II

(Actes non législatifs)

RÈGLEMENTS

RÈGLEMENT (UE) Nº 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)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu la directive 2008/57/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de la Communauté [1], et notamment son article 6, paragraphe 1, deuxième alinéa,

considérant ce qui suit:

(1) L'article 12 du règlement (CE) nº 881/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 instituant une Agence ferroviaire européenne [2] prévoit que l'Agence ferroviaire européenne (ci-après «l'Agence») veille à ce que les spécifications techniques d'interopérabilité («STI») soient adaptées au progrès technique, aux évolutions du marché et aux exigences sociales et propose à la Commission les projets d'adaptation des STI qu'elle estime nécessaires.

(2) Par la décision C(2010) 2576 du 29 avril 2010, la Commission a donné mandat à l'Agence pour développer et réviser les spécifications techniques d'interopérabilité en vue d'étendre leur champ d'application à l'ensemble du système ferroviaire de l'Union européenne. Aux termes de ce mandat, l'Agence est invitée à étendre à l'ensemble du système ferroviaire de l'Union européenne le champ d'application de la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret».

(3) Le 1er février 2012, l'Agence ferroviaire européenne a remis une recommandation sur la révision de la spécification technique d'interopérabilité (STI) concernant le sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret».

(4) La STI «matériel roulant – wagons pour le fret» ne doit pas imposer l'utilisation de technologies ou de solutions techniques spécifiques, excepté lorsque cela est strictement nécessaire pour l'interopérabilité du système ferroviaire de l'Union européenne.

(5) La STI concernant le matériel roulant qui doit être établie par le présent règlement ne couvre pas toutes les exigences essentielles énoncées à l'annexe III de la directive 2008/57/CE. Conformément à l'article 5, paragraphe 6, de la directive 2008/57/CE, les aspects techniques qui ne sont pas traités doivent être indiqués comme points ouverts.

(6) Conformément à l'article 17, paragraphe 3, de la directive 2008/57/CE, les États membres sont tenus de communiquer à la Commission et aux autres États membres les règles techniques, les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification en usage pour les cas spécifiques, ainsi que les organismes chargés d'appliquer ces procédures.

(7) La STI «matériel roulant – wagons pour le fret» devrait se référer à la 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 [3].

(8) Conformément à l'article 11, paragraphe 5, de la directive 2008/57/CE, la STI «matériel roulant – wagons pour le fret» devrait permettre, pour une durée limitée, d'incorporer des constituants d'interopérabilité dans des sous-systèmes sans certification pour autant que certaines conditions soient remplies.

(9) Il convient donc d'abroger la décision 2006/861/CE de la Commission du 28 juillet 2006 relative à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système «Matériel roulant – wagons pour le fret» du système ferroviaire transeuropéen conventionnel [4].

[1] JO L 191 du 18.7.2008, p. 1.
[2] JO L 164 du 30.4.2004, p. 1.
[3] JO L 319 du 4.12.2010, p. 1.
[4] JO L 344 du 8.12.2006, p. 1.

(10) Les mesures prévues par le présent règlement sont conformes à l'avis du comité institué par l'article 29, paragraphe 1, de la directive 2008/57/CE,

A ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

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 point 2.7 de l'annexe II de la directive 2008/57/CE.

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:

a) lorsqu'ils sont renouvelés ou réaménagés conformément à l'article 20 de la directive 2008/57/CE;

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.

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

Article 4

1. En ce qui concerne les questions classées comme «points ouverts» dans l'appendice A de la STI, les conditions à respecter pour la vérification de l'interopérabilité en application de l'article 17, paragraphe 2, de la directive 2008/57/CE sont les règles techniques applicables utilisées dans l'État membre autorisant la mise en service du sous-système couvert par le présent règlement.

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;

c) les organismes désignés pour accomplir les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification.

Article 5

1. En ce qui concerne les cas spécifiques énoncés au chapitre 7 de la STI, les conditions à respecter pour la vérification de l'interopérabilité en application de l'article 17, paragraphe 2, de la directive 2008/57/CE sont les règles techniques applicables utilisées dans l'État membre autorisant la mise en service du sous-système couvert par le présent règlement.

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

c) les organismes désignés pour accomplir les procédures d'évaluation de la conformité et de vérification des cas spécifiques visés au paragraphe 1.

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

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 de dix ans à compter de l'entrée en vigueur du présent règlement, 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 en service.

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) 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 l'article 18 de la directive 2004/49/CE du Parlement européen et du Conseil ([1]).

4. À l'issue d'une période de transition d'un an à compter de l'entrée en vigueur du présent règlement, les constituants d'interopérabilité neufs qui ne relèvent pas des dérogations prévues au point 6.5 de l'annexe sont couverts par la déclaration de conformité CE et/ou d'aptitude à l'emploi obligatoire.

Article 9

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 de trois ans à compter de l'entrée en vigueur du présent règlement.

Article 10

1. L'Agence publie sur son site internet la liste des semelles de freins en matériaux composites pleinement approuvés pour le transport international figurant à l'appendice G.

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.

Article 11

La décision 2006/861/CE est abrogée avec effet au 1er 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.

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 1er 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 1er janvier 2014.

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

Fait à Bruxelles, le 13 mars 2013.

Par la Commission
Le président
José Manuel BARROSO

([1]) JO L 164 du 30.4.2004, p. 44.

ANNEXE

Spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «matériel roulant – wagons»

TABLE DES MATIÈRES

1.	Introduction	8
1.1.	Champ d'application technique	8
1.2.	Champ d'application géographique	8
1.3.	Contenu de la présente STI	8
2.	Champ d'application et définition du sous-système	8
3.	Exigences essentielles	9
4.	Caractérisation du sous-système	11
4.1.	Introduction	11
4.2.	Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système	11
4.2.1.	Généralités	11
4.2.2.	Structures et parties mécaniques	11
4.2.2.1.	Interfaces mécaniques	11
4.2.2.1.1.	Accouplement d'extrémité	11
4.2.2.1.2.	Accouplement interne	12
4.2.2.2.	Résistance de l'unité	12
4.2.2.3.	Intégrité de l'unité	12
4.2.3.	Gabarit et interactions véhicule/voie	12
4.2.3.1.	Gabarit	12
4.2.3.2.	Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	12
4.2.3.3.	Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	12
4.2.3.4.	Contrôle de l'état des boîtes d'essieux	12
4.2.3.5.	Sécurité de marche	13
4.2.3.5.1.	Sécurité contre les risques de déraillement sur gauche de voie	13
4.2.3.5.2.	Comportement dynamique	13
4.2.3.6.	Organes de roulement	13
4.2.3.6.1.	Conception structurelle du châssis des bogies	13
4.2.3.6.2.	Caractéristiques des essieux montés	13
4.2.3.6.3.	Caractéristiques des roues	15
4.2.3.6.4.	Caractéristiques des essieux-axes	16
4.2.3.6.5.	Boîte d'essieu/roulements	16
4.2.3.6.6.	Essieux à écartement variable	16
4.2.3.6.7.	Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés	16
4.2.4.	Frein	17
4.2.4.1.	Généralités	17

4.2.4.2. Exigences de sécurité . . . 17
4.2.4.3. Exigences fonctionnelles et techniques . . . 17
4.2.4.3.1. Exigences fonctionnelles générales . . . 17
4.2.4.3.2. Performances de freinage . . . 17
4.2.4.3.2.1. Frein de service . . . 17
4.2.4.3.2.2. Frein de stationnement . . . 18
4.2.4.3.3. Capacité thermique . . . 18
4.2.4.3.4. Système antienrayeur . . . 18
4.2.5. Conditions environnementales . . . 18
4.2.6. Protection du système . . . 19
4.2.6.1. Sécurité incendie . . . 19
4.2.6.1.1. Généralités . . . 19
4.2.6.1.2. Spécification fonctionnelle et technique . . . 19
4.2.6.1.2.1. Barrières coupe-feu . . . 19
4.2.6.1.2.2. Matériaux . . . 19
4.2.6.1.2.3. Câbles . . . 20
4.2.6.1.2.4. Liquides inflammables . . . 20
4.2.6.2. Protection contre les risques électriques . . . 20
4.2.6.2.1. Mesures de protection contre le contact indirect (mise à la masse) . . . 20
4.2.6.2.2. Mesures de protection contre le contact direct . . . 20
4.2.6.3. Dispositifs de fixation pour le signal indiquant la queue du train . . . 20
4.3. Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces . . . 20
4.3.1. Interface avec le sous-système «infrastructure» . . . 20
4.3.2. Interface avec le sous-système «exploitation et gestion du trafic» . . . 21
4.3.3. Interface avec le sous-système «contrôle-commande et signalisation» . . . 21
4.4. Règles d'exploitation . . . 21
4.5. Règles de maintenance . . . 22
4.5.1. Documentation générale . . . 22
4.5.2. Dossier de justification de la conception . . . 22
4.5.3. Documentation de maintenance . . . 23
4.6. Compétences professionnelles . . . 23
4.7. Conditions relatives à la santé et à la sécurité . . . 23
4.8. Paramètres à consigner dans le dossier technique . . . 24
5. Constituants d'interopérabilité . . . 24
5.1. Généralités . . . 24
5.2. Solutions innovantes . . . 25
5.3. Spécifications des constituants d'interopérabilité . . . 25
5.3.1. Organes de roulement . . . 25

5.3.2. Essieu monté . . . 25
5.3.3. Roues . . . 26
5.3.4. Essieu-axe . . . 26
5.3.5. Signal indiquant la queue du train . . . 26
6. Évaluation de la conformité et vérification «CE» . . . 26
6.1. Constituant d'interopérabilité . . . 26
6.1.1. Modules . . . 26
6.1.2. Procédures d'évaluation de la conformité . . . 27
6.1.2.1. Organes de roulement . . . 27
6.1.2.2. Essieu monté . . . 27
6.1.2.3. Roues . . . 28
6.1.2.4. Essieu . . . 28
6.1.3. Solutions innovantes pour les constituants d'interopérabilité . . . 28
6.2. Sous-système . . . 28
6.2.1. Modules . . . 28
6.2.2. Procédure de vérification «CE» . . . 29
6.2.2.1. Résistance de l'unité . . . 29
6.2.2.2. Prévention du déraillement en exploitation sur gauche de voie . . . 29
6.2.2.3. Comportement dynamique . . . 29
6.2.2.4. Boîte d'essieu/roulements . . . 30
6.2.2.5. Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés . . . 30
6.2.2.6. Capacité thermique . . . 30
6.2.2.7. Conditions environnementales . . . 30
6.2.2.8. Sécurité incendie . . . 30
6.2.2.8.1. Barrières coupe-feu . . . 30
6.2.2.8.2. Matériaux . . . 30
6.2.2.8.3. Câbles . . . 31
6.2.2.8.4. Liquides inflammables . . . 31
6.2.3. Solutions innovantes . . . 31
6.3. Sous-système contenant des composants correspondant à des constituants d'interopérabilité qui ne font pas l'objet d'une déclaration «CE» . . . 31
6.4. Phases de projet nécessitant une évaluation . . . 31
6.5. Constituants qui font l'objet d'une déclaration CE de conformité . . . 31
7. Mise en œuvre . . . 32
7.1. Autorisation de mise en service . . . 32
7.1.1. Autorisation de mise en service d'un véhicule neuf en conformité avec les STI «wagons» précédentes 32
7.1.2. Reconnaissance mutuelle de la première autorisation de mise en service . . . 32
7.2. Substitution, renouvellement et réaménagement . . . 33
7.3. Cas spécifiques . . . 34
7.3.1. Introduction . . . 34

7.3.2. Liste des cas spécifiques 34

7.3.2.1. Cas spécifiques de portée générale 34

7.3.2.2. Contrôle de l'état des boîtes d'essieux (point 4.2.3.4) 34

7.3.2.3. Sécurité contre les risques de déraillement sur gauche de voie (point 4.2.3.5.1) 35

7.3.2.4. Comportement dynamique (point 4.2.3.5.2) 35

7.3.2.5. Caractéristiques des essieux montés (point 4.2.3.6.2) 35

7.3.2.6. Caractéristiques des roues (point 4.2.3.6.3) 35

7.3.2.7. Dispositifs de fixation pour les signaux indiquant la queue du train (point 4.2.6.3) 35

7.4. Conditions environnementales spécifiques 35

7.5. Wagons pour le fret exploités dans le cadre d'accords nationaux, bilatéraux, multilatéraux ou internationaux 35

Appendices 36

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 directive 2008/57/CE 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.

1.2. **Champ d'application géographique**

Le champ d'application géographique de la présente STI est l'ensemble du système ferroviaire de l'Union européenne, comme indiqué à l'article 1er de la directive 2008/57/CE, compte tenu des restrictions concernant l'écartement des voies fixées à l'article 2.

1.3. **Contenu de la présente STI**

Conformément à l'article 5, paragraphe 3, de la directive 2008/57/CE, 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).

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

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 1.2, de la directive 2008/57/CE, 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 2008/57/CE.

Les autres véhicules énumérés au point 1.2 de l'annexe I de la directive 2008/57/CE sont exclus du champ d'application de la présente STI; tel est en particulier le cas des équipements mobiles pour la construction et la maintenance des infrastructures ferroviaires et des véhicules conçus pour le transport

— de véhicules à moteurs 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).

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.

3. EXIGENCES ESSENTIELLES

L'article 4, paragraphe 1, de la directive 2008/57/CE 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 directive 2008/57/CE. 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 directive 2008/57/CE.

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

Point	Paramètre fondamental	Exigences essentielles				
		Sécurité	Fiabilité et disponibilité	Santé	Protection de l'environnement	Compatibilité technique
4.2.3.6.3	Caractéristiques des roues	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3
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	Essieux à écartement variable	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
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 anti-enrayage	2.4.1	2.4.2			
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	
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				

Point	Paramètre fondamental	Exigences essentielles				
		Sécurité	Fiabilité et disponibilité	Santé	Protection de l'environnement	Compatibilité technique
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 directive 2008/57/CE 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 directive 2008/57/CE, 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 directive 2008/57/CE.

Le dossier technique, comme indiqué à l'article 18, paragraphe 3, et à l'annexe VI de la directive 2008/57/CE (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.

Les solutions innovantes qui ne satisfont pas aux exigences spécifiées dans la présente STI et/ou qui ne peuvent pas être évaluées conformément à la présente STI doivent faire l'objet de nouvelles spécifications et/ou de nouvelles méthodes d'évaluation. Afin de permettre des innovations technologiques, ces spécifications et méthodes d'évaluation doivent être développées selon le processus de «solution innovante» décrit au chapitre 6.

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 directive 2008/57/CE, 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 directive 2008/57/CE, 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.

4.2.2.2. Résistance de l'unité

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 EN12663-2:2010. Les méthodes d'assemblage sont réputées couvertes par la démonstration de conformité prévue au point 6.2.2.1.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.1.

Les positions de relevage doivent être indiquées sur l'unité. Ce marquage doit être conforme au point 4.5.13 de la norme EN15877-1:2012.

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 EN 15273-2:2009.

La méthode cinématique, telle que décrite dans la norme EN 15273-2:2009, 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, GIC1 et GIC2.

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 EN 15528:2008.

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 décision 2012/88/UE de la Commission ([1]).

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.

([1]) JO L 51 du 23.2.2012, p. 1.

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 (les deux zones sont pertinentes)	1 080 ± 35	≥ 50	≥ 200	1 080 ± 5	≥ 140	≥ 500
	894 ± 2	≥ 14	≥ 200	894 ± 2	≥ 28	≥ 500
1 600 mm	1 110 ± 2	≥ 70	≥ 180	1 110 ± 2	≥ 125	≥ 500
1 668 mm	1 176 ± 10	≥ 55	≥ 100	1 176 ± 10	≥ 110	≥ 500

Les spécifications de la conception et l'évaluation de la conformité des équipements embarqués constituent un point ouvert dans la présente STI.

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.

Le comportement dynamique d'une unité doit être attesté:

— en suivant les procédures énoncées au chapitre 5 de la norme EN 14363:2005, ou

— en réalisant des simulations à l'aide d'un modèle validé.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.3.

Pour les unités équipées d'organes de roulement évalués au niveau des constituants d'interopérabilité conformément au point 6.1.2.1, un essai ou une simulation spécifique au niveau du sous-système ne sont pas requis.

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.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.1.2.1.

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

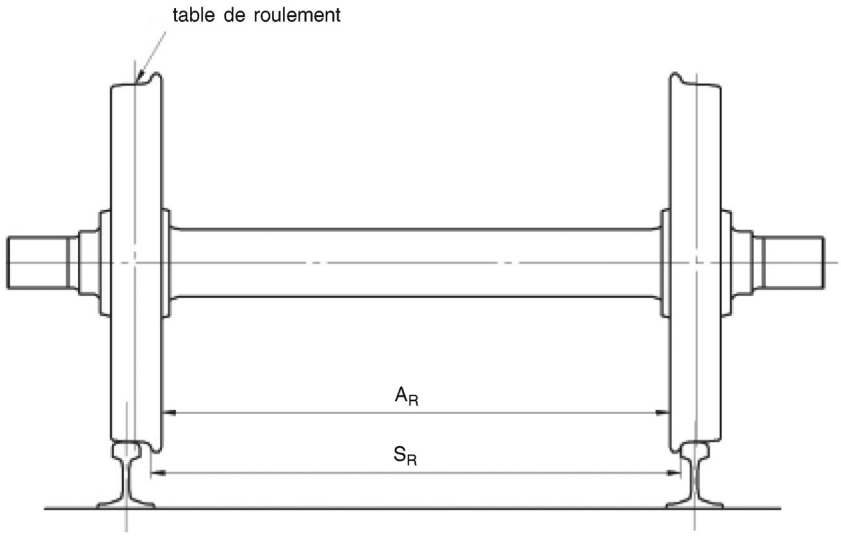


Tableau 3

Limites d'emploi des dimensions géométriques des essieux montés

	Dénomination	Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maximale [mm]
1 435 mm	Distance face à face (S_R) $S_R = A_R + S_{d,\ gauche} + S_{d,\ droit}$	330 ≤ D ≤ 760	1 415	1 426
		760 < D ≤ 840	1 412	1 426
		D > 840	1 410	1 426
	Distance dos à dos (A_R)	330 ≤ D ≤ 760	1 359	1 363
		760 < D ≤ 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 ≤ D < 840	1 492	1 514
		D ≥ 840	1 487	1 514
	Distance dos à dos (A_R)	400 ≤ D < 840	1 444	1 448
		D ≥ 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 ≤ D ≤ 1 016	1 573	1 592
	Distance dos à dos (A_R)	690 ≤ D ≤ 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≤D< 840	1 648 ([1])	1 659
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 643 ([1])	1 659
	Distance dos à dos (A_R)	330≤D< 840	1 592	1 596
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 590	1 596

([1]) 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

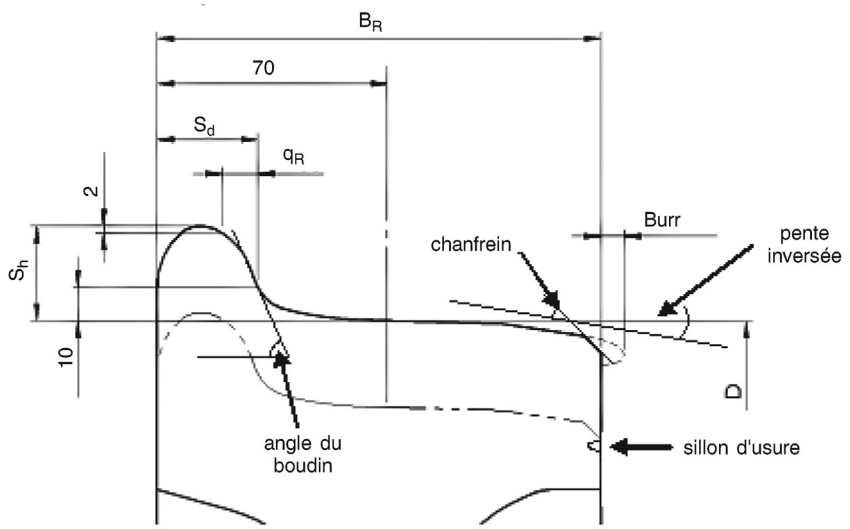
Limites d'emploi des dimensions géométriques des roues

	Dénomination	Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maximale [mm]
1 435 mm	Largeur de la jante (B_R) (Burr maximal 5 mm)	D ≥ 330	133	140
	Épaisseur du boudin (S_d)	330 ≤ D ≤ 760	27,5	33
		760 < D ≤ 840	25	33
		D > 840	22	33
	Hauteur du boudin (S_h)	330 ≤ D ≤ 630	31,5	36
		630 < D ≤ 760	29,5	36
		D > 760	27,5	36
	Flanc du boudin (q_R)	D ≥ 330	6,5	—
1 524 mm	Largeur de la jante (B_R) (Burr maximal 5 mm)	D ≥ 400	134	140
	Épaisseur du boudin (S_d)	400 ≤ D < 760	27,5	33
		760 ≤ D < 840	25	33
		D ≥ 840	22	33
	Hauteur du boudin (S_h)	400 ≤ D < 630	31,5	36
		630 ≤ D < 760	29,5	36
		D ≥ 760	27,5	36
	Flanc du boudin (q_R)	D ≥ 400	6,5	—
1 600 mm	Largeur de la jante (B_R) (Burr maximal 5 mm)	690 ≤ D ≤ 1 016	137	139
	Épaisseur du boudin (S_d)	690 ≤ D ≤ 1 016	26	33
	Hauteur du boudin (S_h)	690 ≤ D ≤ 1 016	28	38
	Flanc du boudin (q_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	6,5	—
1 668 mm	Largeur de la jante (B_R) (Burr maximal 5 mm)	D ≥ 330	133	140
	Épaisseur du boudin (S_d)	330 ≤ D ≤ 840	27,5	33
		D > 840	22 (PT); 25 (ES)	33
	Hauteur du boudin (S_h)	330 ≤ D ≤ 630	31,5	36
		630 ≤ D ≤ 760	29,5	36
		D > 760	27,5	36
	Flanc du boudin (q_R)	D ≥ 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



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.

4.2.3.6.6. *Essieux à écartement variable*

La présente exigence est applicable aux unités équipées d'essieux à écartement variable avec changement d'écartement entre deux gabarits différents.

Le mécanisme de changement d'écartement de l'essieu doit assurer le verrouillage sûr:

— des roues, et

— de l'équipement de freinage correspondant

dans la position axiale correcte compte tenu des effets dynamiques, conformément à l'état de fonctionnement nominal de l'unité.

L'évaluation de la conformité aux exigences spécifiées dans le présent point fait l'objet d'un point ouvert.

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.

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 règlement (CE) n° 352/2009 de la Commission [1] 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.

[1] JO L 108 du 29.4.2009, p. 4.

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

— EN 14531-6:2009, ou

— UIC 544-1:2012.

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'UIC 544-1:2012.

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,

— l'efficacité minimale du frein de stationnement, en l'absence de vent, doit être déterminée par des calculs comme définis dans la norme EN 14531-6:2009, point 6,

— la performance minimale du frein de stationnement est indiquée sur l'unité. Ce marquage doit être conforme au point 4.5.25 de la norme EN15877-1:2012. 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.

La puissance de freinage 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 et de temps de serrage.

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.

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.).

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

— unités équipées de tous types de semelle de frein, pour lesquels l'utilisation moyenne maximale de l'adhérence est supérieure à 0,12,

— unités équipées 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.

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.

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 EN 50125-1:1999, 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.

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 ≥ 40 mm et une distance verticale ≥ 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 EN 50153:2002.

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 EN 50153:2002.

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

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 au chapitre 1er du document technique ERA/TD/2012-04/INT, version 1.0 du 4.6.2012, publié sur le site de l'ERA (http://www.era.europa.eu).

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

Référence dans la présente STI	Référence décision 2011/275/UE de la Commission (*)
4.2.3.5.2. Comportement dynamique	4.2.9. Qualité géométrique de la voie
4.2.3.6.2. Caractéristiques des essieux montés 4.2.3.6.3. Caractéristiques des roues	4.2.5.1. Écartement nominal de voie 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.

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

Tableau 7

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

Référence dans la présente STI	Référence décision 2012/88/UE Annexe A, tableau A2, index 77
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) — charges à l'essieu (3.1.7.1 et 3.1.7.2) — résistance électrique (3.1.8)
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, 3.1.2.3, 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	— masse métallique du véhicule (3.1.7.2)

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 18, paragraphe 3, et comme énoncé à l'annexe VI de la directive 2008/57/CE.

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),

— une description du fonctionnement en mode dégradé (lorsque les équipements ou les fonctions décrites dans la présente STI connaissent des défaillances), autant qu'il est raisonnablement possible de le prévoir, ainsi que les limites afférentes admissibles et les conditions de fonctionnement de l'unité qui pourraient être rencontrées.

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 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 ou à la ramener à un état dans lequel elle peut assurer sa fonction.

Les documents suivants, qui font partie du dossier technique comme requis à l'article 18, paragraphe 3, de la directive 2008/57/CE et comme énoncé à l'annexe VI de cette même directive, sont à ce titre nécessaires pour réaliser les opérations de maintenance sur les unités:

— la documentation générale (point 4.5.1),

— le dossier de justification de la conception (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 de l'unité. L'organisme notifié doit seulement vérifier que la documentation relative à la maintenance est fournie.

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),

— la description des systèmes embarqués, 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 de justification de la conception*

Le dossier de justification de la conception définit les opérations de maintenance 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 de justification de la conception contient:

— les précédents, principes et méthodes utilisés dans la conception de la maintenance de l'unité,

— 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

— en 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,

— valeurs limites applicables aux composants et qui ne doivent pas être dépassées en service; il est également permis de spécifier certaines restrictions d'ordre opérationnel en mode dégradé (valeur limite atteinte),

— liste de références aux obligations légales européennes auxquelles sont assujettis les composants ou sous-systèmes,

— plan de maintenance ([1]), 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 déceler des défauts potentiellement dangereux);

  d) outils et matériaux nécessaires pour accomplir la tâche;

  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.

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**

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, 1.3.2, 2.5.1 et 2.6.1 énoncées à l'annexe III de la directive 2008/57/CE.

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

([1]) 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, publié 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/Document-Register/Documents/TF%20FWM%20Final%20Report.pdf).

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.

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.

4.8. **Paramètres à consigner dans le dossier technique**

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 GIC1 et GIC2,

— 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,

— capacité thermique des composants du frein, en relation avec un effort de freinage exprimé en vitesse et temps d'activation du frein,

— 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.

5. CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITÉ

5.1. **Généralités**

Les constituants d'interopérabilité sont définis à l'article 2, point f), de la directive 2008/57/CE 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.

5.2. **Solutions innovantes**

Comme indiqué au point 4.1, 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.

5.3. **Spécifications des constituants d'interopérabilité**

5.3.1. *Organes de roulement*

Les organes de roulement doivent être conçus pour une gamme d'application, dite domaine d'emploi, définie par les paramètres suivants:

— 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,

— 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*

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

— 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,

— la vitesse maximale et la durée de service maximale,

— 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.

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.

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.

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

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.

Tableau 9

Modules à appliquer pour les constituants d'interopérabilité

Points	Constituant	Modules				
		CA1 ou CA2	CB + CD	CB + CF	CH	CH1
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
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.

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.

6.1.2.1. Organes de roulement

La démonstration de la conformité pour les organes de roulement fait l'objet de l'appendice B, point 2.

Les unités équipées d'organes de roulement éprouvés comme indiqué ci-après sont présumées conformes aux exigences applicables, pour autant que ces organes de roulement soient exploités dans leur domaine d'emploi défini:

a) organe de roulement à simple essieu:

— suspension à anneaux doubles,

— Niesky 2,

— Suspension S 2000.

b) organe de roulement à deux essieux:

— famille Y25,

— bogie à essieu directeur à deux essieux.

c) Bogies à trois essieux:

— famille des bogies à trois essieux avec suspension à anneaux.

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

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.

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.

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.

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 directive 2008/57/CE.

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 table de roulement, 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 utilisé pour chaque caractéristique à vérifier.

6.1.2.4. Essieu

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 + A1:2010.

Les critères de décision pour les contraintes admissibles sont spécifiés au point 7 de la norme EN 13103:2009 + A1:2010. 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.

6.1.3. *Solutions innovantes pour les constituants d'interopérabilité*

Si une solution innovante (telle que définie au point 4.2.1) est proposée pour un constituant d'interopérabilité (tel que défini au point 5.2), le fabricant ou son mandataire établi dans l'Union dresse la liste des divergences par rapport à la disposition correspondante de la présente STI et la soumet à la Commission européenne pour analyse. Si une opinion favorable est émise à l'issue de l'analyse, les spécifications fonctionnelles et d'interface applicables et la méthode d'évaluation à inclure dans la STI pour permettre l'utilisation de ce constituant doivent être développées.

Les spécifications fonctionnelles et d'interface appropriées, et les méthodes d'évaluation ainsi produites doivent être incorporées dans la STI via le processus de révision.

Dès la notification d'une décision de la Commission adoptée conformément à l'article 29 de la directive 2008/57/CE, la solution innovante peut être utilisée.

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

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

La démonstration de la conformité doit être conforme aux chapitres 6 et 7 de la norme EN 12663-2:2010.

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.

6.2.2.2. Prévention du déraillement en exploitation sur gauche de voie

La démonstration de la conformité doit être effectuée conformément

— à la procédure définie au point 4.1 de la norme EN 14363:2005, ou

— à la méthode indiquée au point 4.2 de la norme EN15839:2012 en utilisant le calcul préalable pour les solutions normalisées.

6.2.2.3. Comportement dynamique

Essais en ligne

La démonstration de la conformité doit être effectuée conformément au chapitre 5 de la norme EN 14363:2005.

Une alternative possible aux essais en ligne avec deux dévers différents, tels que prévus au point 5.4.4.4 de la norme EN 14363:2005, consiste à effectuer des essais sur une seule inclinaison de rail, s'il est démontré que les essais couvrent la gamme de conditions de contact définies à l'appendice B, point 1.1.

Lorsqu'un essai en ligne selon la méthode de mesure normale est requis, l'unité doit être évaluée sur la base des valeurs limites fixées à l'appendice B.1.2 et B.1.3.

La combinaison de la conicité équivalente et de la vitesse les plus élevées pour lesquelles l'unité satisfait au critère de stabilité énoncé au point 5 de la norme EN 14363:2005 doit être consignée dans le rapport.

Les conditions d'essai requises pour les essais en ligne, telles qu'énoncées dans la norme EN 14363:2005, ne peuvent être totalement atteintes dans tous les cas en ce qui concerne:

— la qualité géométrique de la voie, et

— les combinaisons de vitesse, de courbure et d'insuffisance de dévers.

Dans les cas où toutes ces conditions ne peuvent être réunies, la démonstration de la conformité constitue un point ouvert.

Simulations

Une autre solution consiste à remplacer les essais en ligne par une simulation dans les conditions prévues au point 9.3 de la norme EN 15827:2011.

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.

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

Changement d'écartement de 1435 mm à 1668 mm

Les solutions techniques décrites dans les figures suivantes de la fiche 430-1:2006 de l'UIC 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 430-1:2006 de l'UIC,

— pour les unités à bogies: figure 18 de l'annexe H de la fiche 430-1:2006 de l'UIC.

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.

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 °C.

6.2.2.8. Sécurité incendie

6.2.2.8.1. *Barrières coupe-feu*

Les barrières coupe-feu sont testées conformément à la norme EN1363-1:1999. 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*

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 ≥ 18 kW/m^2.

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

— 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 EN 50355:2003 et EN 50343:2003.

6.2.2.8.4. *Liquides inflammables*

Les mesures prises doivent être conformes à la norme TS 45545-7:2009.

6.2.3. *Solutions innovantes*

Si le sous-système «matériel roulant – wagons pour le fret» inclut une solution innovante (telle que définie au point 4.2.1), le demandeur doit déclarer les écarts par rapport aux dispositions correspondantes de la STI et les soumettre à la Commission pour analyse. Si une opinion favorable est émise à l'issue de l'analyse, les spécifications fonctionnelles et d'interface applicables et la méthode d'évaluation à inclure dans la STI pour permettre l'utilisation de cette solution seront développées.

Les spécifications fonctionnelles et d'interface appropriées, et les méthodes d'évaluation ainsi produites, doivent être incluses dans la STI via le processus de révision.

Dès la notification d'une décision de la Commission adoptée conformément à l'article 29 de la directive 2008/57/CE, la solution innovante peut être utilisée.

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

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), dans les cas suivants:

a) le constituant relève de la période de transition prévue à l'article 8;

b) le constituant a été fabriqué avant l'entrée en vigueur de la présente STI et le type de constituant a été:

— utilisé dans un sous-système approuvé, et

— mis en service dans au moins un État membre avant l'entrée en vigueur de la présente STI.

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;

b) les constituants d'interopérabilité suivants ne nécessitent pas de nouvelle évaluation de la conformité en application de la présente STI avant l'expiration du certificat ou de la déclaration correspondante:

— essieux montés,

— roues,

— essieux-axes.

7. MISE EN ŒUVRE

7.1. **Autorisation de mise en service**

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 et 1.2 et au chapitre 2, qui sont mises en service après la date de mise en application de la présente STI.

7.1.1. *Autorisation de mise en service d'un véhicule neuf en conformité avec les STI «wagons» précédentes* [1]

Voir article 9.

7.1.2. *Reconnaissance mutuelle de la première autorisation de mise en service*

Conformément à l'article 23, paragraphe 1, de la directive 2008/57/CE, la liste suivante fixe les conditions dans lesquelles une unité dont la mise en service a été autorisée par un État membre n'est pas soumise à une autorisation supplémentaire de mise en service. Ces conditions sont considérées comme complémentaires par rapport aux exigences du point 4.2. Les conditions suivantes doivent être satisfaites en totalité:

a) le comportement dynamique de l'unité doit avoir été évalué pour toute la gamme des qualités géométriques de la voie et toutes les combinaisons de vitesse, de courbure et d'insuffisance de dévers prévues dans la norme EN 14363:2005(point 4.2.3.5.2). Ou bien, l'unité doit être équipée d'organes de roulement certifiés ou éprouvés conformément au point 6.1.2.1;

b) l'état des boîtes d'essieu doit pouvoir être contrôlé par des équipements en bord de voie du réseau sur lequel l'unité est destinée à circuler, dans le respect des conditions énoncées au point 4.2.3.4;

c) l'unité ne doit pas être équipée d'essieux à écartement variables (point 4.2.3.6.6);

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

e) 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;

f) les unités destinées à circuler sur le réseau d'écartement 1 668 mm doivent satisfaire aux 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 b);

g) 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 GIC1 et GIC2;

h) 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);

i) 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;

j) 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. Si le système de freinage fait appel à des semelles agissant sur la table de roulement, seules les semelles figurant sur la liste de l'appendice G doivent être utilisées;

[1] 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).

k) l'unité doit comporter tous les marquages applicables conformément à la norme EN15877-1:2012, en particulier ceux concernant:

i) le gabarit interopérable;

ii) la tare du véhicule;

iii) le tableau des charges du véhicule;

iv) la longueur hors tampons;

v) les dates d'entretien;

vi) l'indication des points de levage et de relevage sur la voie;

vii) la distance entre les deux essieux d'extrémité de l'unité;

viii) l'entraxe des bogies;

ix) le pourcentage de poids-frein;

x) le ou les écartements avec lesquels l'unité est compatible et pour lesquels elle a été évaluée.

7.2. **Substitution, renouvellement et réaménagement**

Le présent point traite:

— des substitutions de constituants visées à l'article 2, point p), de la directive 2008/57/CE, et

— du renouvellement et du réaménagement des wagons pour le fret, y compris la substitution d'éléments dans une unité, conformément aux conditions fixées à l'article 20 de la directive 2008/57/CE.

Concernant la substitution de constituants, 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,

— 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 composants …	impossible	vérification	impossible
constituants d'interopérabilité non certifiés …	vérification	impossible	vérification

Le terme «vérification» figurant dans le tableau 11 signifie que l'entité en charge de la maintenance peut, sous sa responsabilité, remplacer un composant par un autre remplissant la même fonction avec 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 éventuellement formulées dans le dossier technique.

Lorsque l'étendue des travaux entraîne une modification de la fonction ou de la performance, ou en cas de substitution d'un élément au sein de l'unité, l'entité contractante ou le fabricant est tenu d'envoyer à l'État membre concerné un dossier décrivant le projet, comme prévu à l'article 20 de la directive 2008/57/CE. L'État membre détermine si une nouvelle autorisation de mise en service est nécessaire.

7.3. **Cas spécifiques**

7.3.1. *Introduction*

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

— cas «P»: cas «permanents»,

— cas «T»: cas «temporaires», pour lesquels il est recommandé que le passage au système cible se fasse d'ici à 2020 [un objectif défini dans la décision 2010/661/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 juillet 2010 sur les orientations de l'Union pour le développement du réseau transeuropéen de transport ([1])].

7.3.2. *Liste des cas spécifiques*

7.3.2.1. Cas spécifiques de portée générale

Les unités circulant entre un État membre et un pays tiers sur un réseau d'écartement 1 520 mm: cas spécifique de la Finlande, de la Pologne et de la Suède.

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

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

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'essieu sont exemptées de ce cas spécifique.

b) *Cas spécifique du Portugal*

(«P») Les unités destinées à circuler sur le réseau ferré portugais doivent être conformes aux zones cible et interdite comme indiqué au tableau 13.

Tableau 13

Zone cible et zone interdite pour les unités destinées à circuler au Portugal

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
Portugal	1 000	≥ 65	≥ 100	1 000	≥ 115	≥ 500

([1]) JO L 204 du 5.8.2010, p. 1.

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 au point 4.1.3.4.1 de la norme EN 14363:2005 ne s'appliquent pas aux unités destinées exclusivement au trafic national sur le réseau principal britannique.

7.3.2.4. Comportement dynamique (point 4.2.3.5.2)

Cas spécifique de la Grande Bretagne (Royaume-Uni)

(«P») Les limitations à l'utilisation de la méthode 3 définie au point 4.1.3.4.1 de la norme EN 14363:2005 ne s'appliquent pas aux unités destinées exclusivement au trafic national sur le réseau principal britannique.

7.3.2.5. Caractéristiques des essieux montés (point 4.2.3.6.2)

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

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

7.3.2.6. Caractéristiques des roues (point 4.2.3.6.3)

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

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

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

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

(«P») Les dispositifs de fixation pour les signaux indiquant la queue du train ne sont pas obligatoires pour les unités destinées exclusivement au trafic ne traversant aucune frontière entre États membres de l'Union européenne, sur des réseaux d'écartement 1 600 mm.

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.

Appendice A

Points ouverts

Certains aspects techniques, correspondant aux exigences essentielles et qui ne sont pas explicitement couverts par les spécifications, constituent des points ouverts. Ceux-ci sont indiqués aux points 4.2 et 6.2 et énumérés au tableau A.1.

Tableau A.1

Liste des points ouverts

Élément du sous-système «matériel roulant»	Point	Aspect technique non couvert par la présente STI	Lien avec les autres sous-systèmes afin de couvrir le point ouvert
Contrôle de l'état des boîtes d'essieu	4.2.3.4	Équipement de bord optionnel	Équipement non obligatoire
Les conditions d'essai requises pour les essais en ligne, telles qu'énoncées dans la norme EN 14363, ne peuvent être atteintes dans tous les cas	6.2.2.3 (4.2.3.5.2)	Qualité géométrique de la voie et combinaisons de vitesse, de courbure et d'insuffisance de dévers (point 5.4.2 de la norme EN 14363).	
Essieux montés à écartement variable	4.2.3.6.6	Évaluation concernant l'exigence suivante: le mécanisme de changement d'écartement des essieux montés doit permettre le verrouillage en toute sécurité dans la position axiale correcte de la roue et avec les éventuels équipements de freinage montés.	
Semelles de frein en composite à l'appendice G	7.1.2 C.14	Évaluation par un organisme notifié	

Appendice B

Procédures spécifiques pour le comportement dynamique

1. **Évaluation spécifique concernant l'essai de comportement dynamique selon la norme EN 14363**

1.1. *Conditions d'essai sur une inclinaison de rail*

— Le paramètre de conicité équivalente tan γe des voies en alignement et des courbes de grand rayon doit être distribué de manière que tan γe = 0,2 ± 0,05 pour des amplitudes (y) de déplacements transversaux des essieux montés comprises entre ± 2 et ± 4 mm sur au moins 50 % des sections de voie.

— Le critère d'instabilité mentionné dans la norme EN 14363:2005 doit être évalué pour les mouvements de caisse à basse fréquence sur au moins deux sections de voie de conicité équivalente inférieure à 0,05 (valeur moyenne sur la totalité des sections de voie).

— Le critère d'instabilité mentionné dans la norme EN 14363:2005 doit être évalué pour au moins deux sections de voie de conicités équivalentes conformément au tableau B.1 ci-dessous:

Tableau B.1

Conditions de contact pour les essais en ligne

Vitesse maximale du véhicule	Conicité équivalente
60 km/h < V ≤ 140 km/h	≥ 0,50
140 km/h < V ≤ 200 km/h	≥ 0,40
200 km/h < V ≤ 230 km/h	≥ 0,35
230 km/h < V ≤ 250 km/h	≥ 0,30

1.2. *Valeurs limites pour la sécurité de marche*

Les valeurs limites pour la sécurité de marche spécifiées au point 5.3.2.2 de la norme EN 14363:2005 et, pour les charges à l'essieu supérieur à 22,5 t, au point 5.3.2.2 de la norme EN 15687:2010, doivent être respectées et vérifiées.

Lorsque la valeur limite du rapport effort de guidage/charge à la roue (Y/Q) est dépassée, il est permis de recalculer sa valeur maximale estimée selon la procédure suivante:

— créer une zone d'essais alternative composée de l'ensemble des sections de voie de rayon 300 m ≤ R ≤ 500 m,

— pour le traitement statistique par section, remplacer xi (99,85 %) par xi (97,5 %),

— pour le traitement statistique par zone, remplacer k = 3 (méthode unidimensionnelle) ou le coefficient de Student t (N – 2; 99 %) (méthode bidimensionnelle) par le coefficient de Student t (N – 2; 95 %).

Les deux résultats (avant et après recalcul) doivent être consignés.

1.3. *Valeurs limites d'effort sur la voie*

Les valeurs limites d'effort sur la voie spécifiées dans la norme EN 14363:2005, point 5.3.2.3 et, pour les charges supérieures à 22,5 t, dans la norme EN 15687:2010, point 5.3.2.2, doivent être respectées et vérifiées lorsque cela est requis par la méthodologie de la norme EN 14363:2005.

Les valeurs limites d'effort de guidage quasi-statique Y_{qst} doivent être évaluées pour des rayons de courbure 250 ≤ R < 400 m.

La valeur limite doit être égale:

— à $(Y_{qst})_{lim} = (30 + 10\,500/R_m)$ kN

— à $(Y_{qst})_{lim} = (33 + 11\,550/R_m)$ kN pour le réseau d'écartement 1 668 mm,

où: R_m = rayon moyen des sections de voies retenues pour l'évaluation.

Si cette valeur limite est dépassée, en raison de frottements élevés, il est permis de recalculer la valeur estimée de Y_{qst} pour la zone, après avoir remplacé les valeurs individuelles $(Y_{qst})_i$ des sections de voie «i», pour lesquelles $(Y/Q)_{ir}$ (valeur moyenne du rapport Y/Q sur le rail interne pour la section) dépasse 0,40 par: $(Y_{qst})i - 50[(Y/Q)_{ir} - 0,4]$. Les deux résultats (avant et après recalcul) doivent être consignés.

Les valeurs Y_{qst}, Q_{qst} et du rayon de courbure moyen (avant et après recalcul) doivent être consignées dans le rapport d'essai.

Si la valeur Y_{qst} dépasse la valeur limite exprimée ci-dessus, la performance opérationnelle de l'unité (vitesse maximale, par exemple) peut être limitée par l'infrastructure, eu égard aux caractéristiques de la voie (rayon de courbure, dévers, hauteur de rail).

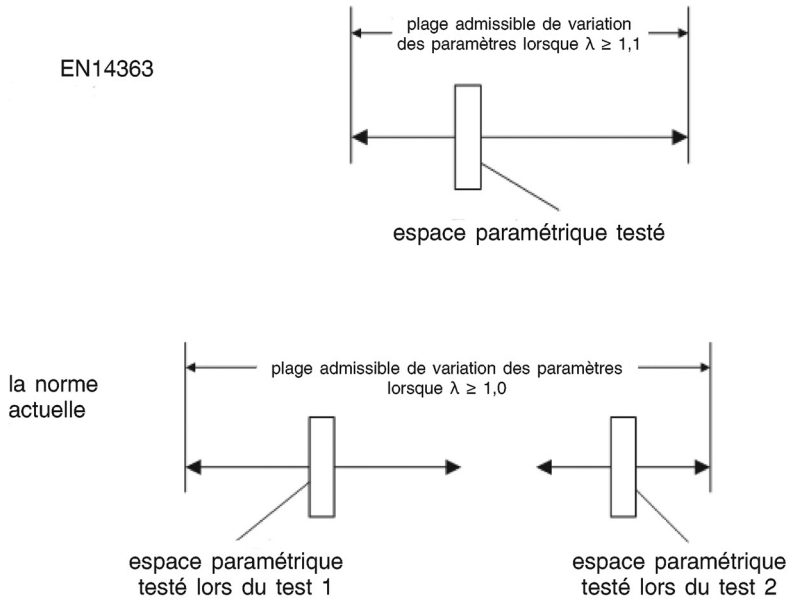
2. **Qualification des organes de roulement**

Une fois les essais effectués avec succès, la gamme de variation admissible des paramètres est donnée par la plage entre les paramètres nominaux testés, extrapolés comme indiqué à la figure B.2.

Il est permis d'effectuer un seul essai et de ne valider ainsi les organes de roulement que pour une plage restreinte.

Figure B.2

Plages de variation des paramètres pour l'acceptation après la réussite des essais, par rapport au processus prévu dans la norme EN 14363:2005



2.1. *Étendue des essais:*

Les essais doivent être effectués conformément à la procédure complète prévue au chapitre 5 de la norme EN14363:2005, en prenant en considération les procédures énoncées à l'appendice B.1.

Les unités dont la charge à l'essieu est supérieure à 22,5 t sans dépasser 25 t doivent être testées conformément à la norme EN 15687:2010.

Les essais doivent être effectués pour les mêmes conditions d'exploitation prévues (v_{adm} et I_{adm}):

— un essai avec un wagon aux organes de roulement à entraxe réduit,

— un essai avec un wagon aux organes de roulement à grand entraxe.

Les autres valeurs des paramètres de caisse doivent se situer dans les plages définies au tableau B.3.

Tableau B.3

Paramètres de caisse

		Wagons à deux essieux		Wagons à bogies	
		Wagon d'essai court	Wagon d'essai long	Wagon d'essai court	Wagon d'essai long
Entraxe des organes de roulement	$2a^*$ [m] [a]	≤ 7	≥ 9	≤ 7	≥ 13
Plage admissible pour le coefficient de torsion de la caisse	c_t^* [kNmm^2/rad]	$0,5 \times 10^{10}$ … 8×10^{10}			

[a] 2a* est la distance entre les essieux montés pour les wagons à deux essieux ou la distance entre les bogies pour les wagons à bogies, et ct* est le coefficient de résistance à la torsion de la caisse.

Note 1: Aux fins de l'évaluation du comportement dynamique, une condition de charge typique doit être testée. Il n'est pas nécessaire de tester la pire position du centre de gravité.

En outre, les wagons à deux essieux doivent être testés, pour les vitesses ≥ 100 km/h, en charge même dans les sections de la zone de test 2, avec les jeux dans la voie donnés par un écartement de voie ≥ 1 450 mm combinés à des essieux montés dont la distance entre faces actives se situe à la limite opérationnelle minimale.

Si les paramètres de conception et les paramètres d'exploitation nécessitent l'application de la méthode de mesure normale, il est néanmoins acceptable de réaliser ces essais avec un des véhicules sur la base des mesures de l'accélération latérale. En pareil cas, il doit être démontré qu'une relation existe entre les accélérations et la somme des forces de guidage sur le véhicule testé conformément à la méthode de mesure normale, et une valeur limite afférente doit être établie.

Note 2: La présente exigence découle de l'application de la méthode de mesure simplifiée, par l'utilisation d'informations recueillies avec le véhicule testé conformément à la méthode de mesure normale.

Note 3: La présente exigence est destinée à être transposée dans les conditions d'essai prévues dans la norme EN 14363:2005.

2.2. *Plage des paramètres des organes de roulement pour la dispense des essais en ligne*

Une fois les essais effectués avec succès conformément à l'appendice B, point 2.1, la plage de variation admissible des paramètres pour la dispense des essais en ligne est donnée par la plage entre les paramètres nominaux testés pour les organes de roulement et la plage étendue telle qu'elle apparaît à la figure B.2 et qu'elle est spécifiée aux tableaux B.4 et B.5.

Tous les paramètres donnés dans ces tableaux sont des valeurs nominales. La limite supérieure de la plage admissible dépend de la valeur maximale testée pour les différents paramètres, et la limite inférieure, de la valeur minimale testée.

En cas d'extension de la gamme de paramètres déjà applicable pour un organe de roulement, de nouveaux essais doivent être effectués avec des paramètres en dehors de la plage précédemment testée.

Tableau B.4

Paramètres acceptés pour des organes de roulement à simple essieu testés avec succès conformément à l'appendice B, point 2.1

Paramètre nominal		Minimum	Maximum
Charge maximale par essieu	P	—	$P_{testé}$
Fréquence verticale propre	ν_z	0,9 ν_z dans la plage de charge	1,12 ν_z dans la plage de charge
Amortissement vertical		Caractéristiques nominales des organes de roulement testés	
Caractéristiques de suspension latérales et longitudinales		Caractéristiques nominales des organes de roulement testés	
Entraxe entre les boites d'essieux (base de suspension)	$2b_z$	$2b_{z,\ testé}$ − 100 mm	$2b_{z,\ testé}$ + 170 mm
Diamètre de roue	D >	Diamètre de l'application testée $D_{testé}$ − 90 mm	Diamètre de l'application testée $D_{testé}$ + 90 mm

Tableau B.5

Plages de paramètres acceptées pour un bogie testé avec succès conformément à l'appendice B, point 2.1

Paramètre nominal		Minimum	Maximum
Charge maximale par essieu	P_{max}	—	$1{,}05 \cdot P_{max,\ testé}$
Entraxe des bogies (distance entre les essieux extérieurs des bogies)	$2a^+$	$2a^{+}{}_{testé}$	$2a^{+}{}_{testé}$ + 0,2 m

Paramètre nominal		Minimum	Maximum
Fréquence verticale propre (voir appendice C)	ν_z	$0{,}90 \cdot \nu_{z,\ testé}$ dans toute la plage de charge entre à vide et en charge maximale	$1{,}12 \cdot \nu_{z,\ testé}$ dans toute la plage de charge entre à vide et en charge maximale
Amortissement vertical		Caractéristiques nominales des organes de roulement testés	
Guidage longitudinal des essieux		Caractéristiques nominales des organes de roulement testés	
Guidage latéral des essieux		Caractéristiques nominales des organes de roulement testés	
Caractéristiques de la suspension latérale secondaire		Caractéristiques nominales des organes de roulement testés	
Entraxe des paliers de roulement (base de suspension)	$2b_z$	$2b_{z,\ testé} - 100$ mm	$2b_{z,\ testé} + 170$ mm
Résistance au mouvement de lacet du bogie [a]	M^*_z	$0{,}80 \cdot M^*_{z,\ testé}$	$1{,}20 \cdot M^*_{z,\ testé}$
Moment d'inertie du bogie entier (autour de l'axe z)	I^*_{zz}	—	$1{,}10 \cdot I^*_{zz,\ testé}$
Diamètre de roue	D	$D_{testé} - 90$ mm	$D_{testé} + 90$ mm
Hauteur nominale du pivot central	h_{cp}	$h_{cP,testé} - 150$ mm	$h_{cP,testé} - 50$ mm

[a] Pour une friction fondée sur le couple de résistance au mouvement de lacet mesuré à deux charges spécifiées typiques à l'état vide et chargé. Pour les autres systèmes, les paramètres appropriés doivent être utilisés pour contrôler la stabilité et la sécurité contre le risque de déraillement à l'état vide et l'effort de guidage maximal à l'état chargé.

2.3 *Plage des paramètres de la caisse du véhicule pour la dispense des essais en ligne*

Une fois les essais effectués avec succès conformément à l'appendice B, point 2.1, la plage de variation admissible des paramètres pour la dispense des essais en ligne est donnée par la plage entre les paramètres nominaux testés pour la caisse du véhicule et la plage étendue, le cas échéant, telle que spécifiée au tableau B.6. Tous les paramètres donnés dans ces tableaux sont des valeurs nominales. La limite supérieure de la plage admissible dépend de la valeur maximale testée pour les différents paramètres, et la limite inférieure, de la valeur minimale testée.

Afin d'étendre la plage applicable des paramètres du véhicule pour des organes de roulement normalisés, on utilise les résultats d'un essai sur un troisième véhicule en dehors de la plage précédemment testée.

Tableau B.6

Plage de variation admissible des paramètres pour les véhicules (y compris les véhicules articulés et les unités accouplées en permanence) munis d'organes de roulement testés avec succès conformément à l'appendice B, point 2.1

Paramètre nominal		Minimum	Maximum
Distance entre les essieux montés (véhicules à essieux)	2a*	6 m, ou valeur $2a^*_{testé}$ si celle-ci est inférieure	10 m, ou valeur $2a^*_{testé}$ si celle-ci est supérieure
Entraxe des bogies (véhicules à bogies)	2a*	6,5 m, ou valeur $2a^*_{testé}$ si celle-ci est inférieure	$2a^*_{testé} + 3$ m
Hauteur du centre de gravité du wagon vide	h_{cg}	—	$1{,}2.\ h_{cg,\ vide,\ testé,\ max}$
Coefficient de la hauteur du centre de gravité – véhicule chargé [a]	χ	—	$\chi_{\ chargé,\ testé,\ max} \times (1 + 0{,}8\ (\lambda' - 1))$ avec λ' – facteur pour les paramètres d'effort sur la voie
Résistance à la torsion par caisse de véhicule	c_t*	$> 0{,}5\ 10^{10}$ kNmm^2/rad	—
Charge à l'essieu moyenne de l'unité à vide (wagon à essieux)	$P_{moyenne,\ tare}$	5,75 t ou $P_{moyenne,\ tare,\ testé}$, si celle-ci est inférieure	—

Paramètre nominal		Minimum	Maximum
Charge à l'essieu moyenne de l'unité à vide (wagon à bogies)	$P_{moyenne, tare}$	4 t ou $P_{moyenne, tare, testé}$, si celle-ci est inférieure	—
Charge maximale par essieu	P	—	$1,05 \cdot P_{testé}$
Coefficient de distrib. de la masse (véhicule à vide et chargé)	Φ	—	$1,2 \cdot \Phi_{testé}$

(a) Pour l'évaluation de χ, utiliser l'insuffisance de dévers admissible de 130 mm pour des charges à l'essieu ≤ 225 kN et de 100 mm pour des charges à l'essieu > 225 kN et jusqu'à 250 kN.

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,

— l'espace libre pour le crochet de traction doit être conforme au chapitre 2 du document technique ERA/TD/2012-04/INT de l'ERA, version 1.0 du 4.6.2012, publié sur le site de l'ERA (http://www.era.europa.eu),

— 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,

— l'espace pour les opérations de manœuvre doit être conforme au chapitre 3 du document technique ERA/TD/2012-04/INT de l'ERA, version 1.0 du 4.6.2012, publiée sur le site de l'ERA (http://www.era.europa.eu),

— 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.

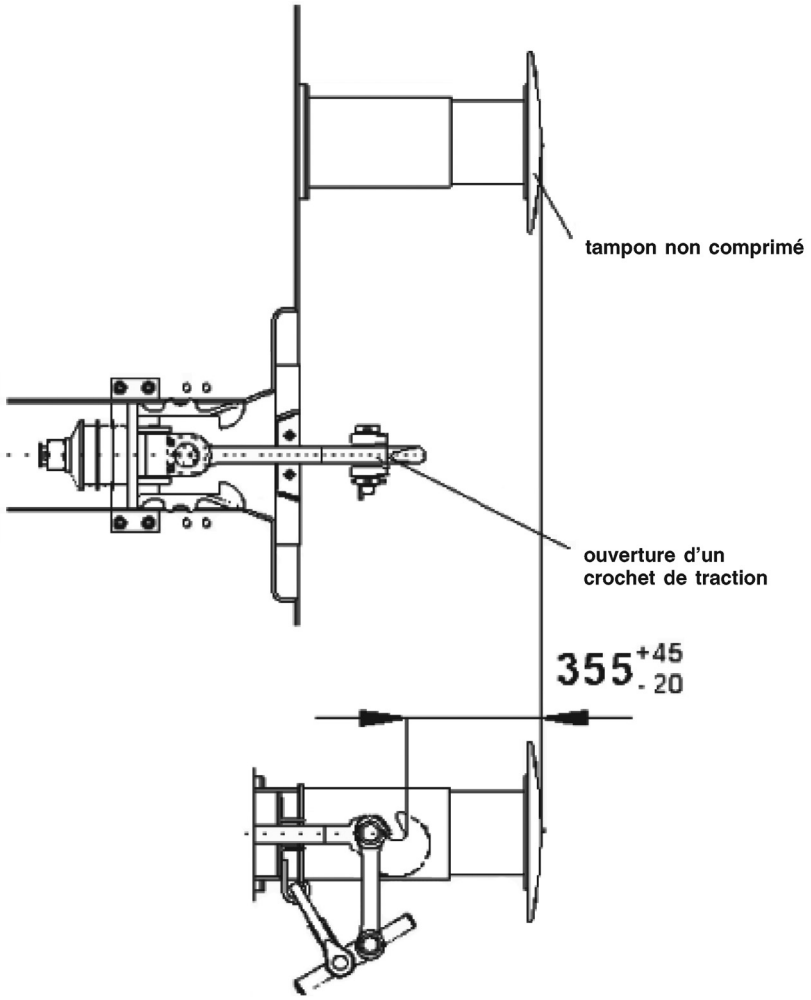
Interactions des organes de traction et des tampons

— 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.

— 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 mm + 45/– 20 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.

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

L'unité doit être équipée de marchepieds et mains courantes conformément au chapitre 4 du document technique ERA/TD/2012-04/INT de l'ERA, version 1.0 du 4.6.2012, publié sur le site de l'ERA (http://www.era.europa.eu).

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

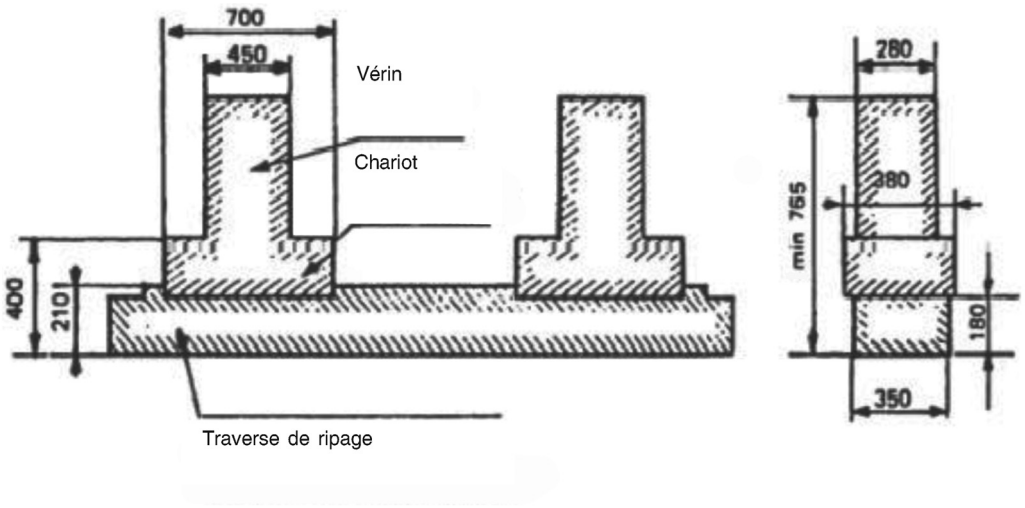
Outre les exigences du point 4.2.2.2, l'unité doit être évaluée conformément au point 8 de la norme EN 12663-2:2010 et classée dans la catégorie F I en application du point 5.1 de cette norme, sauf dans le cas suivant: pour les unités conçues en vue du transport de véhicules à moteur ou les unités de 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.

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**

Les marquages prévus dans la norme EN15877-1:2012 sont requis, le cas échéant. Les marquages suivants sont requis dans tous les cas:

— 4.5.2 Marquage du gabarit

— 4.5.3 Tare du véhicule

— 4.5.4 Tableau de charges du véhicule

— 4.5.5 Indication de longueur hors tampons

— 4.5.12 Tableau des dates de maintenance

— 4.5.14 Indications pour le levage et le relevage sur la voie

— 4.5.23 Distances entre les essieux d'extrémité et l'axe des bogies

— 4.5.29 Poids-frein

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.

6. **Gabarit G1**

Le contour de référence auquel satisfait l'unité doit être G1 et GIC1 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 EN 15839:2012.

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 UIC 540:2006;

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 UIC 540:2006 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;

i) demi-accouplement pneumatique:

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;

k) les porte-semelles de frein doivent être conformes à la fiche UIC 542:2010;

l) si le système de freinage fait appel à des semelles agissant sur la table de roulement, seules les semelles figurant sur la liste de l'appendice G doivent être utilisées;

m) les régleurs du jeu doivent être conformes au document technique ERA/TD/2012-05/INT de l'ERA, version 1.0 du 4.6.2012, publié sur le site de l'ERA (http://www.era.europa.eu);

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

Tableau C.3

Performance minimale de freinage pour les modes G et P

Mode de freinage	Type d'unité	Équipements de commande	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»	Tous	Tous	vide	S_{max} = 480 m λ_{min} = 100 % (1) a_{min} = 0,91 m/s^2 (1)	S_{min} = 390 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*) a_{max} = 1,15 m/s^2	S_{max} = 700 m λ_{min} = 100 % a_{min} = 0,88 m/s^2	S_{min} = 580 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*) a_{max} = 1,08 m/s^2
	«S1« (2)	Permutation (9)	Intermédiaire	S_{max} = 810 m λ_{min} = 55 % a_{min} = 0,51 m/s^2	S_{min} = 390 m, λ_{max} = 125 %, a_{max} = 1,15 m/s^2		
			Chargé	S_{max} = 700 m λ_{min} = 65 % a_{min} = 0,60 m/s^2	S_{min} = Max [(S = 480 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,91 m/s^2), (S obtenu avec une force de retard moyenne de 16,5 kN par essieu)] (5)		
	«S2« (3)	Relais de charge variable (10)	Chargé	S_{max} = 700 m λ_{min} = 65 % a_{min} = 0,60 m/s^2	S_{min} = Max [(S = 480 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,91 m/s^2), (S obtenu avec une force de retard moyenne de 16,5 kN par essieu)] (6)		
	«SS« (4)	Relais de charge variable (10)	Chargé (18 t par essieu pour les semelles de frein)			S_{max} (8) = Max [S = 700 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,88 m/s^2), (S obtenu avec une force de retard moyenne de 16 kN par essieu)] (7)	
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 UIC 544-1:2012).		

(*) Uniquement pour le freinage de la charge en deux phases (commande de permutation) et les semelles de frein P10 (sabots en fer forgé avec 10 ‰ de phosphore) ou LL.

(1) «a» = (((Vitesse (km/h))/3,6)^2)/(2 × (S-((Te) × (vitesse (km/h)/3,6)))), avec Te = 2 s. Calcul de la distance selon la norme EN 14531-1:2005, point 5.11.

(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 × 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 × 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 Vmax = 100 km/h et équipée d'un relais de charge variable est conçue pour obtenir un λ 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 × 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 le λ correspondant est de 90 %. Si un λ > 100 % est requis avec une masse/essieu > 18 t, un autre type de frein doit être envisagé.

(8) λ ne doit pas dépasser 125 %, compte tenu de freins uniquement sur les roues (semelles de frein) et d'une force de retard 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.

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.

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

Les exigences suivantes sont réputées conformes à la gamme T1 indiquée au point 4.2.5.

— les réservoirs d'air doivent être conçus pour une gamme de température de – 40 °C à + 100 °C,

— les cylindres de frein et les accouplements de frein doivent être conçus pour une gamme de température de – 40 °C à + 70 °C,

— les flexibles de freins pneumatiques et l'alimentation en air doivent pouvoir supporter une gamme de température de – 40 °C à + 70 °C,

— la graisse de lubrification du palier à roulement doit pouvoir supporter des températures ambiantes inférieures à – 20 °C.

12. **Soudage**

Le soudage doit être réalisé en conformité avec la norme EN 15085-1-5:2007.

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.

Dans le cas de l'utilisation des systèmes de freinage agissant sur la table de roulement, cette condition est réputée satisfaite si la semelle de frein:

— figure sur la liste de l'appendice G, et

— est utilisée dans le domaine d'emploi décrit à l'appendice G

et si la roue

— est évaluée conformément au point 6.1.2.3, et

— remplit les conditions du point 15 de l'appendice C.

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	égale à 60 km/h	égale à 60 km/h	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.

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.

Appendice D

Normes ou documents normatifs visés dans la présente STI

STI		Norme	
Caractéristique à évaluer		Références à une norme	Points
Structure et parties mécaniques	**4.2.2**		
Résistance de l'unité	4.2.2.2 4.2.2.2	EN12663-2:2010	5
		EN15877-1:2012	4.5.13
	6.2.2.1	EN12663-2:2010	6, 7
Interactions véhicule/voie et gabarit	**4.2.3**		
Gabarit	4.2.3.1	EN 15273-2:2009	Tous
Compatibilité avec la capacité de transport de charge des lignes	4.2.3.2	EN 15528:2008	6.1, 6.2
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 14363:2005	4.1
		EN 15839:2012	4.2
Comportement dynamique	4.2.3.5.2	EN 14363:2005	5
	6.2.2.3 6.1.2.2.1	EN 14363:2005	5
		EN 15687:2010	5.3.2.2
		EN 15827:2011	9.3
	6.1.2.1	Contenu de la prénorme prEN 16235 inclus à l'appendice B de la présente STI	Tous
Organes de roulement	4.2.3.6	—	—
	6.1.2. 1	EN 13749:2011	6.2
		Contenu de la prénorme prEN 16235 inclus à l'appendice B de la présente STI	Tous
Conception de la structure des châssis de bogie	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

STI		Norme	
Caractéristique à évaluer		Références à une norme	Points
Caractéristiques des essieux	4.2.3.6.4	—	—
	6.1.2. 4	EN 13103:2009 + A1:2010	4, 5, 6, 7
Boîtes d'essieux/roulements	4.2.3.6.5	—	—
	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	UIC 430-1:2006	Ann. B, H
		UIC 430-3:1995	Ann. 7
Frein	**4.2.4**		
Frein de service	4.2.4.3.2.1	EN 14531-6:2009	Tous
		UIC 544-1:2012	Tous
Frein de stationnement	4.2.4.3.2.2	EN 14531-6:2009	6
		EN15877-1:2012	4.5.25
Conditions environnementales	**4.2.5**		
Conditions environnementales	4.2.5	EN 50125-1:1999	4.7
	6.2.2.7	—	—
Protection du système	**4.2.6**		
Sécurité incendie – barrières	4.2.6.1.2.1	—	—
	6.2.2.8.1	EN 1363-1:1999	Tous
Sécurité incendie – 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
Sécurité incendie – câbles	6.2.2.8.3	EN 50355:2003	Tous
		EN 50343:2003	Tous
Sécurité incendie	6.2.2.8.4	TS 45545-7:2009	Tous
Protection contre les risques électriques – contact indirect	4.2.6.2.2.1	EN 50153:2002	6.4
Protection contre les risques électriques – contact direct	4.2.6.2.2.2	EN 50153:2002	5
Dispositifs de fixation pour les signaux indiquant la queue du train	4.2.6.3	document technique de l'AFE, ref ERA/TD/2012-04/INT version 1.0 du 4.6.2012.	Chapitre 1

STI		Norme	
Caractéristique à évaluer		Références à une norme	Points
Conditions facultatives supplémentaires applicables aux unités	**App. C**	**Norme/fiche de l'UIC**	
Système d'accouplement «manuel»	C.1	EN 15566:2009 + A1:2010	Toutes
		EN 15551:2009 + A1:2010	6.2, 6.3.2
		document technique de l'AFE, ref. ERA/TD/2012-04/INT version 1.0 du 4.6.2012.	Chapitres 2 et 3
		EN15877-1:2012	Graphique 75
Marchepieds et mains courantes de l'UIC	C.2	document technique de l'AFE, ref. ERA/TD/2012-04/INT version 1.0 du 4.6.2012.	Chapitre 4
Aptitude au passage à la bosse de manœuvre	C.3	EN 12663-2:2010	5, 8
Marquage des unités (RIV)	C.5	EN15877-1:2012	Tous
Essais concernant les efforts de compression longitudinale	C.8	EN 15839:2012	Tous
Système de freinage UIC	C.9	EN 15355:2008 + A1:2010	Tous
		EN 15611:2008 + A1:2010	Tous
		UIC 540:2006	Tous
		EN 14531-1:2005	5.11
		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 541-1:2010	Ann. E
		fiche UIC 542:2010	Tous
		document technique de l'AFE ref. ERA/TD/2012-04/INT version 1.0 du 4.6.2012.	Tous
		EN 15595:2009 + A1:2011	Tous
Soudage	C.12	EN 15085-1-5:2007	Tous
Caractéristiques spécifiques du produit dans le cas de la roue	C.15	EN 13 262: 2004 + A1:2008 + A2:2011	Tous
		EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011	Tous

STI		Norme	
Caractéristique à évaluer		Références à une norme	Points
Crochets de halage	C.16	fiche UIC 535-2:2006	1.4
Dispositifs de protection sur les parties en saillie	C.17	fiche UIC 535-2:2006	1.3
Porte-étiquettes et dispositifs de fixation du signal indiquant la queue du train	C.18	fiche UIC 575:1995	1

Appendice E

Signal indiquant la queue du train

1. **Lampes**

La couleur des feux arrière doit être conforme au point 5.5.3 de la norme EN 15153-1: 2010.

Le feu doit illuminer une zone d'au moins 170 mm de diamètre. Le système réflecteur doit être conçu pour offrir un éclairage rouge d'au moins 15 candelas le long de l'axe de la surface d'éclairage pour un angle d'ouverture de 15° à l'horizontale et de 5° à la verticale. L'intensité de la lumière rouge doit être d'au moins 7,5 candelas.

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),

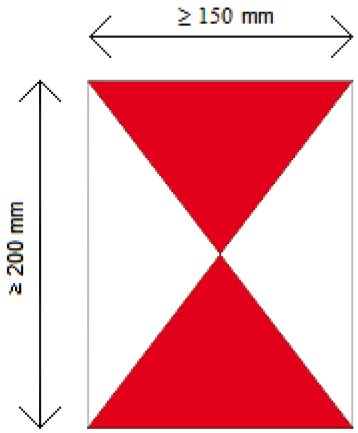
— d'un voyant d'avertissement indiquant l'état de la batterie.

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 × 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 rétroréfléchissante conformément à la norme EN 12899-1:2007 classe de réf. 2.

Figure E.1

Plaque réfléchissante



Appendice F

Évaluation assignée aux phases de production

Tableau F.1

Évaluation assignée aux phases de production

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	
Élément du sous-système «matériel roulant»	Point				Point
Structure et parties mécaniques	**4.2.2**				
Accouplement d'extrémité	4.2.2.1.1	X	s.o.	s.o.	—
Accouplement interne	4.2.2.1.2	X	s.o.	s.o.	—
Résistance de l'unité	4.2.2.2	X	X	s.o.	6.2.2.1
Intégrité de l'unité	4.2.2.3	X	s.o.	s.o.	—
Interactions véhicule/voie et gabarit	**4.2.3**				
Gabarit	4.2.3.1	X	s.o.	s.o.	—
Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	4.2.3.2	X	X	s.o.	—
Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	4.2.3.3	X	X	s.o.	—
Contrôle de l'état des boîtes d'essieux	4.2.3.4	X	X	s.o.	—
Sécurité contre les risques de déraillement sur gauches de voie	4.2.3.5.1	X	X	s.o.	6.2.2.2
Comportement dynamique	4.2.3.5.2	X	X	s.o.	6.1.2.1/6.2.2.3
Conception structurelle du châssis de bogies	4.2.3.6.1	X	X	s.o.	6.1.2.1
Caractéristiques des essieux montés	4.2.3.6.2	X	X	X	6.1.2.2
Caractéristiques des roues	4.2.3.6.3	X	X	X	6.1.2.3
Caractéristiques des essieux-axes	4.2.3.6.4	X	X	X	6.1.2.4
Boîte d'essieu/roulements	4.2.3.6.5	X	X	X	6.2.2.4
Essieux montés à écartement variable	4.2.3.6.6	ouvert	ouvert	ouvert	ouvert
Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés	4.2.3.6.7	X	X	s.o.	6.2.2.5
Frein	**4.2.4**				
Exigences de sécurité	4.2.4.2	X	s.o.	s.o.	—
Exigences fonctionnelles et techniques	4.2.4.3	X	X	s.o.	—

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	
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.	—
Conditions environnementales	**4.2.5**				
Conditions environnementales	4.2.5	X	s.o./X (1)	s.o.	6.2.2.7
Protection du système	**4.2.6**				
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.	—

(1) Essai de type si et tel que défini par le demandeur.

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).