

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 (UE) N° 321/2013 DE LA COMMISSION**

**du 13 mars 2013**

**relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret» du système ferroviaire dans l'Union européenne et abrogeant la décision 2006/861/CE**

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

(JO L 104 du 12.4.2013, p. 1)

Modifié par:

		Journal officiel		
		n°	page	date
► <b><u>M1</u></b>	Règlement (UE) n° 1236/2013 de la Commission du 2 décembre 2013	L 322	23	3.12.2013
► <b><u>M2</u></b>	Règlement (UE) 2015/924 de la Commission du 8 juin 2015	L 150	10	17.6.2015
► <b><u>M3</u></b>	Règlement d'exécution (UE) 2019/776 de la Commission du 16 mai 2019	L 139I	108	27.5.2019
► <b><u>M4</u></b>	Règlement d'Exécution (UE) 2020/387 de la Commission du 9 mars 2020	L 73	6	10.3.2020

**▼B****RÈGLEMENT (UE) N° 321/2013 DE LA COMMISSION****du 13 mars 2013****relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret» du système ferroviaire dans l'Union européenne et abrogeant la décision 2006/861/CE****(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)***Article premier*

La spécification technique d'interopérabilité (STI) relative au sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret» de l'ensemble du système ferroviaire de l'Union européenne, telle qu'elle figure à l'annexe, est adoptée.

*Article 2*

1. La STI s'applique au sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret» tel que décrit au ►**M3** point 2.7 de l'annexe II de la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil <sup>(1)</sup> ◀.

2. La STI s'applique aux wagons pour le fret d'une vitesse d'exploitation maximale inférieure ou égale à 160 km/h et d'une charge maximale à l'essieu inférieure ou égale à 25 t.

3. La STI s'applique aux wagons pour le fret destinés à être exploités sur un ou plusieurs des écartements nominaux de voie suivants: 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm et 1 668 mm. La STI ne s'applique pas aux wagons pour le fret circulant principalement sur des voies d'écartement 1 520 mm, qui peuvent circuler occasionnellement sur des voies d'écartement 1 524 mm.

*Article 3*

La STI s'applique à tous les nouveaux wagons pour le fret du système ferroviaire de l'Union européenne, compte tenu de la section 7 de l'annexe.

La STI énoncée dans l'annexe s'applique également aux wagons pour le fret existants:

**▼M3**

a) lorsqu'ils sont renouvelés et réaménagés conformément au point 7.2.2 de l'annexe du présent règlement;

**▼B**

b) ou en ce qui concerne des dispositions spécifiques, telles que la traçabilité des essieux au point 4.2.3.6.4 et le plan de maintenance au point 4.5.3;

<sup>(1)</sup> Directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union européenne (JO L 138 du 26.5.2016, p. 44).

**▼ M3**

c) en ce qui concerne le marquage «GE» tel que décrit au point 5 de l'appendice C de l'annexe, les wagons de la flotte existante qui ont été autorisés en application de la décision 2006/861/CE, telle que modifiée par la décision 2009/107/CE, ou de la décision 2006/861/CE, telle que modifiée par les décisions 2009/107/CE et 2012/464/UE, et qui satisfont aux conditions énoncées au point 7.6.4 de la décision 2009/107/CE peuvent recevoir le marquage «GE» sans évaluation supplémentaire par des tiers ni nouvelle autorisation de mise sur le marché. L'utilisation de ce marquage sur des wagons en fonctionnement reste de la responsabilité des entreprises ferroviaires;

**▼ M4**

d) lorsque le domaine d'emploi est étendu conformément à l'article 54, paragraphe 3, de la directive (UE) 2016/797, les dispositions du point 7.2.2.4 de l'annexe du présent règlement s'appliquent.

**▼ B**

Le champ d'application technique détaillé du présent règlement est décrit au chapitre 2 de l'annexe.

*Article 4***▼ M3**

1. En ce qui concerne les questions classées comme «points ouverts» dans l'appendice A, les conditions à respecter pour la vérification des exigences essentielles de la directive (UE) 2016/797 sont celles fixées par les règles nationales en vigueur dans l'État membre faisant partie de la zone d'utilisation des véhicules couverts par le présent règlement.

**▼ B**

2. Dans les six mois à compter de l'entrée en vigueur du présent règlement, chaque État membre communique aux autres États membres et à la Commission les informations suivantes, pour autant qu'elles ne leur aient pas déjà été communiquées en application de la décision 2006/861/CE:

- a) la liste des règles techniques applicables visées au paragraphe 1;
- b) les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification à accomplir pour appliquer ces règles;

**▼ M3**

c) les organismes désignés pour accomplir les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification en lien avec les points ouverts.

**▼ B***Article 5***▼ M3**

1. En ce qui concerne les cas spécifiques visés au point 7.3 de l'annexe, les conditions à respecter pour la vérification des exigences essentielles de la directive (UE) 2016/797 sont celles fixées au point 7.3 de l'annexe ou par les règles nationales en vigueur dans l'État membre faisant partie de la zone d'utilisation des véhicules couverts par le présent règlement.

**▼ B**

2. Dans les six mois à compter de l'entrée en vigueur du présent règlement, chaque État membre notifie aux autres États membres et à la Commission:

- a) les règles techniques applicables visées au paragraphe 1;

**▼ B**

- b) les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification à accomplir pour appliquer les règles techniques visées au paragraphe 1;

**▼ M3**

- c) les organismes désignés pour accomplir les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification pour les règles nationales relatives aux cas spécifiques visés au point 7.3 de l'annexe.

**▼ B***Article 6*

1. Sans préjudice des accords qui ont déjà été notifiés en application de la décision 2006/861/CE et ne doivent pas être notifiés à nouveau, les États membres notifient à la Commission, dans les six mois à compter de l'entrée en vigueur du présent règlement, tout accord national, bilatéral, multilatéral ou international régissant l'exploitation des wagons pour le fret entrant dans le champ d'application du présent règlement.

2. Les États membres informent sans délai la Commission de tout projet d'accord ou modification d'accords existants.

*Article 7*

Conformément à l'article 9, paragraphe 3, de la directive 2008/57/CE, chaque État membre communique à la Commission, dans l'année qui suit l'entrée en vigueur du présent règlement, une liste de projets qui se déroulent sur son territoire et sont à un stade avancé de développement.

*Article 8***▼ M3**

1. Un certificat de vérification «CE» d'un sous-système contenant des constituants d'interopérabilité sans déclaration «CE» de conformité ou d'aptitude à l'emploi peut être délivré pendant une période de transition prenant fin le 1<sup>er</sup> janvier 2024, à condition que les dispositions prévues au point 6.3 de l'annexe soient remplies.

2. La production ou le réaménagement/renouvellement du sous-système comprenant des constituants d'interopérabilité non certifiés sont achevés au cours de la période de transition prévue au paragraphe 1, y compris la mise sur le marché.

**▼ B**

3. Au cours de la période de transition prévue au paragraphe 1:

- a) les raisons de la non-certification des constituants d'interopérabilité sont dûment déterminées au cours de la procédure de vérification visée au paragraphe 1;

**▼ B**

- b) les autorités nationales chargées de la sécurité signalent l'utilisation de constituants d'interopérabilité non certifiés dans le contexte des procédures d'autorisation, dans leur rapport annuel visé à ►**M3** l'article 19 de la directive (UE) 2016/798 du Parlement européen et du Conseil <sup>(1)</sup> ◀.

**▼ M3**

4. À l'issue d'une période de transition prenant fin le 1<sup>er</sup> janvier 2015, les constituants d'interopérabilité neufs de «signaux indiquant la queue du train» sont couverts par la déclaration de conformité «CE» obligatoire.

**▼ M2***Article 8 bis***▼ M3**

1. Sans préjudice des dispositions du point 6.3 de l'annexe, un certificat de vérification «CE» peut être délivré pour un sous-système contenant des composants correspondant au constituant d'interopérabilité «élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» qui n'est pas couvert par une déclaration de conformité «CE» pendant une période de transition prenant fin le 1<sup>er</sup> janvier 2024, pour autant que les conditions suivantes soient remplies:

- a) le composant a été fabriqué avant la date d'application du présent règlement; et
- b) le constituant d'interopérabilité est utilisé dans un sous-système qui avait été approuvé et mis sur le marché dans au moins un État membre avant la date d'application du présent règlement.

2. La production, le réaménagement ou le renouvellement de tout sous-système comprenant des constituants d'interopérabilité non certifiés, y compris l'octroi de l'autorisation de mise sur le marché, sont achevés avant l'expiration de la période de transition prévue au paragraphe 1.

**▼ M2**

3. Au cours de la période de transition prévue au paragraphe 1:
- a) les raisons de la non-certification des constituants d'interopérabilité sont dûment déterminées au cours de la procédure de vérification pour le sous-système visé au paragraphe 1; et
- b) les autorités nationales chargées de la sécurité signalent, dans leur rapport annuel visé à ►**M3** l'article 19 de la directive (UE) 2016/798 ◀, l'utilisation de constituants d'interopérabilité «éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» non certifiés dans le contexte des procédures d'autorisation.

*Article 8 ter*

1. Jusqu'à l'expiration de leur période d'approbation en cours, les constituants d'interopérabilité «éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» énumérés à l'appendice G de l'annexe ne doivent pas être couverts par une déclaration «CE» de conformité. Au cours de cette période, les «éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» énumérés à l'appendice G de l'annexe sont présumés conformes aux dispositions du présent règlement.

<sup>(1)</sup> Directive (UE) 2016/798 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à la sécurité ferroviaire (JO L 138 du 26.5.2016, p. 102).

**▼ M2**

2. Après l'expiration de la période d'approbation en cours, les constituants d'interopérabilité «éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» énumérés à l'appendice G de l'annexe doivent être couverts par une déclaration «CE» de conformité.

*Article 8 quater*

1. Sans préjudice des dispositions du point 6.3 de l'annexe, un certificat de vérification «CE» peut être délivré pour un sous-système contenant des composants correspondant au constituant d'interopérabilité «élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» qui n'est pas couvert par une déclaration de conformité «CE» pendant une période de transition de dix ans à compter de l'expiration de la période d'approbation du constituant d'interopérabilité, pour autant que les conditions suivantes soient remplies:

a) le composant a été fabriqué avant l'expiration de la période d'approbation du constituant d'interopérabilité; et

**▼ M3**

b) le constituant d'interopérabilité est utilisé dans un sous-système qui avait été approuvé et mis sur le marché dans au moins un État membre avant l'expiration de sa période d'approbation.

2. La production, le réaménagement ou le renouvellement de tout sous-système comprenant des constituants d'interopérabilité non certifiés, y compris l'octroi de l'autorisation de mise sur le marché, sont achevés avant l'expiration de la période de transition prévue au paragraphe 1.

**▼ M2**

3. Au cours de la période de transition prévue au paragraphe 1:

a) les raisons de la non-certification des constituants d'interopérabilité sont dûment déterminées au cours de la procédure de vérification pour le sous-système visé au paragraphe 1; et

b) les autorités nationales chargées de la sécurité signalent, dans leur rapport annuel visé à ► **M3** l'article 19 de la directive (UE) 2016/798 ◀, l'utilisation de constituants d'interopérabilité «éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» non certifiés dans le contexte des procédures d'autorisation.

**▼ B***Article 9***▼ M3**

La déclaration de vérification et/ou de conformité au type d'un véhicule neuf établie en application de la décision 2006/861/CE est considérée valable jusqu'à la fin d'une période de transition prenant fin le 1<sup>er</sup> janvier 2017.

**▼ M2***Article 9 bis*

Le certificat d'examen CE de type ou d'examen CE de la conception pour le constituant d'interopérabilité «élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» a une validité de dix ans. Pendant cette période, de nouveaux constituants du même type peuvent être mis sur le marché sur la base d'une déclaration CE de conformité faisant référence à ce certificat d'examen CE de type ou d'examen CE de la conception.

**▼B***Article 10***▼M2**

1. L'Agence publie sur son site internet la liste des semelles de freins en matériaux composites pleinement approuvées pour le transport international figurant à l'appendice G de l'annexe, pour la période au cours de laquelle ces semelles de freins ne sont pas couvertes par des déclarations CE.

**▼B**

2. L'Agence tient à jour la liste visée au paragraphe 1 et informe la Commission de tout changement. La Commission informe les États membres des changements concernant la liste par l'intermédiaire du comité institué conformément à l'article 29 de la directive 2008/57/CE.

**▼M2***Article 10 bis*

1. Pour suivre l'évolution technologique, il peut être nécessaire d'avoir recours à des solutions innovantes qui ne satisfont pas aux spécifications figurant à l'annexe et/ou pour lesquelles les méthodes d'évaluation énumérées à l'annexe ne peuvent pas être utilisées. Dans ce cas, de nouvelles spécifications et/ou de nouvelles méthodes d'évaluation associées à ces solutions innovantes sont développées.

2. Les solutions innovantes peuvent se rapporter au sous-système «matériel roulant — wagons pour le fret», à ses parties et à ses constituants d'interopérabilité.

3. Si une solution innovante est proposée, le fabricant ou son mandataire établi dans l'Union indique en quoi elle s'écarte des dispositions correspondantes de la présente STI ou les complète, et soumet la liste des divergences à la Commission pour analyse.

4. La Commission émet un avis sur la solution innovante proposée. Si cet avis est favorable, les spécifications fonctionnelles et d'interface applicables et la méthode d'évaluation à inclure dans la STI pour permettre l'utilisation de cette solution innovante sont développées puis incorporées dans la STI à la faveur du processus de révision mené conformément à ►**M3** l'article 5 de la directive (UE) 2016/797 ◀. Si l'avis est défavorable, la solution innovante proposée n'est pas appliquée.

5. En attendant la révision de la STI, un avis favorable émis par la Commission est considéré comme un moyen acceptable d'établir la conformité avec les exigences essentielles de ►**M3** la directive (UE) 2016/797 ◀ et peut donc être utilisé pour l'évaluation du sous-système.

**▼B***Article 11*

La décision 2006/861/CE est abrogée avec effet au 1<sup>er</sup> janvier 2014.

Elle continue cependant de s'appliquer aux fins des projets autorisés conformément à elle et, sauf si le demandeur souhaite que le présent règlement s'applique, aux projets de sous-systèmes nouveaux, renouvelés ou réaménagés qui se trouvent à un stade avancé de développement ou qui font l'objet d'un contrat en cours d'exécution à la date de publication du présent règlement.

**▼B**

*Article 12*

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

Il s'applique à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2014. Toutefois, une autorisation de mise en service peut être accordée en application de la STI figurant à l'annexe du présent règlement, excepté son point 7.1.2, avant le 1<sup>er</sup> janvier 2014.

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

**▼B***ANNEXE***Spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «matériel roulant – wagons»***TABLE DES MATIÈRES*

1.	Introduction
1.1.	Champ d'application technique
1.2.	Champ d'application géographique
1.3.	Contenu de la présente STI
2.	Champ d'application et définition du sous-système
3.	Exigences essentielles
4.	Caractérisation du sous-système
4.1.	Introduction
4.2.	Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système
4.2.1.	Généralités
4.2.2.	Structures et parties mécaniques
4.2.2.1.	Interfaces mécaniques
4.2.2.1.1.	Accouplement d'extrémité
4.2.2.1.2.	Accouplement interne
4.2.2.2.	Résistance de l'unité
4.2.2.3.	Intégrité de l'unité
4.2.3.	Gabarit et interactions véhicule/voie
4.2.3.1.	Gabarit
4.2.3.2.	Compatibilité avec la capacité de charge des lignes
4.2.3.3.	Compatibilité avec les systèmes de détection des trains
4.2.3.4.	Contrôle de l'état des boîtes d'essieux
4.2.3.5.	Sécurité de marche
4.2.3.5.1.	Sécurité contre les risques de déraillement sur gauche de voie
4.2.3.5.2.	Comportement dynamique
4.2.3.6.	Organes de roulement
4.2.3.6.1.	Conception structurelle du châssis des bogies
4.2.3.6.2.	Caractéristiques des essieux montés
4.2.3.6.3.	Caractéristiques des roues
4.2.3.6.4.	Caractéristiques des essieux-axes
4.2.3.6.5.	Boîte d'essieu/roulements
4.2.3.6.6.	Systèmes automatiques à écartement variable
4.2.3.6.7.	Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés
4.2.4.	Frein
4.2.4.1.	Généralités
4.2.4.2.	Exigences de sécurité
4.2.4.3.	Exigences fonctionnelles et techniques
4.2.4.3.1.	Exigences fonctionnelles générales
4.2.4.3.2.	Performances de freinage
4.2.4.3.2.1.	Frein de service

**▼B**

- 4.2.4.3.2.2. Frein de stationnement
- 4.2.4.3.3. Capacité thermique
- 4.2.4.3.4. Système antienrayeur
- 4.2.4.3.5. Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement
- 4.2.5. Conditions environnementales
- 4.2.6. Protection du système
  - 4.2.6.1. Sécurité incendie
    - 4.2.6.1.1. Généralités
    - 4.2.6.1.2. Spécification fonctionnelle et technique
      - 4.2.6.1.2.1. Barrières coupe-feu
      - 4.2.6.1.2.2. Matériaux
      - 4.2.6.1.2.3. Câbles
      - 4.2.6.1.2.4. Liquides inflammables
    - 4.2.6.2. Protection contre les risques électriques
      - 4.2.6.2.1. Mesures de protection contre le contact indirect (mise à la masse)
      - 4.2.6.2.2. Mesures de protection contre le contact direct
    - 4.2.6.3. Dispositifs de fixation pour le signal indiquant la queue du train
- 4.3. Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces
  - 4.3.1. Interface avec le sous-système «infrastructure»
  - 4.3.2. Interface avec le sous-système «exploitation et gestion du trafic»
  - 4.3.3. Interface avec le sous-système «contrôle-commande et signalisation»
- 4.4. Règles d'exploitation
- 4.5. Règles de maintenance
  - 4.5.1. Documentation générale
  - 4.5.2. Dossier de justification de la conception
  - 4.5.3. Documentation de maintenance
- 4.6. Compétences professionnelles
- 4.7. Conditions relatives à la santé et à la sécurité
- 4.8. Paramètres à consigner dans le dossier technique et au registre européen des types de véhicules autorisés

**▼M3**

- 4.9. Vérifications de la compatibilité de l'itinéraire préalables à l'utilisation des véhicules munis d'une autorisation

**▼B**

- 5. Constituants d'interopérabilité
  - 5.1. Généralités
  - 5.2. Solutions innovantes
  - 5.3. Spécifications des constituants d'interopérabilité
    - 5.3.1. Organes de roulement
    - 5.3.2. Essieu monté
    - 5.3.3. Roues
    - 5.3.4. Essieu-axe

**▼ M2**

5.3.4 *bis* Élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement

**▼ M3**

5.3.4b. Système automatique à écartement variable

**▼ B**

- 5.3.5. Signal indiquant la queue du train
- 6. Évaluation de la conformité et vérification «CE»
  - 6.1. Constituant d'interopérabilité
    - 6.1.1. Modules
    - 6.1.2. Procédures d'évaluation de la conformité
      - 6.1.2.1. Organes de roulement
      - 6.1.2.2. Essieu monté
      - 6.1.2.3. Roues
      - 6.1.2.4. Essieu
        - 6.1.2.4a.

**▼ M2**

6.1.2.5. Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement

**▼ M3**

6.1.2.6. Système automatique à écartement variable

**▼ B**

- 6.1.3. Solutions innovantes
- 6.2. Sous-système
  - 6.2.1. Modules
  - 6.2.2. Procédure de vérification «CE»
    - 6.2.2.1. Résistance de l'unité
    - 6.2.2.2. Prévention du déraillement en exploitation sur gauche de voie
    - 6.2.2.3. Comportement dynamique
    - 6.2.2.4. Boîte d'essieu/roulements

**▼ M3**

6.2.2.4a. Systèmes automatiques à écartement variable

**▼ B**

- 6.2.2.5. Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés
- 6.2.2.6. Capacité thermique
- 6.2.2.7. Conditions environnementales
- 6.2.2.8. Sécurité incendie
  - 6.2.2.8.1. Barrières coupe-feu
  - 6.2.2.8.2. Matériaux
  - 6.2.2.8.3. Câbles
  - 6.2.2.8.4. Liquides inflammables
- 6.2.3. Solutions innovantes
- 6.3. Sous-système contenant des composants correspondant à des constituants d'interopérabilité qui ne font pas l'objet d'une déclaration «CE»
- 6.4. Phases de projet nécessitant une évaluation
- 6.5. Constituants qui font l'objet d'une déclaration CE de conformité
- 7. Mise en œuvre
  - 7.1. Autorisation de mise sur le marché
    - 7.1.1. Autorisation de mise en service d'un véhicule neuf en conformité avec les STI «wagons» précédentes

**▼ B**

- 7.1.2. Reconnaissance mutuelle de la première autorisation de mise sur le marché
- 7.2. Règles générales de mise en œuvre
  - 7.2.1. Substitution de constituants
  - 7.2.2. Modifications d'une unité existante ou d'un type d'unité existant
    - 7.2.2.1. Introduction
    - 7.2.2.2. Règles de gestion des modifications apportées à une unité ou à un type d'unité
    - 7.2.2.3. Règles particulières applicables aux unités existantes non couvertes par une déclaration «CE» de vérification ayant reçu une autorisation de mise en service avant le 1<sup>er</sup> janvier 2015
    - 7.2.2.4. Règles relatives à l'extension du domaine d'emploi pour les unités existantes couvertes par une autorisation conformément à la directive 2008/57/CE ou en exploitation avant le 19 juillet 2010
  - 7.2.3. Règles liées aux attestations d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception
    - 7.2.3.1. Sous-système «matériel roulant»
      - 7.2.3.1.1. Phase A
      - 7.2.3.1.2. Phase B
    - 7.2.3.2. Constituants d'interopérabilité
- 7.3. Cas spécifiques
  - 7.3.1. Introduction
  - 7.3.2. Liste des cas spécifiques
    - 7.3.2.1. Cas spécifiques de portée générale

**▼ M3**

- 7.3.2.1a. Gabarit (point 4.2.3.1)

**▼ B**

- 7.3.2.2. Contrôle de l'état des boîtes d'essieux (point 4.2.3.4)
- 7.3.2.3. Sécurité contre les risques de déraillement sur gauche de voie (point 4.2.3.5.1)
- 7.3.2.4. Comportement dynamique (point 4.2.3.5.2)
- 7.3.2.5. Caractéristiques des essieux montés, des roues et des essieux-axes (points 4.2.3.6.2 et 4.2.3.6.3)
- 7.3.2.6. Dispositifs de fixation pour les signaux indiquant la queue du train (point 4.2.6.3)

**▼ M3**

- 7.3.2.7. Règles de gestion des modifications du matériel roulant et du type de matériel roulant (7.2.2.2)

**▼ B**

- 7.4. Conditions environnementales spécifiques
- 7.5. Wagons pour le fret exploités dans le cadre d'accords nationaux, bilatéraux, multilatéraux ou internationaux

**▼ M3**

- 7.6. Aspects à prendre en compte dans le processus de révision ou dans d'autres activités de l'Agence

- 7.6.1. Règles de mise en œuvre

**▼ B**

- Appendices

**▼ B**

## 1. INTRODUCTION

Une spécification technique d'interopérabilité (STI) est une spécification qui couvre un sous-système (ou une partie de celui-ci) comme indiqué à l'article 2, point i), de la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀ afin:

- de garantir l'interopérabilité du système ferroviaire, et
- de satisfaire aux exigences essentielles.

1.1. **Champ d'application technique**

Voir article 2 du présent règlement.

**▼ M3**1.2. **Champ d'application géographique**

Le champ d'application géographique de la présente STI est l'ensemble du réseau ferroviaire de l'Union européenne, tel qu'il est décrit à la section 1 de l'annexe I de la directive (UE) 2016/797, compte tenu des restrictions concernant l'écartement des voies énoncées à l'article 2.

**▼ B**1.3. **Contenu de la présente STI**

Conformément à l'article 5, paragraphe 3, de la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀, la présente STI:

- a) indique le champ d'application visé (chapitre 2);
- b) définit les exigences essentielles pour la partie du sous-système «matériel roulant» concernée et ses interfaces avec les autres sous-systèmes (chapitre 3);
- c) fixe les spécifications fonctionnelles et techniques à respecter par le sous-système et ses interfaces avec les autres sous-systèmes (chapitre 4);
- d) détermine les constituants d'interopérabilité et les interfaces qui doivent faire l'objet de spécifications européennes, notamment des normes européennes, qui sont nécessaires pour réaliser l'interopérabilité du système ferroviaire (chapitre 5);
- e) indique, dans chaque cas envisagé, les procédures qui doivent être utilisées pour évaluer la conformité ou l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité, et pour la vérification CE des sous-systèmes (chapitre 6);
- f) indique la stratégie de mise en œuvre de la STI (chapitre 7);
- g) indique, pour le personnel concerné, les conditions de qualification professionnelle, de santé et de sécurité au travail requises pour l'exploitation et l'entretien dudit sous-système ainsi que pour la mise en œuvre de la présente STI (chapitre 4).

**▼ M3**

## 2. CHAMP D'APPLICATION ET DÉFINITION DU SOUS-SYSTÈME

2.1. **Champ d'application**

La présente STI s'applique aux «wagons pour le fret, y compris les véhicules conçus pour le transport de camions», tels que visés à l'annexe I, point 2, de la directive (UE) 2016/797, compte tenu des restrictions énoncées à l'article 2. Dans ce qui suit, cette partie du sous-système «matériel roulant» est appelée «wagons pour le fret» et appartient au sous-système «matériel roulant» comme indiqué à l'annexe II de la directive (UE) 2016/797.

**▼M3**

Les autres véhicules énumérés au point 2 de l'annexe I de la directive (UE) 2016/797 sont exclus du champ d'application de la présente STI; tel est en particulier le cas:

- a) des équipements mobiles pour la construction et la maintenance des infrastructures ferroviaires;
- b) des véhicules conçus pour le transport:
  - de véhicules à moteur avec leurs passagers à bord, ou
  - de véhicules à moteur sans passagers à bord mais destinés à être intégrés dans des trains de voyageurs (véhicules de transport de voitures particulières);
- c) des véhicules
  - dont le chargement accroît la longueur, et
  - dont le chargement lui-même fait partie de la structure du véhicule.

*Remarque:* voir également le point 7.1 pour les cas particuliers.

## 2.2. Définitions

Dans la présente STI, les définitions suivantes sont utilisées.

- a) Une «unité» est le terme générique utilisé pour dénommer le matériel roulant. Elle entre dans le champ d'application de la présente STI, et fait à ce titre l'objet de la procédure de vérification CE.

Une unité peut être constituée par:

- un «wagon» pouvant être exploité séparément, comportant un châssis individuel monté sur ses propres essieux montés, ou
- une rame d'«éléments» reliés de manière permanente, dont les éléments ne peuvent être exploités séparément, ou
- des «bogies distincts reliés à un ou plusieurs véhicules routiers compatibles», dont la combinaison forme une rame d'un système compatible avec le transport ferroviaire.

- b) Un «train» est une formation opérationnelle comportant plusieurs unités.
- c) L'«état de fonctionnement nominal» couvre toutes les conditions dans lesquelles l'unité est destinée à fonctionner et ses limites techniques. L'état de fonctionnement nominal peut aller au-delà des spécifications de la présente STI afin que les unités puissent être utilisées ensemble dans un train sur le réseau dans le cadre du système de gestion de la sécurité d'une entreprise ferroviaire.

**▼B**

## 3. EXIGENCES ESSENTIELLES

L'article 4, paragraphe 1, de la ►**M3** directive (UE) 2016/797 ◀ dispose que le système ferroviaire, les sous-systèmes et leurs constituants d'interopérabilité satisfont aux exigences essentielles les concernant. Les exigences essentielles sont fixées en termes généraux à l'annexe III de la ►**M3** directive (UE) 2016/797 ◀. Le tableau 1 récapitule les paramètres fondamentaux de la présente STI et les met en correspondance avec les exigences essentielles énoncées à l'annexe III de la ►**M3** directive (UE) 2016/797 ◀.



Tableau 1

## Paramètres fondamentaux et leur correspondance avec les exigences essentielles

Point	Paramètre fondamental	Exigences essentielles				
		Sécurité	Fiabilité et disponibilité	Santé	Protection de l'environnement	Compatibilité technique
4.2.2.1.1	Accouplement d'extrémité	1.1.1, 1.1.3, 1.1.5, 2.4.1				
4.2.2.1.2	Accouplement interne	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				
4.2.2.2	Résistance de l'unité	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				
4.2.2.3	Intégrité de l'unité	1.1.1				
4.2.3.1	Gabarit	1.1.1				2.4.3
4.2.3.2	Compatibilité avec la capacité de charge des voies	1.1.1				2.4.3
4.2.3.3	Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	1.1.1				2.4.3
4.2.3.4	Contrôle de l'état des boîtes d'essieux	1.1.1	1.2			2.4.3
4.2.3.5.1	Sécurité contre les risques de déraillement sur gauches de voie	1.1.1, 1.1.2, 2.4.1				2.4.3
4.2.3.5.2	Comportement dynamique	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.6.1	Conception de la structure des châssis de bogies	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.2	Caractéristiques des essieux montés	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3
4.2.3.6.3	Caractéristiques des roues	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3

**▼B**

Point	Paramètre fondamental	Exigences essentielles				
		Sécurité	Fiabilité et disponibilité	Santé	Protection de l'environnement	Compatibilité technique
4.2.3.6.4	Caractéristiques des essieux	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.5	Boîte d'essieu/roulements	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.6	Systèmes automatiques à écartement variable	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3	1.2			1.5
4.2.3.6.7	Organes de roulement pour changement manuel des essieux montés	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.4.2	Freinage – exigences de sécurité	1.1.1, 1.1.3	1.2 2.4.2			
4.2.4.3.1	Freinage – exigences fonctionnelles générales	1.1.1 2.4.1	2.4.2			
4.2.4.3.2.1	Performances de freinage – frein de service	1.1.1, 1.1.2 2.4.1	2.4.2			1.5
4.2.4.3.2.2	Performances de freinage – frein de stationnement	2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.3	Freinage – capacité thermique	1.1.1, 1.1.3 2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.4	Freinage – protection antienrayage	2.4.1	2.4.2			
4.2.4.3.5	Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 2.4.1				2.4.3
4.2.5	Conditions environnementales	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.6.1	Sécurité incendie	1.1.1 1.1.4				
4.2.6.1.2.1	Sécurité incendie – barrières	1.1.4		1.3.2	1.4.2	

**▼M3****▼B****▼M2****▼B**

▼ **B**

Point	Paramètre fondamental	Exigences essentielles				
		Sécurité	Fiabilité et disponibilité	Santé	Protection de l'environnement	Compatibilité technique
4.2.6.1.2.2	Sécurité incendie – matériaux	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.3	Sécurité incendie - câbles	1.1.4 1.1.5		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.4	Sécurité incendie – liquides inflammables	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.2	Protection contre les risques électriques	1.1.5 2.4.1				
4.2.6.3	Dispositif de fixation pour le signal indiquant la queue du train	1.1.1				

Les exigences essentielles 1.3.1, 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4 et 1.4.5 de l'annexe III de la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀ entrent dans le champ d'application d'autres actes de l'Union.

## 4. CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME

## 4.1. Introduction

Le système ferroviaire auquel s'applique la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀, dont les wagons pour le fret font partie, est un système intégré dont il faut vérifier la cohérence. Cette cohérence doit être vérifiée en particulier en ce qui concerne les spécifications du sous-système «matériel roulant» et la compatibilité avec le réseau (point 4.2), ses interfaces en relation avec les autres sous-systèmes du système ferroviaire dans lequel il s'intègre (points 4.2 et 4.3) ainsi que les règles initiales d'exploitation et de maintenance (points 4.4 et 4.5) comme l'exige l'article 18, paragraphe 3, de la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀.

Le dossier technique, comme indiqué à l'article 18, paragraphe 3, et à l'annexe VI de la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀ (point 4.8), doit contenir en particulier les valeurs de conception concernant la compatibilité avec le réseau.

## 4.2. Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système

## 4.2.1. Généralités

Au vu des exigences essentielles du chapitre 3, les spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret» sont regroupées et classées dans les points suivants du présent chapitre:

- structures et parties mécaniques,
- gabarit et interactions véhicule/voie,
- frein,
- conditions environnementales,
- protection du système.

Sauf lorsque cela est absolument nécessaire pour l'interopérabilité du système ferroviaire et afin de satisfaire aux exigences essentielles applicables, les spécifications fonctionnelles et techniques du wagon pour le fret et de ses interfaces n'imposent pas l'utilisation de solutions techniques particulières.

▼ **M2**

**▼B**

Lorsque les spécifications fonctionnelles et techniques qui sont nécessaires afin d'assurer l'interopérabilité et de satisfaire aux exigences essentielles n'ont pas été développées en ce qui concerne un aspect technique particulier, cet aspect est indiqué comme point ouvert dans le point pertinent. Comme le requiert l'article 5, paragraphe 6, de la ►**M3** directive (UE) 2016/797 ◀, tous les points ouverts sont énumérés à l'appendice A.

Un ensemble de conditions est spécifié à l'appendice C. La conformité avec cet ensemble de conditions est facultative. Si cette option est choisie, la conformité doit être évaluée par un organisme notifié dans le cadre de la procédure de vérification CE.

Conformément à l'article 5, paragraphe 5, de la ►**M3** directive (UE) 2016/797 ◀, des cas spécifiques peuvent être prévus pour chaque STI. Ils sont indiqués au chapitre 7.

La procédure d'évaluation en relation avec les exigences énoncées au point 4.2 est définie, dans toute la mesure du possible, au chapitre 6. Le texte du point 4.2 fait référence aux points et alinéas correspondants du chapitre 6. Si, pour un paramètre fondamental donné, la séparation des exigences et des procédures d'évaluation n'est pas possible, aucune référence n'est donnée.

4.2.2. *Structures et parties mécaniques*

## 4.2.2.1. Interfaces mécaniques

4.2.2.1.1. *Accouplement d'extrémité*

L'accouplement d'extrémité est l'interface mécanique entre les unités qui forment un train.

Le système d'accouplement doit être conçu de manière qu'aucune présence humaine ne soit requise entre les unités pour les opérations d'accouplement/de désaccouplement tant que l'une des deux unités est en mouvement.

Les accouplements d'extrémité doivent être résistants et capables de supporter les efforts correspondant à l'état de fonctionnement nominal de l'unité.

4.2.2.1.2. *Accouplement interne*

L'accouplement interne est l'interface mécanique entre les éléments qui composent une unité.

L'accouplement interne doit être résistant et capable de supporter les efforts correspondant à l'état de fonctionnement nominal de l'unité. L'articulation entre deux éléments partageant les mêmes organes de roulement est couverte par le point 4.2.2.2.

La résistance longitudinale du ou des accouplements internes doit être égale ou supérieure à celle du ou des accouplements d'extrémité de l'unité.

**▼M4**

## 4.2.2.2. Résistance de l'unité

**▼M3**

La structure de la caisse d'une unité, les fixations et points de levage et relevage doivent être conçus de façon qu'aucune fissure, déformation significative permanente ou rupture ne survienne avec les cas de charge décrits au chapitre 5 de la norme EN 12663-2:2010.

Dans le cas d'une rame d'un système compatible avec le transport ferroviaire constitué de bogies distincts reliés à des véhicules routiers compatibles, les cas de charge peuvent être différents de ceux susmentionnés, en raison de leur spécification bimodale; dans un tel cas, les cas de charge envisagés sont décrits par le demandeur sur la base d'un ensemble cohérent de spécifications en tenant compte des conditions spécifiques d'utilisation liées à la composition du train, sa manœuvre et son exploitation.

**▼M3**

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.1.

Les positions de levage et de relevage doivent être indiquées sur l'unité. Ce marquage doit être conforme au point 4.5.14 de la norme EN 15877-1:2012.

*Remarque:* les méthodes d'assemblage sont réputées couvertes également par la démonstration de conformité prévue au point 6.2.2.1.

**▼B**

## 4.2.2.3. Intégrité de l'unité

L'unité doit être conçue de façon que toutes les parties mobiles destinées à obturer une ouverture (portes d'accès, bâches, couvercles, trappes, etc.) ne puissent entrer en mouvement de manière inopinée.

Les dispositifs de verrouillage doivent indiquer leur état (ouvert/fermé) et doivent être visibles depuis l'extérieur de l'unité.

4.2.3. *Gabarit et interactions véhicule/voie*

## 4.2.3.1. Gabarit

Le présent point concerne les règles de calcul en vue du dimensionnement du matériel roulant destiné à circuler sur un ou plusieurs réseaux sans risque d'interférence.

La conformité d'une unité avec le profil de référence prévu, y compris le profil de référence pour la partie inférieure, doit être établie par une des méthodes énoncées dans la norme ►M3 EN 15273-2:2013+A1:2016 ◀.

La méthode cinématique, telle que décrite dans la norme ►M3 EN 15273-2:2013+A1:2016 ◀, doit être utilisée pour établir la conformité éventuelle entre le profil de référence défini pour l'unité et les profils de référence cibles respectifs G1, GA, GB et GC, y compris ceux utilisés pour la partie inférieure, ►M3 G11 et G12 ◀.

## 4.2.3.2. Compatibilité avec la capacité de charge des lignes

Les caractéristiques de charge verticale de l'unité doivent être déterminées afin de vérifier la compatibilité avec la capacité de charge des lignes.

Pour les charges à l'essieu inférieures ou égales à 25 t, la charge utile qu'un wagon est autorisé à transporter doit être déterminée par application des points 6.1 et 6.2 de la norme ►M3 EN 15528:2015 ◀.

## 4.2.3.3. Compatibilité avec les systèmes de détection des trains

Si l'unité est destinée à être compatible avec un ou plusieurs des systèmes suivants de détection des trains, cette compatibilité doit être établie conformément aux dispositions de la ►M3 ERA/ERTMS/033281 rév. 4.0 ◀ ►M3 ——— ◀.

- a) Systèmes de détection des trains par circuits de voie.
- b) Systèmes de détection des trains par compteurs d'essieu.
- c) Systèmes de détection des trains par équipements de boucle.

## 4.2.3.4. Contrôle de l'état des boîtes d'essieux

Il doit être possible de contrôler l'état des boîtes d'essieux à l'aide:

- d'équipements de détection en bord de voie, ou
- d'équipements embarqués.

**▼B**

Si l'unité est destinée à pouvoir être contrôlée par des équipements de bord de voie sur le réseau d'écartement 1 435 mm, l'unité doit être conforme aux points 5.1 et 5.2 de la norme EN 15437-1:2009 afin de garantir une visibilité suffisante.

Pour les unités destinées à circuler sur les réseaux d'écartement 1 524 mm, 1 600 mm, 1 668 mm, les valeurs correspondantes du tableau 2 en relation avec les paramètres de la norme EN 15437-1:2009 doivent être appliquées.

Tableau 2

**Zone cible et zone interdite pour les unités destinées à circuler sur des réseaux particuliers**

	$Y_{TA}$ [mm]	$W_{TA}$ [mm]	$L_{TA}$ [mm]	$Y_{PZ}$ [mm]	$W_{PZ}$ [mm]	$L_{PZ}$ [mm]
1 524 mm	$1\,080 \pm 35$	$\geq 50$	$\geq 200$	$1\,080 \pm 5$	$\geq 140$	$\geq 500$
(les deux zones sont pertinentes)	$894 \pm 2$	$\geq 14$	$\geq 200$	$894 \pm 2$	$\geq 28$	$\geq 500$
1 600 mm	$1\,110 \pm 2$	$\geq 70$	$\geq 180$	$1\,110 \pm 2$	$\geq 125$	$\geq 500$
1 668 mm	$1\,176 \pm 10$	$\geq 55$	$\geq 100$	$1\,176 \pm 10$	$\geq 110$	$\geq 500$

**▼M3**

Si l'unité est destinée à pouvoir être contrôlée au moyen d'équipements embarqués, les exigences ci-dessous s'appliquent.

- Ces équipements doivent être en mesure de détecter la détérioration de tout roulement de boîte d'essieu de l'unité.
- L'état du roulement doit être évalué par un contrôle de sa température, de ses fréquences dynamiques ou de toute autre caractéristique appropriée.
- Le système de détection doit se situer entièrement à bord de l'unité et les messages de diagnostic doivent être consultables à bord.
- Les messages de diagnostic délivrés et la façon d'y accéder doivent être décrits dans la documentation d'exploitation visée au point 4.4 de la présente STI et dans les règles de maintenance indiquées au point 4.5 de la présente STI.

**▼B**

## 4.2.3.5. Sécurité de marche

Le comportement dynamique d'un véhicule a une influence forte sur le risque de déraillement, la sécurité de marche et les efforts qu'il impose à la voie.

## 4.2.3.5.1. Sécurité contre les risques de déraillement sur gauche de voie

L'unité doit être conçue de manière à pouvoir circuler en toute sécurité sur des gauches de voies, en tenant compte notamment des transitions entre voies en dévers et voies en alignement, et des écarts de nivellement transversal.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.2.

## 4.2.3.5.2. Comportement dynamique

L'unité doit être conçue pour assurer un mouvement sûr jusqu'à la vitesse maximale de conception.

**▼B**

Le comportement dynamique d'une unité doit être attesté:

- en suivant les procédures énoncées ► **M3** aux chapitres 4, 5 et 7 de la norme EN 14363:2016 ◀, ou
- en réalisant des simulations à l'aide d'un modèle validé.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.3.

**▼M1**

Le comportement dynamique peut être évalué au niveau des constituants d'interopérabilité conformément au point 6.1.2.1. Dans ce cas, un essai ou une simulation spécifiques au niveau du sous-système ne sont pas requis.

**▼B**4.2.3.6. *Organes de roulement*

Les organes de roulement assurent le transport et le guidage de l'unité en toute sécurité ainsi que la transmission des efforts de freinage, le cas échéant.

4.2.3.6.1. *Conception structurelle du châssis des bogies*

L'intégrité structurelle d'un châssis de bogie, de tous les équipements montés sur celui-ci et des liaisons bogie-caisse doit être démontrée à l'aide des méthodes décrites au point 6.2 de la norme EN 13749:2011.

**▼M1**

L'intégrité structurelle d'un châssis de bogie peut être évaluée au niveau des constituants d'interopérabilité conformément au point 6.1.2.1. Dans ce cas, un essai ou une simulation spécifiques au niveau du sous-système ne sont pas requis.

**▼B**4.2.3.6.2. *Caractéristiques des essieux montés*

L'assemblage d'essieu monté doit assurer la transmission des efforts et du couple entre les parties équipées conformément au domaine d'emploi.

Les dimensions géométriques des essieux montés, telles que définies à la figure 1, doivent être conformes aux valeurs limites spécifiées au tableau 3. Ces valeurs limites doivent servir de valeurs de conception et figurer comme valeurs limites en service dans le dossier de maintenance décrit au point 4.5.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.1.2.2.

Figure 1

**Symboles pour les essieux montés utilisés dans le tableau 3**

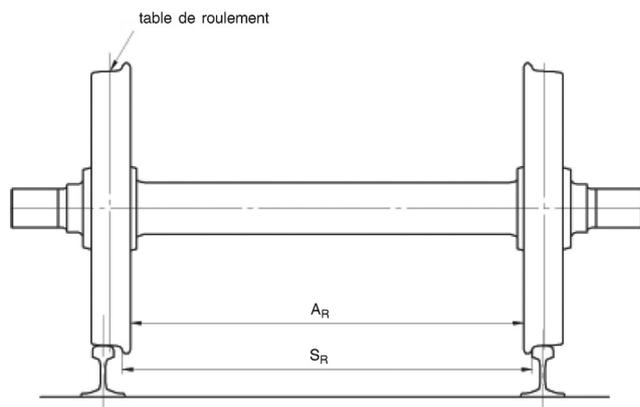




Tableau 3

## Limites d'emploi des dimensions géométriques des essieux montés

Dénomination		Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maxi- male [mm]
1 435 mm	Distance face à face ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, gauche} + S_{d, droit}$	$330 \leq D \leq 760$	1 415	1 426
		$760 < D \leq 840$	1 412	1 426
		$D > 840$	1 410	1 426
	Distance dos à dos ( $A_R$ )	$330 \leq D \leq 760$	1 359	1 363
		$760 < D \leq 840$	1 358	1 363
		$D > 840$	1 357	1 363
1 524 mm	Distance face à face ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, gauche} + S_{d, droit}$	$400 \leq D < 840$	1 492	1 514
		$D \geq 840$	1 487	1 514
	Distance dos à dos ( $A_R$ )	$400 \leq D < 840$	1 444	1 448
		$D \geq 840$	1 442	1 448
1 600 mm	Distance face à face ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, gauche} + S_{d, droit}$	$690 \leq D \leq 1 016$	1 573	1 592
	Distance dos à dos ( $A_R$ )	$690 \leq D \leq 1 016$	1 521	1 526
1 668 mm	Distance face à face ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, gauche} + S_{d, droit}$	$330 \leq D < 840$	1 648 <sup>(1)</sup>	1 659
		$840 \leq D \leq 1 250$	1 643 <sup>(1)</sup>	1 659
	Distance dos à dos ( $A_R$ )	$330 \leq D < 840$	1 592	1 596
		$840 \leq D \leq 1 250$	1 590	1 596

<sup>(1)</sup> Dans le cas des wagons à deux essieux avec une charge à l'essieu allant jusqu'à 22,5 t, la valeur sera réputée égale à 1 651 mm.

## 4.2.3.6.3. Caractéristiques des roues

Les dimensions géométriques des roues, définies à la figure 2, doivent être conformes aux valeurs limites spécifiées au tableau 4.

Tableau 4

## Limites d'emploi des dimensions géométriques des roues

Dénomination		Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maxi- male [mm]
1 435 mm	Largeur de la jante ( $B_R$ ) (Burr maximal 5 mm)	$D \geq 330$	133	140
	Épaisseur du boudin ( $S_d$ )	$330 \leq D \leq 760$	27,5	33
		$760 < D \leq 840$	25	33
		$D > 840$	22	33
	Hauteur du boudin ( $S_h$ )	$330 \leq D \leq 630$	31,5	36
		$630 < D \leq 760$	29,5	36
		$D > 760$	27,5	36
Flanc du boudin ( $q_R$ )	$D \geq 330$	6,5	—	

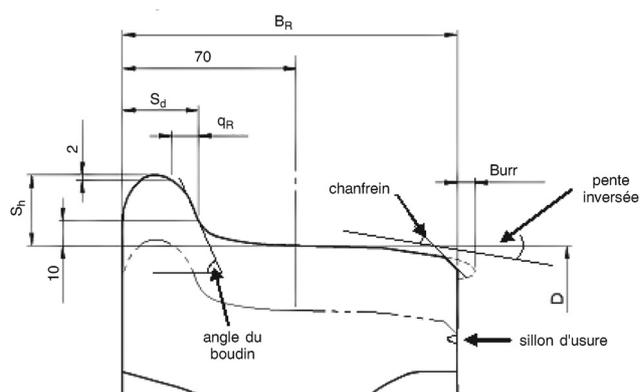


Dénomination		Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maxi- male [mm]
1 524 mm	Largeur de la jante ( $B_R$ ) (Burr maximal 5 mm)	$D \geq 400$	134	140
	Épaisseur du boudin ( $S_d$ )	$400 \leq D < 760$	27,5	33
		$760 \leq D < 840$	25	33
		$D \geq 840$	22	33
	Hauteur du boudin ( $S_h$ )	$400 \leq D < 630$	31,5	36
		$630 \leq D < 760$	29,5	36
		$D \geq 760$	27,5	36
Flanc du boudin ( $q_R$ )	$D \geq 400$	6,5	—	
1 600 mm	Largeur de la jante ( $B_R$ ) (Burr maximal 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\,016$	137	139
	Épaisseur du boudin ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	26	33
	Hauteur du boudin ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	28	38
	Flanc du boudin ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\,016$	6,5	—
1 668 mm	Largeur de la jante ( $B_R$ ) (Burr maximal 5 mm)	$D \geq 330$	133	140
	Épaisseur du boudin ( $S_d$ )	$330 \leq D \leq 840$	27,5	33
		$D > 840$	22 (PT); 25 (ES)	33
	Hauteur du boudin ( $S_h$ )	$330 \leq D \leq 630$	31,5	36
		$630 \leq D \leq 760$	29,5	36
		$D > 760$	27,5	36
Flanc du boudin ( $q_R$ )	$D \geq 330$	6,5	—	

Ces valeurs limites doivent servir de valeurs de conception et figurer comme valeurs limites en service dans le dossier de maintenance décrit au point 4.5.

Figure 2

Symboles pour les essieux montés utilisés dans le tableau 4



**▼ B**

Les caractéristiques mécaniques des roues doivent assurer la transmission des efforts et du couple ainsi que la résistance à la charge thermique, le cas échéant, selon le domaine d'emploi.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.1.2.3.

4.2.3.6.4. *Caractéristiques des essieux-axes*

Les caractéristiques des essieux-axes doivent assurer la transmission des efforts et du couple conformément au domaine d'emploi.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.1.2.4.

La traçabilité des essieux-axes doit prendre en compte les conclusions de la task force de l'ERA sur la maintenance du fret (voir le rapport final sur les activités de cette task force, publiée sur le site de l'ERA (en anglais *Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance*, <http://www.era.europa.eu>).

4.2.3.6.5. *Boîte d'essieu/roulements*

La boîte d'essieu et le palier à roulement doivent être conçus en tenant compte des caractéristiques de résistance mécanique et de fatigue. Les limites de température en service à utiliser pour la détection de boîte chaude doivent être définies.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.4.

**▼ M3**4.2.3.6.6. *Systèmes automatiques à écartement variable*

La présente exigence s'applique aux unités équipées d'un système automatique à écartement variable, pourvu d'un mécanisme de changement d'écartement de la position axiale des roues permettant à l'unité d'être compatible avec un gabarit de voie de 1 435 mm et d'autres gabarits de voie prévus dans le cadre de la présente STI en passant par un dispositif de changement d'écartement de voie.

Le mécanisme de changement d'écartement doit garantir le verrouillage dans la position axiale correcte de la roue.

Après le passage par le dispositif de changement d'écartement de voie, le contrôle de l'état du système de verrouillage (verrouillé ou non) et de la position des roues est effectué par un ou plusieurs des moyens suivants: contrôle visuel, système de contrôle embarqué ou système de contrôle de l'infrastructure/du dispositif. Pour les systèmes de contrôle embarqués, un contrôle continu doit être possible.

Si un organe de roulement est pourvu d'un système de freinage soumis à un changement de position au cours de l'opération de changement d'écartement de voie, le système automatique à écartement variable doit garantir le positionnement et le verrouillage en toute sécurité du système de freinage dans la position correcte, en même temps que ceux des roues.

La défaillance du verrouillage de la position des roues et du système de freinage (le cas échéant) au cours de l'exploitation présente un risque crédible d'être directement à l'origine d'un accident catastrophique (entraînant de multiples décès); compte tenu de la gravité des conséquences d'une telle défaillance, il doit être prouvé que le risque est maîtrisé à un niveau acceptable.

Le système automatique à écartement variable est défini comme un constituant d'interopérabilité (point 5.3.4b.) et fait partie du constituant d'interopérabilité «essieu monté» (point 5.3.2). La procédure d'évaluation de la conformité est spécifiée au point 6.1.2.6 (niveau des constituants d'interopérabilité), au point 6.1.2.2 (exigence de sécurité) et au point 6.2.2.4 a (niveau du sous-système) de la présente STI.

**▼ M3**

Les gabarits de voie avec lesquels l'unité est compatible doivent être consignés dans la documentation technique.

Cette documentation doit comprendre une description de l'opération de changement d'écartement de voie en mode normal, y compris le ou les types de dispositifs de changement avec lesquels l'unité est compatible (voir aussi le point 4.4 de la présente STI).

Les exigences et les évaluations de conformité requises dans les autres points de la présente STI s'appliquent de manière indépendante pour chaque position de roues correspondant à un même écartement de voie et doivent être détaillées en conséquence dans la documentation.

**▼ B****4.2.3.6.7. *Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés***

La présente exigence s'applique aux unités destinées à circuler sur des voies d'écartement différent, en procédant au changement des essieux montés.

L'unité doit être équipée d'un mécanisme de verrouillage afin d'assurer le positionnement correct de son équipement de freinage dans les différentes configurations, compte tenu des effets dynamiques, conformément à l'état de fonctionnement nominal de l'unité.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.5.

**4.2.4. *Frein*****4.2.4.1. Généralités**

L'objet du système de freinage du train est de garantir:

- que la vitesse du train peut être réduite,
- que la vitesse du train peut être maintenue sur une rampe,
- que le train peut être arrêté dans les limites de la distance de freinage maximale admissible, et
- que le train peut être immobilisé.

Les facteurs primaires qui influent sur la performance et le processus de freinage sont:

- la puissance de freinage,
- la masse du train,
- la vitesse,
- la distance de freinage admissible,
- l'adhérence disponible, et
- la déclivité de la voie.

La performance de freinage d'un train est dérivée de la performance de freinage individuelle de chaque unité qui compose le train.

**▼B**

## 4.2.4.2. Exigences de sécurité

Le système de freinage contribue au niveau de sécurité du système ferroviaire. Par conséquent, la conception du système de freinage d'une unité doit faire l'objet d'une évaluation des risques conformément au ►**M3** règlement d'exécution (UE) n° 402/2013 de la Commission <sup>(1)</sup> ◀ prenant en considération le risque de perte complète de la capacité de freinage de l'unité. Le niveau de gravité sera réputé catastrophique:

- lorsque l'unité seule est concernée (combinaison de plusieurs défaillances), ou
- lorsque la capacité de freinage au-delà de l'unité est concernée (défaillance unique).

La satisfaction des conditions des points C.9 et C.14 de l'appendice C est supposée être en conformité avec la présente exigence.

## 4.2.4.3. Exigences fonctionnelles et techniques

## 4.2.4.3.1. Exigences fonctionnelles générales

L'équipement de freinage de l'unité doit assurer les fonctions de freinage, telles que le serrage et le desserrage du frein, en réponse au signal transmis. Le freinage doit être:

- continu: le signal de serrage ou de desserrage du frein est transmis à l'ensemble du train à partir d'une commande centrale via une ligne de contrôle,
- automatique: une perturbation soudaine de la ligne de contrôle doit déclencher l'activation du frein sur l'ensemble des unités du train. Chacune des parties du train doit être immobilisée,
- débrayable, ce qui permet de le desserrer et de l'isoler.

## 4.2.4.3.2. Performances de freinage

## 4.2.4.3.2.1. Frein de service

La performance de freinage d'un train ou d'une unité est sa capacité à décélérer. Elle résulte de la puissance de freinage disponible pour réduire la vitesse du train ou de l'unité dans des limites définies et de tous les facteurs entrant en jeu dans la conversion et la dissipation de l'énergie, y compris la résistance du train.

La performance de freinage d'une unité doit être calculée conformément à l'un des documents suivants:

- EN 14531-6:2009, ou

**▼M1**

- ►**M3** UIC 544-1:2014 ◀.

Le calcul doit être validé par des essais. Le calcul de la performance de freinage conformément à l'UIC 544-1 doit être validé comme indiqué dans l'►**M3** UIC 544-1:2014 ◀.

(1) ►**M3** JO L 121 du 3.5.2013, p. 8. ◀

**▼ B**

## 4.2.4.3.2.2. Frein de stationnement

Un frein de stationnement est utilisé pour se prémunir contre la mise en mouvement d'un matériel roulant garé dans des conditions spécifiées, en prenant en compte le lieu, le vent, la pente et l'état du chargement du matériel roulant, jusqu'à ce qu'il soit intentionnellement desserré.

Si l'unité est équipée d'un frein de stationnement, les exigences suivantes doivent être satisfaites:

- l'immobilisation doit être maintenue jusqu'au desserrage intentionnel,
- s'il n'est pas possible de voir directement l'état du frein de stationnement, un indicateur visualisant son état doit être mis en place sur l'extérieur de chacun des deux côtés du véhicule,

**▼ M1**

- ► **M3** la force minimale du frein de stationnement ◀, sans considérer les effets du vent, est déterminée par des calculs comme définis au point 6 de la norme EN 14531-6:2009,

**▼ B**

- ► **M3** ————— ◀ Le frein de stationnement d'une unité doit être conçu sur la base d'un facteur d'adhérence roue/rail (acier/acier) ne dépassant pas 0,12.

4.2.4.3.3. *Capacité thermique*

L'équipement de freinage doit être capable de résister à un serrage d'urgence sans aucune perte de performance de freinage en raison d'effets thermiques ou mécaniques.

**▼ M1**

La charge thermique que peut supporter l'unité sans perte dommageable de performance de freinage en raison d'effets thermiques ou mécaniques doit être définie et exprimée en termes de vitesse, de charge à l'essieu, de pente et de distance de freinage.

**▼ B**

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.6.

Une pente de 21 ‰ à 70 km/h pendant 40 km peut être considérée comme la situation de référence pour la capacité thermique donnant une puissance de freinage de 45 kW par roue pendant 34 minutes pour un diamètre nominal de roue de 920 mm et une charge à l'essieu de 22,5 t.

4.2.4.3.4. *Système antienrayeur*

Un dispositif antienrayeur sert à exploiter l'adhérence maximale disponible en diminuant, en maintenant ou en augmentant l'effort de freinage afin d'éviter l'enrayage et le glissement incontrôlé des roues. La distance d'arrêt se trouve ainsi optimisée.

**▼ B**

L'utilisation d'un contrôle électronique du dispositif antienrayeur permet de réduire les problèmes liés aux dysfonctionnements du dispositif, grâce à des processus appropriés de conception et à une configuration technique adéquate.

Le dispositif antienrayeur ne doit pas altérer les caractéristiques fonctionnelles des freins. L'équipement pneumatique du véhicule doit être dimensionné de manière que la consommation en air du dispositif antienrayeur ne réduise pas les performances du système de freinage pneumatique. Le processus de conception du dispositif antienrayeur doit prendre en compte le fait que l'antienrayeur ne doit pas avoir d'effet destructif sur les pièces constitutives du véhicule (appareillage de frein, table de roulement, boîtes d'essieux, etc.).

**▼ M1**

Les types d'unités suivants doivent être équipés d'un antienrayeur:

- types d'unités équipés de tous types de semelles de frein sauf les semelles de frein en composite, pour lesquels l'utilisation moyenne maximale de l'adhérence est supérieure à 0,12,
- types d'unités équipés de disques de frein uniquement et/ou de semelles de freins en composite, pour lesquels l'utilisation moyenne maximale de l'adhérence est supérieure à 0,11.

**▼ M2**

4.2.4.3.5. *Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement*

L'élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement (la semelle de frein) exerce des efforts de freinage par frottement lorsqu'il est mis en prise avec la table de roulement.

Si des freins agissant sur la table de roulement sont utilisés, les caractéristiques de l'élément de frottement doivent contribuer de manière fiable à la performance de freinage attendue.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.1.2.5 de la présente STI.

**▼ B**

4.2.5. *Conditions environnementales*

La conception de l'unité et de ses constituants doit tenir compte des conditions environnementales auxquelles sera soumis le matériel roulant.

Les paramètres environnementaux sont décrits dans les points ci-après. Pour chaque paramètre environnemental est définie une plage nominale, la plus courante en Europe, formant la base pour l'unité interopérable.

Pour certains paramètres environnementaux, d'autres plages différentes de la plage nominale sont définies. En pareil cas, la plage adéquate doit être choisie pour la conception de l'unité.

Concernant les fonctions identifiées dans les points ci-dessous, les dispositions de conception et/ou d'essais adoptées afin de garantir que le matériel roulant satisfait aux exigences de la présente STI pour la plage choisie doivent apparaître dans la documentation technique.

En fonction des plages choisies et des dispositions prises (décrites dans la documentation technique), des règles d'exploitation appropriées pourraient être nécessaires lorsque l'unité conçue pour la plage nominale est exploitée sur une ligne particulière où cette plage est dépassée à certaines périodes de l'année.

**▼B**

Les plages qui divergent de la plage nominale et qui doivent être sélectionnées de manière à éviter toute règle d'exploitation restrictive liée à des conditions environnementales sont spécifiées par les États membres et énumérées au point 7.4.

L'unité et ses constituants sont conçus en prenant en considération une ou plusieurs des plages de température de l'air extérieur suivantes:

- T1: - 25 °C à + 40 °C (nominal),
- T2: - 40 °C à + 35 °C, et
- T3: - 25 °C à + 45 °C.

L'unité doit satisfaire, sans dégradation, aux exigences de la présente STI pour les conditions de neige, de glace et de grêle définies au point 4.7 de la norme ►M3 EN 50125-1:2014 ◀, qui correspondent à la plage nominale.

Si des conditions de «neige, glace et grêle» plus sévères que celles prises en considération dans la norme sont choisies, l'unité et ses constituants doivent être conçus pour satisfaire aux exigences de la STI, compte tenu de l'effet combiné d'une température basse, selon la plage de température choisie.

En relation avec la plage de température T2 et les conditions sévères de neige, glace et grêle, les dispositions prises pour satisfaire aux exigences de la présente STI dans ces conditions doivent être identifiées et vérifiées, notamment les dispositions de conception et/ou d'essais requises pour les exigences suivantes:

- fonction d'accouplement, limitée à la résistance des accouplements,
- fonction de freinage, y compris l'équipement de freinage.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.7.

#### 4.2.6. *Protection du système*

##### 4.2.6.1. *Sécurité incendie*

###### 4.2.6.1.1. *Généralités*

Toutes les sources potentielles significatives de feu (composants à haut risque) sur l'unité doivent être identifiées. Les aspects de sécurité incendie dans la conception de l'unité doivent viser:

- à prévenir tout départ de feu,
- à limiter les effets d'un feu.

Les marchandises transportées sur l'unité, qui ne font pas partie de l'unité, ne sont pas à prendre en compte dans l'évaluation de la conformité.

###### 4.2.6.1.2. *Spécification fonctionnelle et technique*

###### 4.2.6.1.2.1. *Barrières coupe-feu*

Afin de limiter les effets des incendies, des barrières coupe-feu résistant au moins 15 minutes doivent être installées entre les sources potentielles recensées (composants à haut risque) et la charge transportée.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.8.1.

**▼B**

## 4.2.6.1.2.2. Matériaux

Tous les matériaux permanents utilisés sur l'unité doivent avoir une inflammabilité et une propagation de flamme limitée, à moins:

- que le matériau soit séparé de tous les risques d'incendie potentiels sur l'unité par un pare-feu et que sa mise en application sûre soit étayée par une évaluation du risque, ou
- que le composant ait une masse < 400 g et soit situé à une distance horizontale  $\geq 40$  mm et une distance verticale  $\geq 400$  mm des autres composants non testés.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.8.2.

## 4.2.6.1.2.3. Câbles

Le choix et l'installation des câbles électriques doivent être faits en tenant compte de leur comportement au feu.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.8.3.

## 4.2.6.1.2.4. Liquides inflammables

Des mesures doivent être prises au niveau de l'unité pour empêcher un incendie de se déclarer et de se propager à la suite d'une fuite de liquides ou de gaz inflammables.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.8.4.

## 4.2.6.2. Protection contre les risques électriques

4.2.6.2.1. *Mesures de protection contre le contact indirect (mise à la masse)*

L'impédance entre la caisse du véhicule et le rail de roulement doit être suffisamment basse pour empêcher les tensions dangereuses entre les deux.

Les unités doivent être mises à la masse conformément aux dispositions du point 6.4 de la norme ►**M3** EN 50153:2014 ◀.

4.2.6.2.2. *Mesures de protection contre le contact direct*

Les installations et équipements électriques d'une unité doivent être conçus de manière à protéger les personnes contre les chocs électriques.

L'unité doit être conçue de façon à empêcher le contact direct, conformément aux dispositions du point 5 de la norme ►**M3** EN 50153:2014 ◀.

## 4.2.6.3. Dispositifs de fixation pour le signal indiquant la queue du train

**▼M1**

Sur toutes les unités conçues pour recevoir un signal indiquant la queue du train, deux dispositifs à l'extrémité de l'unité permettent l'installation de deux feux ou de deux plaques réfléchissantes comme indiqué à l'appendice E, à la même hauteur au-dessus du rail, sans dépasser la hauteur de 2 000 mm. Les dimensions et l'écartement de ces dispositifs de fixation doivent être comme décrit ►**M3** dans la figure 11 de la norme EN 16116-2:2013 ◀.

**▼B**4.3. **Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces**4.3.1. *Interface avec le sous-système «infrastructure»*

Tableau 5

**Interface avec le sous-système «Infrastructure»**

Référence dans la présente STI	Référence décision 2011/275/UE de la Commission (*)
4.2.3.1. Gabarit	4.2.4.1. Gabarit minimal des obstacles 4.2.4.2. Entraxe des voies 4.2.4.5. Rayon de courbure verticale minimal
4.2.3.2. Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	4.2.7.1. Résistance des voies aux charges verticales 4.2.7.3. Résistance transversale de la voie 4.2.8.1. Résistance des ponts aux charges du trafic 4.2.8.2. Charge verticale équivalente des ouvrages en terre et effets de poussée des terres 4.2.8.4. Résistance aux charges du trafic des ponts et ouvrages en terre existants
4.2.3.5.2. Comportement dynamique	4.2.9. Qualité géométrique de la voie
4.2.3.6.2. Caractéristiques des essieux montés	4.2.5.1. Écartement nominal de voie
4.2.3.6.3. Caractéristiques des roues	4.2.5.6. Profil du champignon du rail pour la voie courante 4.2.6.2. Géométrie en service des appareils de voie

(\*) JO L 126 du 14.5.2011, p. 53.

4.3.2. *Interface avec le sous-système «exploitation et gestion du trafic»*

Tableau 6

**Interface avec le sous-système «exploitation et gestion du trafic»**

Référence dans la présente STI	Référence décision 2011/314/UE de la Commission (*)
4.2.2.2. Résistance de l'unité – levage et mise sur vérins	4.2.3.6.3. Dispositions d'urgence
4.2.3.1. Gabarit	4.2.2.5. Composition du train
4.2.3.2. Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	4.2.2.5. Composition du train
4.2.4. Frein	4.2.2.6. Freinage du train
4.2.6.3. Dispositifs de fixation pour le signal indiquant la queue du train Appendice E – Signal indiquant la queue du train	4.2.2.1.3.2. Queue du train

(\*) JO L 144 du 31.5.2011, p. 1.

**▼ B**4.3.3. *Interface avec le sous-système «contrôle-commande et signalisation»*

Tableau 7

**Interface avec le sous-système «contrôle-commande et signalisation»****▼ M1**

Référence dans la présente STI	► <b>M3</b> Référence ERA/ERTMS/033281 rev. 4.0 ◀
4.2.3.3 a) Caractéristiques du matériel roulant compatibles avec les systèmes de détection des trains par circuits de voie	— distances entre essieux (3.1.2.1, 3.1.2.4, 3.1.2.5 et 3.1.2.6), — charge à l'essieu du véhicule (3.1.7.1), — impédance entre les roues (3.1.9), — utilisation de semelles de frein en composite (3.1.6).
4.2.3.3 b) Caractéristiques du matériel roulant compatibles avec les systèmes de détection des trains par compteurs d'essieux	— distances entre essieux (3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.5 et 3.1.2.6), — géométrie des roues (3.1.3.1 — 3.1.3.4), — espace exempt de composants métalliques et inductifs autour des roues (3.1.3.5), — matériau des roues (3.1.3.6).
4.2.3.3 c) Caractéristiques du matériel roulant nécessaires pour assurer la compatibilité avec les systèmes de détection des trains par équipements de boucle	— structure métallique du véhicule (3.1.7.2).

**▼ M3**4.4. **Règles d'exploitation**

Les règles d'exploitation sont développées conformément aux procédures décrites dans le système de gestion de la sécurité (safety management system — SMS) de l'entreprise ferroviaire. Ces règles tiennent compte de la documentation relative à l'exploitation, qui fait partie du dossier technique requis à l'article 15, paragraphe 4, comme énoncé à l'annexe IV de la directive (UE) 2016/797.

En ce qui concerne les composants critiques pour la sécurité (voir également le point 4.5), les exigences spécifiques concernant leur exploitation et leur traçabilité fonctionnelle sont élaborées par les concepteurs ou fabricants lors de la phase de conception et dans le cadre d'une collaboration entre les concepteurs ou fabricants et les entreprises ferroviaires concernées ou le détenteur du wagon concerné après la mise en service des véhicules.

La documentation concernant l'exploitation décrit les caractéristiques de l'unité en relation avec l'état de fonctionnement nominal qui doit être pris en considération afin de définir les règles d'exploitation en mode normal et dans divers modes dégradés raisonnablement prévisibles.

La documentation concernant l'exploitation comprend:

- une description de l'exploitation en mode normal, y compris les caractéristiques d'exploitation et les limites de l'unité (par exemple, gabarit de véhicule, vitesse de conception maximale, charges à l'essieu, performances de freinage, compatibilité avec les systèmes de détection des trains, conditions environnementales autorisées, type(s) et fonctionnement du ou des dispositifs de changement d'écartement de voie avec le ou lesquels l'unité est compatible),
- une description de l'exploitation en mode dégradé (lorsque les équipements ou les fonctions décrites dans la présente STI connaissent des défaillances de sécurité), autant qu'il est raisonnablement possible de le prévoir, ainsi que les limites afférentes admissibles et les conditions d'exploitation de l'unité qui pourraient être rencontrées,

▼ **M3**

- une liste de composants critiques pour la sécurité: la liste des composants critiques pour la sécurité inclut les exigences spécifiques concernant leur exploitation et leur traçabilité fonctionnelle.

Le demandeur doit fournir la version initiale de la documentation concernant les règles d'exploitation. Cette documentation peut être modifiée ultérieurement en application de la législation correspondante de l'Union, compte tenu des conditions d'exploitation et de maintenance de l'unité. L'organisme notifié doit seulement vérifier que la documentation relative à l'exploitation est fournie.

#### 4.5. Règles de maintenance

La maintenance est une série d'activités destinées à conserver une unité fonctionnelle dans un état dans lequel elle peut assurer sa fonction, ou à l'y ramener.

Les documents suivants, qui font partie du dossier technique requis par l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2016/797, comme énoncé à l'annexe IV de cette même directive, sont nécessaires pour réaliser les opérations de maintenance sur les unités:

- la documentation générale (point 4.5.1),
- le dossier justificatif de la conception de maintenance (point 4.5.2), et
- la documentation de maintenance (point 4.5.3).

Le demandeur doit fournir les trois documents décrits aux points 4.5.1, 4.5.2 et 4.5.3. Cette documentation peut être modifiée ultérieurement en application de la législation de l'Union européenne, compte tenu des conditions d'exploitation et de maintenance existantes de l'unité. L'organisme notifié doit seulement vérifier que la documentation relative à la maintenance est fournie.

Le demandeur ou un mandataire autorisé de celui-ci (par exemple, un détenteur) transmet cette documentation à l'entité chargée de la maintenance aussitôt qu'elle est désignée pour assurer la maintenance de l'unité.

Sur la base de ces trois documents, l'entité chargée de la maintenance établit un plan de maintenance ainsi que les exigences de maintenance appropriées au niveau opérationnel relevant de sa seule responsabilité (n'entrant pas dans le champ d'application de l'évaluation au regard de la présente STI).

La documentation comprend une liste des composants critiques pour la sécurité. Les composants critiques pour la sécurité sont des composants dont une seule défaillance présente un risque crédible d'être directement à l'origine d'un accident grave au sens de l'article 3, paragraphe 12, de la directive (UE) 2016/798.

Les composants critiques pour la sécurité et les exigences spécifiques concernant leur entretien, leur maintenance et la traçabilité des opérations de maintenance sont recensés par les concepteurs et fabricants lors de la phase de conception et dans le cadre d'une collaboration entre les concepteurs et fabricants et les entités chargées de la maintenance concernées après la mise en service des véhicules.

##### 4.5.1. *Documentation générale*

La documentation générale comprend:

- des dessins et une description de l'unité et de ses composants,
- les exigences légales applicables à la maintenance de l'unité,
- des dessins des circuits (électriques, pneumatiques, hydrauliques et de commande),

▼ **M3**

- la description des systèmes embarqués supplémentaires, accompagnée d'une description de leur fonctionnalité, de la spécification des interfaces, du traitement des données et des protocoles,
- les fichiers de configuration pour chaque véhicule (listes des pièces de rechange et nomenclature) afin d'assurer (notamment, mais pas exclusivement) la traçabilité des activités de maintenance.

4.5.2. *Dossier justificatif de la conception de maintenance*

Le dossier justificatif de la conception de maintenance définit les opérations de maintenance et leur conception et explique en quoi elles permettent de maintenir les caractéristiques du matériel roulant dans des limites d'utilisation admissibles au cours de sa durée de vie. Le dossier doit contenir des informations permettant de déterminer les critères d'inspection et la périodicité des activités de maintenance. Le dossier justificatif de la conception de maintenance contient:

- les précédents, principes et méthodes utilisés dans la conception de la maintenance de l'unité,
- les précédents, principes et méthodes utilisés dans le recensement des composants critiques pour la sécurité et les exigences spécifiques qui leur sont applicables en matière d'exploitation, d'entretien, de maintenance et de traçabilité,
- les limites de l'utilisation courante de l'unité (par exemple, km/mois, limites climatiques, types autorisés de chargement, etc.),
- les données pertinentes utilisées pour la conception de la maintenance et la provenance de ces données (retour d'expérience),
- les essais, études, calculs réalisés pour la conception de la maintenance.

4.5.3. *Documentation de maintenance*

La documentation de maintenance décrit la manière dont les activités de maintenance peuvent être conduites. Les activités de maintenance comprennent, notamment, des inspections, contrôles, essais, mesures, remplacements de pièces, réglages et réparations.

Les activités de maintenance se décomposent en:

- activités de maintenance préventive (planifiées et contrôlées), et
- activités de maintenance corrective.

La documentation de maintenance inclut les éléments suivants:

- hiérarchie des composants et description fonctionnelle qui définit les limites du matériel roulant en indiquant tous les objets appartenant à la structure de produit du matériel roulant concerné et en utilisant un nombre approprié de niveaux discrets. Le dernier objet de la hiérarchie doit être un composant remplaçable,
- liste des pièces comprenant des descriptions techniques et fonctionnelles des pièces détachées (unités remplaçables). La liste doit contenir toutes les pièces à changer en fonction de leur état, dont le remplacement peut s'avérer nécessaire à la suite d'un dysfonctionnement électrique ou mécanique, ou à commander en anticipation d'une casse possible. Les constituants d'interopérabilité doivent être indiqués et référencés par rapport à la déclaration de conformité les concernant,
- liste de composants critiques pour la sécurité: la liste des composants critiques pour la sécurité inclut les exigences spécifiques concernant l'entretien, la maintenance et la traçabilité des opérations d'entretien et de maintenance des composants critiques pour la sécurité,

**▼ M3**

- valeurs limites applicables aux composants qui ne doivent pas être dépassées en service. Il est également permis de spécifier certaines restrictions en cas d'exploitation en mode dégradé (valeur limite atteinte),
- liste de références aux obligations légales européennes auxquelles sont assujettis les composants ou sous-systèmes,
- plan de maintenance <sup>(1)</sup>, c'est-à-dire l'ensemble structuré des tâches (activités, procédures, moyens) pour mener à bien la maintenance. La description de cet ensemble structuré de tâches inclut:
  - a) schémas et instructions de montage et de démontage de pièces de rechange;
  - b) critères de maintenance;
  - c) contrôles et tests particuliers pour les pièces ayant une incidence sur la sécurité; il s'agit notamment d'inspections visuelles et de contrôles non destructifs (le cas échéant, afin de détecter des défauts potentiellement dangereux);
  - d) outils et matériaux nécessaires à la maintenance;
  - e) consommables nécessaires pour accomplir la tâche;
  - f) équipements de protection et mesures de sécurité individuelles;
- essais et procédures nécessaires à mettre en œuvre après chaque opération de maintenance, et avant la remise en service du matériel roulant.

**▼ B****4.6. Compétences professionnelles**

Les compétences professionnelles du personnel requis pour l'exploitation et la maintenance ne sont pas couvertes par la présente STI.

**4.7. Conditions relatives à la santé et à la sécurité****▼ M1**

Les dispositions relatives à la santé et à la sécurité du personnel requis pour l'exploitation et la maintenance des unités sont couvertes par les exigences essentielles 1.1.5, 1.3.1, 1.3.2, 2.5.1 et 2.6.1 énoncées à l'annexe III de la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀.

**▼ B**

En particulier, les dispositions suivantes du point 4.2 spécifient les dispositions en matière de santé et de sécurité du personnel:

Point 4.2.2.1.1: accouplement d'extrémité

Point 4.2.6.1: sécurité incendie

Point 4.2.6.2: protection contre les risques électriques

Si l'unité est équipée d'un système d'accouplement manuel, un espace libre doit être prévu pour les agents de manœuvre lors de l'accouplement et du désaccouplement.

Toutes les parties saillantes jugées dangereuses pour le personnel opérationnel doivent être clairement signalées et/ou munies de dispositifs de protection.

<sup>(1)</sup> Le plan de maintenance doit prendre en compte les conclusions de la task force de l'ERA sur la maintenance du fret (voir le rapport final sur les activités de cette task force, «Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance», publié sur le site de l'ERA <http://www.era.europa.eu/>).

**▼B**

L'unité doit être équipée de marchepieds et de mains courantes, sauf dans les cas où elle n'est pas destinée à circuler avec du personnel à bord, par exemple durant la manœuvre.

**▼M1**4.8. **Paramètres à consigner dans le dossier technique et au registre européen des types de véhicules autorisés****▼B**

Le dossier technique contient au moins les éléments suivants:

- type, position et résilience de l'accouplement d'extrémité,
- charge due aux efforts dynamiques de traction et efforts de compression,
- contours de référence des gabarits auxquels l'unité est conforme,
- conformité, le cas échéant, au(x) contour(s) de référence des gabarits G1, GA, GB et GC,
- conformité, le cas échéant, au(x) contour(s) de référence des gabarits ►**M3** G11 et G12 ◀,
- charge à l'essieu (à vide et à pleine charge),
- position des essieux le long de l'unité et nombre d'essieux,
- longueur de l'unité,
- vitesse de conception maximale,
- écartement(s) de voie sur le(s)quel(s) l'unité peut circuler,
- compatibilité avec les systèmes de détection des trains (circuits de voie/compteurs d'essieux/équipements de boucle,
- compatibilité avec les systèmes de détection de boîte chaude,
- plage de température en service pour les roulements de boîte d'essieu,
- nature du signal de commande du frein (par exemple, conduite pneumatique pour le frein principal, frein électrique de type XXX, etc.),
- caractéristiques de la ligne de commande et de son accouplement avec les autres unités (diamètre de la conduite pour le frein principal, section du câble électrique, etc.),
- performance nominale individuelle du système de freinage, en fonction du mode de freinage, le cas échéant (temps de réponse, effort de freinage, niveau d'adhérence requis, etc.),
- distance de freinage ou poids-frein, selon le mode de freinage, le cas échéant,

**▼M1**

- charge thermique des composants du frein exprimée en termes de vitesse, de charge à l'essieu, de pente et de distance de freinage,

**▼B**

- plage de température et gravité des conditions de neige/glace/grêle,
- poids-frein et gradient maximal du frein de stationnement (le cas échéant),
- aptitude/inaptitude au passage à la bosse de manœuvre,
- présence de marchepieds et/ou de mains courantes.

**▼ M1**

Les données relatives au matériel roulant qui doivent être enregistrées dans le registre européen des types de véhicules autorisés (ERATV) sont indiquées dans la décision d'exécution 2011/665/UE de la Commission du 4 octobre 2011 relative au registre européen des types de véhicules ferroviaires autorisés <sup>(1)</sup>.

**▼ M3**4.9. **Vérfications de la compatibilité de l'itinéraire préalables à l'utilisation des véhicules munis d'une autorisation**

Les paramètres du sous-système «matériel roulant — wagons pour le fret» à utiliser par l'entreprise ferroviaire aux fins de la vérification de la compatibilité de l'itinéraire sont décrits à l'appendice D1 du règlement d'exécution (UE) 2019/773 de la Commission <sup>(2)</sup>.

**▼ B**

## 5. CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ

5.1. **Généralités**

Les constituants d'interopérabilité sont définis à l'article 2, point f), de la ► **M3** directive (UE) 2016/797 ◀ et énumérés au point 5.3 avec indication:

- de leur domaine d'emploi correspondant aux paramètres du sous-système, et
- de la référence aux exigences correspondantes définies au point 4.2.

Lorsqu'une exigence est identifiée au point 5.3 comme étant évaluée au niveau «constituant d'interopérabilité», une évaluation de la même exigence au niveau sous-système n'est pas nécessaire.

**▼ M2**5.2. **Solutions innovantes**

Comme indiqué à l'article 10 *bis*, les solutions innovantes peuvent nécessiter de nouvelles spécifications et/ou de nouvelles méthodes d'évaluation. Dans l'éventualité où une solution innovante est envisagée pour un constituant d'interopérabilité, ces spécifications et méthodes d'évaluation doivent être développées conformément au processus décrit au point 6.1.3.

**▼ B**5.3. **Spécifications des constituants d'interopérabilité**5.3.1. *Organes de roulement***▼ M3**

Les organes de roulement doivent être conçus pour toutes les gammes d'application, dites domaines d'emploi, définies par les paramètres suivants:

- l'écartement de voie,
- vitesse maximale,
- insuffisance de dévers maximale,
- masse à vide minimale de l'unité,
- charge maximale par essieu,
- gamme des distances entre pivots de bogie ou gamme d'empattement des «unités à deux essieux»,
- hauteur maximale du centre de gravité de l'unité vide,

**▼ B**

<sup>(1)</sup> JO L 264 du 8.10.2011, p. 32.

<sup>(2)</sup> Règlement d'exécution (UE) 2019/773 de la Commission du 16 mai 2019 concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «Exploitation et gestion du trafic» du système ferroviaire au sein de l'Union européenne et abrogeant la décision 2012/757/UE (JO L 139 I du 27.5.2019, p. 5).

**▼ B**

- coefficient de la hauteur du centre de gravité d'unité chargée,
- coefficient minimal de résistance à la torsion de la caisse du véhicule,
- coefficient maximal de répartition de la masse pour les unités à vide, avec:

$$\frac{1}{2a^*} \cdot \sqrt{\frac{I_{zz}}{m}}$$

où:

$I_{zz}$  = moment d'inertie de la caisse par rapport à l'axe vertical passant par le centre de gravité de la caisse

$m$  = masse de la caisse

$2a^*$  = empattement,

- diamètre nominal minimal de la roue,
- inclinaison du rail.

Les paramètres de la vitesse et de la charge à l'essieu peuvent être considérés en combinaison, afin de définir le domaine d'emploi approprié (par exemple, sur la base de la vitesse maximale et de la masse à vide).

Les organes de roulement doivent être conformes aux exigences exprimées aux points 4.2.3.5.2 et 4.2.3.6.1. Ces exigences doivent être évaluées au niveau constituant d'interopérabilité.

5.3.2. *Essieu monté***▼ M3**

Aux fins de l'application de la présente STI, les essieux montés comprennent les pièces principales assurant les interfaces mécaniques avec la voie (roues et éléments de connexion: par exemple, essieux transversaux, essieux indépendants). Les pièces accessoires (roulements de boîtes d'essieux, boîtes d'essieux et disques de frein) sont évaluées au niveau du sous-système.

L'essieu monté doit être conçu et évalué pour un domaine d'emploi défini par:

- l'écartement de voie,

**▼ B**

- le diamètre nominal de la table de roulement des roues, et
- l'effort statique vertical maximal.

Un essieu monté doit satisfaire aux exigences applicables aux paramètres géométriques et mécaniques définis au point 4.2.3.6.2. Ces exigences doivent être évaluées au niveau constituant d'interopérabilité.

5.3.3. *Roues*

Une roue doit être conçue et évaluée pour un domaine d'emploi défini par:

- le diamètre nominal de la table de roulement,
- l'effort statique vertical maximal,

**▼ M3**

- la vitesse maximale,
- les limites en service, et

**▼ B**

- l'énergie maximale de freinage.

Une roue doit satisfaire aux exigences de caractéristiques mécaniques, thermomécaniques et géométriques définies au point 4.2.3.6.3. Ces exigences doivent être évaluées au niveau constituant d'interopérabilité.

**▼ B**5.3.4. *Essieu-axe*

Un essieu-axe doit être conçu et évalué pour un domaine d'emploi défini par:

— l'effort statique vertical maximal.

Un essieu-axe doit satisfaire aux exigences applicables aux paramètres mécaniques définis au point 4.2.3.6.4. Ces exigences doivent être évaluées au niveau constituant d'interopérabilité.

**▼ M2**5.3.4 bis *Élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement*

L'élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement doit être conçu et évalué pour un domaine d'emploi défini par:

— les coefficients de frottement dynamique et leurs marges de tolérance,

— le coefficient de frottement statique minimal,

— le maximum autorisé pour les efforts de freinage appliqués sur l'élément,

— l'adéquation aux systèmes de détection des trains par circuits de voie,

— l'adéquation à des conditions environnementales difficiles.

Un élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement doit satisfaire aux exigences définies au point 4.2.4.3.5. Ces exigences doivent être évaluées au niveau constituant d'interopérabilité.

**▼ M3**5.3.4 b. *Système automatique à écartement variable*

Un constituant d'interopérabilité «système automatique à écartement variable» doit être conçu et évalué pour un domaine d'emploi défini par:

— les écartements de voie pour lesquels le système est conçu,

— la plage des charges statiques à l'essieu maximales,

— la plage des diamètres nominaux des tables de roulement des roues,

— la vitesse maximale de conception de l'unité, et

— les types de dispositif(s) de changement d'écartement de voie pour lesquels le système est conçu, y compris la vitesse nominale de passage sur le ou les dispositifs et les forces axiales maximales durant le changement automatique d'écartement.

Un système automatique à écartement variable doit être conforme aux exigences visées au point 4.2.3.6.6; ces exigences sont évaluées au niveau du constituant d'interopérabilité comme indiqué au point 6.1.2.6.

**▼ B**5.3.5. *Signal indiquant la queue du train*

Le signal indiquant la queue du train, comme décrit à l'appendice E, est un constituant d'interopérabilité indépendant. Le point 4.2 ne contient aucune exigence concernant le signal indiquant la queue du train. Son évaluation par l'organisme notifié ne fait pas partie de la vérification CE du sous-système.

## 6. ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ ET VÉRIFICATION «CE»

6.1. **Constituant d'interopérabilité**6.1.1. *Modules*

L'évaluation de la conformité d'un constituant d'interopérabilité doit être effectuée conformément aux modules décrits au tableau 8.

**▼ B**

Tableau 8

**Modules pour l'évaluation de la conformité des constituants d'interopérabilité**

Module CA1	Contrôle interne de la production et vérification du produit par un contrôle individuel
Module CA2	Contrôle interne de la production et vérification du produit à des intervalles aléatoires
Module CB	Examen CE de type
Module CD	Conformité au type sur la base du système de gestion de la qualité du procédé de production
Module CF	Conformité au type sur la base de la vérification du produit
Module CH	Conformité sur la base du système de gestion de la qualité complet
Module CH1	Conformité sur la base du système de gestion de la qualité complet et du contrôle de la conception
Module CV	Validation de type par expérimentation en service (aptitude à l'emploi)

**▼ M2****▼ B**

Ces modules sont décrits en détail dans la décision 2010/713/UE.

6.1.2. *Procédures d'évaluation de la conformité*

Le fabricant ou son mandataire établi dans l'Union doit choisir un des modules ou une des combinaisons de modules figurant dans le tableau 9 ci-dessous, en fonction du constituant concerné.

**▼ M2**

Tableau 9

**Modules à appliquer pour les constituants d'interopérabilité**

Point	Constituant	Modules					
		CA1 ou CA2	CB + CD	CB + CF	CH	CH1	CV
4.2.3.6.1	Organes de roulement		X	X		X	
	Organes de roulement — éprouvés	X			X		
4.2.3.6.2	Essieu monté	X (*)	X	X	X (*)	X	
4.2.3.6.3	Roues	X (*)	X	X	X (*)	X	
4.2.3.6.4	Essieu-axe	X (*)	X	X	X (*)	X	
4.2.3.6.6	Système automatique à écartement variable	X (*)	X	X	X (*)	X	X (**)
4.2.4.3.5	Élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	X (*)	X	X	X (*)	X	X (**)

**▼ M3****▼ M2**

**▼ M2**

Point	Constituant	Modules					
		CA1 ou CA2	CB + CD	CB + CF	CH	CH1	CV
5.3.5	Signal indiquant la queue du train	X			X		

(\*) Les modules CA1, CA2 ou CH sont autorisés uniquement dans le cas de produits mis sur le marché, et par conséquent développés, avant l'entrée en vigueur de la présente STI, à condition que le fabricant démontre à l'organisme notifié que la revue de conception et l'examen de type ont été réalisés pour des applications précédentes dans des conditions comparables et sont conformes aux exigences de la présente STI; cette démonstration doit être dûment documentée et est considérée comme fournissant le même niveau de preuve que le module CB ou l'examen de conception conformément au module CH1.

(\*\*) Le module CV doit être utilisé dans le cas où le fabricant de l'élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement n'a pas de retour d'expérience suffisant (de sa propre appréciation) pour la conception proposée.

**▼ B**

Dans le cadre de l'application du module ou de la combinaison de modules choisis, le constituant d'interopérabilité doit être évalué sur la base des exigences figurant au point 4.2. Le cas échéant, des exigences supplémentaires concernant l'évaluation de constituants d'interopérabilité donnés sont énoncées dans les points suivants.

**▼ M3**

En présence d'un cas spécifique applicable à un composant défini comme un constituant d'interopérabilité au point 5.3 de la présente STI, l'exigence correspondante peut être incluse dans la vérification au niveau des constituants d'interopérabilité dans la seule hypothèse où le composant demeure conforme aux chapitres 4 et 5 de la présente STI et qu'aucune règle nationale ne s'applique au cas spécifique (c'est-à-dire une exigence supplémentaire compatible avec la STI principale et entièrement spécifiée dans la STI).

Dans les autres cas, la vérification est effectuée au niveau du sous-système; lorsqu'une règle nationale s'applique à un composant, l'État membre concerné peut définir les procédures d'évaluation de la conformité applicables.

6.1.2.1. **Organes de roulement**

La démonstration de la conformité du comportement dynamique est définie dans la norme EN 16235:2013.

Les unités équipées d'organes de roulement éprouvés comme décrit au chapitre 6 de la norme EN 16235:2013 sont présumées conformes aux exigences applicables, pour autant que ces organes de roulement soient exploités dans leur domaine d'emploi défini.

L'évaluation de la résistance des châssis de bogie doit être fondée sur le point 6.2 de la norme EN 13749:2011.

**▼ B**6.1.2.2. **Essieu monté**

La démonstration de conformité du comportement mécanique de l'assemblage d'essieu doit être réalisée conformément au point 3.2.1 de la norme EN13260:2009 + A1:2010, qui définit les valeurs limites applicables à l'effort axial sur l'assemblage et le test de vérification associé.

**▼ M4**

Il est permis de démontrer la conformité d'une autre manière conformément au point 6.1.2.4 *bis*.

**▼ M3**

Une procédure de vérification doit être mise en place afin de s'assurer, en phase d'assemblage, qu'aucun défaut ne risque d'affecter la sécurité à la suite de modifications des caractéristiques mécaniques des éléments assemblés de l'essieu. Cette procédure doit inclure la détermination des valeurs d'interférence et, dans le cas des essieux montés à force, le diagramme de montage à force correspondant.

**▼B**

## 6.1.2.3. Roues

- a) Roues forgées et laminées: Les caractéristiques mécaniques doivent être attestées dans le cadre de la procédure spécifiée au point 7 de la norme EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011.

Si la roue est destinée à être utilisée avec des semelles de frein frottant sur la table de roulement de la roue, elle doit être approuvée thermomécaniquement en tenant compte de l'énergie de freinage maximale prévue. Un essai de type, tel que décrit au point 6.2 de la norme EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011, doit être effectué afin de vérifier que, au cours du freinage, le déplacement latéral de la jante et les contraintes résiduelles restent dans les limites de tolérance spécifiées.

Les critères de décision pour les contraintes résiduelles dans le cas des roues forgées et laminées sont définis dans la norme EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011.

**▼M4**

Il est permis de démontrer la conformité d'une autre manière conformément au point 6.1.2.4 *bis*.

**▼B**

- b) Autres types de roues: d'autres types de roues sont autorisés pour les unités en service dans le trafic national. Dans ce cas, les critères de décision et les critères de sollicitation de fatigue doivent être spécifiés dans les règles nationales. Ces règles nationales doivent être notifiées par les États membres conformément à l'article 17, paragraphe 3, de la ►**M3** directive (UE) 2016/797 ◀.

**▼M1**

Une procédure de vérification doit être établie afin de garantir, lors de la phase de production, qu'aucun défaut ne puisse nuire à la sécurité du fait d'une modification quelconque des caractéristiques mécaniques des roues. La résistance à la traction du matériau de roue, la dureté de la jante, la résistance à la rupture (uniquement dans le cas des roues freinées sur la table de roulement), la résistance à l'impact, les caractéristiques des matériaux et leur propreté sont vérifiées. La procédure de vérification doit spécifier l'échantillonnage des lots utilisés pour chaque caractéristique à vérifier.

**▼B**

## 6.1.2.4. Essieu

**▼M1**

Outre l'exigence précitée applicable à l'assemblage, la démonstration de la conformité de la résistance mécanique et des caractéristiques de fatigue de l'essieu doit être fondée sur les points 4, 5 et 6 de la norme EN13103:2009 + A2:2012.

Les critères de décision pour les contraintes admissibles sont spécifiés au point 7 de la norme EN13103:2009 + A2:2012. Une procédure de vérification est mise en place afin de garantir, lors de la phase de production, qu'aucun défaut ne puisse nuire à la sécurité du fait d'une modification quelconque des caractéristiques mécaniques des essieux. La résistance à la traction du matériau composant l'essieu, la résistance à l'impact, l'intégrité de la surface, les caractéristiques des matériaux et leur propreté doivent être vérifiées. La procédure de vérification doit spécifier l'échantillonnage des lots utilisés pour chaque caractéristique à vérifier.

**▼M4**

Il est permis de démontrer la conformité d'une autre manière conformément au point 6.1.2.4 *bis*.

- 6.1.2.4a. Lorsque les normes EN visées aux points 6.1.2.2, 6.1.2.3 et 6.1.2.4 ne couvrent pas la solution technique proposée, il est permis d'utiliser d'autres normes pour démontrer la conformité du comportement mécanique de l'assemblage d'essieu, les caractéristiques mécaniques des roues ainsi que les caractéristiques de résistance mécanique et de fatigue de l'essieu, respectivement; dans ce cas, l'organisme notifié doit vérifier que les normes de remplacement font partie d'un ensemble cohérent de règles techniques applicables à la conception, à la construction et aux essais des essieux montés, contenant des exigences spécifiques pour les essieux montés, les roues et les essieux couvrant:

**▼ M4**

- l'assemblage d'essieu;
- la résistance mécanique;
- les caractéristiques de fatigue;
- les limites de contrainte admissibles;
- les caractéristiques thermomécaniques.

Seules les normes qui sont accessibles au public peuvent être mentionnées dans la démonstration requise ci-dessus. La vérification effectuée par l'organisme notifié doit garantir la cohérence entre la méthode reposant sur des normes de remplacement, les hypothèses retenues par le demandeur, la solution technique envisagée et le domaine d'emploi prévu.

**▼ M2**

## 6.1.2.5. Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement

La démonstration de la conformité des éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement doit être effectuée en déterminant les propriétés suivantes des éléments de frottement conformément au document technique ► **M3** ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015 ◀, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>):

- performance de frottement dynamique (chapitre 4),
- coefficient de frottement statique (chapitre 5),
- caractéristiques mécaniques, y compris propriétés lors d'essais de résistance au cisaillement et d'essais de résistance à la flexion (chapitre 6).

La démonstration des adéquations suivantes doit être effectuée conformément aux chapitres 7 et/ou 8 du document technique ► **M3** ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015 ◀, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>), si l'élément de frottement est destiné à être adéquat pour:

- les systèmes de détection des trains par circuits de voie, et/ou
- les conditions environnementales difficiles.

Si un fabricant n'a pas de retour d'expérience suffisant (de sa propre appréciation) pour la conception proposée, la validation de type par expérimentation en service (module CV) doit faire partie de la procédure d'évaluation de l'aptitude à l'emploi. Avant le début des essais en service, un module approprié (CB ou CH1) doit être utilisé pour certifier la conception du constituant d'interopérabilité.

Les essais en service doivent être organisés à la demande du fabricant, qui doit obtenir l'accord d'une entreprise ferroviaire qui contribuera à cette évaluation.

L'adéquation aux systèmes de détection des trains par circuits de voie des éléments de frottement destinés à être utilisés dans des sous-systèmes hors du champ d'application du chapitre 7 du document technique ► **M3** ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015. ◀, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>), peut être démontrée conformément à la procédure décrite pour les solutions innovantes au point 6.1.3.

L'adéquation aux conditions environnementales difficiles par essai dynamométrique pour les éléments de frottement destinés à être utilisés dans des sous-systèmes hors du champ d'application défini au point 8.2.1 du document technique ► **M3** ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015. ◀, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>), peut être démontrée conformément à la procédure décrite pour les solutions innovantes au point 6.1.3.

**▼ M3**6.1.2.6. **Système automatique à écartement variable**

La procédure d'évaluation doit se baser sur un plan de validation couvrant tous les aspects mentionnés aux points 4.2.3.6.6 et 5.3.4 b.

Le plan de validation doit être cohérent avec l'analyse de sécurité prévue au point 4.2.3.6.6 et définir les évaluations nécessaires aux différentes phases suivantes:

- Revue de la conception
- Essais statiques (essais au banc et essais d'intégration à l'essieu monté ou à l'unité)
- Essai réalisé sur le ou les dispositifs de changement d'écartement de voie, représentatif des conditions en service
- Essais en ligne, représentatifs des conditions en service

Concernant la démonstration de la conformité avec le niveau de sécurité prévu au point 4.2.3.6.6, les hypothèses considérées pour l'analyse de sécurité relative à l'unité dans laquelle le système est destiné à être intégré, ainsi qu'au profil de mission de ladite unité, doivent être clairement étayées.

Le système automatique à écartement variable peut être soumis à une évaluation d'aptitude à l'emploi (module CV). Avant le début des essais en service, un module approprié (CB ou CH1) doit être utilisé pour certifier la conception du constituant d'interopérabilité. Les essais en service doivent être organisés à la demande du fabricant, qui doit obtenir l'accord d'une entreprise ferroviaire pour sa contribution à cette évaluation.

Le certificat délivré par l'organisme notifié chargé de l'évaluation de la conformité indique les conditions d'utilisation conformément au point 5.3.4 b, et le ou les types de dispositif de changement d'écartement de voie, et leurs conditions d'exploitation, pour lesquels le système automatique à écartement variable a été évalué.

**▼ M2**6.1.3. *Solutions innovantes*

Si une solution innovante telle que visée à l'article 10 *bis* est proposée pour un constituant d'interopérabilité, le fabricant ou son mandataire établi dans l'Union doit appliquer la procédure décrite à l'article 10 *bis*.

**▼ B**6.2. **Sous-système**6.2.1. *Modules*

La vérification «CE» du sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret» doit être effectuée conformément aux modules décrits au tableau 10.

*Tableau 10*

**Modules pour la vérification «CE» des sous-systèmes**

SB	Examen CE de type
SD	Vérification «CE» sur la base du système de gestion de la qualité du procédé de production
SF	Vérification «CE» sur la base de la vérification du produit
SH1	Vérification «CE» sur la base du système de gestion de la qualité complet et du contrôle de la conception

**▼ B**

Ces modules sont décrits en détail dans la décision 2010/713/UE.

6.2.2. *Procédure de vérification «CE»*

Le demandeur doit choisir une des combinaisons de modules ou le module suivant pour la vérification «CE» du sous-système.

— (SB + SD), ou

— (SB + SF), ou

— (SH1).

Dans le cadre de l'application du module ou de la combinaison de modules choisi, le sous-système doit être évalué sur la base des exigences figurant à la section 4.2. Le cas échéant, des exigences supplémentaires concernant l'évaluation de constituants d'interopérabilité donnés sont énoncées dans les points suivants.

6.2.2.1. *Résistance de l'unité***▼ M3**

La démonstration de la conformité doit être conforme aux chapitres 6 et 7 de la norme EN 12663-2:2010, ou bien au chapitre 9.2 de la norme EN 12663-1:2010+A1:2014.

**▼ B**

En ce qui concerne les joints, une procédure de vérification reconnue devra être mise en place afin de garantir, en phase de production, l'absence de tout défaut susceptible de réduire les caractéristiques mécaniques désirées de la structure.

**▼ M3**6.2.2.2. *Sécurité contre les risques de déraillement sur gauche de voie*

La démonstration de la conformité doit être effectuée conformément aux chapitres 4, 5 et 6.1 de la norme EN 14363:2016.

6.2.2.3. *Comportement dynamique**Essais en ligne*

La démonstration de la conformité doit être effectuée conformément aux chapitres 4, 5 et 7 de la norme EN 14363:2016.

Pour les unités exploitées sur les réseaux d'écartement 1 668 mm, la valeur estimée de l'effort de guidage normalisé au rayon  $R_m = 350$  m conformément à la norme EN 14363:2016, point 7.6.3.2.6 (2), est calculée selon la formule suivante:

$$Y_{a,nf,qst} = Y_{a,f,qst} - (11\,550 \text{ m}/R_m - 33) \text{ kN.}$$

La valeur limite de l'effort de guidage quasi-statique  $Y_{j,a,qst}$  est de 66 kN.

Les valeurs d'insuffisance de dévers peuvent être adaptées à l'écartement de 1 668 mm en multipliant les valeurs correspondantes du paramètre 1 435 mm par le facteur de conversion suivant: 1 733/1 500.

La combinaison de la conicité équivalente et de la vitesse les plus élevées pour lesquelles l'unité satisfait au critère de stabilité énoncé aux chapitres 4, 5 et 7 de la norme EN 14363:2016 doit être consignée dans le rapport.

**▼ B**6.2.2.4. *Boîte d'essieu/roulements*

La démonstration de la conformité pour la résistance mécanique et les caractéristiques de fatigue du palier à roulement doit être conforme au point 6 de la norme EN12082:2007 + A1:2010.

**▼M3**

L'utilisation d'autres normes pour la démonstration de conformité ci-dessus est permise lorsque les normes EN ne couvrent pas la solution technique proposée; dans ce cas, l'organisme notifié doit vérifier que les autres normes font partie d'un ensemble cohérent de règles techniques applicables à la conception, à la construction et aux essais des roulements.

Seules les normes qui sont accessibles au public peuvent être mentionnées dans la démonstration requise ci-dessus.

Dans le cas de roulements fabriqués conformément à une conception développée et déjà utilisée en vue d'une mise sur le marché des produits avant l'entrée en vigueur des STI correspondantes applicables à ces produits, le demandeur peut déroger à la démonstration de la conformité ci-dessus et se référer plutôt à la revue de conception et à l'examen de type réalisés pour des demandes précédentes dans des conditions comparables; cette démonstration doit être dûment documentée et est considérée comme fournissant le même niveau de preuve que l'examen de type conformément au module SB ou l'examen de conception conformément au module SH1.

6.2.2.4 a **Systèmes automatiques à écartement variable**

L'analyse de sécurité prévue au point 4.2.3.6.6, et effectuée au niveau du constituant d'interopérabilité, doit être consolidée au niveau de l'unité; en particulier, les hypothèses établies conformément au point 6.1.2.6 peuvent nécessiter une révision afin de prendre en compte l'unité et son profil de mission.

**▼B**6.2.2.5. **Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés**

*Changement d'écartement de 1435 mm à 1668 mm*

**▼M1**

Les solutions techniques décrites dans les figures suivantes de la fiche UIC 430-1:2012 sont réputées conformes aux exigences du point 4.2.3.6.7:

- pour les unités à essieu: figures 9 et 10 de l'annexe B.4 et figure 18 de l'annexe H de la fiche UIC 430-1:2012,
- ►**M3** pour les unités à bogies: figure 18 de l'annexe H et figures 19 et 20 de l'annexe I de la fiche UIC 430-1:2012. ◀

**▼B**

*Changement d'écartement de 1435 mm à 1524 mm*

Les solutions techniques décrites à l'appendice 7 de la fiche 430-3:1995 de l'UIC sont réputées conformes aux exigences du point 4.2.3.6.7.

6.2.2.6. **Capacité thermique**

Des calculs, simulations ou tests doivent démontrer que la température de la semelle, de la garniture de frein ou du disque de frein ne dépasse pas sa capacité thermique. Les éléments suivants doivent être pris en compte:

- a) concernant le freinage d'urgence: la combinaison critique de la vitesse et du chargement, dans le cas d'une voie rectiligne et plane, avec un vent minimal et des rails secs;
- b) concernant l'application continue du frein:
  - la plage jusqu'à la puissance maximale de freinage,
  - la plage jusqu'à la vitesse maximale, et
  - la durée de freinage correspondante.

**▼B**

## 6.2.2.7. Conditions environnementales

Les aciers sont réputés satisfaire à toutes les plages indiquées au point 4.2.5 si les propriétés sont déterminées jusqu'à  $-20\text{ °C}$ .

## 6.2.2.8. Sécurité incendie

## 6.2.2.8.1. Barrières coupe-feu

Les barrières coupe-feu sont testées conformément à la ►**M3** norme EN 1363-1:2012 ◀. Les tôles d'acier d'au moins 2 mm d'épaisseur et les tôles d'aluminium d'au moins 5 mm d'épaisseur sont réputées satisfaire aux exigences d'intégrité, sans essais.

## 6.2.2.8.2. Matériaux

**▼M3**

L'essai d'inflammabilité et de propagation de flamme des matériaux doit être effectué conformément à la norme ISO 5658-2:2006/Am1:2011, avec une valeur limite CFE  $\geq 18\text{ kW/m}^2$ .

En ce qui concerne les pièces en caoutchouc des bogies, les essais doivent être réalisés conformément à la norme ISO 5660-1:2015, avec une valeur limite MARHE  $\leq 90\text{ kW/m}^2$  dans les conditions d'essai spécifiées à la référence T03.02 du tableau 6 de la norme EN 45545-2:2013+ A1:2015.

Pour les matériaux et composants suivants, les exigences de sécurité incendie sont réputées répondre aux caractéristiques d'inflammabilité et de propagation de flamme requises:

— essieux montés, revêtus ou non revêtus,

**▼B**

— métaux et alliages à revêtements inorganiques [par exemple (liste non exhaustive), revêtement galvanisé, revêtement anodique, film chromaté, revêtement par conversion de phosphate],

— métaux et alliages avec revêtement organique d'une épaisseur nominale inférieure à 0,3 mm [par exemple (liste non exhaustive), peintures, revêtement plastique, revêtement asphaltique],

— métaux et alliages avec revêtement inorganique et organique combiné et dont l'épaisseur nominale de la couche organique est inférieure à 0,3 mm,

— produits en verre, en grès, en céramique et en pierre naturelle,

— matériaux satisfaisant aux exigences de la catégorie C-s3, d2 ou supérieure, conformément à la norme EN 13501-1:2007 + A1:2009.

## 6.2.2.8.3. Câbles

Les câbles électriques doivent être sélectionnés et installés conformément aux normes ►**M3** EN 50355:2013 ◀ et ►**M3** EN 50343:2014 ◀.

## 6.2.2.8.4. Liquides inflammables

Les mesures prises doivent être conformes à la ►**M3** norme EN 45545-7:2013 ◀.

**▼M2**

## 6.2.3. Solutions innovantes

Si une solution innovante telle que visée à l'article 10 *bis* est proposée pour le sous-système «matériel roulant — wagons pour le fret», le demandeur doit appliquer la procédure décrite à l'article 10 *bis*.

**▼B**6.3. **Sous-système contenant des composants correspondant à des constituants d'interopérabilité qui ne font pas l'objet d'une déclaration «CE»****▼M1**

Un organisme notifié est autorisé à délivrer un certificat de vérification «CE» d'un sous-système, même si un ou plusieurs composants correspondant à des constituants d'interopérabilité incorporés dans le sous-système ne sont pas couverts par une déclaration de conformité «CE» correspondante conformément à la présente STI (constituants d'interopérabilité non certifiés), si le constituant a été fabriqué avant l'entrée en vigueur de la présente STI et que le type de constituant a été:

- utilisé dans un sous-système déjà approuvé, et
- mis en service dans au moins un État membre avant l'entrée en vigueur de la présente STI.

**▼B**

La vérification «CE» du sous-système doit être effectuée par l'organisme notifié sur la base des exigences du chapitre 4 et à l'aide des exigences correspondantes en matière d'évaluation énoncées aux chapitres 6 et 7, sauf dans des cas spécifiques. Aux fins de cette vérification «CE», les modules du sous-système énoncés au point 6.2.2 s'appliquent.

Il ne sera pas établi de déclarations «CE» de conformité ou d'aptitude à l'emploi pour les constituants d'interopérabilité évalués de cette manière.

6.4. **Phases de projet nécessitant une évaluation**

L'évaluation doit couvrir les deux phases suivantes signalées par un «X» dans le tableau F.1 de l'appendice F de la présente STI. En particulier, lorsqu'un essai de type est signalé, il faut prendre en considération les conditions et les exigences du point 4.2.

- a) Phase de conception et de développement:
  - revue de la conception et/ou examen de la conception,
  - essai de type: essai destiné à vérifier la conception, tel qu'il est défini au point 4.2 le cas échéant.
- b) Phase de production:
  - essai de routine destiné à vérifier la conformité de la production. L'organisme responsable de l'évaluation des essais de routine est déterminé en fonction du module d'évaluation choisi.

L'appendice F est structuré conformément au point 4.2. Le cas échéant, il est fait référence aux points 6.1 et 6.2.

6.5. **Constituants qui font l'objet d'une déclaration CE de conformité**

Lorsqu'un constituant a été identifié comme constituant d'interopérabilité et faisait l'objet d'une déclaration «CE» de conformité avant l'entrée en vigueur de la présente STI, son traitement dans le cadre de la présente STI se déroule comme suit:

- a) dans le cas où ce constituant n'est pas reconnu en tant que constituant d'interopérabilité dans la présente STI, ni le certificat ni la déclaration ne sont valables aux fins de la procédure de vérification «CE» liée à la présente STI;

**▼ M1**

b) Les certificats de conformité «CE», les certificats d'examen «CE» de type et les certificats d'examen «CE» de la conception des constituants d'interopérabilité suivants restent valables en application de la présente STI jusqu'à leur expiration:

- essieux montés,
- roues,
- essieux-axes.

**▼ B**

7. MISE EN ŒUVRE

**▼ M3**

7.1. **Autorisation de mise sur le marché**

La présente STI est applicable aux unités du sous-système «matériel roulant — wagons pour le fret», dans les limites fixées en ses points 1.1, 1.2 et 2.1, qui sont mises sur le marché après la date de mise en application de la présente STI.

La présente STI est également applicable, à titre facultatif, aux:

- unités visées au point 2.1, lettre a), en configuration de transport (marche), lorsqu'elles correspondent à une «unité» telle que définie dans la présente STI, et
- unités telles que définies au point 2.1, lettre c), lorsqu'elles sont en configuration vide.

Lorsque le demandeur choisit d'appliquer la présente STI, la déclaration «CE» de vérification correspondante doit être reconnue comme telle par les États membres.

**▼ B**

7.1.1. *Autorisation de mise en service d'un véhicule neuf en conformité avec les STI «wagons» précédentes<sup>(1)</sup>*

Voir article 9.

**▼ M3**

7.1.2. *Reconnaissance mutuelle de la première autorisation de mise sur le marché*

Conformément à l'article 21, paragraphe 3, point b), de la directive (UE) 2016/797, l'autorisation de mise sur le marché d'un véhicule (telle que définie dans la présente STI) est accordée sur la base de:

- conformément à l'article 21, paragraphe 3, point a): la déclaration «CE» de vérification visée à l'article 15 de cette même directive, et
- conformément à l'article 21, paragraphe 3, point d): la preuve de la compatibilité technique de l'unité avec le réseau dans le domaine d'emploi couvrant le réseau de l'Union européenne.

Les points b) et c) de l'article 21, paragraphe 3, de la directive (UE) 2016/797 ne constituent pas des exigences supplémentaires. La compatibilité technique du véhicule avec le réseau étant couverte par des règles (STI ou règles nationales), cet aspect est également pris en considération au niveau de la vérification «CE».

Par conséquent, les conditions pour disposer d'un domaine d'emploi ne se limitant pas à certains réseaux nationaux sont énoncées ci-dessous comme exigences supplémentaires devant être couvertes par la vérification «CE» du sous-système matériel roulant. Ces conditions sont considérées comme complémentaires par rapport aux exigences du point 4.2 et doivent être satisfaites en totalité:

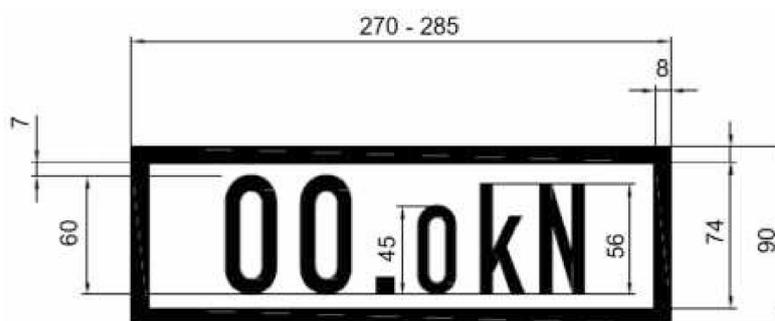
- a) l'unité doit être équipée de roues forgées et laminées, évaluées conformément au point 6.1.2.3, lettre a);

<sup>(1)</sup> Décision 2006/861/CE de la Commission (JO L 344 du 8.12.2006, p. 1), telle que modifiée par la décision 2009/107/CE de la Commission (JO L 45 du 14.2.2009, p. 1).

▼ **M3**

- b) la conformité ou la non-conformité avec les exigences concernant le contrôle de l'état des boîtes d'essieu par des équipements en bord de voie, telles qu'énoncées au point 7.3.2.2, lettre a), doit être consignée dans le dossier technique;
- c) le profil de référence établi pour l'unité en application du point 4.2.3.1 doit être attribué à l'un des profils de référence cibles G1, GA, GB et GC, y compris ceux utilisés pour la partie inférieure G11 et G12;
- d) l'unité doit être compatible avec les systèmes de détection de train par circuits de voie, par compteurs d'essieux et par équipements de boucle tels que spécifiés au point 4.2.3.3, lettres a), b) et c);
- e) l'unité doit être équipée d'un système d'accouplement manuel conforme aux prescriptions énoncées à l'appendice C, point 1, y compris la satisfaction de la condition énoncée au point 8, ou d'un système d'accouplement normalisé automatique ou semi-automatique;
- f) le système de freinage doit être conforme aux conditions prévues à l'appendice C, points 9, 14 et 15, dans le cas de référence énoncé au point 4.2.4.2;
- g) l'unité doit comporter tous les marquages applicables conformément à la norme EN15877-1:2012, à l'exception du marquage défini au point 4.5.25, lettre b);
- h) la force du frein de stationnement doit être marquée comme indiqué sur la figure 1, 30 mm en dessous du marquage défini au point 4.5.3 de la norme EN 15877-1:

Figure 1

**Marquage de la force du frein de stationnement**

Lorsqu'un accord international auquel l'Union européenne est partie prévoit des dispositions législatives réciproques, les unités dont l'exploitation a été autorisée en application dudit accord international et qui sont conformes à toutes les exigences énoncées au point 4.2 et au présent point 7.1.2 sont réputées faire l'objet d'une autorisation de mise sur le marché dans les États membres de l'Union européenne.

**7.2. Règles générales de mise en œuvre****7.2.1. Substitution de constituants**

Le présent point traite des substitutions de constituants visées à l'article 2 de la directive (UE) 2016/797.

Les catégories suivantes doivent être prises en considération:

constituants d'interopérabilité certifiés: composants qui correspondent à un constituant d'interopérabilité figurant au chapitre 5 et qui font l'objet d'un certificat de conformité,

▼ **M3**

autres composants: tout composant qui ne correspond pas à un constituant d'interopérabilité figurant au chapitre 5,

constituants d'interopérabilité non certifiés: composants qui correspondent à un constituant d'interopérabilité figurant au chapitre 5 mais ne font pas l'objet d'un certificat de conformité et sont fabriqués avant l'expiration de la période de transition visée au point 6.3.

Le tableau 11 indique les permutations possibles.

Tableau 11

**Tableau de permutation aux fins de la substitution**

	... remplacés par ...		
	... des constituants d'interopérabilité certifiés	... d'autres composants	... des constituants d'interopérabilité non certifiés
Constituants d'interopérabilité certifiés ...	vérification	impossible	vérification
Autres constituants ...	impossible	vérification	impossible
Constituants d'interopérabilité non certifiés ...	vérification	impossible	vérification

Le terme «vérification» figurant dans le tableau 11 signifie que l'entité chargée de la maintenance peut, sous sa responsabilité, remplacer un composant par un autre remplissant la même fonction et offrant au moins la même performance, conformément aux exigences de la STI applicable, en considérant que ces composants sont:

- appropriés, c'est-à-dire conformes à la ou aux STI applicables,
- utilisés dans leur domaine d'emploi,
- de nature à permettre l'interopérabilité,
- conformes aux exigences essentielles, et
- compatibles avec les restrictions formulées dans le dossier technique.

#### 7.2.2. Modifications d'une unité existante ou d'un type d'unité existant

##### 7.2.2.1. Introduction

Le présent point 7.2.2 définit les principes qui doivent être appliqués par les entités gérant la modification et les entités délivrant les autorisations conformément à la procédure de vérification «CE» visée à l'article 15, paragraphe 9, à l'article 21, paragraphe 12, et à l'annexe IV de la directive (UE) 2016/797. Cette procédure est définie plus précisément dans les articles 13, 15 et 16 du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission <sup>(1)</sup> et dans la décision 2010/713/CE de la Commission <sup>(2)</sup>.

Le présent point 7.2.2 s'applique lorsqu'une ou plusieurs modifications sont apportées à une unité existante ou à un type d'unité, y compris un renouvellement ou un réaménagement. Il ne s'applique pas dans le cas de modifications:

- qui n'entraînent pas d'écart par rapport aux dossiers techniques accompagnant les déclarations «CE» de vérification des sous-systèmes, le cas échéant; et

<sup>(1)</sup> Règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission du 4 avril 2018 établissant les modalités pratiques du processus d'autorisation des véhicules ferroviaires et d'autorisation par type de véhicule ferroviaire conformément à la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil (JO L 90 du 6.4.2018, p. 66).

<sup>(2)</sup> Décision 2010/713/UE de la Commission du 9 novembre 2010 relative à des modules pour les procédures concernant l'évaluation de la conformité, l'aptitude à l'emploi et la vérification CE à utiliser dans le cadre des spécifications techniques d'interopérabilité adoptées en vertu de la directive 2008/57/CE du Parlement européen et du Conseil (JO L 319 du 4.12.2010, p. 1).

▼ **M3**

- qui n'ont pas d'incidence sur les paramètres fondamentaux non couverts par la déclaration «CE», le cas échéant.

Le titulaire de l'autorisation par type de véhicule fournit à l'entité gérant la modification, dans des conditions raisonnables, les informations nécessaires à l'évaluation des modifications.

7.2.2.2. *Règles de gestion des modifications apportées à une unité ou à un type d'unité*

Les parties et paramètres fondamentaux de l'unité qui ne sont pas touchés par la ou les modifications sont exemptés de l'évaluation de conformité prévue dans le cadre des dispositions de la présente STI.

Sans préjudice du point 7.2.2.3, le respect des exigences de la présente STI ou de la STI «bruit» [règlement (UE) n° 1304/2014 de la Commission <sup>(1)</sup>, voir point 7.2 de cette STI] n'est nécessaire que pour les paramètres fondamentaux figurant dans la présente STI qui peuvent être touchés par la ou les modifications.

Conformément aux articles 15 et 16 du règlement d'exécution (UE) 2018/545 et à la décision 2010/713/UE de la Commission et en application des modules SB, SD/SF ou SH1 pour la vérification «CE» et, le cas échéant, conformément à l'article 15, paragraphe 5, de la directive (UE) 2016/797, l'entité gérant la modification informe l'organisme notifié de toutes les modifications affectant la conformité du sous-système aux exigences de la ou des STI applicables nécessitant de nouvelles vérifications par un organisme notifié. Ces informations doivent être fournies par l'entité gérant la modification, accompagnées des références correspondantes à la documentation technique se rapportant à l'attestation d'examen «CE» de type ou à l'attestation d'examen «CE» de la conception existantes.

Sans préjudice de l'appréciation sur le niveau global de sécurité visée à l'article 21, paragraphe 12, point b), de la directive (UE) 2016/797, en cas de modifications nécessitant une réévaluation des exigences de sécurité visées au point 4.2.4.2 concernant le système de freinage, une nouvelle autorisation de mise en service sera exigée, sauf si l'une des conditions suivantes est remplie:

- le système de freinage satisfait aux conditions des sections C.9 et C.14 de l'appendice C après modification ou,
- les systèmes de freinage d'origine et modifiés satisfont aux exigences en matière de sécurité prévues au point 4.2.4.2.

Les stratégies de migration nationales relatives à la mise en œuvre d'autres STI (par exemple les STI couvrant les installations fixes) peuvent être prises en considération pour déterminer dans quelle mesure les STI portant sur le matériel roulant doivent être appliquées.

Les caractéristiques de conception essentielles du matériel roulant sont définies dans le tableau 11a. Sur la base de ce tableau et de l'appréciation en matière de sécurité visée à l'article 21, paragraphe 12, point b), de la directive (UE) 2016/797, les modifications sont classées dans les catégories suivantes:

- catégorie visée à l'article 15, paragraphe 1, point c), du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission si elles se situent au-dessus des seuils établis dans la troisième colonne et au-dessous des seuils établis dans la quatrième colonne sauf si l'appréciation en matière de sécurité visée à l'article 21, paragraphe 12, point b), de la directive (UE) 2016/797 exige de les classer dans la catégorie visée à l'article 15, paragraphe 1, point d).

<sup>(1)</sup> Règlement (UE) n° 1304/2014 de la Commission du 26 novembre 2014 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système «Matériel roulant — bruit», modifiant la décision 2008/232/CE et abrogeant la décision 2011/229/UE (JO L 356 du 12.12.2014, p. 421).

▼ **M3**

- catégorie visée à l'article 15, paragraphe 1, point d), du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission si elles se situent au-dessus des seuils établis dans la quatrième colonne ou si l'appréciation en matière de sécurité visée à l'article 21, paragraphe 12, point b), de la directive (UE) 2016/797 exige de les classer dans la catégorie visée audit article 15, paragraphe 1, point d).

Pour déterminer si les modifications se situent au-delà ou au-dessus des seuils mentionnés ci-dessus, il y a lieu de se référer aux valeurs des paramètres au moment de la dernière autorisation du matériel roulant ou du type de matériel roulant.

Les modifications non mentionnées au paragraphe précédent sont considérées comme n'ayant aucune incidence sur les caractéristiques de conception essentielles et seront classées dans les catégories visées à l'article 15, paragraphe 1, point a) ou b), du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission, sauf si l'appréciation en matière de sécurité visée à l'article 21, paragraphe 12, point b), de la directive (UE) 2016/797 exige de les classer dans la catégorie visée à l'article 15, paragraphe 1, point d).

L'appréciation en matière de sécurité visée à l'article 21, paragraphe 12, point b), de la directive (UE) 2016/797 couvre toutes les modifications portant sur les paramètres fondamentaux du tableau 1 en rapport avec toutes les exigences essentielles, et notamment les exigences de «Sécurité» et de «Compatibilité technique».

Sans préjudice du point 7.2.2.3, toutes les modifications doivent rester conformes aux STI applicables, quel que soit leur classement.

Le remplacement d'un élément entier au sein d'une rame d'éléments reliés de manière permanente à la suite d'une grave avarie ne nécessite pas d'évaluation de conformité sur la base de la présente STI, à condition que l'élément soit identique à celui qu'il remplace. Cet élément doit être traçable et certifié conformément à des règles nationales et internationales ou à des codes de pratiques largement reconnus dans le domaine ferroviaire.

Tableau 11a

**Caractéristiques de conception essentielles associées aux paramètres fondamentaux définis dans la STI WAG**

1. Point de la STI	2. Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	3. Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et ne sont pas classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797	4. Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797
4.2.2.1.1. Accouplement d'extrémité	Type d'accouplement d'extrémité	Modification du type d'attelage d'extrémité	s.o.
4.2.3.1. Gabarit	Profil de référence	s.o.	Modification du profil de référence correspondant au véhicule
	Capacité concernant le rayon minimal de courbure convexe en vertical	Modification supérieure à 10 % de la capacité concernant le rayon minimal de courbure convexe en vertical correspondant à l'unité	s.o.
	Capacité concernant le rayon minimal de courbure concave en vertical	Modification supérieure à 10 % de la capacité concernant le rayon minimal de courbure concave en vertical correspondant au véhicule	s.o.

▼ **M3**

1. Point de la STI	2. Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	3. Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et ne sont pas classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797	4. Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797
4.2.3.2. Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	Charge utile autorisée pour les différentes catégories de lignes	Modification <sup>(1)</sup> de l'une des caractéristiques de la charge verticale entraînant un changement de la ou des catégories de ligne avec lesquelles le wagon est compatible	s.o.
4.2.3.3. Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	s.o.	Modification de la compatibilité déclarée avec un ou plusieurs des trois systèmes de détection des trains: Circuits de voie Compteurs d'essieux Équipements de boucle
4.2.3.4. Contrôle de l'état des boîtes d'essieux	Système de détection embarqué	s.o.	Installation/retrait d'un système de détection embarqué
4.2.3.5. Sécurité de marche	Combinaison de la vitesse maximale et de l'insuffisance de dévers maximale de l'unité ayant l'objet d'une évaluation	s.o.	Augmentation de la vitesse maximale de plus de 15 km/h ou modification de l'insuffisance de dévers maximale admissible supérieure à ± 10 %
	Inclinaison du rail	s.o.	Modification de l'inclinaison du rail correspondant au véhicule <sup>(2)</sup>
4.2.3.6.2. Caractéristiques des essieux montés	Écartement des essieux montés	s.o.	Modification de l'écartement de voie correspondant aux essieux montés
4.2.3.6.3. Caractéristiques des roues	Diamètre minimal requis de la roue en service	Modification du diamètre minimal requis de la roue en service de plus de 10 mm	s.o.
4.2.3.6.6. Systèmes automatiques à écartement variable	Dispositif de changement d'écartement des essieux montés	Modification de l'unité entraînant une modification du ou des dispositifs de changement d'écartement correspondant aux essieux montés	Modification de l'écartement ou des écartements de voie correspondant aux essieux montés

▼ **M4**

4.2.4.3.2.1. Frein de service	Distance d'arrêt	<p>Modification de plus de ± 10 % de la distance d'arrêt</p> <p><i>Remarque:</i> le pourcentage de poids-frein (également appelé «lambda» ou «pourcentage de masse freinée») ou la masse freinée sont également utilisés et peuvent être déduits (directement ou en passant par la distance d'arrêt) à partir des profils de décélération par calcul.</p> <p>La modification autorisée est la même (± 10 %)</p>	s.o.
-------------------------------	------------------	---	------

▼ **M4**

1. Point de la STI	2. Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	3. Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et ne sont pas classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797	4. Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797
	Décélération maximale pour la condition de charge «masse de conception en charge normale à la vitesse maximale de conception»	Modification de $\pm 10\%$ de la décélération moyenne maximale de freinage	s.o.
<b>▼ M3</b>			
4.2.4.3.2.2. Frein de stationnement	Frein de stationnement	Fonction de frein de stationnement installée/retirée	s.o.
4.2.4.3.3. Capacité thermique	Capacité thermique exprimée en Vitesse Déclivité Distance de freinage	s.o.	Nouveau cas de référence déclaré
4.2.4.3.4. Système anti-enrayeur (WSP — wheel slide protection)	Système anti-enrayeur	s.o.	Installation/retrait de la fonction WSP
4.2.5. Conditions environnementales	Plage de température	Modification de la plage de température (T1, T2, T3)	s.o.
	Conditions de neige, de glace et de grêle	Changement de la plage «neige, glace et grêle» retenue (nominale ou extrême)	s.o.

(<sup>1</sup>) La modification des caractéristiques de charge ne nécessite pas de réévaluation en service (chargement/déchargement du wagon)

(<sup>2</sup>) Le matériel roulant répondant à l'une des conditions suivantes est réputé compatible avec toutes les inclinaisons de rail:  
— le matériel roulant évalué conformément à la norme EN 14363:2016,  
— le matériel roulant évalué conformément à la norme EN 14363:2005 (modifiée ou non modifiée par le document ERA/TD/2012-17/INT) ou à la norme UIC 518:2009, supposant l'absence de restrictions à une seule inclinaison de rail,  
— les véhicules évalués conformément à la norme EN 14363:2005 (modifiée ou non modifiée par le document ERA/TD/2012-17/INT) ou à la norme UIC 518:2009, supposant une restriction à une seule inclinaison de rail et une nouvelle évaluation des conditions d'essai du contact roue-rail sur la base de profils de roue et de rail réels et d'un écartement de voie mesuré, respectent les exigences de la norme EN 14363:2016 relatives aux conditions de contact roue-rail.

▼ **M4**

Afin d'établir l'attestation d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception, l'organisme notifié choisi par l'entité gérant la modification peut faire référence:

- à l'attestation originale d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception concernant des parties inchangées de la conception ou des parties modifiées n'affectant pas la conformité du sous-système, pour autant qu'elle soit toujours valable (pendant la période de phase B de dix ans);
- à l'attestation complémentaire d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception (modifiant l'attestation originale) concernant des parties modifiées de la conception qui affectent la conformité du sous-système à la dernière révision de la présente STI en vigueur à ce moment.

La période de validité de l'attestation d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception pour le type modifié, pour la variante de type ou pour la version de type doit être limitée à 10 ans à compter de la date de délivrance, sans dépasser 14 ans après la date de désignation d'un organisme notifié par le demandeur pour le type initial de matériel roulant (début de la phase A de l'attestation originale d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception).

▼ **M3**

7.2.2.3. *Règles particulières applicables aux unités existantes non couvertes par une déclaration «CE» de vérification ayant reçu une autorisation de mise en service avant le 1<sup>er</sup> janvier 2015*

▼ **M4**

Les règles suivantes s'appliquent, en plus du point 7.2.2.2, aux unités existantes ayant reçu une première autorisation de mise en service avant le 1<sup>er</sup> janvier 2015, lorsque l'ampleur de la modification a une incidence sur les paramètres fondamentaux non couverts par la déclaration «CE».

▼ **M3**

La conformité aux exigences techniques de la présente STI est réputée établie lorsqu'un paramètre fondamental a été amélioré dans le sens des performances définies par la présente STI, que l'entité gérant la modification démontre que les exigences essentielles correspondantes sont satisfaites et que le niveau de sécurité est maintenu et, dans la mesure où cela est raisonnablement possible, amélioré. L'entité qui gère la modification doit dans ce cas justifier les raisons pour lesquelles les performances définies par la présente STI n'étaient pas respectées, en tenant compte des stratégies de migration d'autres STI comme indiqué au point 7.2.2.2. Cette justification doit figurer dans le dossier technique, le cas échéant, ou dans la documentation technique originelle de l'unité.

▼ **M4**

La règle particulière énoncée au paragraphe précédent n'est pas applicable aux modifications figurant dans le tableau 11b qui ont une incidence sur les paramètres fondamentaux et sont classées conformément à l'article 21, paragraphe 12, point a). Pour ces modifications, le respect des exigences de la STI est obligatoire.

▼ **M3**

Tableau 11b

**Modifications des paramètres fondamentaux soumises à l'obligation de respecter les exigences de la STI pour le matériel roulant ne possédant pas d'attestation d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception**

Point de la STI	Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et classées conformément à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797
4.2.3.1. Gabarit	Profil de référence	Modification du profil de référence correspondant à l'unité
4.2.3.3. Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	Modification de la compatibilité déclarée avec un ou plusieurs des trois systèmes de détection des trains: Circuits de voie Compteurs d'essieux Équipements de boucle
4.2.3.4. Contrôle de l'état des boîtes d'essieux	Système de détection embarqué	Installation/Retrait d'un système de détection embarqué
4.2.3.6.2. Caractéristiques des essieux montés	Gabarit d'essieu monté	Modification de l'écartement de voie avec lequel l'essieu monté est compatible
4.2.3.6.6. Systèmes automatiques à écartement variable	Dispositif de changement de gabarit des essieux montés	Changement d'écartement(s) de voie avec lequel ou lesquels l'essieu monté est compatible

▼ **M4**

7.2.2.4. *Règles relatives à l'extension du domaine d'emploi pour les unités existantes couvertes par une autorisation conformément à la directive 2008/57/CE ou en exploitation avant le 19 juillet 2010*

1) En l'absence de conformité totale avec la présente STI, le point 2 s'applique aux unités qui satisfont aux conditions suivantes lorsqu'elles font l'objet d'une demande d'extension de leur domaine d'emploi conformément à l'article 21, paragraphe 13, de la directive (UE) 2016/797:

1. elles ont été autorisées conformément à la directive 2008/57/CE ou mises en exploitation avant le 19 juillet 2010;
2. elles sont enregistrées sous le code d'enregistrement «00» correspondant au statut «valide» dans le registre national des véhicules conformément à la décision 2007/756/CE de la Commission <sup>(1)</sup> ou dans le registre européen des véhicules conformément à la décision d'exécution (UE) 2018/1614 de la Commission <sup>(2)</sup> et maintenues dans un état garantissant la sécurité de l'exploitation conformément au règlement d'exécution (UE) 2019/779 de la Commission <sup>(3)</sup>.

Les dispositions suivantes relatives à l'extension du domaine d'emploi s'appliquent également en combinaison avec une nouvelle autorisation au sens de l'article 14, paragraphe 3, point a), du règlement (UE) 2018/545.

2) L'autorisation relative à l'extension du domaine d'emploi des unités visées au point 1 doit reposer sur l'autorisation existante, le cas échéant, sur la compatibilité technique entre l'unité et le réseau conformément à l'article 21, paragraphe 3, point d), de la directive (UE) 2016/797 et sur le respect des caractéristiques de conception essentielles figurant dans le tableau 11a de la présente STI, en tenant compte de toute restriction ou limitation.

Le demandeur doit fournir une déclaration «CE» de vérification, accompagnée de dossiers techniques attestant le respect des exigences énoncées dans la présente STI ou de dispositions d'effet équivalent pour chaque paramètre fondamental mentionné dans la colonne 1 du tableau 11a de la présente STI, au moyen de la combinaison d'un ou de plusieurs des éléments suivants:

- a) le respect des exigences de la présente STI telles que visées ci-dessus;
- b) le respect des exigences correspondantes énoncées dans une STI antérieure telles que visées ci-dessus;
- c) le respect de spécifications de remplacement réputées avoir un effet équivalent à celui des exigences applicables énoncées dans la présente STI telles que visées ci-dessus;
- d) la preuve que les exigences relatives à la compatibilité technique avec le réseau du domaine d'emploi étendu sont équivalentes aux exigences de compatibilité technique avec le réseau pour lequel l'unité est déjà autorisée ou en exploitation. Le demandeur doit fournir ces éléments de preuve, qui peuvent reposer sur les informations contenues dans le registre de l'infrastructure ferroviaire (RINF).

<sup>(1)</sup> Décision 2007/756/CE de la Commission du 9 novembre 2007 adoptant une spécification commune du registre national des véhicules prévu aux articles 14, paragraphes 4 et 5, des directives 96/48/CE et 2001/16/CE (JO L 305, 23.11.2007, p. 30)

<sup>(2)</sup> Décision d'exécution (UE) 2018/1614 de la Commission du 25 octobre 2018 établissant les spécifications relatives aux registres des véhicules visés à l'article 47 de la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil et modifiant et abrogeant la décision 2007/756/CE de la Commission (JO L 268 du 26.10.2018, p. 53).

<sup>(3)</sup> Règlement d'exécution (UE) 2019/779 de la Commission du 16 mai 2019 établissant des dispositions détaillées concernant un système de certification des entités chargées de l'entretien des véhicules conformément à la directive (UE) 2016/798 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant le règlement (UE) n° 445/2011 de la Commission (JO L 1391 du 27.5.2019, p. 360).

▼ **M4**

- 3) Le demandeur doit justifier et documenter l'effet équivalent des spécifications de remplacement à celui des exigences de la présente STI [point 2 c)] et l'équivalence des exigences relatives à la compatibilité technique avec le réseau [point 2 d)], en appliquant le processus de gestion des risques prévu à l'annexe I du règlement (UE) n° 402/2013. Le demandeur doit fournir une évaluation positive établie par un organisme d'évaluation (MSC ER).
- 4) Outre les exigences visées au point 2, et s'il y a lieu, le demandeur doit fournir une déclaration «CE» de vérification, accompagnée de dossiers techniques attestant le respect des éléments suivants:
  - a) les cas spécifiques liés à toute partie du domaine d'emploi étendu, énumérés dans la présente STI, dans la STI «Bruit» [règlement (UE) n° 1304/2014] et dans la STI CCS [règlement (UE) 2016/919];
  - b) les règles nationales visées à l'article 13, paragraphe 2, points a), c) et d), de la directive (UE) 2016/797 telles que notifiées conformément à l'article 14 de ladite directive.
- 5) L'entité délivrant l'autorisation doit mettre à la disposition du public, sur le site internet de l'Agence, les informations relatives aux spécifications de remplacement visées au point 2 c) et aux exigences relatives à la compatibilité technique avec le réseau visées au point 2 d), sur la base desquelles elle a accordé des autorisations pour le domaine d'emploi étendu.
- 6) Lorsqu'un véhicule muni d'une autorisation a bénéficié de la non-application des STI ou d'une partie de celles-ci en vertu de l'article 9 de la directive 2008/57/CE, le demandeur doit solliciter une ou plusieurs dérogations dans les États membres faisant partie du domaine d'emploi étendu conformément à l'article 7 de la directive (UE) 2016/797.
- 7) En application de l'article 54, paragraphe 2, de la directive (UE) 2016/797, les wagons utilisés en vertu du Regolamento Internazionale Veicoli (RIV) sont réputés autorisés conformément aux conditions dans lesquelles ils ont été utilisés, y compris en ce qui concerne le domaine d'utilisation dans lequel ils sont exploités. À la suite d'une modification nécessitant une nouvelle autorisation de mise sur le marché conformément à l'article 21, paragraphe 12, de la directive (UE) 2016/797, les wagons acceptés en vertu de la dernière version du RIV doivent conserver le domaine d'emploi dans lequel ils ont été exploités sans autres vérifications sur les parties inchangées.

▼ **M3**

7.2.3. Règles liées aux attestations d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception

7.2.3.1. Sous-système «matériel roulant»

Le présent point concerne le type de matériel roulant (type d'unité dans le contexte de la présente STI) défini dans l'article 2, paragraphe 26, de la directive (UE) 2016/797, qui est soumis à une procédure de vérification «CE» de type ou de conception conformément au point 6.2 de la présente STI. Il s'applique également à la procédure de vérification «CE» de type ou de conception conformément à la STI «bruit», qui fait référence à la présente STI pour son champ d'application aux unités de fret.

La base d'évaluation dans le cadre de la STI pour un examen «CE» de type ou de conception est définie dans les colonnes «Révision de la conception» et «Essai de type» de l'appendice F de la présente STI et de l'appendice C de la STI «bruit».

7.2.3.1.1. Phase A

La phase A est la période qui débute lorsqu'un organisme notifié, responsable de la vérification «CE», est désigné par le demandeur et se termine par la délivrance d'une attestation d'examen «CE» de type ou de conception.

**▼ M3**

Le cadre d'évaluation STI d'un type est défini pour une période de phase A d'une durée maximale de quatre ans. Pendant la période de phase A, le cadre d'évaluation à utiliser par l'organisme notifié en vue de la vérification «CE» reste figé.

Lorsqu'une révision de la présente STI ou de la STI «Bruit» entre en vigueur au cours de la phase A, elle peut être utilisée, mais sans obligation, en totalité ou pour des sections particulières, sauf indication contraire explicite dans la révision de ces STI. En cas d'application limitée à des sections particulières, le demandeur doit justifier et établir que les exigences applicables demeurent cohérentes, avec l'accord de l'organisme notifié.

7.2.3.1.2. *Phase B*

La phase B est la période qui définit la période de validité de l'attestation d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception une fois celui-ci délivré par l'organisme notifié. Pendant cette période, les unités peuvent être certifiées CE sur la base de la conformité au type.

L'attestation d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception d'une vérification «CE» du sous-système est valable pendant une période de phase B de dix années à compter de sa date de délivrance, même si une révision de la présente STI ou de la STI «Bruit» entre en vigueur, sauf indication contraire explicite dans la révision de ces STI. Durant cette période de validité, un matériel roulant neuf de même type peut être mis sur le marché sur la base d'une déclaration «CE» de vérification faisant référence à l'attestation de vérification de type.

La documentation technique actualisée associée à l'attestation d'examen «CE» de type ou d'examen «CE» de la conception est mentionnée dans le dossier technique accompagnant la déclaration «CE» de vérification émis par le demandeur pour le matériel roulant déclaré conforme au type modifié.

7.2.3.2. *Constituants d'interopérabilité*

Ce point concerne les constituants d'interopérabilité qui sont soumis à un examen «CE» de type (module CB), un examen de la conception (module CH1) ou de l'aptitude à l'emploi (module CV) conformément au point 6.1 de la présente STI.

Les certificats «CE» basés sur des examens de type ou de la conception et les certificats d'aptitude à l'emploi sont valables dix ans. Au cours de cette période, des nouveaux constituants de même type peuvent être mis en service sans réévaluation de type, sauf indication contraire explicite dans la révision de la présente STI. Avant expiration de cette période de dix ans, un constituant doit être évalué conformément à la dernière version de la présente STI en vigueur à ce moment, et satisfaire aux exigences modifiées ou rajoutées depuis l'obtention du certificat.

**▼ B**7.3. **Cas spécifiques**7.3.1. *Introduction***▼ M3**

Les cas spécifiques énumérés au point 7.3.2 sont classés comme suit:

- cas «P»: cas «permanents»,
- cas «T»: cas «temporaires», pour lesquels le passage au système cible doit se faire au plus tard le 31 décembre 2025.

**▼ M3**

Tous les cas spécifiques et les dates qui s'y rattachent doivent être réexaminés lors de futures révisions de la STI en vue de limiter leur portée technique et géographique sur la base d'une évaluation de leur incidence sur la sécurité, l'interopérabilité, les services transfrontières, les corridors RTE-T, ainsi que des conséquences pratiques et économiques de leur conservation ou de leur élimination. Il sera particulièrement tenu compte de la disponibilité de financements de l'Union européenne.

Les cas spécifiques doivent être limités à l'itinéraire ou au réseau sur lesquels ils sont strictement nécessaires et pris en charge par des procédures de compatibilité des itinéraires.

Dans l'hypothèse d'un cas spécifique applicable à un élément défini comme constituant d'interopérabilité au point 5.3 de la présente STI, l'évaluation de la conformité doit être effectuée conformément au point 6.1.2.

**▼ B**

7.3.2. *Liste des cas spécifiques*

7.3.2.1. Cas spécifiques de portée générale

**▼ M4**

Les unités circulant entre un État membre et un pays tiers sur un réseau d'écartement 1520 mm: cas spécifique de la Finlande, de la Pologne, de la République slovaque et de la Suède.

**▼ B**

(«P») L'application des règles techniques nationales au lieu des exigences de la présente STI est autorisée pour le matériel roulant des pays tiers.

**▼ M3**

7.3.2.1a. Gabarit (point 4.2.3.1)

*Cas spécifique de l'Irlande et de l'Irlande du Nord (Royaume-Uni)*

(«P») Le profil de référence des parties supérieure et inférieure de l'unité peut être établi conformément aux règles techniques nationales notifiées à cet effet.

Ce cas spécifique n'empêche pas l'accès de tout matériel roulant conforme aux STI tant qu'il est également compatible avec un gabarit IRL (écartements de voie de 1 600 mm).

**▼ B**

7.3.2.2. Contrôle de l'état des boîtes d'essieux (point 4.2.3.4)

a) *Cas spécifique de la Suède*

(«T») Les unités destinées à circuler sur le réseau ferré suédois doivent être conformes aux zones cible et interdite comme indiqué au tableau 12.

Les deux zones situées sous la boîte d'essieu/fusée indiquées au tableau 12 en référence aux paramètres de la norme EN 15437-1:2009 doivent être libres, afin de faciliter le contrôle vertical par le système de détection des boîtes d'essieu en bord de voie.

Tableau 12

**Zone cible et zone interdite pour les unités destinées à circuler en Suède**

	$Y_{TA}$ [mm]	$W_{TA}$ [mm]	$L_{TA}$ [mm]	$Y_{PZ}$ [mm]	$W_{PZ}$ [mm]	$L_{PZ}$ [mm]
System 1	862	≥ 40	entière	862	≥ 60	≥ 500
System 2	905 ± 20	≥ 40	entière	905	≥ 100	≥ 500

▼ **M4**

Les unités mutuellement reconnues conformément au point 7.1.2 et les unités pourvues d'un équipement de contrôle de l'état des boîtes d'essieux sont exemptées de ce cas spécifique. L'exemption des unités conformément au point 7.1.2 n'est pas applicable lorsque d'autres méthodes d'évaluation de la conformité sont utilisées en vertu du point 6.1.2.4 *bis*.

▼ **M3**▼ **B**

- 7.3.2.3. Sécurité contre les risques de déraillement sur gauche de voie (point 4.2.3.5.1)

*Cas spécifique de la Grande-Bretagne (Royaume-Uni)*

(«P») Les limitations à l'utilisation de la méthode 3 définie ► **M3** au point 6.1.5.3.1. de la norme EN 14363:2016 ◀ ne s'appliquent pas aux unités destinées exclusivement au trafic national sur le réseau principal britannique.

▼ **M3**

Ce cas spécifique n'empêche pas le matériel roulant conforme aux STI d'accéder au réseau national.

▼ **B**

- 7.3.2.4. Comportement dynamique (point 4.2.3.5.2)

▼ **M3**

*Cas spécifique de la Grande-Bretagne (Royaume-Uni)*

(«P») La condition de base pour l'utilisation de la méthode de mesure simplifiée spécifiée dans le point 7.2.2 de la norme EN 14363:2016 doit être étendue aux forces statiques verticales nominales exercées par les essieux montés (PF0) inférieures ou égales à 250 kN. Pour une compatibilité technique avec le réseau existant, il est possible d'utiliser les règles techniques nationales modifiant la norme EN 14363:2016, notifiées pour évaluer le comportement dynamique.

Ce cas spécifique n'empêche pas le matériel roulant conforme aux STI d'accéder au réseau national.

*Cas spécifique de l'Irlande et de l'Irlande du Nord (Royaume-Uni)*

(«P») Pour une compatibilité technique avec le réseau à écartement de voie de 1 600 mm existant, il est possible d'utiliser les règles techniques nationales notifiées pour évaluer le comportement dynamique.

Ce cas spécifique n'empêche pas le matériel roulant conforme aux STI d'accéder au réseau national.

▼ **M4**

- 7.3.2.5. Caractéristiques des essieux montés, des roues et des essieux-axes (points 4.2.3.6.2 et 4.2.3.6.3)

*Cas spécifique de la Grande-Bretagne (Royaume-Uni)*

▼ **M3**

(«P») Dans le cas des unités destinées exclusivement à circuler sur le réseau de Grande-Bretagne, les caractéristiques des essieux montés, des roues et des essieux-axes peuvent être conformes aux règles techniques nationales notifiées à cet effet.

Ce cas spécifique n'empêche pas le matériel roulant conforme aux STI d'accéder au réseau national.

**▼ M3**

- 7.3.2.6. Dispositifs de fixation pour les signaux indiquant la queue du train (point 4.2.6.3)

*Cas spécifique de l'Irlande et de l'Irlande du Nord (Royaume-Uni)*

(«P») Les dispositifs de fixation pour les signaux indiquant la queue du train équipant les unités destinées à exclusivement au trafic sur des réseaux d'écartement 1 600 mm doivent être conformes aux règles nationales notifiées à cet effet.

Ce cas spécifique n'empêche pas le matériel roulant conforme aux STI d'accéder au réseau national.

- 7.3.2.7. Règles de gestion des modifications du matériel roulant et du type de matériel roulant (7.2.2.2)

*Cas spécifique du Royaume-Uni (Grande-Bretagne)*

(«P») Toute modification d'une enveloppe décrite par un véhicule telle que définie dans les règles techniques nationales notifiées pour le processus d'établissement des gabarits (comme décrit, par exemple dans le document RIS-2773-RST) sera classée dans la catégorie visée à l'article 15, paragraphe 1, point c), du règlement d'exécution (UE) 2018/545, et non dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797.

**▼ B**

- 7.4. **Conditions environnementales spécifiques**

*Conditions spécifiques pour la Finlande et la Suède*

Pour pouvoir exploiter un matériel roulant sans restriction sur le réseau suédois dans des conditions hivernales, il doit être prouvé que ce matériel roulant satisfait aux exigences suivantes:

- la zone climatique T2 spécifiée au point 4.2.5 doit être sélectionnée,
- les conditions extrêmes de neige, de glace et de grêle spécifiées au point 4.2.5 doivent être sélectionnées.

*Conditions spécifiques pour le Portugal et l'Espagne*

Pour pouvoir exploiter un matériel roulant sur les réseaux portugais et espagnols dans des conditions estivales, la zone climatique T3 telle que spécifiée au point 4.2.5 doit être sélectionnée.

- 7.5. **Wagons pour le fret exploités dans le cadre d'accords nationaux, bilatéraux, multilatéraux ou internationaux**

Voir article 6.

**▼ M3**

- 7.6. **Aspects à prendre en compte dans le processus de révision ou dans d'autres activités de l'Agence**

L'analyse réalisée au cours du processus d'élaboration de la présente STI a permis d'identifier des aspects particuliers revêtant un intérêt pour le développement ultérieur du système ferroviaire européen.

Ces aspects sont détaillés ci-dessous.

**▼ M4**

- 7.6.1. *Règles de mise en œuvre*

Le 24 janvier 2020, la Commission a adressé une demande à l'Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer (Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer) en vue de la préparation de la révision des STI «Rail numérique et fret vert» (révision de 2022).

**▼ M4**

En vertu de la décision déléguée (UE) 2017/1474 de la Commission, la révision des STI «Rail numérique et fret vert» doit comporter des dispositions révisant, en la simplifiant lorsque c'est possible, la stratégie d'application des STI de manière à garantir une réduction progressive, mais en temps voulu, des écarts par rapport au système cible tout en assurant la prévisibilité et la sécurité juridique nécessaires au secteur. Ces dispositions doivent couvrir les périodes de transition futures ainsi que la période de validité des certificats pour les constituants d'interopérabilité et les sous-systèmes.

En outre, toujours dans l'objectif d'assurer une réduction progressive, mais en temps voulu, des écarts par rapport au système cible tout en assurant la prévisibilité et la sécurité juridique nécessaires au secteur, des dispositions apportant une certaine souplesse dans l'application des versions actualisées des normes doivent être envisagées, y compris en ce qui concerne les versions introduites dans l'annexe I (STI WAG 2019) du règlement d'exécution (UE) 2019/776 de la Commission <sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Règlement d'exécution (UE) 2019/776 de la Commission du 16 mai 2019 modifiant les règlements (UE) n° 321/2013, (UE) n° 1299/2014, (UE) n° 1301/2014, (UE) n° 1302/2014, (UE) n° 1303/2014 et (UE) 2016/919 ainsi que la décision d'exécution 2011/665/UE en ce qui concerne l'alignement sur la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil et la mise en œuvre des objectifs spécifiques énoncés dans la décision déléguée (UE) 2017/1474 de la Commission (JO L 139 I du 27.5.2019, p. 108).

▼ B

*Appendice A*

▼ M3

Inutilisé

▼ M1

*Appendice B*

Inutilisé

**▼ B***Appendice C***Conditions facultatives supplémentaires**

La conformité avec les conditions suivantes, de C.1 à C.18 est facultative. Si le demandeur choisit cette option, un organisme notifié doit évaluer la conformité dans le cadre de la procédure de vérification «CE».

**1. Système d'accouplement manuel**

Le système d'accouplement manuel doit satisfaire aux exigences suivantes:

- le système d'attelage à vis, à l'exclusion du crochet de traction, doit être conforme aux exigences de la norme EN15566:2009 + A1:2010 en ce qui concerne les wagons pour le fret, à l'exception du point 4.4,
- le crochet de traction doit être conforme aux exigences de la norme EN15566:2009 + A1:2010 en ce qui concerne les wagons pour le fret, à l'exception du point 4.4 et de la dimension «a» à l'annexe A, figure A.1, qui doit être appréhendée à titre d'information,
- le crochet de traction doit se situer à une hauteur comprise entre 920 et 1 045 mm au-dessus du niveau du rail, quelles que soient les conditions de charge et d'usure,
- l'axe médian du crochet de traction doit se situer à une distance comprise entre 0 et 20 mm au-dessous de l'axe des tampons,

**▼ M1**

- ► **M3** l'espace libre pour le crochet de traction doit être conforme au point 6.3.2 de la norme EN 16116-2:2013, ◀

**▼ B**

- le tampon doit satisfaire aux exigences de la norme EN15551:2009 + A1:2010 en ce qui concerne les wagons pour le fret,
- l'axe médian des tampons doit se situer à une hauteur comprise entre 940 et 1 065 mm au-dessus du niveau des rails, quelles que soient les conditions de charge et d'usure,
- aucune pièce fixe ne doit se trouver dans un intervalle de 40 mm par rapport à un plan vertical placé à l'extrémité des tampons entièrement comprimés,

**▼ M1**

- ► **M3** l'espace pour les opérations de manœuvre doit être conforme au point 6.2.1 de la norme EN 16116-2:2013. Pour les systèmes d'accouplement manuel équipés de tampons de 550 mm de large, le calcul de l'espace libre peut être effectué en considérant que les composants de l'organe d'accouplement sont montés en position centrale latérale (D = 0 mm comme indiqué à l'annexe A de la norme EN 16116-2:2013), ◀

**▼ B**

- si le véhicule est doté d'un attelage combiné automatique et à vis, la tête de l'attelage automatique peut empiéter sur la partie gauche de l'espace prévu pour les opérations de manœuvre lorsqu'elle est rangée et que l'attelage à vis est utilisé. En pareil cas, le marquage de la figure 75 de la norme EN15877-1:2012 est obligatoire.

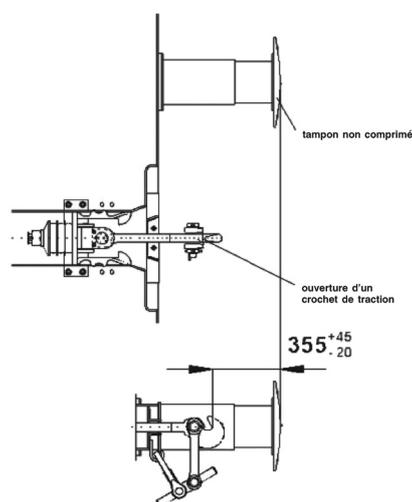
**Interactions des organes de traction et des tampons**

- Les caractéristiques des tampons et des organes de traction doivent être conçues de manière à permettre au train de franchir en toute sécurité des courbes d'un rayon de 150 m. Deux unités avec bogies, couplés sur une voie en alignement avec des tampons en contact, doivent générer des forces compressives ne dépassant pas 250 kN sur une courbe d'un rayon de 150 m. Aucune exigence n'est définie pour les wagons à deux essieux.

**▼B**

- La distance entre le bord avant de l'ouverture d'un crochet de traction et la face avant des tampons non comprimés doit être de  $355 \text{ mm} + 45/-20 \text{ mm}$  à l'état neuf, conformément à la figure C.1:

Figure C. 1

**Configuration des tampons et des organes de traction**

Les unités conçues pour des réseaux de voies d'écartement 1 435 mm et 1 520 mm, ou 1 435 mm et 1 524 mm, ou 1 435 mm et 1 668 mm, équipées d'un système d'accouplement manuel et d'un système de freinage pneumatique «UIC», doivent être compatibles avec:

- les exigences en matière d'interface pour l'accouplement d'extrémité mentionnées dans le présent point, et
- les dispositions spécifiques des tampons sur les réseaux de voies d'écartement large.

En vue d'assurer cette compatibilité, il est permis d'avoir une valeur différente pour la distance entre les axes médians des tampons, à savoir 1 790 mm (Finlande) et 1 850 mm (Portugal et Espagne), compte tenu du point 6.2.3.1 de la norme EN 15551:2009 + A1:2010.

**▼M3****2. Marchepieds et mains courantes de l'UIC**

L'unité doit être équipée de marchepieds et de mains courantes conformément aux chapitres 4 et 5 de la norme EN 16116-2:2013 et présenter des espaces libres conformes au point 6.2.2 de la norme EN 16116-2:2013.

**▼B****3. Aptitude au passage à la bosse de manœuvre**

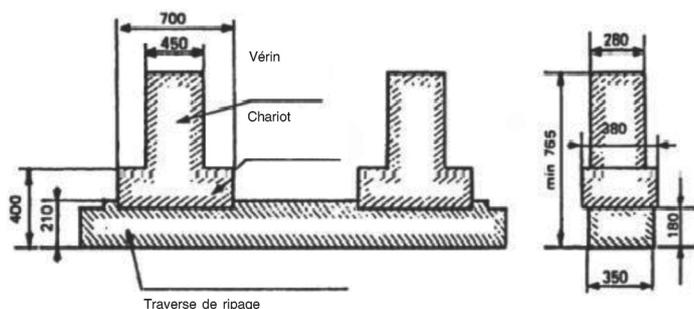
Outre les exigences du point 4.2.2.2, l'unité doit être évaluée conformément au point 8 de la norme EN 12663-2:2010 et classée dans la catégorie F I en application du point 5.1 de cette norme, sauf dans le cas suivant: pour les unités conçues en vue du transport de véhicules à moteur ou les unités de transport combiné sans amortisseur de choc à longue course, la catégorie F-II peut être utilisée. Les exigences relatives aux essais des tampons au point 8.2.5.1 de la norme EN 12663-2:2010 s'appliquent.

**▼ B****4. Espace libre sous les points de relevage**

L'unité doit se conformer à la figure C.2 concernant l'espace libre sous les points pour le relevage sur la voie:

Figure C. 2

**Espaces libres sous les points pour le relevage sur la voie**

**5. Marquage des unités****▼ M3****▼ B**

Les unités conformes à toutes les exigences fixées au point 4.2 et satisfaisant à toutes les conditions énoncées au point 7.1.2 ainsi qu'à l'appendice C peuvent recevoir la marque «GE».

Les unités conformes à toutes les exigences énoncées au point 4.2 et satisfaisant à toutes les conditions énoncées au point 7.1.2 et à l'appendice C mais pas à celles fixées à l'appendice C, points 3 et/ou 6 et/ou 7, lettre b, peuvent recevoir le marquage «CW».

Si le marquage additionnel est utilisé, il doit être apposé sur l'unité comme indiqué à la figure C.3.

Figure C. 3

**Les marquages additionnels «GE» et «CW»**



Les lettres doivent être dans la même police de caractères que le marquage RTE. Tous les chiffres et lettres doivent avoir au moins 100 mm de hauteur. Les dimensions extérieures du cadre doivent avoir au moins 275 mm de large et 140 mm de haut, et le cadre doit avoir une épaisseur de 7 mm.

Le marquage doit se situer à main droite de la zone contenant le numéro européen du véhicule et le marquage RTE.

**▼B****6. Gabarit G1**

Le contour de référence auquel satisfait l'unité doit être G1 et ►**M3** G11 ◀ et être déterminé comme défini au point 4.2.3.1.

**7. Compatibilité avec les systèmes de détection des trains**

- a) L'unité doit être compatible avec les systèmes de détection de train par circuits de voie, par compteurs d'essieux et par équipements de boucle tels que spécifiés au point 4.2.3.3, lettres a), b) et c).
- b) La distance entre deux essieux successifs de l'unité ne doit pas dépasser 17 500 mm.

**8. Essais concernant les efforts de compression longitudinale**

La vérification de l'exploitation en toute sécurité sous des efforts de compression longitudinale doit s'effectuer conformément à la norme ►**M3** EN 15839:2012+A1:2015 ◀.

**9. Système de freinage UIC**

Le système de freinage doit être compatible avec les véhicules équipés de systèmes de freinage approuvés UIC. Le système de freinage d'une unité est compatible avec le système de freinage UIC s'il remplit les exigences suivantes:

- a) l'unité doit être équipée d'une conduite de frein pneumatique d'un diamètre interne de 32 mm;
- b) les modes de freinage présentent des temps de serrage et de desserrage du frein différents, ainsi qu'un pourcentage de poids-frein spécifique;
- c) chaque unité doit être équipée d'un système de freinage doté au minimum des modes de freinage G et P. Les modes de freinage G et P doivent être évalués conformément à la fiche ►**M3** UIC 540:2014 ◀;
- d) les performances de freinage minimales pour les modes G et P doivent être conformes au tableau C.3;
- e) si une unité est équipée d'un système de freinage offrant également d'autres modes de freinage, la procédure d'évaluation décrite au point 4.2.4.3.2.1 doit être accomplie pour ces modes de freinage supplémentaires. Le temps de serrage en mode P prévu dans la fiche ►**M3** UIC 540:2014 ◀ est également valable pour les autres modes de freinage;
- f) le stockage d'énergie doit être conçu de telle manière qu'après un serrage à la pression maximale du cylindre de frein et avec la course maximale du cylindre de frein spécifique à l'unité, dans toute situation de charge, la pression dans le réservoir auxiliaire soit impérativement supérieure d'au moins 0,3 bar à la pression du cylindre de frein sans apport supplémentaire d'énergie. Les caractéristiques des réservoirs d'air normalisés figurent dans les normes EN 286-3:1994 (acier) et EN 286-4:1994 (aluminium);
- g) l'énergie pneumatique du système de freinage ne doit pas être utilisée pour des applications autres que celles liées au freinage;
- h) le distributeur et le dispositif d'isolation du distributeur doivent être conformes à la norme EN 15355:2008 + A1:2010. Au moins un distributeur doit être installé pour 31 m de longueur d'unité;

**▼ M3**

- i) demi-accouplement pneumatique et son flexible:

**▼ B**

- i) l'interface de la conduite de frein doit être conforme à la norme EN 15807:2011;
  - ii) l'ouverture de la tête de l'accouplement du frein à air automatique doit être orientée à gauche quand on regarde l'extrémité du véhicule;
  - iii) l'ouverture de la tête d'accouplement du réservoir principal doit être orientée à droite quand on regarde l'extrémité de l'unité;
  - iv) les robinets d'arrêt doivent être conformes à la norme EN 14601:2005 + A1:2010.
- j) le dispositif de commutation de mode de freinage doit être conforme à la fiche UIC 541-1:2010, appendice E;

**▼ M3**

- k) les porte-semelles de frein doivent être conformes à la fiche UIC 542:2015;

**▼ M2**

- l) si le système de freinage fait appel à un constituant d'interopérabilité «élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement», le constituant d'interopérabilité doit, outre les exigences du point 6.1.2.5, se conformer à la fiche UIC 541-4:2010. Le fabricant de l'élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement, ou son mandataire établi dans l'Union, doit dans ce cas obtenir l'approbation UIC;

**▼ M3**

- m) les régleurs du jeu doivent être conformes aux chapitres 4 et 5 de la norme EN 16241:2014. L'évaluation de la conformité doit être effectuée conformément aux points 6.3.2 à 6.3.5 de la norme EN 16241:2014. En outre, un essai de durée de vie doit être effectué pour démontrer l'aptitude au service sur l'unité du régleur de jeu et vérifier les exigences de maintenance pour la durée de vie d'exploitation théorique. Cet essai doit être réalisé à la charge nominale maximale en parcourant cycliquement l'ensemble de la plage de réglage.

**▼ B**

- n) si l'unité est équipée d'un système antienrayeur, celui-ci doit être conforme à la norme EN 15595:2009 + A1:2011.

▼B

Tableau C.3

## Performance minimale de freinage pour les modes G et P

▼M1

Mode de freinage	Équipements de commande	Type d'unité	État de charge	Exigences pour une vitesse de circulation à 100 km/h		Exigences pour une vitesse de circulation à 120 km/h	
				Distance de freinage maximale	Distance de freinage minimale	Distance de freinage maximale	Distance de freinage minimale
Mode de freinage «P»	Permutation (°)	«S1» (°)	Vide	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%, (130 \%) (*)$ $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%, (130 \%) (*)$ $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
			Intermédiaire	$S_{\max} = 810 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 55 \%$ $a_{\min} = 0,51 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%$ $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$		
			Chargé	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}, \lambda_{\max} = 100 \%, a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2), (S \text{ obtenu avec une force de retardement moyenne de } 16,5 \text{ kN par essieu})] (°)$		
	Relais de charge variable (1°)	«S2» (°)	Vide	$S_{\max} = 480 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \% (1)$ $a_{\min} = 0,91 \text{ m/s}^2 (1)$	$S_{\min} = 390 \text{ m},$ $\lambda_{\max} = 125 \%, (130 \%) (*)$ $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%, (130 \%) (*)$ $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
			Chargé	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}, \lambda_{\max} = 100 \%, a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2), (S \text{ obtenu avec une force de retardement moyenne de } 16,5 \text{ kN par essieu})] (°)$		
		«SS» (4)	Chargé (18 t par essieu pour les semelles de frein)			$S_{\max} (8) = \text{Max} [S = 700 \text{ m}, \lambda_{\max} = 100 \%, a_{\max} = 0,88 \text{ m/s}^2], (S \text{ obtenu avec une force de retardement moyenne de } 16 \text{ kN par essieu})] (7)$	

▼ M1

Mode de freinage	Équipements de commande	Type d'unité	État de charge	Exigences pour une vitesse de circulation à 100 km/h		Exigences pour une vitesse de circulation à 120 km/h	
				Distance de freinage maximale	Distance de freinage minimale	Distance de freinage maximale	Distance de freinage minimale
Mode de freinage «G»					Il ne doit pas y avoir d'évaluation séparée des performances de freinage des unités en position G. Le poids freiné d'une unité en position G est le résultat du poids freiné en position P (voir ► <u>M3</u> UIC 544-1:2014 ◀).		

- (\*) Uniquement pour le freinage de la charge en deux phases (commande de permutation) et les semelles de frein P10 (sabots en fonte avec 10 % de phosphore) ou LL.
- (1) «a» =  $((\text{vitesse (km/h)}/3,6)^2)/(2 \times (S - ((Te) \times (\text{vitesse (km/h)}/3,6))))$ , avec  $Te = 2$  s. Calcul de la distance selon la ► M3 norme EN 14531-1:2015, point 4 ◀.
- (2) Une unité «S1» est une unité avec un mécanisme de changement de régime vide/chargé. La charge maximale par essieu est de 22,5 t.
- (3) Une unité «S2» est une unité avec un relais de charge variable. La charge maximale par essieu est de 22,5 t.
- (4) Une unité «SS» est une unité avec un relais de charge variable. La charge maximale par essieu est de 22,5 t.
- (5) La force moyenne de retardement maximale admise (pour une vitesse de circulation de 100 km/h) est  $18 \times 0,91 = 16,5$  kN/essieu. Cette valeur provient de l'apport d'énergie de freinage maximal autorisé sur une roue freinée par un frein à mâchoires (double semelle) avec un diamètre neuf nominal compris dans une plage de [920 mm; 1 000 mm] lors du freinage (le poids-frein doit être limité à 18 tonnes par essieu).
- (6) La force moyenne de retardement maximale admise (pour une vitesse de circulation de 100 km/h) est  $18 \times 0,91 = 16,5$  kN/essieu. Cette valeur provient de l'apport d'énergie de freinage maximal autorisé sur une roue freinée par un frein à mâchoires (double semelle) avec un diamètre neuf nominal compris dans une plage de [920 mm; 1 000 mm] lors du freinage (le poids-frein doit être limité à 18 tonnes par essieu). Habituellement une unité dont la vitesse  $V_{max} = 100$  km/h et équipée d'un relais de charge variable est conçue pour obtenir un  $\lambda$  de 100 % jusqu'à 14,5 t par essieu.
- (7) La force moyenne de retardement maximale admise (pour une vitesse de circulation de 120 km/h) est de  $18 \times 0,88 = 16$  kN/essieu. Cette valeur provient de l'apport d'énergie de freinage maximal autorisé sur une roue freinée par un frein à mâchoires (double semelle) avec un diamètre neuf nominal compris dans une plage de [920 mm; 1 000 mm] lors du freinage (le poids-frein doit être limité à 18 tonnes par essieu). La masse/essieu est limitée à 20 t/essieu et l' $\lambda$  correspondant est de 90 %. Si un  $\lambda > 100$  % est requis avec une masse/essieu  $> 18$  t, un autre type de frein doit être envisagé.
- (8)  $\lambda$  ne doit pas dépasser 125 %, compte tenu de freins uniquement sur les roues (semelles de frein) et d'une force de retardement moyenne maximale admise de 16 kN/essieu (pour une vitesse de circulation à 120 km/h).
- (9) Permutation conformément à la norme EN 15624:2008 + A1:2010.
- (10) Relais de charge variable conformément à la norme EN 15611:2008 + A1:2010 en combinaison avec un dispositif de détection de la charge variable conformément à la norme EN 15625:2008 + A1:2010.

▼ B

## 10. Emplacement des commandes de frein de stationnement

Si l'unité est équipée d'un frein de stationnement, la poignée ou le volant de commande doit se situer:

- des deux côtés de l'unité si le frein est actionné depuis le sol, ou
- sur une plate-forme accessible depuis les deux côtés de l'unité.

La commande depuis le sol doit se faire par volant.

▼ M3

## 11. Gammes de températures pour les réservoirs d'air, les flexibles et la graisse

Les exigences suivantes sont réputées conformes à toute gamme de température indiquée au point 4.2.5:

- les réservoirs d'air doivent être conçus pour une gamme de température de  $-40$  °C à  $+70$  °C,

**▼ M3**

- les cylindres de frein et les accouplements de frein doivent être conçus pour une gamme de température de  $-40\text{ °C}$  à  $+70\text{ °C}$ ,
- les flexibles de freins pneumatiques et l'alimentation en air doivent pouvoir supporter une gamme de température de  $-40\text{ °C}$  à  $+70\text{ °C}$ .

L'exigence suivante est réputée conforme à la gamme T1 indiquée au point 4.2.5:

- la graisse de lubrification du palier à roulement doit pouvoir supporter des températures ambiantes descendant jusqu'à  $-20\text{ °C}$ .

**▼ B****12. Soudage****▼ M3**

Le soudage doit être réalisé en conformité avec les normes EN 15085-1:2007+A1:2013, EN 15085-2:2007, EN 15085-3:2007, EN 15085-4:2007 et EN 15085-5:2007.

**▼ B****13. Gabarit de voie**

L'unité doit être compatible avec l'écartement de voie 1 435 mm.

**14. Capacité thermique spécifique de freinage**

Le système de freinage doit résister à une charge thermique équivalente à la situation de référence suggérée au point 4.2.4.3.3.

**▼ M2**

Dans le cas de l'utilisation des systèmes de freinage agissant sur la table de roulement, cette condition est réputée satisfaite si le constituant d'interopérabilité «élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement» est conforme non seulement aux exigences du point 6.1.2.5 mais également à la fiche UIC 541-4:2010, et si la roue:

- est évaluée conformément au point 6.1.2.3, et
- remplit les conditions du point 15 de l'appendice C.

**▼ B****15. Caractéristiques spécifiques du produit dans le cas de la roue**

Les roues doivent être conformes aux normes EN 13 262: 2004 + A1:2008 + A2:2011 et EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011. L'essai thermomécanique de type requis au point 6.1.2.3 doit être effectué conformément au tableau C.4 lorsque le système de freinage complet agit directement sur la table de roulement.

Tableau C.4

Conditions pour l'essai thermomécanique de type

Gamme de diamètre de roue [mm]	1 000 – 920	920 – 840	840 – 760	760 – 680
Valeur standard de la puissance	50 kW	50 kW	42,5 kW	38 kW
Temps de serrage	45 min	45 min	45 min	45 min
Vitesse de circulation	égale à 60 km/h			

**16. Crochets de halage**

Les unités doivent être munies de crochets de halage, chacun étant fixé sur le côté du châssis, conformément au point 1.4 de la fiche UIC 535-2:2006.

**▼ M3**

D'autres solutions techniques sont autorisées sous réserve que les conditions 1.4.2 à 1.4.9 de la fiche UIC 535-2:2006 soient respectées. Si l'autre solution est un crochet de câble à œillet, celui-ci doit en outre avoir un diamètre minimal de 85 mm.

**▼ B****17. Dispositifs de protection sur les parties en saillie**

Afin de garantir la sécurité du personnel, les parties (notamment formant angle ou pointues) de l'unité situées jusqu'à 2 m au-dessus du niveau des rails ou au-dessus des passerelles, des surfaces de travail ou des crochets de halage et qui sont susceptibles de provoquer des accidents doivent être munies de dispositifs de protection tels que décrits au point 1.3 de la fiche UIC 535-2:2006.

**18. Porte-étiquettes et dispositifs de fixation du signal indiquant la queue du train**

Toutes les unités doivent être munies d'un porte-étiquette conforme au point 1 de la fiche UIC 575:1995 et, aux deux extrémités, de dispositifs de fixation comme indiqué au point 4.2.6.3.

**▼ M3****19. Contrôle de l'état des boîtes d'essieux**

Il doit être possible de contrôler l'état des boîtes d'essieu de l'unité au moyen d'équipements de détection en bord de voie.

**▼ M4****20. Comportement dynamique**

La combinaison de la vitesse maximale d'exploitation et de l'insuffisance de dévers maximale admissible doit être indiquée dans le tableau H.1 de la norme EN 14363:2016.

Les unités équipées d'organes de roulement éprouvés comme décrit au chapitre 6 de la norme EN 16235:2013, sont présumées conformes à cette exigence.

## ▼ M3

## Appendice D

## Normes ou documents normatifs obligatoires visés dans la présente STI

STI		Norme/document	
Caractéristiques à évaluer		Références à la norme ou au document	Points
<b>Structure et parties mécaniques</b>	<b>4.2.2</b>		
Résistance de l'unité	4.2.2.2	EN 12663-2:2010	5
		EN 15877-1:2012	4.5.14
	6.2.2.1	EN 12663-1:2010+A1:2014	9.2
		EN 12663-2:2010	6, 7
<b>Gabarit et interactions véhicule/voie</b>	<b>4.2.3</b>		
Gabarit	4.2.3.1	EN 15273-2:2013	Tous
Compatibilité avec la capacité de transport de charge des lignes	4.2.3.2	EN 15528:2015	6.1, 6.2
Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	4.2.3.3	ERA/ERTMS/033281 rév. 4.0	Voir tableau 7 de la présente STI
Contrôle de l'état des boîtes d'essieux	4.2.3.4	EN 15437-1:2009	5.1, 5.2
Sécurité contre les risques de déraillement sur gauches de voie	4.2.3.5.1	—	—
	6.2.2.2	EN 14363:2016	4, 5, 6.1
Comportement dynamique	4.2.3.5.2	EN 14363:2016	4, 5, 7
	6.1.2.1	EN 14363:2016	4, 5, 7
	6.2.2.3	EN 16235:2013	Tous
	6.1.2.1	EN 13749:2011	6.2
Conception de la structure des châssis de bogies	4.2.3.6.1	EN 13749:2011	6.2
	6.1.2.1	EN 13749:2011	6.2
Caractéristiques des essieux montés	4.2.3.6.2	—	—
	6.1.2.2	EN 13260:2009+A1:2010	3.2.1
Caractéristiques des roues	4.2.3.6.3	—	—
	6.1.2.3	EN 13979-1:2003+A1:2009 + A2:2011	7, 6.2
Caractéristiques des essieux-axes	4.2.3.6.4	—	—
	6.1.2.4	EN 13103:2009 + A2:2012	4, 5, 6, 7
Boîte d'essieu/roulements	4.2.3.6.5	—	—

## ▼ M3

STI		Norme/document	
Caractéristiques à évaluer		Références à la norme ou au document	Points
	6.2.2.4	EN 12082:2007+A1:2010	6
Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés	4.2.3.6.7	—	—
	6.2.2.5	fiche UIC 430-1:2012	Annexes B, H, I
		fiche UIC 430-3:1995	Annexe 7
<b>Frein</b>	<b>4.2.4</b>		
Frein de service	4.2.4.3.2.1	EN 14531-6:2009	Tous
		fiche UIC 544-1:2014	Tous
Frein de stationnement	4.2.4.3.2.2	EN 14531-6:2009	6
Élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	4.2.4.3.5	—	—
	6.1.2.5	Document technique de l'ERA, réf. ERA/TD/2013-02/INT Version 3.0 du 27.11.2015.	Tous
<b>Conditions environnementales</b>	<b>4.2.5</b>		
Conditions environnementales	4.2.5	EN 50125-1:2014	4.7
	6.2.2.7	—	—
<b>Protection du système</b>	<b>4.2.6</b>		
Barrières	4.2.6.1.2.1	—	—
	6.2.2.8.1	EN 1363-1:2012	Tous
Matériaux	4.2.6.1.2.2	—	—
	6.2.2.8.2	ISO 5658- 2:2006/Am1:2011	Tous
		EN 13501-1:2007+A1:2009	Tous
		EN 45545-2:2013+A1:2015	Tableau 6
		ISO 5660-1:2015	Tous
Câbles	6.2.2.8.3	EN 50355:2013	Tous
		EN 50343:2014	Tous
Liquides inflammables	6.2.2.8.4	EN 45545-7:2013	Tous
Mesures de protection contre le contact indirect (mise à la masse)	4.2.6.2. 1	EN 50153:2014	6.4
Mesures de protection contre le contact direct	4.2.6.2. 2	EN 50153:2014	5
Dispositifs de fixation pour le signal indiquant la queue du train	4.2.6.3	EN 16116-2:2013	Figure 11

▼ **M3**

Normes ou documents visés dans les conditions facultatives supplémentaires énoncées à l'appendice C:

Conditions facultatives supplémentaires applicables aux unités	App. C	Norme/fiche UIC/document	
Système d'accouplement manuel	C.1	EN 15566:2009+A1:2010	Tous (sauf 4.4)
		EN 15551:2009+A1:2010	Tous
		EN 16116-2:2013	6.2.1, 6.3.2
		EN 15877-1:2012	Figure 75
Marchepieds et mains courantes de l'UIC	C.2	EN 16116-2:2013	4, 5, 6.2.2
Aptitude au passage à la bosse de manœuvre	C.3	EN 12663-2:2010	5, 8
Essais concernant les efforts de compression longitudinale	C.8	EN 15839:2012+A1:2015	Tous
Système de freinage UIC	C.9	EN 15355:2008+A1:2010	Tous
		EN 15611:2008+A1:2010	Tous
		UIC 540:2014	Tous
		EN 14531-1:2015	4
		EN 15624:2008+A1:2010	Tous
		EN 15625:2008+A1:2010	Tous
		EN 286-3:1994	Tous
		EN 286-4:1994	Tous
		EN 15807:2011	Tous
		EN 14601:2005+A1:2010	Tous
		UIC 544-1:2014	Tous
		UIC 542:2015	Tous
UIC 541-4:2010	Tous		
		EN 16241:2014	4, 5, 6.3.2 à 6.3.5
		EN 15595:2009+A1:2011	Tous
Soudage	C.12	EN 15085-1:2007+A1:2013 EN 15085-2:2007 EN 15085-3:2007 EN 15085-4:2007 EN 15085-5:2007	Tous
Caractéristiques spécifiques du produit dans le cas de la roue	C.15	EN 13262:2004 + A1:2008+A2:2011	Tous
		EN 13979-1:2003 + A1:2009+A2:2011	Tous

**▼ M3**

Conditions facultatives supplémentaires applicables aux unités	App. C	Norme/fiche UIC/document	
Crochets de halage	C.16	UIC 535-2:2006	1.4
Dispositifs de protection sur les parties en saillie	C.17	UIC 535-2:2006	1.3
Porte-étiquettes et dispositifs de fixation du signal indiquant la queue du train	C.18	UIC 575:1995	1

**▼ B***Appendice E***Signal indiquant la queue du train****1. Lampes****▼ M2**

La couleur des feux arrière doit être conforme au point 5.5.3 de la norme ► **M3** EN 15153-1:2013+A1:2016 ◀.

**▼ M3**

Le feu arrière doit être conçu pour offrir une intensité d'éclairage conforme au tableau 8 de la norme EN 15153-1:2013+A1:2016.

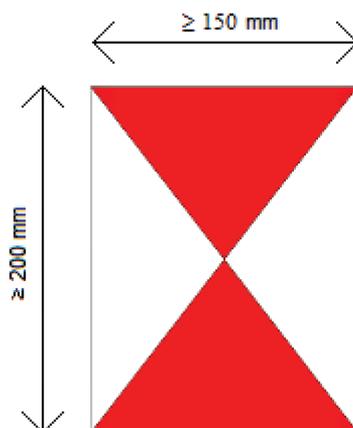
**▼ B**

Le feu doit pouvoir être fixé aux unités à l'aide des dispositifs et avec l'espace libre indiqués au point 4.2.6.3. Le feu doit être muni:

- d'un commutateur (marche/arrêt),
- d'un voyant d'avertissement indiquant l'état de la batterie.

**2. Plaques réfléchissantes**

Les plaques réfléchissantes doivent pouvoir être fixées aux unités à l'aide des dispositifs et avec l'espace libre indiqués au point 4.2.6.3. La partie réfléchissante des plaques doit être de  $150 \times 200$  mm au minimum, comme indiqué à la figure E.1. Les triangles latéraux doivent être blancs et les triangles supérieur et inférieur rouges. La plaque doit être rétro réfléchissante conformément à la norme EN 12899-1:2007 classe de réf. 2.

*Figure E.1***Plaque réfléchissante**



▼ **B**

Caractéristique à évaluer, comme indiqué au point 4.2		Phase de conception et de développement		Phase de production	Procédure d'évaluation particulière
		Révision de la conception	Essai de type	Essai de routine	
<b>Frein</b>	<b>4.2.4</b>				
Exigences de sécurité	4.2.4.2	X	s.o.	s.o.	—
Exigences fonctionnelles et techniques	4.2.4.3	X	X	s.o.	—
Frein de service	4.2.4.3.2.1	X	X	s.o.	—
Frein de stationnement	4.2.4.3.2.2	X	s.o.	s.o.	—
Capacité thermique	4.2.4.3.3	X	X	s.o.	6.2.2.6
Système antienrayeur	4.2.4.3.4	X	X	s.o.	—
▼ <b>M2</b>					
Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	4.2.4.3.5	X	X	X	6.1.2.5
▼ <b>B</b>					
<b>Conditions environnementales</b>	<b>4.2.5</b>				
Conditions environnementales	4.2.5	X	s.o./X <sup>(1)</sup>	s.o.	6.2.2.7
<b>Protection du système</b>	<b>4.2.6</b>				
Sécurité incendie	4.2.6.1	X	X	s.o.	6.2.2.8
Protection contre les risques électriques	4.2.6.2	X	X	s.o.	—
Dispositifs de fixation pour le signal indiquant la queue du train	4.2.6.3	X	X	s.o.	—

(<sup>1</sup>) Essai de type si et tel que défini par le demandeur.

**▼B**

*Appendice G*

**Liste des semelles de frein composites pleinement approuvées pour le transport international**

Le présent appendice est publié sur le site internet de l'ERA (<http://www.era.europa.eu>).