

Ce texte constitue seulement un outil de documentation et n'a aucun effet juridique. Les institutions de l'Union déclinent toute responsabilité quant à son contenu. Les versions faisant foi des actes concernés, y compris leurs préambules, sont celles qui ont été publiées au Journal officiel de l'Union européenne et sont disponibles sur EUR-Lex. Ces textes officiels peuvent être consultés directement en cliquant sur les liens qui figurent dans ce document

► **B** **RÈGLEMENT (CE) n° 79/2009 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL**
du 14 janvier 2009
concernant la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène et modifiant la
directive 2007/46/CE
(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)
(JO L 35 du 4.2.2009, p. 32)

Modifié par:

		Journal officiel		
		n°	page	date
► <u>M1</u>	Règlement (UE) 2019/1243 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2019	L 198	241	25.7.2019



**RÈGLEMENT (CE) n° 79/2009 DU PARLEMENT EUROPÉEN
ET DU CONSEIL**

du 14 janvier 2009

**concernant la réception par type des véhicules à moteur
fonctionnant à l'hydrogène et modifiant la directive 2007/46/CE**

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

Article premier

Objet

Le présent règlement établit des exigences pour la réception par type des véhicules à moteur en ce qui concerne la propulsion par l'hydrogène et pour la réception par type des composants hydrogène et des systèmes hydrogène. Le présent règlement établit également des exigences pour l'installation de ces composants et systèmes.

Article 2

Champ d'application

Le présent règlement est applicable:

- 1) aux véhicules fonctionnant à l'hydrogène des catégories M et N, telles que définies à l'annexe II, section A, de la directive 2007/46/CE, y compris la protection contre les chocs et la sécurité électrique de ces véhicules;
- 2) aux composants hydrogène destinés aux véhicules à moteur des catégories M et N, qui sont énumérés à l'annexe I;
- 3) aux systèmes hydrogène destinés aux véhicules à moteur des catégories M et N, y compris les nouvelles formes de stockage ou d'utilisation de l'hydrogène.

Article 3

Définitions

1. Aux fins du présent règlement, on entend par:
 - a) «véhicule fonctionnant à l'hydrogène»: tout véhicule à moteur qui utilise de l'hydrogène comme carburant pour propulser le véhicule;
 - b) «système de propulsion»: le moteur à combustion interne ou le système de piles à combustible utilisé pour propulser le véhicule;
 - c) «composant hydrogène»: le réservoir d'hydrogène et toutes les autres pièces du véhicule fonctionnant à l'hydrogène qui sont en contact direct avec l'hydrogène ou qui font partie d'un système hydrogène;
 - d) «système hydrogène»: un ensemble de composants hydrogène et de pièces de raccordement montés sur les véhicules fonctionnant à l'hydrogène, à l'exclusion des systèmes de propulsion ou des unités motrices auxiliaires;

▼B

- e) «pression de service maximale admissible» (PSMA): la pression maximale à laquelle un composant peut être soumis selon sa conception et qui sert de base pour déterminer la résistance du composant en question;
 - f) «pression de service nominale» (PSN): s'agissant de réservoirs, la pression stabilisée à une température uniforme de 288 K (15 °C) pour un réservoir plein ou, s'agissant d'autres composants, la pression à laquelle ce composant fonctionne en conditions normales;
 - g) «réservoir intérieur»: la partie du réservoir d'hydrogène destinée à recevoir de l'hydrogène liquide qui contient l'hydrogène cryogénique.
2. Aux fins du paragraphe 1, point d), les «systèmes hydrogène» comprennent notamment:
- a) les systèmes de contrôle et de surveillance de l'utilisation;
 - b) les systèmes d'interface du véhicule;
 - c) les systèmes de limitation du débit;
 - d) les systèmes de protection en cas de surpression;
 - e) les systèmes de détection des défaillances de l'échangeur thermique.

*Article 4***Obligations des constructeurs**

1. Les constructeurs démontrent que tous les nouveaux véhicules fonctionnant à l'hydrogène vendus, immatriculés ou mis en service dans la Communauté et tous les composants hydrogène ou systèmes hydrogène vendus ou mis en service dans la Communauté ont obtenu la réception par type conformément au présent règlement et à ses mesures d'exécution.
2. Aux fins de la réception par type des véhicules, les constructeurs équipent les véhicules fonctionnant à l'hydrogène de composants hydrogène et systèmes hydrogène qui sont conformes aux exigences du présent règlement et de ses mesures d'exécution et sont installés conformément au présent règlement et à ses mesures d'exécution.
3. Aux fins de la réception par type des composants et systèmes, les constructeurs s'assurent que les composants hydrogène et systèmes hydrogène sont conformes aux exigences du présent règlement et de ses mesures d'exécution.
4. Les constructeurs fournissent aux autorités responsables de la réception des informations appropriées concernant les spécifications des véhicules et les conditions d'essai.
5. Les constructeurs fournissent des informations pour l'inspection des composants hydrogène et des systèmes hydrogène pendant la durée de vie utile du véhicule.

▼B*Article 5***Exigences générales pour les composants hydrogène et systèmes hydrogène**

Les constructeurs s'assurent que:

- a) les composants hydrogène et systèmes hydrogène fonctionnent de manière correcte et sûre et qu'ils résistent de façon fiable aux conditions de fonctionnement électriques, mécaniques, thermiques et chimiques, sans fuites ni déformations visibles;
- b) les systèmes hydrogène sont protégés contre la surpression;
- c) les matériaux utilisés pour les pièces des composants hydrogène et systèmes hydrogène qui doivent entrer en contact direct avec l'hydrogène sont compatibles avec l'hydrogène;
- d) les composants hydrogène et systèmes hydrogène résistent de façon fiable aux températures et pressions prévues pendant leur durée de vie prévue;
- e) les composants hydrogène et systèmes hydrogène résistent de façon fiable à une plage de températures de fonctionnement fixée dans les mesures d'exécution;
- f) les composants hydrogène sont marqués conformément aux mesures d'exécution;
- g) la direction d'écoulement est clairement indiquée pour les composants hydrogène à écoulement directionnel;
- h) les composants hydrogène et systèmes hydrogène sont conçus de manière à pouvoir être installés conformément aux exigences de l'annexe VI.

*Article 6***Exigences applicables aux réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide**

Les réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide sont testés conformément aux procédures d'essai énoncées à l'annexe II.

*Article 7***Exigences applicables aux composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide**

1. Les composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide sont testés conformément aux procédures d'essai énoncées à l'annexe III en fonction de leur type.
2. Les dispositifs de décompression sont conçus de manière à assurer que la pression dans le réservoir intérieur ou dans les autres composants hydrogène ne dépasse pas une valeur permise. Les valeurs sont fixées en proportion de la pression de service maximale admissible (PSMA) du système hydrogène. Les échangeurs thermiques sont pourvus d'un système de sécurité qui détecte leur défaillance.

▼B*Article 8***Exigences applicables aux réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé**

1. Les réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé sont classés conformément au point 1 de l'annexe IV.
2. Les réservoirs visés au paragraphe 1 sont testés conformément aux procédures d'essai énoncées à l'annexe IV en fonction de leur type.
3. Une description détaillée de toutes les principales propriétés du matériau et tolérances utilisées dans la conception du réservoir est fournie, y compris les résultats des essais auxquels le matériau a été soumis.

*Article 9***Exigences applicables aux composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé**

Les composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé sont testés conformément aux procédures d'essai énoncées à l'annexe V en fonction de leur type.

*Article 10***Exigences générales pour l'installation des composants hydrogène et systèmes hydrogène**

Les composants hydrogène et systèmes hydrogène sont installés conformément aux exigences de l'annexe VI.

*Article 11***Calendrier d'application**

1. Avec effet à compter du 24 février 2011, les autorités nationales refusent d'accorder:
 - a) la réception CE par type ou la réception nationale par type, pour des raisons liées à la propulsion par l'hydrogène, aux nouveaux types de véhicules, lorsque ces véhicules ne sont pas conformes aux exigences du présent règlement ou de ses mesures d'exécution; et
 - b) la réception CE par type aux nouveaux types de composants hydrogène ou de systèmes hydrogène, lorsque ces composants ou systèmes ne sont pas conformes aux exigences du présent règlement ou de ses mesures d'exécution.
2. Avec effet à compter du 24 février 2012, les autorités nationales:
 - a) considèrent, pour des raisons liées à la propulsion par l'hydrogène, que les certificats de conformité pour de nouveaux véhicules ne sont plus valides aux fins de l'article 26 de la directive 2007/46/CE, et interdisent l'immatriculation, la vente et la mise en circulation de ces véhicules, lorsque ces véhicules ne sont pas conformes aux exigences du présent règlement ou de ses mesures d'exécution; et

▼B

- b) interdisent la vente et la mise en service de nouveaux composants hydrogène ou systèmes hydrogène, lorsque ces composants ou systèmes ne sont pas conformes aux exigences du présent règlement ou de ses mesures d'exécution.
3. Sans préjudice des paragraphes 1 et 2 et sous réserve de l'entrée en vigueur des mesures d'exécution arrêtées au titre de l'article 12, paragraphe 1, si un constructeur en fait la demande, les autorités nationales:
- a) ne refusent pas, pour des motifs liés à la propulsion par l'hydrogène, d'accorder la réception CE par type ou la réception nationale par type pour de nouveaux types de véhicules ou d'accorder la réception CE par type pour de nouveaux types de composants hydrogène ou de systèmes hydrogène, lorsque ces véhicules, ces composants ou ces systèmes sont conformes aux exigences du présent règlement et de ses mesures d'exécution; ou
- b) n'interdisent pas l'immatriculation, la vente et la mise en service de nouveaux véhicules ou la vente et la mise en service de nouveaux composants hydrogène ou systèmes hydrogène, lorsque ces véhicules, ces composants ou ces systèmes sont conformes aux exigences du présent règlement et de ses mesures d'exécution.

▼M1*Article 12***Délégation de pouvoir**

La Commission est habilitée à adopter des actes délégués conformément à l'article 12 *bis* afin de compléter le présent règlement à la lumière du progrès technique en établissant:

- a) les règles détaillées pour les procédures d'essai, figurant aux annexes II à V;
- b) les règles détaillées relatives aux exigences applicables à l'installation des composants hydrogène et systèmes hydrogène, figurant à l'annexe VI;
- c) les règles détaillées relatives aux exigences pour un fonctionnement sûr et fiable des composants et systèmes hydrogène, figurant à l'article 5;
- d) la spécification des exigences relatives aux éléments suivants:
- i) utilisation de l'hydrogène pur ou d'un mélange d'hydrogène et de gaz naturel/biométhane,
 - ii) nouvelles formes de stockage ou d'utilisation de l'hydrogène,
 - iii) protection du véhicule contre les chocs en ce qui concerne l'intégrité des composants hydrogène et systèmes hydrogène,
 - iv) exigences en matière de sécurité du système intégré, couvrant au moins la détection des fuites et les exigences relatives au gaz de purge,
 - v) isolation et sécurité électriques;
- e) les dispositions administratives pour la réception CE par type des véhicules, en ce qui concerne la propulsion par l'hydrogène, et des composants hydrogène et systèmes hydrogène;

▼M1

- f) les règles relatives aux informations à fournir par les constructeurs pour les besoins de la réception par type et de l'inspection, visées à l'article 4, paragraphes 4 et 5;
- g) les règles détaillées pour l'étiquetage ou d'autres moyens d'identification claire et rapide des véhicules fonctionnant à l'hydrogène, visés à l'annexe VI, point 16; et
- h) toute autre mesure nécessaire à l'application du présent règlement.

*Article 12 bis***Exercice de la délégation**

1. Le pouvoir d'adopter des actes délégués conféré à la Commission est soumis aux conditions fixées au présent article.
2. Le pouvoir d'adopter des actes délégués visé à l'article 12 est conféré à la Commission pour une période de cinq ans à compter du 26 juillet 2019. La Commission élabore un rapport relatif à la délégation de pouvoir au plus tard neuf mois avant la fin de la période de cinq ans. La délégation de pouvoir est tacitement prorogée pour des périodes d'une durée identique, sauf si le Parlement européen ou le Conseil s'oppose à cette prorogation trois mois au plus tard avant la fin de chaque période.
3. La délégation de pouvoir visée à l'article 12 peut être révoquée à tout moment par le Parlement européen ou le Conseil. La décision de révocation met fin à la délégation de pouvoir qui y est précisée. La révocation prend effet le jour suivant celui de la publication de ladite décision au *Journal officiel de l'Union européenne* ou à une date ultérieure qui est précisée dans ladite décision. Elle ne porte pas atteinte à la validité des actes délégués déjà en vigueur.
4. Avant l'adoption d'un acte délégué, la Commission consulte les experts désignés par chaque État membre, conformément aux principes définis dans l'accord interinstitutionnel du 13 avril 2016 «Mieux légiférer»⁽¹⁾.
5. Aussitôt qu'elle adopte un acte délégué, la Commission le notifie au Parlement européen et au Conseil simultanément.
6. Un acte délégué adopté en vertu de l'article 12 n'entre en vigueur que si le Parlement européen ou le Conseil n'a pas exprimé d'objections dans un délai de trois mois à compter de la notification de cet acte au Parlement européen et au Conseil ou si, avant l'expiration de ce délai, le Parlement européen et le Conseil ont tous deux informé la Commission de leur intention de ne pas exprimer d'objections. Ce délai est prolongé de deux mois à l'initiative du Parlement européen ou du Conseil.

▼B*Article 14***Modification de la directive 2007/46/CE**

Les annexes IV, VI et XI de la directive 2007/46/CE sont modifiées conformément à l'annexe VII du présent règlement.

⁽¹⁾ JO L 123 du 12.5.2016, p. 1.



Article 15

Sanctions pour non-conformité

1. Les États membres arrêtent des dispositions concernant les sanctions applicables aux violations des dispositions du présent règlement et de ses mesures d'exécution par les constructeurs et prennent toute mesure nécessaire pour assurer leur mise en œuvre. Les sanctions ainsi prévues sont effectives, proportionnées et dissuasives. Les États membres notifient ces dispositions à la Commission au plus tard le 24 août 2010 ainsi que, dans les meilleurs délais, toute modification ultérieure les affectant.

2. Parmi les types de violation donnant lieu à une sanction figurent au moins les faits suivants:

- a) les fausses déclarations au cours des procédures de réception ou des procédures de rappel;
- b) la falsification des résultats des essais de réception par type ou de conformité en service;
- c) la dissimulation de données ou de spécifications techniques qui pourraient entraîner un rappel ou un retrait de la réception par type;
- d) le refus d'accès à des informations;
- e) l'utilisation de dispositifs d'invalidation.

Article 16

Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de la publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Il s'applique à partir du 24 février 2011, à l'exception de l'article 11, paragraphe 3, et de l'article 12, qui s'appliquent à compter de la date d'entrée en vigueur du présent règlement, et de l'article 11, paragraphe 2, qui s'applique à compter de la date prévue par celui-ci.

Le présent règlement est obligatoire dans tous ses éléments et directement applicable dans tout État membre.

▼B*ANNEXE I***Liste des composants hydrogène qui doivent faire l'objet d'une réception par type**

Si le véhicule fonctionnant à l'hydrogène en est équipé, les composants hydrogène suivants doivent faire l'objet d'une réception par type:

- a) composants conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide:
1. réservoir;
 2. vanne d'arrêt automatique;
 3. clapet de retenue ou antiretour (si utilisé comme dispositif de sécurité);
 4. flexible de carburant (si en amont de la première vanne d'arrêt automatique ou d'autres dispositifs de sécurité);
 5. échangeur thermique;
 6. vanne manuelle ou automatique;
 7. détendeur;
 8. soupape de décompression;
 9. sonde de pression, de température et d'écoulement (si utilisée comme dispositif de sécurité);
 10. raccord ou réceptacle de ravitaillement;
 11. sondes de détection de fuite d'hydrogène;
- b) composants conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé à une pression de service nominale supérieure à 3,0 MPa:
1. réservoir;
 2. vanne d'arrêt automatique;
 3. réservoir complet;
 4. fixations;
 5. flexible de carburant;
 6. échangeur thermique;
 7. filtre à hydrogène;
 8. vanne manuelle ou automatique;
 9. clapet antiretour;
 10. détendeur;
 11. dispositif de décompression;
 12. soupape de décompression;
 13. raccord ou réceptacle de ravitaillement;
 14. raccord du système de stockage amovible;
 15. sondes de pression, de température, d'hydrogène et d'écoulement (si utilisées comme dispositif de sécurité);
 16. sondes de détection de fuite d'hydrogène.



ANNEXE II

Procédures d'essai applicables aux réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide

Type d'essai
Épreuve d'éclatement
Épreuve d'exposition au feu
Épreuve du niveau de remplissage maximal
Épreuve de résistance à la pression
Épreuve d'étanchéité

Les procédures d'essai à appliquer pour la réception par type des réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide comprennent les épreuves suivantes:

- a) Épreuve d'éclatement: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène ne cède pas avant qu'un niveau spécifié de pression élevée, la pression d'éclatement (facteur de sécurité multiplié par la PSMA), ne soit dépassé. Pour obtenir la réception par type, la valeur de la pression d'éclatement réelle lors de l'épreuve doit dépasser la pression d'éclatement minimale requise.
- b) Épreuve d'exposition au feu: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir, avec son système de protection contre l'incendie, n'éclate pas lorsqu'il est testé dans les conditions d'incendie spécifiées.
- c) Épreuve du niveau de remplissage maximal: le but de cette épreuve est de démontrer que le système qui empêche le remplissage excessif du réservoir fonctionne correctement et que le niveau d'hydrogène ne provoque jamais l'ouverture des dispositifs de décompression pendant l'opération de remplissage.
- d) Épreuve de résistance à la pression: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène peut résister à un niveau spécifié de pression élevée. Pour ce faire, le réservoir est pressurisé à une valeur donnée pendant un temps spécifié. Après l'épreuve, le réservoir ne doit pas présenter de signes de déformation permanente visible ou de fuites visibles.
- e) Épreuve d'étanchéité: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène ne présente pas de signe de fuite dans les conditions spécifiées. Pour ce faire, le réservoir est pressurisé à sa pression de service nominale. Aucun signe de fuite par des fissures, des pores ou autres défauts similaires ne doit pouvoir être détecté.

ANNEXE III

Procédures d'essai applicables aux composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide

COMPOSANT HYDROGÈNE	TYPE D'ESSAI										
	Épreuve de résistance à la pression	Épreuve d'étanchéité vers l'extérieur	Épreuve d'endurance	Épreuve de fiabilité	Épreuve de résistance à la corrosion	Épreuve de résistance à la chaleur sèche	Épreuve de vieillissement à l'ozone	Épreuve du cycle de température	Épreuve du cycle de pression	Épreuve de compatibilité avec l'hydrogène	Épreuve d'étanchéité de la portée
Dispositifs de décompression	✓	✓		✓	✓			✓		✓	
Vannes et clapets	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Échangeurs thermiques	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
Raccords ou réceptacles de ravitaillement	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Détendeurs	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Sondes	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
Flexibles de carburant	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Sous réserve d'exigences spécifiques aux différents composants hydrogène, les procédures d'essai à appliquer pour la réception par type des composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène liquide comprennent les épreuves suivantes:

- Épreuve de résistance à la pression: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène peuvent résister à une pression supérieure à la pression de service du composant. Un composant hydrogène ne peut présenter aucun signe visible de fuite, de déformation, de rupture ou de fissure lorsque la pression est augmentée jusqu'à une valeur spécifiée.
- Épreuve d'étanchéité vers l'extérieur: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène ne présentent pas de fuites vers l'extérieur. Les composants hydrogène ne peuvent pas présenter de signes de porosité.
- Épreuve d'endurance: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène sont capables de fonctionner de manière fiable en continu. L'épreuve consiste à faire subir au composant hydrogène un nombre spécifique de cycles d'essai dans des conditions spécifiées de température et de pression. On entend par cycle d'essai le fonctionnement normal (c'est-à-dire une ouverture et une fermeture) du composant hydrogène.
- Épreuve de fiabilité: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène sont capables de fonctionner de manière fiable.

▼B

- e) Épreuve de résistance à la corrosion: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène sont capables de résister à la corrosion. Pour ce faire, les composants hydrogène sont mis en contact avec des substances chimiques spécifiées.
- f) Épreuve de résistance à la chaleur sèche: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène non métalliques sont capables de résister à une température élevée. Pour ce faire, les composants sont exposés à de l'air chauffé à la température de service maximale.
- g) Épreuve de vieillissement à l'ozone: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène non métalliques sont capables de résister au vieillissement dû à l'ozone. Pour ce faire, les composants sont exposés à de l'air présentant une forte concentration d'ozone.
- h) Épreuve du cycle de température: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène sont capables de résister à de fortes variations de température. Pour ce faire, les composants hydrogène sont soumis à un cycle de température d'une durée spécifiée allant de la température de service la plus basse à la température de service la plus élevée.
- i) Épreuve du cycle de pression: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène sont capables de résister à de fortes variations de pression. Pour ce faire, les composants hydrogène sont soumis à une variation de pression allant de la pression atmosphérique à la pression de service maximale admissible (PSMA) puis revenant à la pression atmosphérique en un court laps de temps.
- j) Épreuve de compatibilité avec l'hydrogène: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène métalliques (c'est-à-dire les cylindres ainsi que les vannes et clapets) ne sont pas susceptibles de fragilisation par l'hydrogène. Dans les composants hydrogène qui sont soumis à des cycles de charge fréquents, les conditions qui peuvent entraîner une usure locale ainsi que l'apparition et la propagation de fissures d'usure dans la structure doivent être évitées.
- k) Épreuve d'étanchéité de la portée: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène sont exempts de fuite lorsqu'ils sont installés dans le système hydrogène.



ANNEXE IV

Procédures d'essai applicables aux réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé

Type d'essai	Applicable au type de réservoir			
	1	2	3	4
Épreuve d'éclatement	✓	✓	✓	✓
Épreuve de cycles de pression à température ambiante	✓	✓	✓	✓
Épreuve de comportement «Fuite avant rupture» (LBB)	✓	✓	✓	✓
Épreuve d'exposition au feu	✓	✓	✓	✓
Épreuve de pénétration	✓	✓	✓	✓
Épreuve d'exposition aux agents chimiques		✓	✓	✓
Épreuve de tolérance aux défauts du composite		✓	✓	✓
Épreuve de rupture accélérée sous contrainte		✓	✓	✓
Épreuve de cycles de pression à température extrême		✓	✓	✓
Épreuve de choc			✓	✓
Épreuve d'étanchéité				✓
Épreuve de perméation				✓
Épreuve de couple sur le bossage				✓
Épreuve de cycles avec l'hydrogène gazeux				✓

1. Classification des réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé:

- Type 1 Réservoir métallique sans soudure
- Type 2 Réservoir fretté avec chemise métallique sans soudure
- Type 3 Réservoir entièrement bobiné avec chemise métallique sans soudure ou soudée
- Type 4 Réservoir entièrement bobiné avec chemise non métallique

2. Les procédures d'essai à appliquer pour la réception par type des réservoirs d'hydrogène conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé comprennent les épreuves suivantes:

- a) Épreuve d'éclatement: le but de cette épreuve est de déterminer la valeur de la pression à laquelle le réservoir éclate. Pour ce faire, le réservoir est pressurisé à une valeur donnée, qui doit être supérieure à la pression de service nominale du réservoir. La pression d'éclatement du réservoir doit dépasser une pression spécifiée. La pression d'éclatement du réservoir doit être enregistrée et conservée par le constructeur tout au long de la durée de vie utile du réservoir.

▼B

- b) Épreuve de cycles de pression à température ambiante: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène est capable de résister à de fortes variations de pression. Pour ce faire, des cycles de pression sont appliqués au réservoir jusqu'à ce qu'une défaillance se produise ou jusqu'à ce qu'un nombre spécifié de cycles soit atteint en augmentant et en diminuant la pression jusqu'à une valeur spécifiée. Les réservoirs ne doivent pas céder avant d'avoir atteint un nombre de cycles spécifié. Le nombre de cycles jusqu'à la défaillance doit être enregistré, de même que l'endroit et la description de la défaillance. Le constructeur doit conserver les résultats tout au long de la durée de vie utile du réservoir.
- c) Épreuve de comportement «Fuite avant rupture» (LBB): le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène cède par fuite avant de se rompre. Pour ce faire, des cycles de pression sont appliqués au réservoir en augmentant et en diminuant la pression jusqu'à une valeur spécifiée. Les réservoirs testés doivent soit céder par fuite, soit dépasser un nombre spécifié de cycles d'essai sans céder. Le nombre de cycles réalisés jusqu'à ce que le réservoir cède doit être enregistré, de même que l'endroit et la description de la défaillance.
- d) Épreuve d'exposition au feu: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir, avec son système de protection contre l'incendie, n'éclate pas lorsqu'il est testé dans les conditions d'incendie spécifiées. Le réservoir, pressurisé à sa pression de service, ne peut laisser échapper son contenu que par le dispositif de décompression et ne peut pas se rompre.
- e) Épreuve de pénétration: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir ne se rompt pas lorsqu'il est pénétré par une balle. Pour ce faire, le réservoir complet, avec son enveloppe protectrice, est pressurisé et percé d'une balle. Le réservoir ne peut pas se rompre.
- f) Épreuve d'exposition aux agents chimiques: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir peut résister à une exposition aux agents chimiques spécifiés. Pour ce faire, le réservoir est exposé à différentes solutions chimiques. La pression du réservoir est augmentée jusqu'à une valeur donnée et l'épreuve d'éclatement visée au point a) est effectuée. Le réservoir doit atteindre une pression d'éclatement spécifiée, qui est enregistrée.
- g) Épreuve de tolérance aux défauts du composite: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène est capable de résister à des pressions élevées. Pour ce faire, des entailles d'une géométrie spécifiée sont faites dans la paroi du réservoir et un nombre spécifié de cycles de pression est appliqué. Le réservoir ne peut pas fuir ou se rompre pendant un certain nombre de cycles, mais peut céder par fuite durant les cycles d'essai restants. Le nombre de cycles jusqu'à ce que le réservoir cède doit être enregistré, de même que l'endroit et la description de la défaillance.
- h) Épreuve de rupture accélérée sous contrainte: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène est capable de résister à une pression élevée et à des températures élevées à la limite de la plage de fonctionnement admissible pendant une période prolongée. Pour ce faire, le réservoir est exposé pendant un temps spécifié à des conditions de pression et de température spécifiées puis soumis à l'épreuve d'éclatement visée au point a). Le réservoir doit atteindre une pression d'éclatement spécifiée.
- i) Épreuve de cycles de pression à température extrême: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène peut résister à des variations de pression dans différentes conditions de température. Pour ce faire, le réservoir, dégagé de toute enveloppe protectrice, est soumis à une épreuve hydrostatique de cycles en étant exposé à des conditions ambiantes extrêmes avant de subir l'épreuve d'éclatement et l'épreuve d'étanchéité visées aux points a) et k). Les réservoirs soumis à ces cycles ne peuvent pas présenter de signes de rupture, de fuite ou d'effilochage des fibres. Les réservoirs ne peuvent pas éclater à une pression spécifiée.

▼B

- j) Épreuve de choc: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène reste opérationnel après avoir été soumis aux impacts mécaniques spécifiés. Pour ce faire, le réservoir est soumis à une épreuve de chute et à un nombre spécifié de cycles de pression. Le réservoir ne peut pas fuir ou se rompre pendant un nombre spécifié de cycles, mais peut céder par fuite durant les cycles d'essai restants.
- k) Épreuve d'étanchéité: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène ne présente pas de signe de fuite dans les conditions spécifiées. Pour ce faire, le réservoir est pressurisé à sa pression de service nominale. Aucun signe de fuite par des fissures, des pores ou des défauts similaires ne peut être détecté.
- l) Épreuve de perméation: le but de cette épreuve est de démontrer que le taux de perméation du réservoir d'hydrogène ne dépasse pas une valeur spécifiée. Pour ce faire, le réservoir est pressurisé avec de l'hydrogène gazeux à sa pression de service nominale et placé pendant un temps spécifié et dans des conditions de température spécifiées dans une chambre hermétiquement fermée où son taux de perméation est observé.
- m) Épreuve de couple sur le bossage: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène est capable de résister au couple spécifié. Pour ce faire, un couple est appliqué au réservoir à partir de différentes directions. Ensuite, l'épreuve d'éclatement et l'épreuve d'étanchéité visées aux points a) et k) sont effectuées. Le réservoir doit satisfaire aux exigences des épreuves d'éclatement et d'étanchéité. Le couple appliqué, les fuites et la pression d'éclatement sont enregistrés.
- n) Épreuve de cycles avec l'hydrogène gazeux: le but de cette épreuve est de démontrer que le réservoir d'hydrogène est capable de résister à de fortes variations de pression lorsque de l'hydrogène gazeux est utilisé. Pour ce faire, le réservoir est soumis à un certain nombre de cycles de pression en utilisant de l'hydrogène gazeux et à l'épreuve d'étanchéité visée au point k). Les détériorations, notamment les fissures d'usure ou la décharge électrostatique du réservoir, sont inspectées. Le réservoir doit satisfaire aux exigences de l'épreuve d'étanchéité. Le réservoir doit être exempt de toute détérioration, notamment de fissures d'usure ou de décharge électrostatique.



ANNEXE V

Procédures d'essai applicables aux composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé

COMPOSANT HYDROGÈNE	TYPE D'ESSAI					
	Épreuves sur les matériaux	Épreuve de résistance à la corrosion	Épreuve d'endurance	Épreuve du cycle de pression	Épreuve d'étanchéité interne	Épreuve d'étanchéité vers l'extérieur
Dispositifs de décompression	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vannes automatiques	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vannes manuelles	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Clapets antiretour	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Soupapes de décompression	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Échangeurs thermiques	✓	✓		✓		✓
Raccords ou réceptacles de ravitaillement	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Détendeurs	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sondes pour systèmes hydrogène	✓	✓	✓	✓		✓
Flexibles de carburant	✓	✓	✓	✓		✓
Fixations	✓	✓	✓	✓		✓
Filtres à hydrogène	✓	✓		✓		✓
Raccords du système de stockage amovible	✓	✓	✓	✓		✓

Sous réserve d'exigences spécifiques aux différents composants hydrogène, les procédures d'essai à appliquer pour la réception par type des composants hydrogène, autres que les réservoirs, conçus pour l'utilisation d'hydrogène (gazeux) comprimé comprennent les épreuves suivantes:

1. Épreuves sur les matériaux:

- 1.1. Épreuve de compatibilité avec l'hydrogène visée au point j) de l'annexe III.
- 1.2. Épreuve de vieillissement: le but de cette épreuve est de vérifier si le matériau non métallique utilisé dans un composant hydrogène peut résister au vieillissement. Aucune fissure visible n'est permise sur les échantillons testés.
- 1.3. Épreuve de compatibilité avec l'ozone: le but de cette épreuve est de vérifier si le matériau élastomère d'un composant hydrogène est compatible avec une exposition à l'ozone. Aucune fissure visible n'est permise sur les échantillons testés.

2. Épreuve de résistance à la corrosion visée au point e) de l'annexe III.

3. Épreuve d'endurance visée au point c) de l'annexe III.

▼B

4. Épreuve du cycle de pression visée au point i) de l'annexe III: les composants hydrogène ne peuvent pas présenter de signes visibles de déformation ou d'extrusion et doivent satisfaire aux exigences des épreuves d'étanchéité interne et vers l'extérieur.
5. Épreuve d'étanchéité interne: le but de cette épreuve est de démontrer que les composants hydrogène spécifiés sont exempts de fuite interne. Pour ce faire, les composants hydrogène sont pressurisés dans différentes conditions de température et observés pour déceler d'éventuelles fuites. Le composant hydrogène doit rester exempt de bulles et ne peut pas fuir vers l'intérieur à un taux plus élevé que celui spécifié.
6. Épreuve d'étanchéité vers l'extérieur visée au point b) de l'annexe III.

*ANNEXE VI***Exigences applicables à l'installation des composants hydrogène et systèmes hydrogène**

1. Le système hydrogène doit être installé de telle sorte qu'il soit protégé contre les dommages.

Il doit être isolé des sources de chaleur dans le véhicule.

2. Le réservoir d'hydrogène ne peut être retiré que pour être remplacé par un autre réservoir d'hydrogène, à des fins de ravitaillement ou de maintenance.

Dans le cas d'un moteur à combustion interne, le réservoir ne peut pas être installé dans le compartiment moteur du véhicule.

Il doit être adéquatement protégé contre toute forme de corrosion.

3. Des mesures doivent être prises pour prévenir les erreurs et la fuite d'hydrogène pendant le ravitaillement en carburant du véhicule et pour s'assurer que le retrait d'un système de stockage d'hydrogène amovible est effectué en toute sécurité.

4. Le raccord ou réceptacle de ravitaillement doit empêcher tout défaut d'ajustement et il doit être protégé de la poussière et de l'eau. Il doit incorporer un clapet antiretour ou une vanne ayant la même fonction. Si le raccord de ravitaillement n'est pas monté directement sur le réservoir, les tuyaux de ravitaillement doivent être sécurisés par un clapet antiretour ou une vanne ayant la même fonction, montés directement sur ou dans le réservoir.

5. Le réservoir d'hydrogène doit être monté et fixé de telle sorte que les accélérations spécifiées puissent être absorbées sans endommager les éléments de sécurité lorsque les réservoirs d'hydrogène sont pleins.

6. Les tuyaux d'alimentation en carburant hydrogène doivent être sécurisés par une vanne d'arrêt automatique montée directement sur ou dans le réservoir. La vanne doit se fermer si une défaillance du système hydrogène le requiert ou si tout autre événement entraînant une fuite d'hydrogène survient. Lorsque le système de propulsion est à l'arrêt, l'alimentation en carburant depuis le réservoir vers le système de propulsion doit être coupée et rester fermée jusqu'à ce que le système doive fonctionner à nouveau.

7. En cas d'accident, la vanne d'arrêt automatique montée directement sur ou dans le réservoir doit interrompre le débit de gaz en provenance du réservoir.

8. Aucun composant hydrogène, y compris les matériaux de protection qui font partie de ce composant, ne doit saillir du gabarit du véhicule ou de la structure protectrice. Ceci ne s'applique pas à un composant hydrogène qui est adéquatement protégé et dont aucune partie ne se situe en dehors de cette structure protectrice.

9. Le système hydrogène doit être installé de telle sorte qu'il soit protégé, dans toute la mesure du possible, de dommages tels que ceux dus à des mouvements de composants du véhicule, à des chocs, à des projections, au chargement et au déchargement du véhicule ou au déplacement de charges.

10. Un composant hydrogène ne peut pas se situer à proximité de l'échappement d'un moteur à combustion interne ou de toute autre source de chaleur, à moins que ce composant ne soit adéquatement protégé contre la chaleur.

▼B

11. Le système de ventilation ou de chauffage du compartiment passagers et des endroits où la fuite ou l'accumulation d'hydrogène est possible doit être conçu de telle sorte que l'hydrogène ne soit pas attiré vers l'intérieur du véhicule.
12. Il est veillé, dans toute la mesure du possible, à ce que, en cas d'accident, le dispositif de décompression et le système d'éventage associé restent en état de fonctionner. Le système d'éventage du dispositif de décompression doit être protégé de manière adéquate contre la poussière et l'eau.
13. Le compartiment passagers du véhicule doit être séparé du système hydrogène afin d'éviter l'accumulation d'hydrogène. Il est veillé à ce que du carburant fuyant du réservoir ou de ses accessoires ne s'échappe pas dans le compartiment passagers du véhicule.
14. Les composants hydrogène par lesquels de l'hydrogène pourrait fuir dans le compartiment passagers, le compartiment bagages ou un autre compartiment non ventilé doivent être enfermés dans un logement étanche aux gaz ou dans un dispositif équivalent, comme spécifié dans les mesures d'exécution.
15. Les dispositifs à commande électrique contenant de l'hydrogène doivent être isolés de telle manière qu'aucun courant ne passe par les pièces contenant de l'hydrogène, afin d'éviter les étincelles électriques en cas de rupture.

Les composants métalliques du système hydrogène doivent être reliés électriquement à la masse du véhicule.

16. Des étiquettes ou autres moyens d'identification doivent être utilisés pour indiquer aux services de secours que le véhicule fonctionne à l'hydrogène et que de l'hydrogène liquide ou de l'hydrogène (gazeux) comprimé est utilisé.



ANNEXE VII

Modifications apportées à la directive 2007/46/CE

La directive 2007/46/CE est modifiée comme suit:

1. À l'annexe IV, partie I, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

Rubrique	Objet	Référence de l'acte réglementaire	Référence au Journal officiel	Applicabilité											
				M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄		
«62	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009	L 35 du 4.2.2009, p. 32	X	X	X	X	X	X						

2. À l'appendice de l'annexe IV, partie I, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

	Objet	Référence de l'acte réglementaire	Référence au Journal officiel	M ₁
«62	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009	L 35 du 4.2.2009, p. 32	X»

3. À l'appendice de l'annexe VI, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

	Objet	Référence de l'acte réglementaire ⁽¹⁾	Modification	Applicable aux versions
«62.	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009»		

4. À l'annexe XI, appendice 1, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

Rubrique	Objet	Numéro de l'acte réglementaire	M ₁ ≤ 2 500 ⁽¹⁾ kg	M ₁ > 2 500 ⁽¹⁾ kg	M ₂	M ₃
«62	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009	Q	G + Q	G + Q	G + Q»

5. À l'annexe XI, appendice 2, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

Rubrique	Objet	Numéro de l'acte réglementaire	M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
«62	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009	A	A	A	A	A	A»				

6. À l'annexe XI, appendice 3, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

Rubrique	Objet	Numéro de l'acte réglementaire	M ₁
«62	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009	X»

▼B

7. À l'annexe XI, appendice 4, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

Rubrique	Objet	Numéro de l'acte réglementaire	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
«62	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009	Q	Q	Q	Q	Q»				

8. À l'annexe XI, appendice 5, la ligne suivante est ajoutée au tableau:

Rubrique	Objet	Numéro de l'acte réglementaire	Grue mobile de la catégorie N ₃
«62	Système hydrogène	Règlement (CE) n° 79/2009	X»