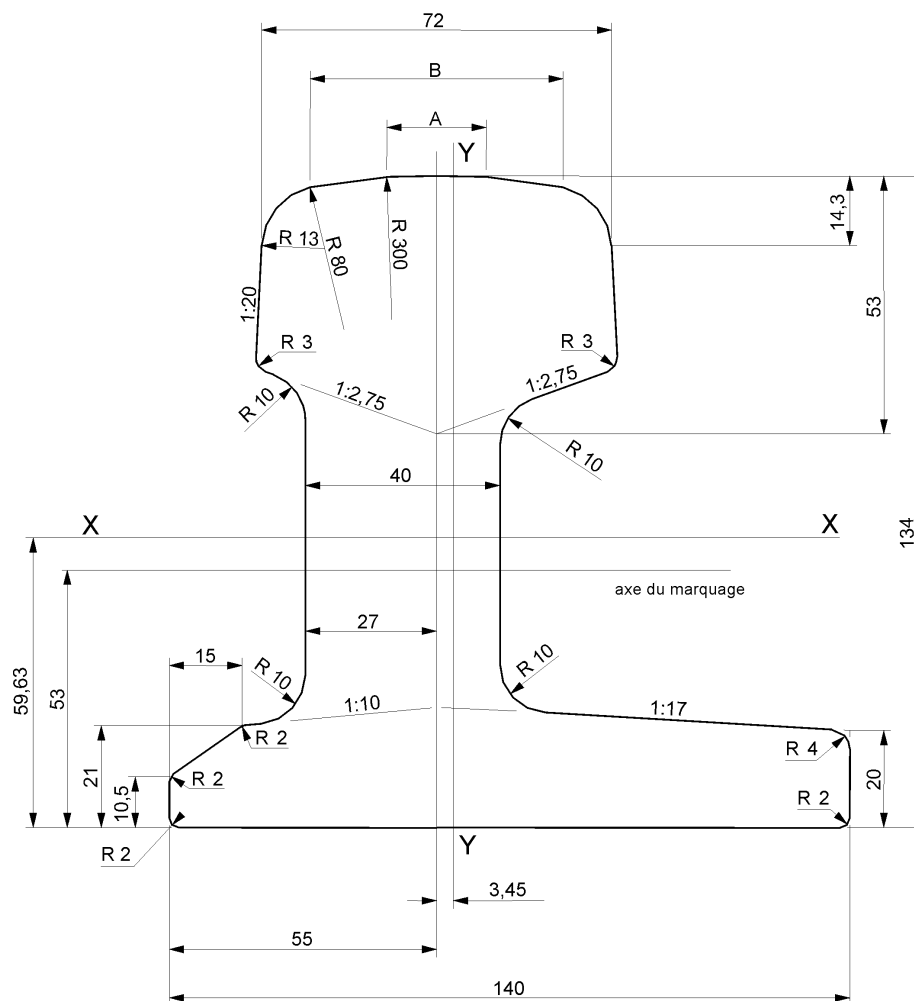
Profil de rail 49 E1 A1

▼ B

Surface section transversale:	79,18	cm ²
Masse par mètre:	62,15	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	1 091,5	cm ⁴
Module section — Tête:	165,6	cm ³
Module section — Base:	217,9	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	658,9	cm ⁴
Module section axe y-y gauche:	110,7	cm ³
Module section axe y-y droite:	81,9	cm ³

Dimensions indicatives: A = 19,514 mm
B = 46,232 mm

Profil de rail 49 E1 A2

▼ B

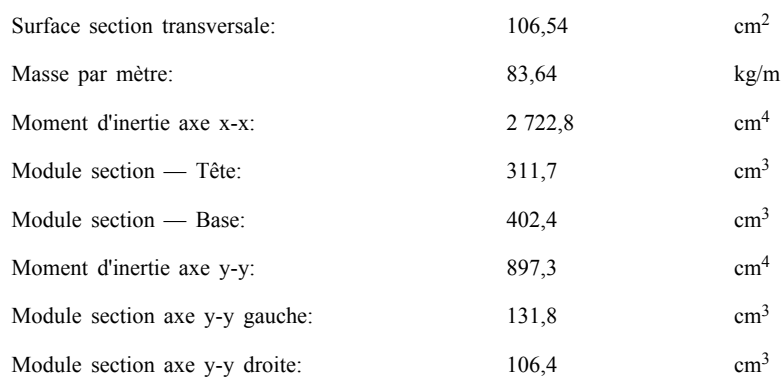
Surface section transversale:	87,95	cm ²
Masse par mètre:	69,04	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	1 688,2	cm ⁴
Module section — Tête:	227,0	cm ³
Module section — Base:	283,1	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	695,6	cm ⁴
Module section axe y-y gauche:	119,0	cm ³
Module section axe y-y droite:	85,3	cm ³

Dimensions indicatives:

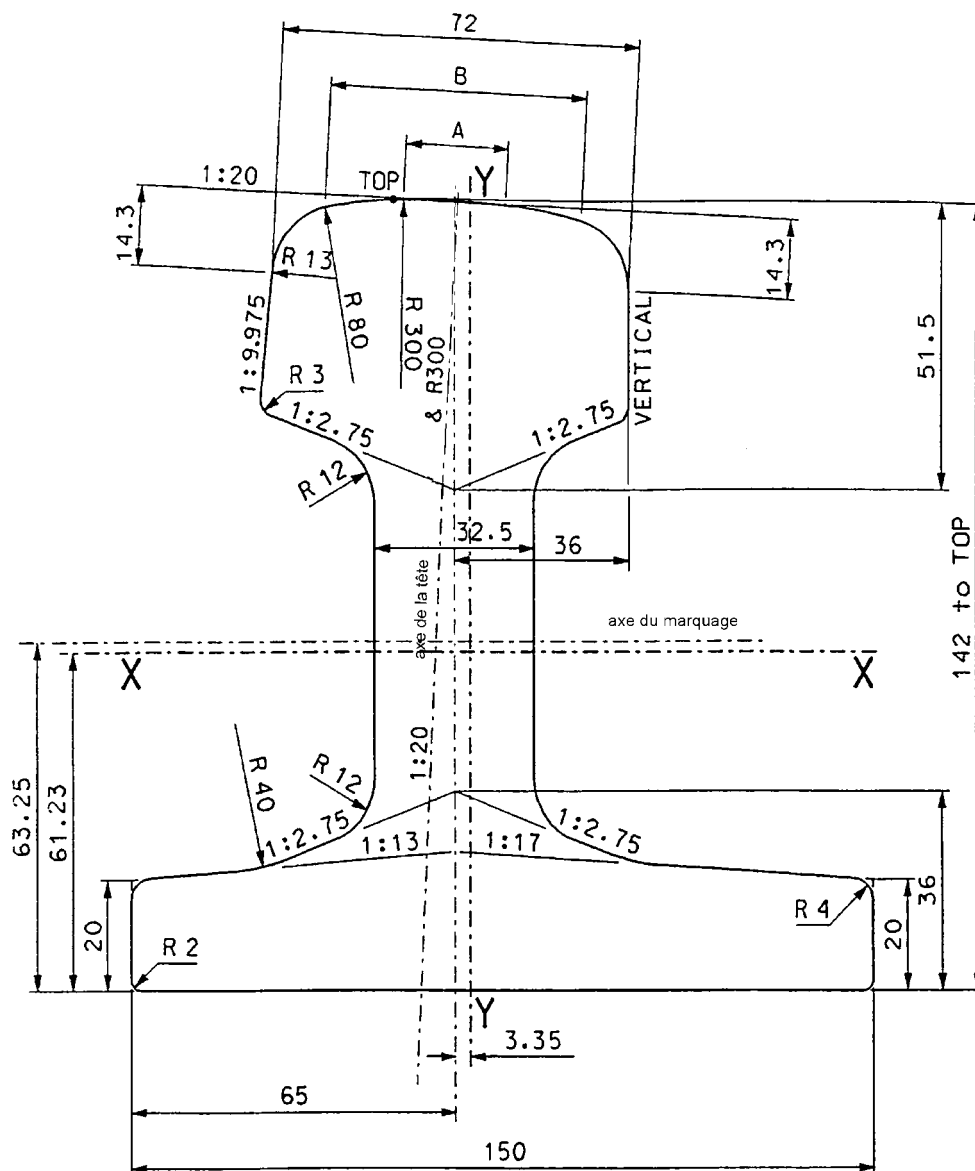
A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Profil de rail 60 E1 A2


$$B = 53,033 \text{ mm}$$

Profil de rail 60 E1 A3

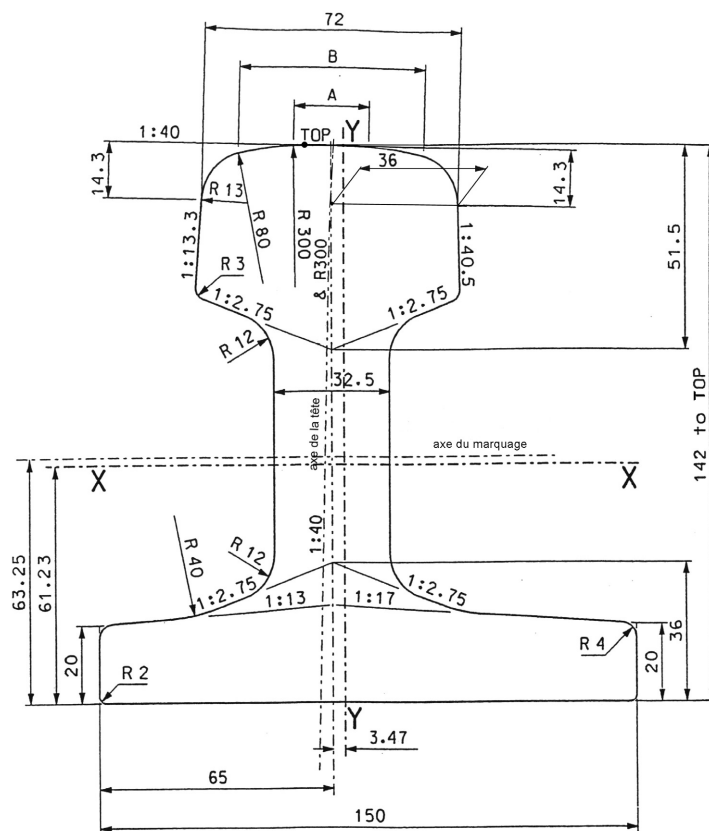
▼ B

Surface section transversale:	88,93	cm ²
Masse par mètre:	69,81	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 024,9	cm ⁴
Module section — Tête:	250,3	cm ³
Module section — Base:	331,4	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	764,2	cm ⁴
Module section axe y-y gauche:	111,8	cm ³
Module section axe y-y droite:	93,7	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 20,456 mm
B = 52,053 mm

Profil de rail 60 E1 A4

▼
B

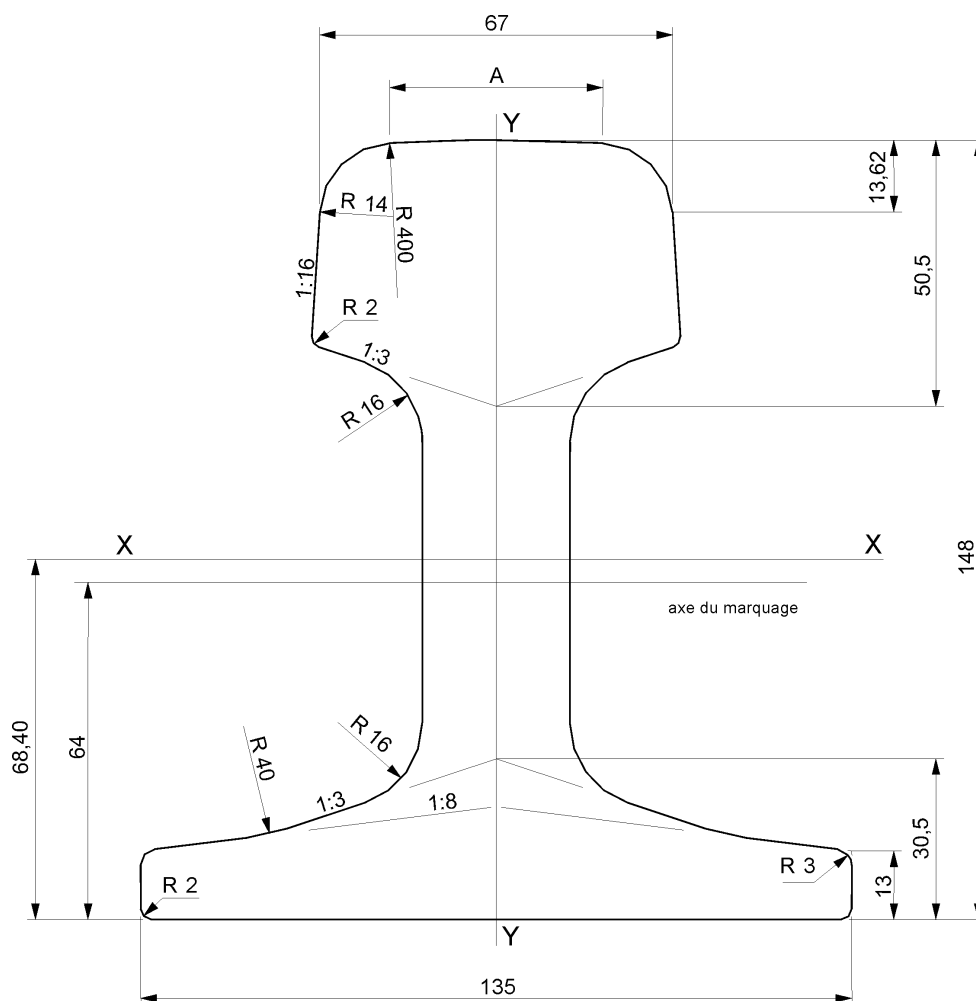
Surface section transversale:	89,10	cm ²
Masse par mètre:	69,94	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 034,9	cm ⁴
Module section — Tête:	251,8	cm ³
Module section — Base:	332,5	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	764,2	cm ⁴
Module section axe y-y gauche:	111,6	cm ³
Module section axe y-y droite:	93,7	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

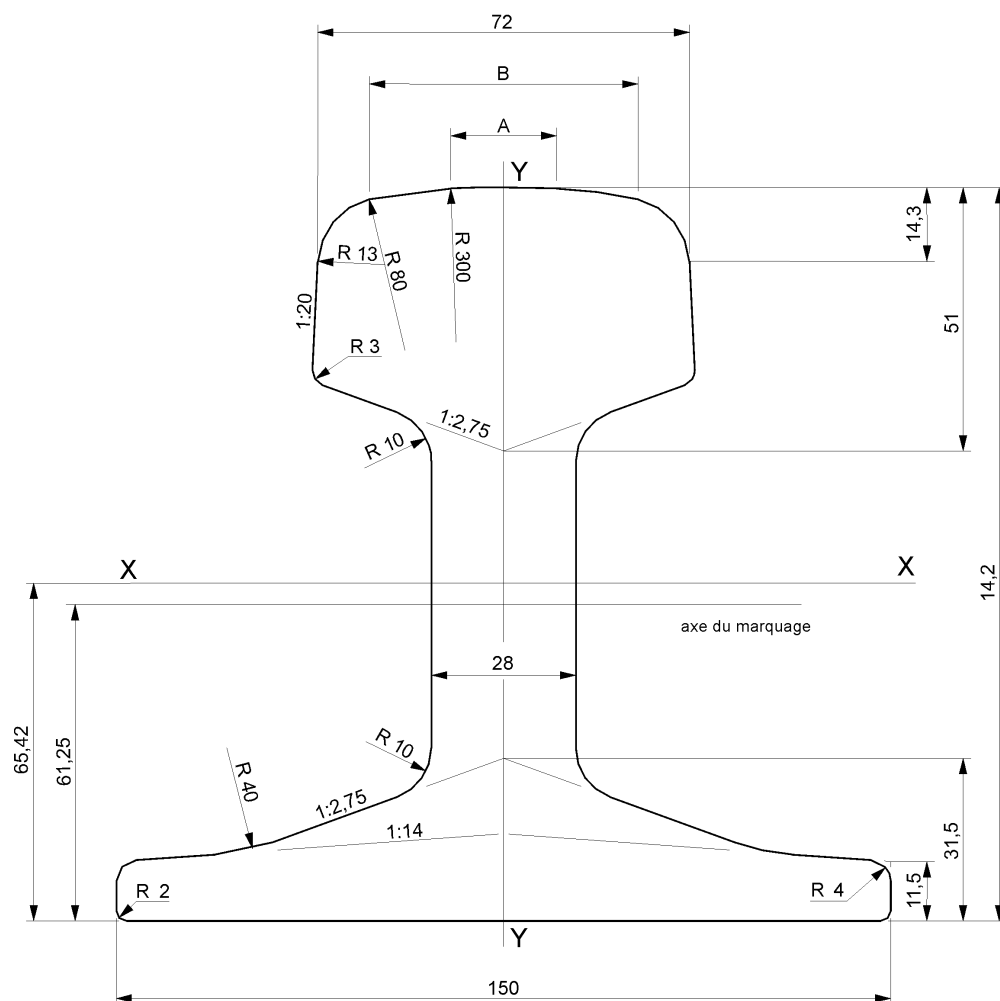
Profil de rail 60 E1 A5

▼ B

Surface section transversale:	77,66	cm ²
Masse par mètre:	60,96	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	1 997,3	cm ⁴
Module section — Tête:	250,9	cm ³
Module section — Base:	292,0	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	437,8	cm ⁴
Module section axe y-y:	64,9	cm ³

Dimensions indiquées: A = 40,471 mm

Profil de rail 50 E1 T1

▼ B

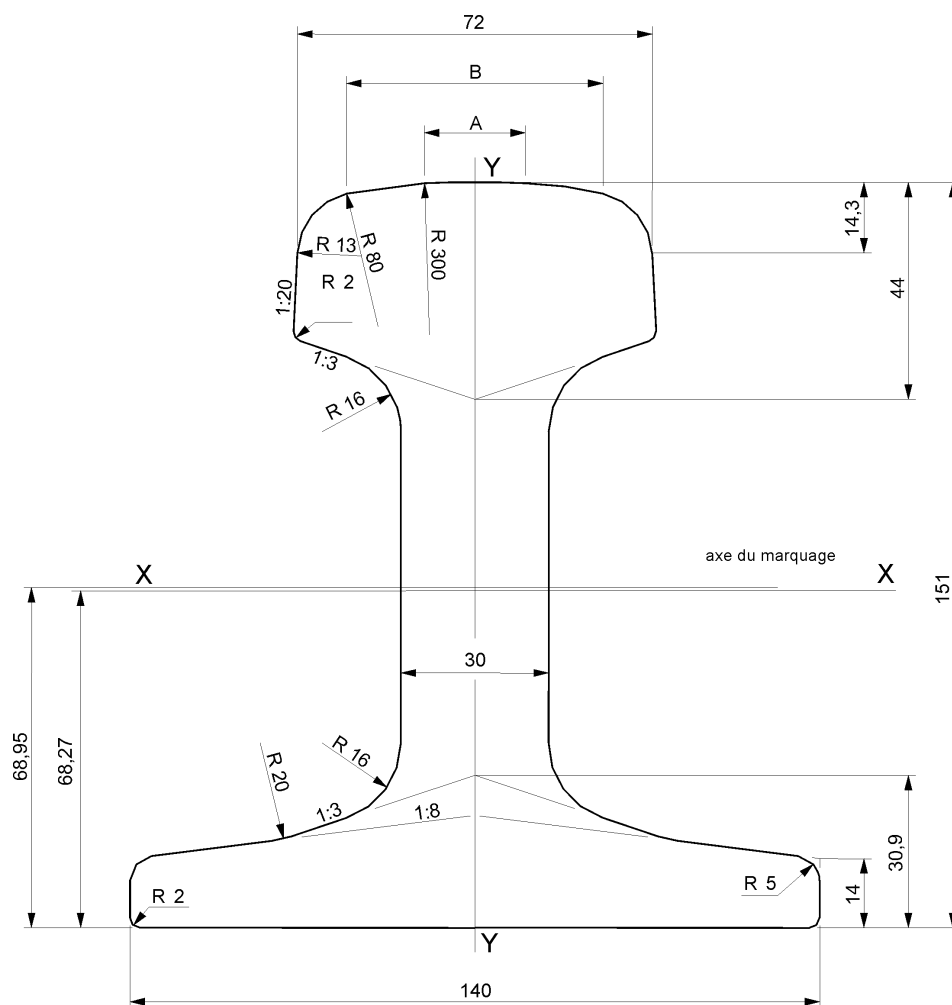
Surface section transversale:	77,84	cm ²
Masse par mètre:	61,11	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	1 866,5	cm ⁴
Module section — Tête:	243,7	cm ³
Module section — Base:	285,3	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	519,9	cm ⁴
Module section axe y-y:	69,3	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Profil de rail 60 E1 T1

▼ B

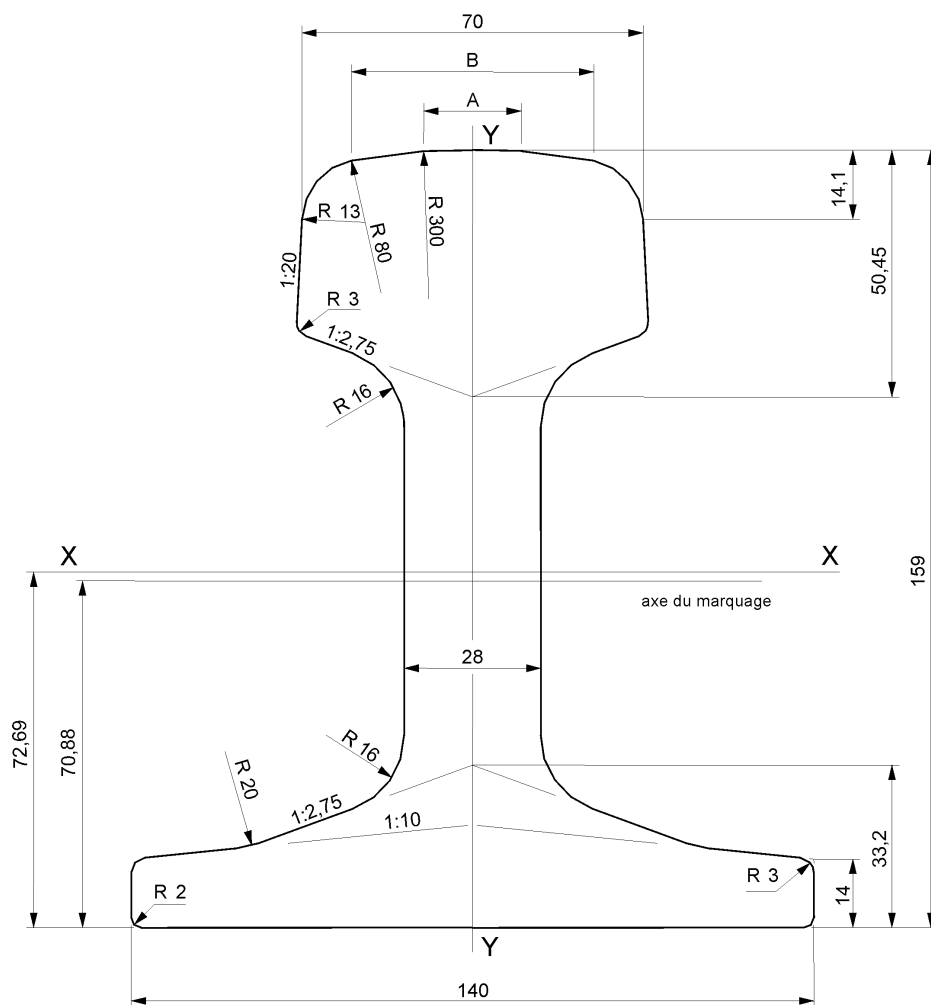
Surface section transversale:	80,22	cm ²
Masse par mètre:	62,97	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 166,0	cm ⁴
Module section — Tête:	261,8	cm ³
Module section — Base:	317,3	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	493,2	cm ⁴
Module section axe y-y:	70,5	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Profil de rail 50 E2 T1

▼ B

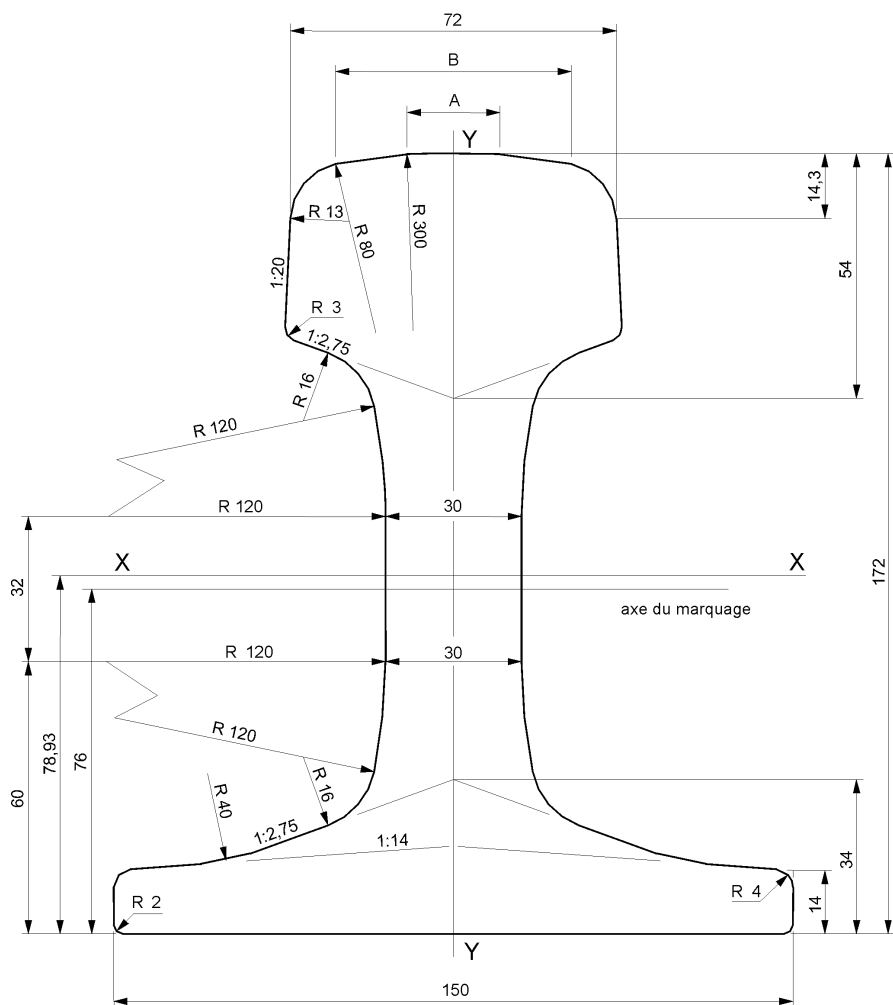
Surface section transversale:	83,32	cm ²
Masse par mètre:	65,40	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 513,8	cm ⁴
Module section — Tête:	291,3	cm ³
Module section — Base:	345,8	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	504,1	cm ⁴
Module section axe y-y:	72,0	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 20,025 mm

B = 49,727 mm

Profil de rail 54 E1 T1

▼ B

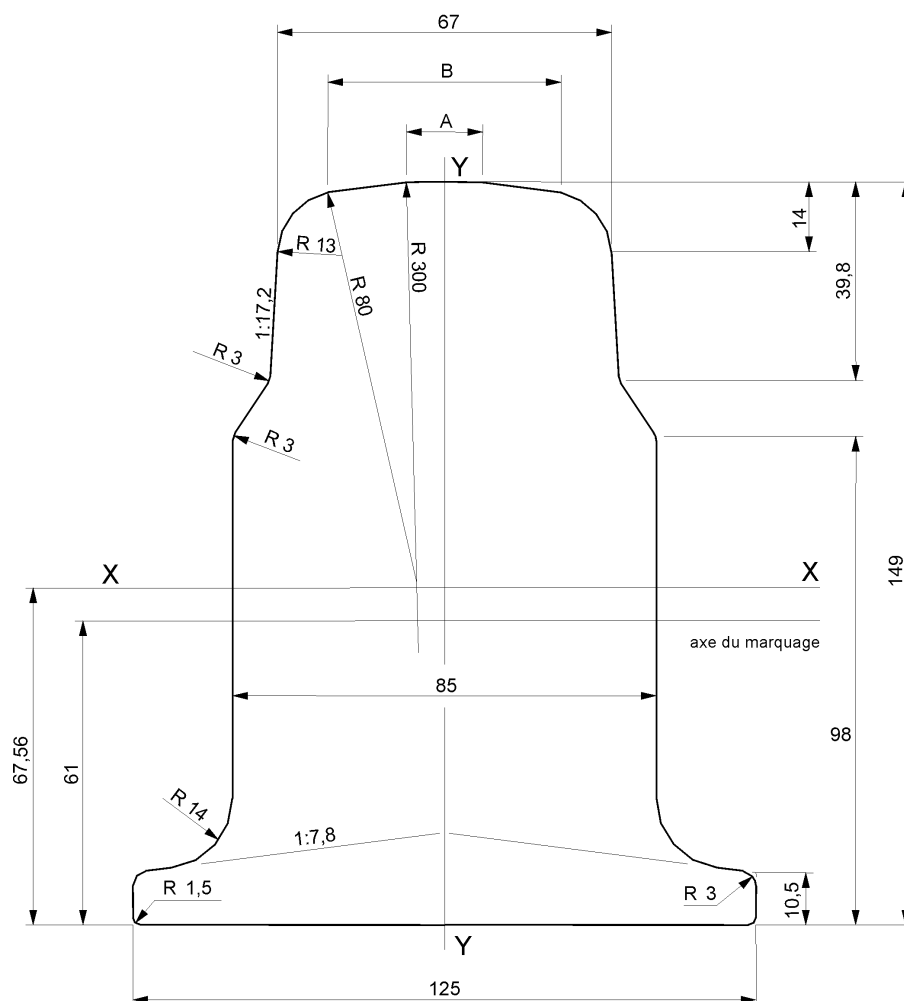
Surface section transversale:	94,57	cm ²
Masse par mètre:	74,24	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	3 301,4	cm ⁴
Module section — Tête:	354,7	cm ³
Module section — Base:	418,3	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	615,3	cm ⁴
Module section axe y-y:	82,0	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Profil de rail 60 E1 T2

▼ B

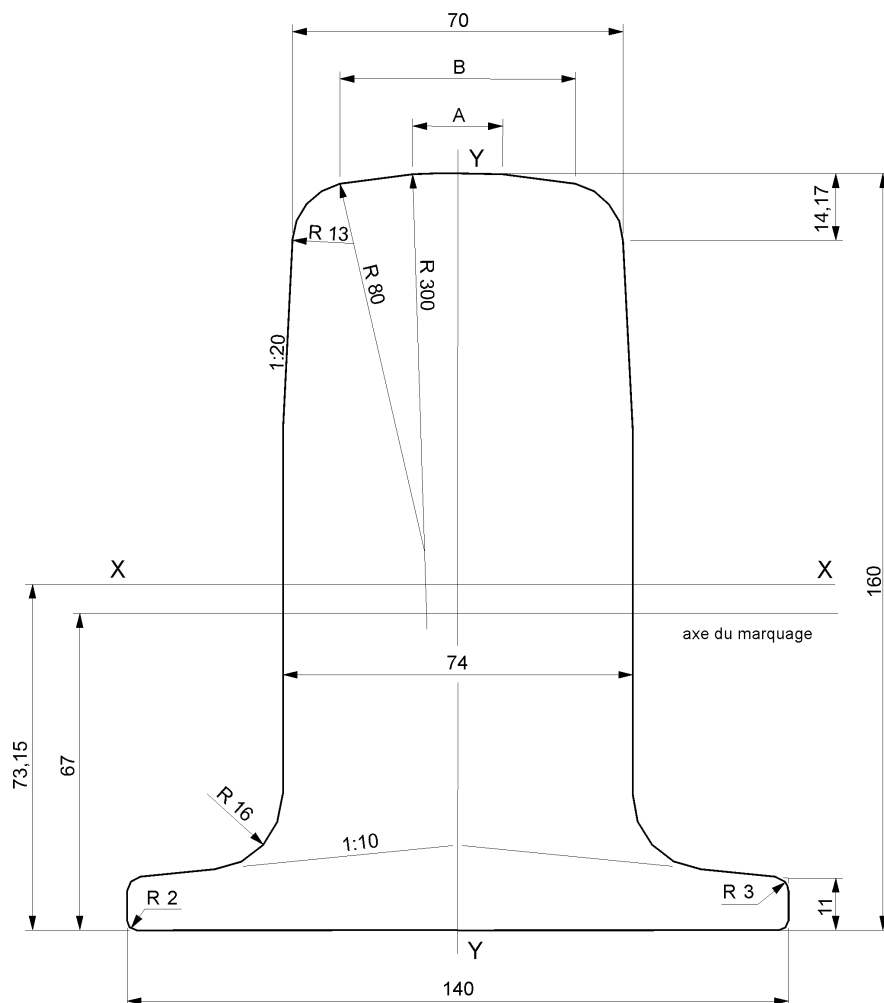
Surface section transversale:	123,00	cm ²
Masse par mètre:	96,55	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 234,0	cm ⁴
Module section — Tête:	274,3	cm ³
Module section — Base:	330,6	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	779,9	cm ⁴
Module section axe y-y:	124,8	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 15,267 mm

B = 46,835 mm

Profil de rail 49 E1 F1

▼ B

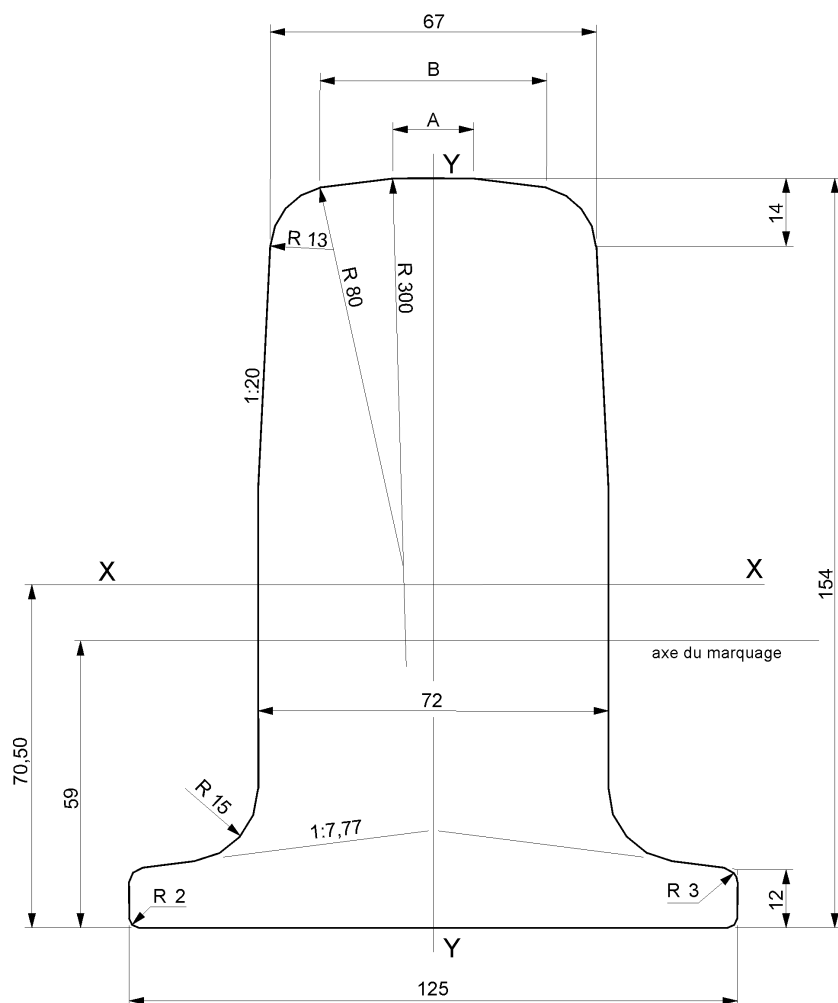
Surface section transversale:	124,83	cm ²
Masse par mètre:	98,00	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 818,5	cm ⁴
Module section — Tête:	324,5	cm ³
Module section — Base:	385,3	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	762,4	cm ⁴
Module section axe y-y:	108,9	cm ³

Dimensions indicatives:

A = 19,045 mm

B = 49,866 mm

Profil de rail 54 E1 F1

▼ B

Surface section transversale:	115,56	cm ²
Masse par mètre:	90,72	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	2 389,0	cm ⁴
Module section — Tête:	286,1	cm ³
Module section — Base:	338,9	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	630,3	cm ⁴
Module section axe y-y:	100,8	cm ³

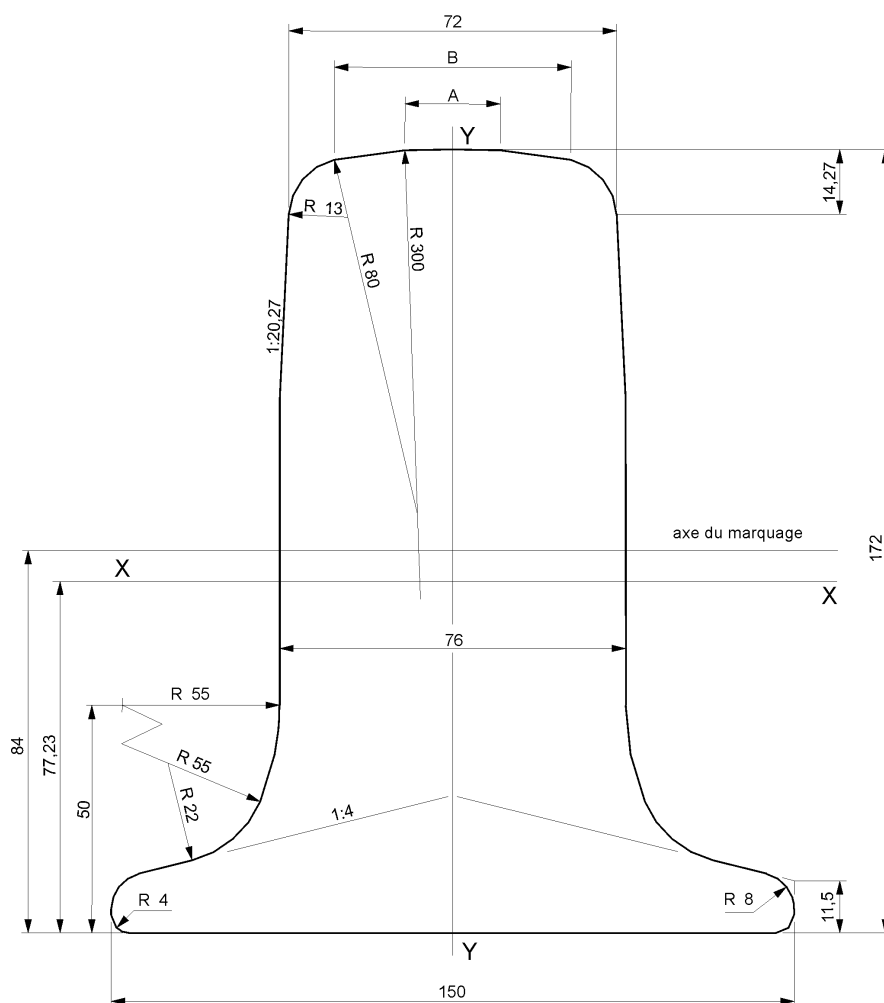
Dimensions indicatives:

A = 16,703 mm

B = 46,617 mm

Profil de rail 54 E3 F1

▼ **B**



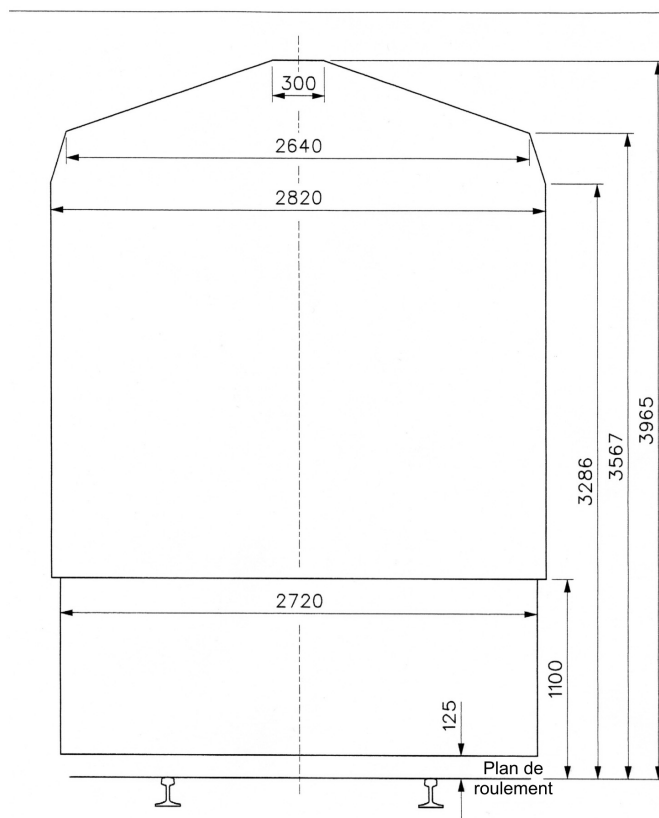
Surface section transversale:	141,71	cm ²
Masse par mètre:	111,24	kg/m
Moment d'inertie axe x-x:	3 737,3	cm ⁴
Module section — Tête:	394,3	cm ³
Module section — Base:	483,9	cm ³
Moment d'inertie axe y-y:	992,3	cm ⁴
Module section axe y-y:	132,3	cm ³

Dimensions indica- A = 20,976 mm
tives: B = 51,978 mm

Profil de rail 60 E1 F1

▼ B

ANNEXE M
GABARIT UK1



Notes:

1. Toutes les dimensions en millimètres.
2. Ceci est un gabarit statique.

RAILTRACK

UK1 Gauge

Drawn: 20/09/01

Définition du gabarit UK1

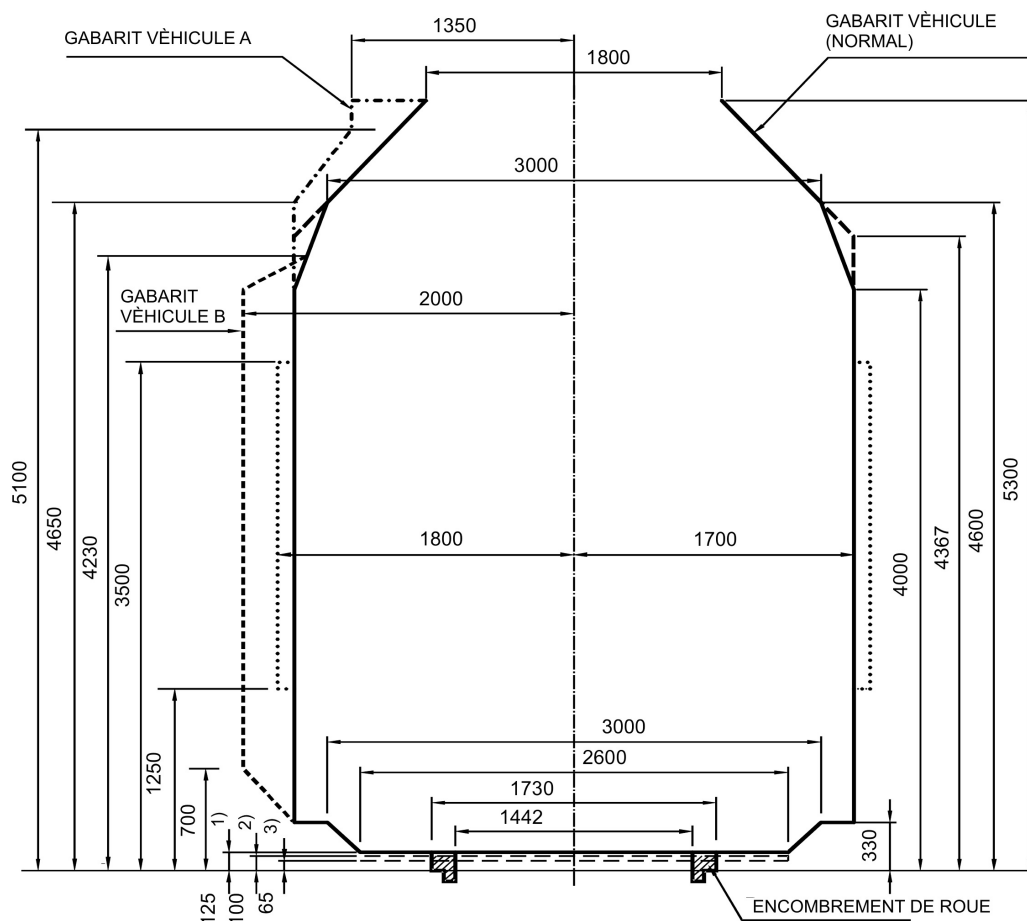
Le principe au Royaume-Uni est de maximiser le gabarit du véhicule en s'assurant que l'enveloppe décrite par le véhicule reste à l'intérieur du gabarit d'obstacle en chaque point des itinéraires.

En conséquence le gabarit UK1 a d'abord été défini comme un gabarit de véhicule.

- 1) Le diagramme donne les dimensions de base pour le gabarit UK1 (statique sur voie linéaire plane).
- 2) Le profil horizontal et vertical au-dessous de 1 100 mm au-dessus du plan du rail ne doit pas être engagé dans aucune situation de charge de véhicule, d'usure, de mouvement de déplacement des suspensions et des conditions géométriques.
- 3) Les effets du dévers et des déplacements combinés avec l'espacement des bogies et le porte à faux des bogies, qui exigent des dégagements agrandis sur des courbes, doivent être pris en compte cas par cas.



ANNEXE N GABARIT FINI



..... Témoins lumineux et rétroviseurs.

----- Gabarit véhicule élargi valable sur certaines sections de lignes particulières.

- - - - - Gabarit véhicule A élargi valable sur certaines sections de lignes particulières.

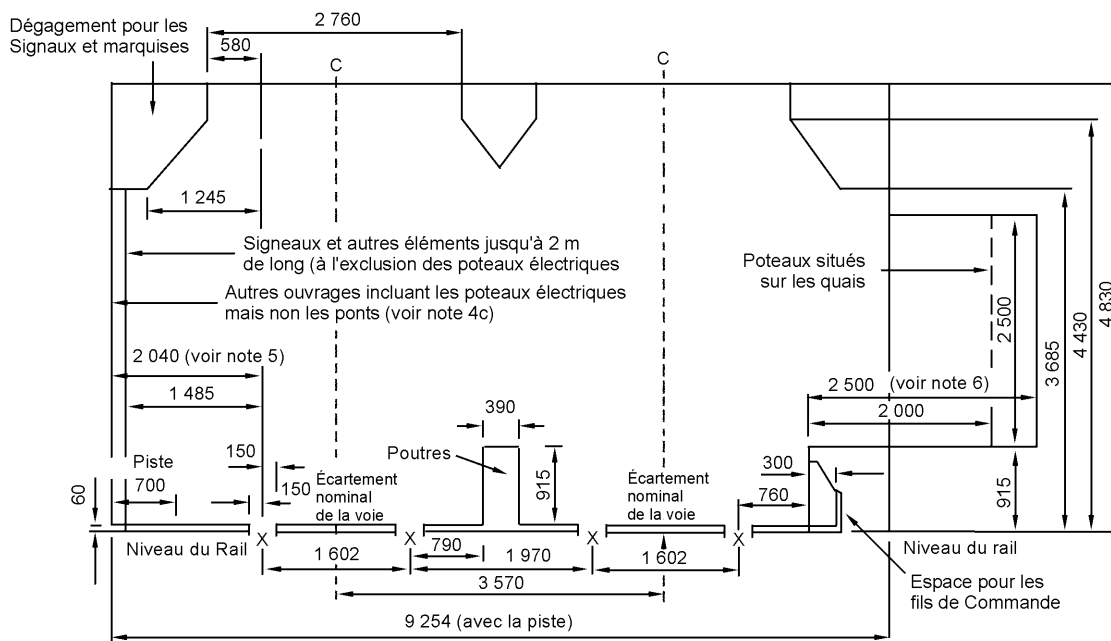
----- Gabarit véhicule B élargi. Gabarit pour le matériel roulant pendulaire valable sur certaines sections de lignes particulières.

- 1) Gabarit partie basse du matériel roulant circulant sur une bosse et un frein de voie.
- 2) Gabarit parties basses du matériel roulant ne circulant ni sur une bosse ni sur un frein de voie, à l'exception des *bogies* des engins de traction.
- 3) Gabarit parties basses du matériel de traction ne circulant ni sur une bosse ni sur un frein de voie.

$\nabla \underline{\mathbf{B}}$

ANNEXE O

GABARIT IRL1



Commentaires:

1. Dans les courbes horizontales, il faut prendre en compte les effets résultant de la courbure et du dévers.
2. Dans les courbes verticales, il faut prendre en compte les effets résultant d'une telle courbure.
3. La saillie limite de 60 mm pour les ouvrages d'art est soumise à toutes les restrictions indiquées dans la norme PW4. La saillie est chiffrée à zéro pour la zone de banlieue de Dublin (voir norme PW4 pour les exceptions mineures).
4. **Ponts:**
 - a) La hauteur verticale de 4 830 mm est une hauteur finie. Si du ballast supplémentaire est proposé ou s'il est nécessaire de rehausser la voie afin d'améliorer le profil en long, une hauteur plus importante doit être donnée. Dans certaines circonstances, la valeur de 4 830 mm peut être réduite à 4 690 mm.
 - b) Les hauteurs des ponts et des ouvrages d'art doivent être augmentées selon les valeurs du tableau A lorsque la voie est en dévers.

Tableau A

Dévers	H
0	4 830
10	4 843
20	4 857
30	4 870
40	4 883
50	4 896
60	4 910

▼B

Dévers	H
70	4 923
80	4 936
90	4 949
100	4 963
110	4 976
120	4 989
130	5 002
140	5 016
150	5 029
160	5 042
165	5 055

- c) Les culées de pont doivent être à 4 500 mm de la file de rail la plus proche, sous réserve des effets de la courbure.
 - d) Si l'électrification est envisagée, et si un passage à niveau se trouve à proximité, la hauteur verticale du gabarit doit être portée à 6 140 mm.
5. Il existe une réserve pour une piste de 700 mm de largeur. En l'absence de piste, la dimension de référence peut être réduite à 1 790 mm.
 6. Voir norme PW39 pour un schéma exhaustif des largeurs de quais.