



Organisation intergouvernementale pour les
transports internationaux ferroviaires

Zwischenstaatliche Organisation für den
internationalen Eisenbahnverkehr

Intergovernmental Organisation for
International Carriage by Rail

Prescription technique uniforme

Sous-système :
Matériel roulant

**WAGONS DE
MARCHANDISES**

PTU Wagons

Applicable à compter du date

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 2 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Règles uniformes APTU (Appendice F à la COTIF 1999)

Prescription technique uniforme **applicable au sous-système :** **« Matériel roulant – WAGONS DE MARCHANDISES »** **(PTU Wagons)**

La présente PTU a été élaborée conformément à la COTIF dans sa version du 1^{er} mars 2019 et en particulier aux articles 3, 4, 6, 7, 7a et 8 des Règles uniformes APTU (appendice F à la COTIF).

Pour les définitions, voir également l'article 2 des Règles uniformes APTU et l'article 2 des Règles uniformes ATMF (appendice G à la COTIF).

0. ÉQUIVALENCE ET APPLICATION

0.1 Équivalence

À la suite de leur adoption par la Commission des experts techniques, les dispositions de l'OTIF dans le présent document sont déclarées équivalentes aux dispositions de l'UE aux termes de l'article 13, § 4, des RU APTU et de l'article 3a des RU ATMF, et en particulier :

- à la STI pour les wagons de marchandises, règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023, ci-après nommée STI Wagons.

Les objectifs et le champ d'application de la COTIF et du droit de l'UE pour les chemins de fer ne sont pas les mêmes ; il s'avère donc nécessaire d'employer des termes différents pour des concepts dont le sens est similaire mais pas identique. Le tableau suivant liste les termes utilisés dans la présente PTU et les termes correspondants dans la STI Wagons :

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 3 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Présente PTU	STI Wagons
prescription technique uniforme (PTU)	spécification technique d'interopérabilité (STI)
admission au trafic international	autorisation de mise sur le marché
élément de construction	constituant d'interopérabilité
déclaration de conformité	déclaration « CE » de conformité
examen de type	examen « CE » de type
certificat d'examen de type ou d'examen de la conception	attestation/certificat d'examen « CE » de type ou d'examen « CE » de la conception
procédure de vérification PTU	procédure de vérification « CE »
déclaration de vérification PTU	déclaration « CE » de vérification
certificat de vérification PTU	certificat de vérification « CE »
État partie	État membre
organisme d'évaluation	organisme notifié
wagon de marchandises	wagon pour le fret

Lorsque les dispositions de la présente PTU et de la STI Wagons diffèrent sur le fond, leurs textes respectifs apparaissent dans deux colonnes. Le texte de la PTU (réglementation de l'OTIF) apparaît dans la colonne de gauche ou sur toute la largeur de la page, tandis que la colonne de droite est réservée au texte de la STI de l'Union européenne. Les textes dans la colonne de droite sont donnés à titre purement informatif. Pour le droit de l'UE, voir le Journal officiel de l'Union européenne.

Lorsque les différences entre la présente PTU et la STI Wagons de l'UE sont rédactionnelles, non substantielles, ou concernent la liste des termes ci-dessus, le texte de la STI Wagons n'est généralement pas reproduit. Il peut toutefois l'être à des fins de clarté et de lisibilité.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 4 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

0.2 Application

Le présent document établit les exigences fonctionnelles et techniques pour l'admission de véhicules au trafic international sur le territoire des États parties, dans le respect des RU ATMF. Il couvre les exigences de conception technique et de production ainsi que les procédures de vérification. Pour faciliter le processus, tous les États parties doivent mutuellement reconnaître et accepter les vérifications et les certificats techniques délivrés conformément à la présente PTU et aux RU APTU, quel que soit l'État partie émetteur.

Les exigences de la présente PTU concernant les interfaces des véhicules avec les installations d'infrastructure fixes sont exhaustives. Il convient cependant de noter que les exigences de la PTU n'incluent pas les spécifications de conception de véhicules entiers. Le matériel roulant peut inclure des parties et composants qui ne sont pas entièrement couverts par les exigences de la PTU. Néanmoins, ces parties et composants peuvent être conçus, produits et intégrés d'une manière assurant la compatibilité avec les PTU et la conformité aux exigences essentielles définies dans la PTU GEN-A. Par ailleurs, une évaluation et appréciation des risques, telle que prévue dans la PTU GEN-G, peut être requise.

En plus de la présente PTU, les wagons font également l'objet de la PTU Bruit et de la PTU Marquage.

Les véhicules peuvent être conçus et optimisés pour un type de ligne ou un type d'exploitation particulier, et donc ne pas convenir à l'utilisation sur toutes les lignes. C'est la raison pour laquelle le domaine d'utilisation de chaque véhicule doit être défini. Les entreprises ferroviaires doivent vérifier la compatibilité avec l'itinéraire conformément à la PTU CTCI avant d'utiliser un véhicule.

Cas spécifiques

Les réseaux des différents pays peuvent avoir différentes caractéristiques techniques. À ce titre, les PTU peuvent contenir des « cas spécifiques ». La conformité avec des cas spécifiques peut limiter les

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 5 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

conditions d'admission d'un véhicule et son domaine d'utilisation.

Dérogations

Dans la pratique, il peut être nécessaire d'exempter certains véhicules de tout ou partie des dispositions de la PTU. À cette fin, les États parties peuvent accorder des dérogations en vertu de l'annexe B aux RU ATMF. Si un véhicule fait l'objet d'une dérogation, son admission n'est pas automatiquement valide sur les territoires des autres États parties.

Spécifications techniques nationales

En plus de la conformité à la PTU, les États parties peuvent requérir la conformité à des spécifications techniques nationales (STN) en vertu de l'article 12 des RU APTU. Les STN doivent être compatibles avec les exigences de la PTU et ne pas les contredire.

0.3 Véhicules adaptés à la libre circulation et véhicules interchangeables

La conformité à la présente PTU ne garantit pas l'admission automatique d'un véhicule dans tous les États parties ou l'utilisabilité par toutes les entreprises ferroviaires.

La présente PTU inclut des exigences facultatives pour les éléments et interfaces qui, lorsqu'elles sont appliquées, améliorent la souplesse d'utilisation du véhicule.

Aux fins de la présente PTU :

- « adapté à la libre circulation » signifie que l'admission initiale d'un véhicule est valide pour un domaine d'utilisation couvrant de multiples États parties, sans qu'une admission séparée par chacun de ces États parties soit nécessaire. Les wagons remplissant ces critères peuvent recevoir le marquage RTE ;
- « véhicule interchangeable » désigne un véhicule qui remplit les exigences pour la libre circulation et qui est de plus équipé d'interfaces intervéhicules normalisées permettant l'intégration du véhicule dans la composition d'un train à côté d'autres véhicules interchangeables. Les wagons

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 6 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

remplissant ces critères peuvent être marqués « GE » ou « CW », en plus du marquage RTE.

La présente PTU énonce trois niveaux d'exigences :

1. les **paramètres fondamentaux**, qui sont énoncés aux chapitres 4 (pour les sous-systèmes) et 5 (pour les CI) de la présente PTU. Les paramètres fondamentaux sont strictement nécessaires pour l'interopérabilité. Les paramètres fondamentaux sont, si possible, définis par des exigences fonctionnelles et de performance et ne décrivent de solutions techniques que lorsque cela est nécessaire pour garantir la compatibilité entre les sous-systèmes (par exemple le profil de la table de roulement pour accommoder le profil du champignon du rail). Lors de l'application de la présente PTU à des véhicules neufs, la conformité aux paramètres fondamentaux est obligatoire ;
2. les **spécifications pour la libre circulation**, qui sont énoncées au point 7.1.2 de la présente PTU et qui concernent la reconnaissance mutuelle de la première admission d'un véhicule au trafic international. Le point 7.1.2 liste des solutions qui garantissent une manière particulière de se conformer à certaines dispositions du point 4.2 de la PTU (« Spécifications fonctionnelles et techniques du sous-système »). La conformité au point 7.1.2, en plus des paramètres fondamentaux, est optionnelle ; toutefois, si le demandeur choisit d'appliquer les dispositions du point 7.1.2, elles doivent être appliquées dans leur intégralité ;
3. les **spécifications pour les véhicules interchangeables**, qui sont énoncées à l'appendice C de la présente PTU. L'appendice C énonce des dispositions facultatives, en supplément de la conformité aux paramètres fondamentaux et de l'application des dispositions du point 7.1.2. Les dispositions de l'appendice C visent principalement à faciliter l'échange des wagons entre les entreprises ferroviaires. L'application de l'appendice C permet

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 7 sur 143
	Statut : Adoptée	CTE 16	Original : EN	Date : 12.6.2024

l'utilisation dans un même parc de nouveaux wagons avec des wagons plus anciens construits conformément aux dispositions de l'ancien accord RIV. La conformité avec l'appendice C est facultative ; toutefois, les marques « GE » ou « CW » ne peuvent être apposées que si le véhicule est conforme aux dispositions y afférentes.

1. INTRODUCTION

Une prescription technique uniforme (PTU) est un ensemble de règles relatives à un sous-système ou à une partie de sous-système, comme défini dans les RU APTU, servant à faciliter la réalisation des buts définis à l'article 3 des RU APTU :

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

Une spécification technique d'interopérabilité (STI) est une spécification qui couvre un sous-système (ou une partie de celui-ci) tel que défini à l'article 2, point 11), de la directive (UE) 2016/797 afin :

1.1 Champ d'application technique

La présente PTU s'applique aux wagons au sens du chapitre 2 de la présente PTU, qui remplissent les critères énoncés ci-après.

La présente PTU s'applique aux wagons de marchandises 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.

La présente PTU s'applique aux wagons de marchandises 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 présente PTU ne s'applique pas aux wagons de marchandises circulant principalement sur des voies d'écartement 1 520 mm, qui peuvent circuler occasionnellement sur des voies d'écartement 1 524 mm.

- (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 (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil.*
- 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.*
- La STI s'applique aux wagons pour le fret destinés à être exploités sur un ou plusieurs des écartements nominaux de voie suivants : 1435 mm, 1524 mm, 1600 mm et 1668 mm.*
- La STI ne s'applique pas aux wagons pour le fret circulant principalement sur des voies d'écartement 1520 mm, qui peuvent circuler occasionnellement sur des voies d'écartement 1524 mm.*

¹ Le texte en italique au point 1.1 est repris du règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret », tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 8 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

La présente PTU s'applique à tous les nouveaux wagons de marchandises destinés à être utilisé en trafic international, en tenant compte du chapitre 7 de la présente PTU.

La présente PTU s'applique également aux wagons de marchandises existants :

- a) lorsqu'ils sont renouvelés ou réaménagés conformément à l'article 10 des RU ATMF,
- b) 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,
- c) en ce qui concerne le marquage « GE » tel que décrit au point 5 de l'appendice C de la présente PTU, les wagons du parc existants qui portent le marquage RIV tels que visés à l'article 19, § 2, des RU ATMF et qui possèdent les caractéristiques techniques requises pour être autorisés à porter le marquage « GE » peuvent recevoir le marquage « GE » sans évaluation supplémentaire ou nouvelle admission. Les wagons qui ont été admis en vertu de précédentes versions de la PTU Wagons ou de la réglementation équivalente de l'UE² et qui possèdent les caractéristiques techniques requises pour être autorisés à porter le marquage « GE » peuvent également recevoir le marquage « GE » sans évaluation supplémentaire ou nouvelle admission. L'utilisation de ce marquage sur des wagons en fonctionnement reste de la responsabilité des entreprises ferroviaires ;
- d) lorsque le domaine d'utilisation est étendu, auquel cas les dispositions du point 7.2.2.4 s'appliquent.

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 et réaménagés conformément au point 7.2.2 de l'annexe du présent règlement ;*
- b) 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 ;*
- c) en ce qui concerne le marquage « GE » tel que décrit au point 5 de l'appendice C de l'annexe, les wagons de la flotte existante qui ont été autorisés en application de la décision 2006/861/CE, telle que modifiée par la décision 2009/107/CE, ou de la décision 2006/861/CE, telle que modifiée par les décisions 2009/107/CE et 2012/464/UE, et qui satisfont aux conditions énoncées au point 7.6.4 de la décision 2009/107/CE peuvent recevoir le marquage « GE » sans évaluation supplémentaire par des tiers ni nouvelle autorisation de mise sur le marché. L'utilisation de ce marquage sur des wagons en fonctionnement reste de la responsabilité des entreprises ferroviaires ;*
- d) lorsque le domaine d'emploi est étendu conformément à l'article 54, paragraphe 3, de la directive (UE) 2016/797, les dispositions du point 7.2.2.4 de l'annexe du présent règlement s'appliquent.*

² L'équivalence entre une version antérieure de la PTU Wagons et la STI Wagons correspondante est définie dans chaque version de la PTU Wagons.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 9 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

1.2 Champ d'application géographique

La présente PTU s'applique aux véhicules destinés à être exploités sur les lignes ouvertes ou utilisées en trafic international, compte tenu des restrictions concernant l'écartement des voies fixées au point 1.1.

Le présent règlement s'applique au système ferroviaire de l'Union.

1.3 Contenu de la présente PTU

Conformément à l'article 8 des RU APTU (appendice F à la Convention), la présente PTU :

Conformément à l'article 4, paragraphe 3, de la directive (UE) 2016/797, la présente STI :

- a) couvre le sous-système « matériel roulant – wagons de marchandises », ;
- 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 CI 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
 - avec les dispositions de la PTU (chapitre 6) ;
 - 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 présente PTU (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 PTU (chapitre 4).

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

2.1 Champ d'application

La présente PTU est applicable aux wagons tels que définis à l'article 2, lettre g), des RU APTU, lesquels appartiennent au sous-système « Matériel roulant » tel que défini dans la PTU GEN-B et sont destinés à être utilisés en trafic international.

La présente STI s'applique aux « wagons pour le fret, y compris les véhicules conçus pour le transport de camions », tels que visés à l'annexe I, point 2, de la directive (UE) 2016/797, compte tenu des restrictions énoncées à l'article 2.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 10 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Les wagons soumis à la présente PTU sont soumis à la PTU CTCI en ce qui concerne leur utilisation selon leurs limites et conditions d'utilisation et leur intégration dans des trains.

(3)

La PTU Marquage est applicable à l'attribution du numéro unique de véhicule aux fins d'immatriculation des véhicules.

(4)

Dans ce qui suit, cette partie du sous-système « matériel roulant » est appelée « wagons de marchandises » et appartient au sous-système « matériel roulant »

comme indiqué dans les RU APTU, PTU GEN-B.

comme indiqué à l'annexe II de la directive (UE) 2016/797.

Les autres types de matériel roulant listés au point 2.7 de la PTU GEN-B sont exclus du champ d'application de la présente PTU ;

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

tel est en particulier le cas :

- a) des véhicules spéciaux ;
- b) 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) ;
- c) des véhicules :
 - dont le chargement accroît la longueur, et
 - dont le chargement lui-même fait partie de la structure du véhicule.

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

2.2 Définitions

Aux fins de la présente PTU,

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

PTU et fait à ce titre l'objet de l'évaluation conformément à la PTU GEN-D.

STI et fait à ce titre l'objet de la procédure de vérification CE.

³ Les exigences de l'UE pour le sous-système « exploitation et gestion du trafic » sont définies dans la réglementation de l'UE, comme dans la STI Exploitation.

⁴ Le numéro d'immatriculation européen de véhicule est attribué conformément aux codes définis à l'appendice 6 de la décision 2007/756/CE, telle que modifiée en dernier lieu par la décision d'exécution (UE) 2018/1614 de la Commission.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 11 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 pas 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 PTU⁵ afin que les unités puissent être utilisées ensemble dans un train sur le réseau, conformément aux règles d'exploitation applicables ou appliquées par l'entreprise ferroviaire.

De telles règles d'exploitation incluent les mesures relatives à la composition du train et les mesures conçues pour satisfaire aux conditions et limites d'utilisation du wagon et garantir que les exigences définies au point 4.4 sont remplies pendant l'exploitation.

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

La PTU GEN-A établit les exigences essentielles devant être satisfaites par les sous-systèmes et les éléments de construction. Le tableau 1 indique les paramètres de base spécifiés dans la présente PTU et leur corrélation avec les exigences essentielles.

L'article 3, paragraphe 1, de la directive (UE) 2016/797 dispose que le système ferroviaire, les sous-systèmes et leurs constituants d'interopérabilité doivent satisfaire aux exigences essentielles les concernant. Les exigences essentielles sont fixées en termes généraux à l'annexe III de cette directive. Le tableau 1 de la présente annexe 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 (UE) 2016/797.

⁵ Cela signifie qu'une entreprise ferroviaire peut exiger que le véhicule ait des propriétés allant au-delà des exigences de la PTU si ces propriétés sont nécessaires à cette entreprise ferroviaire pour exploiter le véhicule. De telles exigences peuvent par exemple porter sur la compatibilité avec d'autres matériels roulants exploités par cette entreprise ferroviaire ou sur le mode d'organisation des activités opérationnelles.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 12 sur 143	
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024	

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 lignes	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'essieu	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
4.2.3.5.3	Fonction de détection et de prévention du déraillement	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.6.1	Conception structurelle des châssis de bogie	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.2	Caractéristiques des essieux montés	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3
4.2.3.6.3	Caractéristiques des roues	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3
4.2.3.6.4	Caractéristiques des essieux-axes	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				

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 13 sur 143	
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024	

Point	Paramètre fondamental	Exigences essentielles				
		Sécurité	Fiabilité et disponibilité	Santé	Protection de l'environnement	Compatibilité technique
4.2.3.6.6	Systèmes automatiques à écartement variable	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3	1.2			1.5
4.2.3.6.7	Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.4.2	Frein – exigences de sécurité	1.1.1, 1.1.3	1.2 2.4.2			
4.2.4.3.1	Frein – 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	Frein – capacité thermique	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.4	Frein – système anti-enrayeur	2.4.1	2.4.2			
4.2.4.3.5	Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 2.4.1				2.4.3
4.2.5	Conditions environnementales	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.6.1	Sécurité incendie	1.1.1 1.1.4				
4.2.6.1.2.1	Sécurité incendie – barrières coupe-feu	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				

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 14 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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

la PTU GEN-A peuvent entrer dans le champ d'application d'autres législations applicables dans l'État partie⁶.

l'annexe III de la directive (UE) 2016/797 entrent dans le champ d'application d'autres actes de l'Union.

4. CARACTÉRISATION DU SOUS-SYSTÈME

4.1 Introduction

Conformément à la PTU GEN-B, le système ferroviaire est divisé en sous-systèmes. Les wagons de marchandises, qui appartiennent au sous-système du matériel roulant, constituent une partie du système ferroviaire. La cohérence du système doit être vérifiée.

Le système ferroviaire auquel s'applique la directive (UE) 2016/797 et 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).

(points 4.4 et 4.5), comme l'exige l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2016/797.

Le dossier technique, comme indiqué

dans la PTU GEN-C et à l'article 10, § 6, des RU ATMF,

à l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2016/797, et au point 2.4 de l'annexe IV de ladite directive,

doit contenir en particulier les valeurs de conception concernant la compatibilité avec le réseau.

⁶ L'exigence essentielle 1.4.4 sur les nuisances sonores est jugée satisfaite pour tous les paramètres relatifs aux véhicules si la PTU Bruit est respectée.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 15 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 de marchandises » sont regroupées et classées dans les points suivants du présent point 4.2 :

- 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 et de ses interfaces n'imposent pas l'utilisation de solutions techniques particulières.

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 8, § 7, des RU APTU,

l'article 4, paragraphe 6, de la directive (UE) 2016/797,

tous les points ouverts sont énumérés à l'appendice A.

Un ensemble de conditions est spécifié à l'appendice C. La conformité avec cet ensemble de conditions est facultative. Si cette option est choisie, la conformité doit être évaluée par

un organisme d'évaluation au sens de l'article 5, § 2, des RU ATMF et de la PTU GEN-E, au moyen de la procédure définie à l'article 4 des RU ATMF et dans la PTU GEN-D.

un organisme notifié dans le cadre de la procédure de vérification CE.

Conformément à

l'article 8, § 6, des RU APTU,

l'article 4, paragraphe 5, de la directive (UE) 2016/797,

des cas spécifiques peuvent être prévus pour chaque PTU. 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.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 16 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 permanente significative ou rupture ne survienne pour les cas de charge décrits dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [1].

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

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.1.

Les positions de levage et de relevage doivent être indiquées sur l'unité. Le marquage doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [2].

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 17 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 peuvent 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.

Les unités prévues pour être utilisées pour le transport combiné et nécessitant un code de compatibilité des wagons doivent être équipées de dispositifs de sécurisation de l'unité de chargement intermodale.

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 spécification mentionnée à l'appendice D, index [4].

La méthode cinématique, telle que décrite dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [4], 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, GI1 et GI2.

Les unités destinées au transport combiné doivent être codifiées conformément aux exigences de l'appendice H et à la spécification mentionnée à l'appendice D.2, index [B].

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 jusques et y compris 25 t, la charge utile qu'un wagon est autorisé à transporter doit être déterminée par application de la spécification mentionnée à l'appendice D, index [5].

4.2.3.3 Compatibilité avec les systèmes de détection des trains

Si l'unité est prévue pour être compatible avec un ou plusieurs des systèmes suivants de détection des trains, cette compatibilité doit être établie conformément aux dispositions du document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A].

Les paramètres listés aux lettres a), b) et c) doivent être enregistrés dans le dossier technique⁷.

⁷ Les informations incluses dans le dossier technique sont utilisées par l'entreprise ferroviaire afin d'établir la compatibilité avec le réseau sur lequel elle exploitera le véhicule.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 18 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

a) Systèmes de détection des trains par circuits de voie (la résistance électrique de l'essieu monté peut être évaluée au niveau du CI ou au niveau du véhicule) : – Distance maximale entre deux essieux consécutifs – Distance maximale entre l'extrémité du tampon et le premier essieu – Charge à l'essieu minimale dans toutes les conditions de charge – Résistance électrique entre les surfaces de roulement de roues opposées d'un essieu monté	(8)
b) Systèmes de détection des trains par compteurs d'essieu : – Distance maximale entre deux essieux consécutifs – Distance minimale entre deux essieux consécutifs – Distance entre les deux essieux d'extrémité de l'unité – Distance entre l'extrémité du véhicule (p. ex. tampon) et le premier essieu de l'unité⁹ – Diamètre de la roue – Espace dépourvu de métal autour des roues – Caractéristiques des matériaux des roues relatives aux champs magnétiques	(10)
c) Systèmes de détection des trains par équipements de boucle : – Masse métallique du véhicule	(11)
Les cas spécifiques concernant les États parties également membres de l'UE sont définis au point 7.7 de la STI CCS.	Les cas spécifiques correspondants

⁸ Dispositions de l'UE incluses dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A].

⁹ Cette valeur est utilisée pour définir la distance entre deux essieux consécutifs de wagons couplés.

¹⁰ Dispositions de l'UE incluses dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A].

¹¹ Dispositions de l'UE incluses dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A].

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 19 sur 143	
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024	

Les cas spécifiques concernant les États parties non membres de l'UE sont définis au point 7.3.2 de la présente PTU.

4.2.3.4 Contrôle de l'état des boîtes d'essieu

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

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

Si l'unité est destinée à pouvoir être contrôlée par des équipements « sol » sur le réseau d'écartement 1 435 mm, l'unité doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [6] 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 spécification mentionnée à l'appendice D, index [6] 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)	1080±35	≥50	≥200	1080±5	≥140	≥500
	894±2	≥14	≥200	894±2	≥28	≥500
1 600 mm	1110±2	>70	>180	1110±2	>125	>500
1 668 mm	1176±10	≥55	≥100	1176±10	≥110	≥500

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

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 20 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 gauches de voie

L'unité doit être conçue de manière à pouvoir circuler en toute sécurité sur des voies gauches, 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 :

- suivant les procédures définies dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [7], ou
- en réalisant des simulations à l'aide d'un modèle validé.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.3.

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

4.2.3.5.3 Fonction de détection et de prévention du déraillement

La fonction de détection et de prévention du déraillement est destinée à prévenir les déraillements ou à atténuer les conséquences d'un déraillement de l'unité.

Si une unité est équipée de la fonction de détection et de prévention du déraillement, les exigences ci-dessous doivent être respectées.

4.2.3.5.3.1 Dispositions générales

La fonction doit permettre de détecter soit un déraillement, soit des conditions qui sont un précurseur du déraillement de l'unité conformément à l'une des trois séries d'exigences énoncées aux points 4.2.3.5.3.2, 4.2.3.5.3.3 et 4.2.3.5.3.4 ci-dessous.

Il est permis de combiner ces exigences comme suit:

- 4.2.3.5.3.2 et 4.2.3.5.3.3,
- 4.2.3.5.3.2 et 4.2.3.5.3.4.

4.2.3.5.3.2 Fonction de prévention du déraillement (DPF - Derailment prevention function)

La DPF doit envoyer un signal à la cabine de conduite de la locomotive qui tracte le train dès qu'un précurseur de déraillement est détecté dans l'unité.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 21 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Le signal permettant à la DPF d'être disponible au niveau du train et sa transmission entre l'unité, la locomotive et la ou les autres unités couplées d'un train doivent être documentés dans le dossier technique.

4.2.3.5.3.3 *Fonction de détection de déraillement (DDF - Derailment detection function)*

La DDF doit envoyer un signal à la cabine de conduite de la locomotive qui tracte le train dès que le déraillement est détecté dans l'unité.

Le signal permettant à la DDF d'être disponible au niveau du train et sa transmission entre l'unité, la locomotive et la ou les autres unités couplées d'un train doivent être documentés dans le dossier technique.

4.2.3.5.3.4 *Fonction de détection du déraillement et d'actionnement (DDAF - Derailment detection and actuation function)*

La DDAF doit activer automatiquement un serrage du frein lorsque le déraillement est détecté, sans possibilité d'inhibition de la commande par le conducteur.

Le risque de détection de faux déraillement doit être limité à un niveau acceptable.

Par conséquent, la DDAF doit faire l'objet d'une évaluation des risques conformément

à la PTU GEN-G. | au règlement d'exécution (UE) n° 402/2013.

Il doit être possible de désactiver directement la DDAF sur l'unité lorsque celle-ci est arrêtée. Cette désactivation libère et isole la DDAF du système de freinage.

La DDAF doit indiquer son état (activé/désactivé) et cet état doit être visible des deux côtés de l'unité. Si cela n'est pas physiquement réalisable, la DDAF doit indiquer son état d'un côté au moins et l'autre côté du wagon doit être marqué conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [2].

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 des châssis de bogie*

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 dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [9].

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 22 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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’utilisation.

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

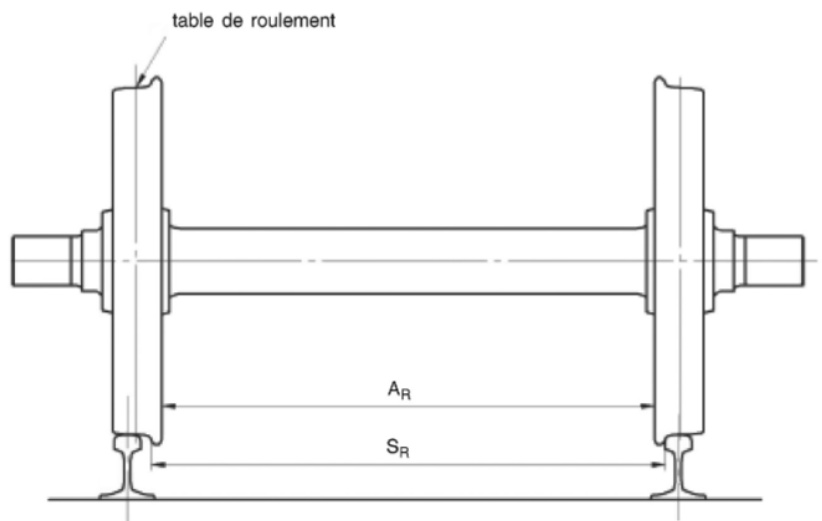


Tableau 3 : Limites d’emploi des dimensions géométriques des essieux montés

Dénomination		Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maximale [mm]
1 435 mm	Distance face à face (SR) SR = AR+Sd,gauche+Sd, droit	330 ≤ D ≤ 760	1415	1426
		760 < D ≤ 840	1412	1426
		D > 840	1410	1426
	Distance dos à dos (AR)	330 ≤ D ≤ 760	1359	1363
		760 < D ≤ 840	1358	1363
		D > 840	1357	1363

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 23 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Dénomination		Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maximale [mm]
1 524 mm	Distance face à face (S_R) $S_R = A_R + S_{d,gauche} + S_{d,droit}$	$400 \leq D < 840$	1492	1514
		$D \geq 840$	1487	1514
	Distance dos à dos (A_R)	$400 \leq D < 840$	1444	1448
		$D \geq 840$	1442	1448
1 600 mm	Distance face à face (S_R) $S_R = A_R + S_{d,gauche} + S_{d,droit}$	$690 \leq D \leq 1016$	1573	1592
	Distance dos à dos (A_R)	$690 \leq D \leq 1016$	1521	1526
1 668 mm	Distance face à face (S_R) $S_R = A_R + S_{d,gauche} + S_{d,droit}$	$330 \leq D < 840$	1648 ¹²	1659
		$840 \leq D \leq 1250$	1648 ¹³	1659
	Distance dos à dos (A_R)	$330 \leq D < 840$	1592	1596
		$840 \leq D \leq 1250$	1590	1596

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)	$D \geq 330$	133	140
	Épaisseur du boudin (S_d)	$330 \leq D \leq 760$	27,5	33
		$760 < D \leq 840$	25	33

¹² 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.

¹³ 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.

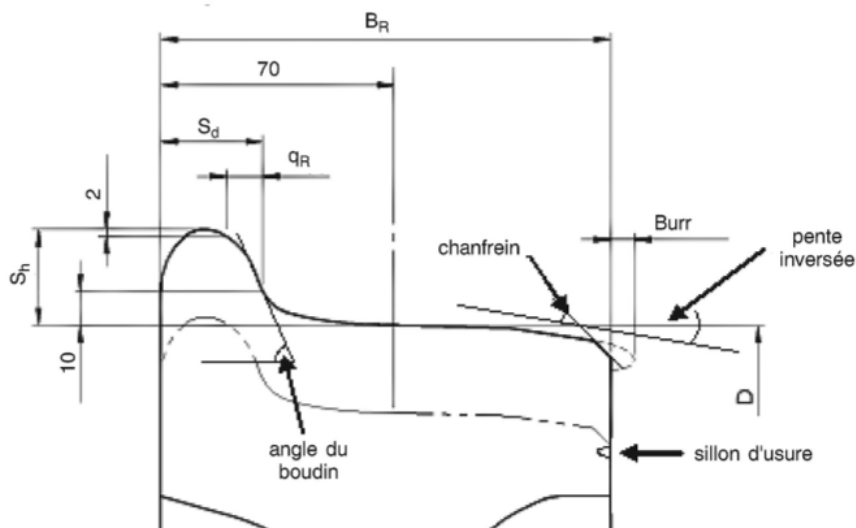
 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 24 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Dénomination		Diamètre de roue D [mm]	Valeur minimale [mm]	Valeur maximale [mm]
		$D > 840$	22	33
	Hauteur du boudin (S_h)	$330 \leq D \leq 630$	31,5	36
		$630 < D \leq 760$	29,5	36
		$D > 760$	27,5	36
	Flanc du boudin (q_R)	$D \geq 330$	6,5	-
1 524 mm	Largeur de la jante (BR) (Burr maximal 5 mm)	$D \geq 400$	134	140
	Épaisseur du boudin (S_d)	$400 \leq D < 760$	27,5	33
		$760 \leq D < 840$	25	33
		$D \geq 840$	22	33
	Hauteur du boudin (S_h)	$400 \leq D < 630$	31,5	36
		$630 \leq D < 760$	29,5	36
		$D \geq 760$	27,5	36
	Flanc du boudin (q_R)	$D \geq 400$	6,5	-
1 600 mm	Largeur de la jante (BR) (Burr maximal 5 mm)	$690 \leq D \leq 1016$	137	139
	Épaisseur du boudin (S_d)	$690 \leq D \leq 1016$	26	33
	Hauteur du boudin (S_h)	$690 \leq D \leq 1016$	28	38
	Flanc du boudin (q_R)	$690 \leq D \leq 1016$	6,5	-
1 668 mm	Largeur de la jante (BR) (Burr maximal 5 mm)	$D \geq 330$	133	140
	Épaisseur du boudin (S_d)	$330 \leq D \leq 840$	27,5	33
		$D > 840$	22 (PT) ; 25 (ES)	33
	Hauteur du boudin (S_h)	$330 \leq D \leq 630$	31,5	36
		$630 \leq D \leq 760$	29,5	36
		$D > 760$	27,5	36
	Flanc du boudin (q_R)	$D \geq 330$	6,5	-

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 25 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

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'utilisation.

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'utilisation.

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'Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer sur la maintenance des wagons (voir le rapport final sur les activités de cette *task force*,

version 1.0, du 5 octobre 2010,

publié sur le site de l'Agence (en anglais *Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance*, <http://www.era.europa.eu>).

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 26 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

4.2.3.6.5 Boîtes 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 Systèmes automatiques à écartement variable

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

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

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

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

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

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

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

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

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 27 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 sûreté du système ferroviaire. Par conséquent, la conception du système de freinage d'une unité doit faire l'objet d'une évaluation des risques conformément

à la PTU GEN-G Évaluation et appréciation des risques, | au règlement d'exécution (UE) n° 402/2013 de la Commission¹⁴

¹⁴ Tel que modifié par le règlement d'exécution (UE) 2015/1136 de la Commission du 13 juillet 2015.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 28 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 exigence¹⁵.

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.

Les performances de freinage d'une unité doivent être calculées conformément à l'une des spécifications mentionnées à l'appendice D, index [16], index [37], index [58] ou index [17].

Le calcul doit être validé par des essais. Le calcul des performances de freinage conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [17], doit être validé comme indiqué dans la même spécification ou dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [58].

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.

¹⁵ Pour cette raison, aucune évaluation ou appréciation de risques spécifique n'est requise lorsque les solutions techniques des point C.9 et C.14 de l'appendice C sont utilisées.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 29 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 ;
- la force minimale du frein de stationnement, en l'absence de vent, doit être déterminée par des calculs comme définis dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [16] ;

Le cas échéant, les calculs doivent déterminer:

- la force minimale du frein de stationnement pour un wagon déchargé ;
- la force maximale du frein de stationnement pour un wagon à pleine charge ;
- la masse de charge de basculement, c'est-à-dire l'état de charge minimal pour la force maximale du frein de stationnement ;
- 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 charge thermique que peut supporter l'unité sans perte dommageable de performance de freinage en raison d'effets thermiques ou mécaniques doit être définie et exprimée en termes de vitesse, de charge à l'essieu, de pente et de distance de freinage.

La démonstration de conformité est décrite au point 6.2.2.6.

Une rampe 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 anti-enrayeur

Un dispositif anti-enrayeur sert à exploiter l'adhérence maximale disponible en diminuant, maintenant ou 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 anti-enrayeur 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 anti-enrayeur 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 anti-enrayeur ne réduise pas les performances du système de freinage pneumatique. Le processus de conception du dispositif anti-enrayeur doit prendre en compte le fait que l'anti-enrayeur ne doit pas avoir

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 30 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

d'effet destructif sur les pièces constitutives du véhicule (appareillage de frein, table de roulement, boîtes d'essieu, etc.).

Les types d'unité suivants doivent être équipés d'un anti-enrayeur :

- les types d'unité équipés de tous types de semelle de frein à l'exception des semelles de frein en matériaux composites, pour lesquels l'utilisation moyenne maximale de l'adhérence est supérieure à 0,12 ;
- les types d'unité équipés de disques de frein uniquement et/ou de semelles de freins en composite, pour lesquels l'utilisation moyenne maximale de l'adhérence est supérieure à 0,11.

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

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

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

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

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 PTU 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 parties 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),

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 31 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- T2 : -40 °C à +35 °C,
- T3 : -25 °C à +45 °C.

L'unité doit satisfaire, sans dégradation, aux exigences de la présente PTU pour les conditions de neige, de glace et de grêle définies dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [18], 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 présente PTU 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 PTU 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 allumabilité et une propagation de flamme limitée, à moins :

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 32 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- 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 de la spécification mentionnée à l’appendice D, index [27].

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 de la spécification mentionnée à l’appendice D, index [27].

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 correspondre à la description figurant dans la spécification mentionnée à l’appendice D, index [28].

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 33 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

4.3 Spécifications fonctionnelles et techniques des interfaces

Les parties suivantes comportent des tableaux constitués de deux ou trois colonnes.

Lorsqu'il y a trois colonnes, la colonne de gauche et du milieu font partie de la présente PTU.

Le contenu de la colonne du milieu apparaît également dans la STI équivalente de l'UE, quoique son titre ait été adapté.

4.3.1 Interface avec le sous-système « infrastructure »

Tableau 5 : Interface avec le sous-système « infrastructure »

Référence dans la PTU Wagons	Référence dans la PTU Infrastructure ¹⁶
4.2.3.1 Gabarit	4.2.3.1 Gabarit des obstacles 4.2.3.2 Entraxe des voies 4.2.3.5 Rayon de courbure verticale minimal
4.2.3.2 Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	4.2.6.1 Résistance de la voie aux charges verticales 4.2.6.3 Résistance de la voie aux efforts transversaux 4.2.7.1 Résistance des nouveaux ponts aux charges du trafic 4.2.7.2 Charge verticale équivalente pour les nouveaux ouvrages en terre et les effets de poussée des terres imposés sur de nouveaux ouvrages d'art 4.2.7.4 Résistance des ponts et des ouvrages en terre existants aux charges du trafic
4.2.3.5.2 Comportement dynamique	4.2.8 Limite d'intervention immédiate pour les défauts dans la géométrie de la voie
4.2.3.6.2 Caractéristiques des essieux montés 4.2.3.6.3 Caractéristiques des roues	4.2.4.1 Écartement de voie nominal 4.2.4.6 Profil du champignon du rail pour voie courante 4.2.5.1 Géométrie de conception des appareils de voie

¹⁶ Les références à la STI Infrastructure figurent dans le tableau 5 de la STI Wagons (règlement [UE] n° 321/2013 tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023).

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 34 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 à la réglementation nationale ou de l'OTIF	Référence dans la PTU Wagons	Référence dans la PTU CTCI ¹⁷
La COTIF ne définit pas de dispositions d'urgence et les dispositions d'urgence nationales s'appliquent. Les exigences au point 4.2.2.2 sont jugées compatibles avec toutes les mesures d'urgence nationales.	4.2.2.2 Résistance de l'unité – levage et mise sur vérins	–
	4.2.3.1 Gabarit	2. Compatibilité avec l'itinéraire 3. Composition du train
	4.2.3.2 Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	2. Compatibilité avec l'itinéraire 3. Composition du train
	4.2.4 Frein	4. 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	–

¹⁷ Les références à la STI Exploitation figurent dans le tableau 6 de la STI Wagons (règlement [UE] n° 321/2013 tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution [UE] 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023).

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 35 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 PTU Wagons	Référence à l'appendice D.2, index [A], de la présente PTU ¹⁸
4.2.3.3 a) Caractéristiques du matériel roulant compatibles avec les systèmes de détection des trains par circuits de voie	Index [A.1] : Système de détection des trains par circuits de voie
4.2.3.3 b) Caractéristiques du matériel roulant compatibles avec les systèmes de détection des trains par compteurs d'essieux	Index [A.2] : Système de détection des trains par compteurs d'essieu
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	Index [A.3] : Systèmes de détection des trains par équipements de boucle

4.4 Règles d'exploitation

L'entreprise de transport ferroviaire contrôle les risques associés à l'utilisation du wagon. Des règles d'exploitation portant sur les activités et mesures définies à l'appendice I doivent être établies¹⁹.

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

dans la PTU GEN-C Dispositions générales – Dossier technique.

à l'article 15, paragraphe 4, comme énoncé à l'annexe IV de la directive (UE) 2016/797.

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

¹⁸ Les références à la STI CCS figurent dans le tableau 7 de la STI Wagons (règlement [UE] n° 321/2013 tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023).

¹⁹ La COTIF ne spécifie pas qui doit établir ces règles d'exploitation.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 36 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 limitations de l'unité (par exemple, gabarit de véhicule, vitesse de conception maximale, charges à l'essieu, performances de freinage, compatibilité avec les systèmes de détection des trains, conditions environnementales autorisées, type(s) et fonctionnement du ou des dispositifs de changement d'écartement de voie avec le ou lesquels l'unité est compatible) ;
- une description de l'exploitation en mode dégradé (lorsque les équipements ou les fonctions décrites dans la présente PTU connaissent des défaillances de sécurité), autant qu'il est raisonnablement possible de le prévoir, ainsi que les limites afférentes admissibles et les conditions d'exploitation de l'unité qui pourraient être rencontrées ;
- une liste de composants critiques pour la sécurité : la liste des composants critiques pour la sécurité inclut les exigences spécifiques concernant leur exploitation et leur traçabilité fonctionnelle.

Le demandeur doit fournir la version initiale de la documentation concernant les règles d'exploitation. Cette documentation peut être modifiée ultérieurement en application

des règles correspondantes, | de la législation correspondante de l'Union,
compte tenu des conditions d'exploitation et de maintenance de l'unité.

4.5 Règles de maintenance

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

Les documents suivants, qui font partie du dossier technique requis

dans la PTU GEN-C Dispositions générales – par l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2016/797, comme énoncé à l'annexe IV de cette même directive,
Dossier technique,

sont nécessaires pour réaliser les opérations de maintenance sur les unités :

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

Le demandeur doit fournir les trois documents décrits aux points 4.5.1, 4.5.2 et 4.5.3. Cette documentation peut être modifiée ultérieurement en application

de la réglementation de l'OTIF, | de la législation de l'Union européenne,
compte tenu des conditions d'exploitation et de maintenance existantes de l'unité.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 37 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Le détenteur

Le demandeur ou un mandataire autorisé de celui-ci (par exemple, un détenteur)

transmet cette documentation à l'entité chargée de l'entretien aussitôt qu'elle est désignée pour assurer la maintenance de l'unité.

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

La documentation comprend une liste des composants critiques pour la sécurité. Les composants critiques pour la sécurité sont des composants dont une seule défaillance présente un risque crédible d'être directement à l'origine

d'un accident grave.

d'un accident grave au sens de l'article 3, paragraphe 12, de la directive (UE) 2016/798.

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

4.5.1 Documentation générale

La documentation générale comprend :

- des dessins et une description de l'unité et de ses composants ;
- les exigences légales applicables à la maintenance de l'unité ;
- des dessins des circuits (électriques, pneumatiques, hydrauliques et de commande) ;
- la description des systèmes embarqués supplémentaires, accompagnée d'une description de leur fonctionnalité, de la spécification des interfaces, du traitement des données et des protocoles ;
- les fichiers de configuration pour chaque véhicule (listes des pièces de rechange et nomenclature) afin d'assurer (notamment, mais pas exclusivement) la traçabilité des activités de maintenance.

4.5.2 Dossier justificatif de la conception de maintenance

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

- les précédents, principes et méthodes utilisés dans la conception de la maintenance de l'unité ;
- les précédents, principes et méthodes utilisés dans le recensement des composants critiques pour la sécurité et les exigences spécifiques qui leur sont applicables en matière d'exploitation, d'entretien, de maintenance et de traçabilité ;

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 38 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- les limites de l'utilisation courante de l'unité (par exemple km/mois, limites climatiques, types autorisés de chargement, etc.) ;
- les données pertinentes utilisées pour la conception de la maintenance et la provenance de ces données (retour d'expérience) ;
- les essais, études, calculs réalisés pour la conception de la maintenance.

4.5.3 Documentation de maintenance

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

Les activités de maintenance se décomposent en :

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

La documentation de maintenance inclut les éléments suivants :

- hiérarchie des composants et description fonctionnelle qui définit les limites du matériel roulant en indiquant tous les objets appartenant à la structure de produit du matériel roulant concerné et en utilisant un nombre approprié de niveaux discrets. Le dernier objet de la hiérarchie doit être un composant remplaçable ;
- liste des pièces comprenant des descriptions techniques et fonctionnelles des pièces détachées (unités remplaçables). La liste doit contenir toutes les pièces à changer en fonction de leur état, dont le remplacement peut s'avérer nécessaire à la suite d'un dysfonctionnement électrique ou mécanique, ou à commander en anticipation d'une casse possible. Les CI doivent être indiqués et référencés par rapport à la déclaration de conformité les concernant ;
- liste de composants critiques pour la sécurité : la liste des composants critiques pour la sécurité inclut les exigences spécifiques concernant l'entretien, la maintenance et la traçabilité des opérations d'entretien et de maintenance des composants critiques pour la sécurité ;
- valeurs limites applicables aux composants qui ne doivent pas être dépassées en service. Il est également permis de spécifier certaines restrictions en cas d'exploitation en mode dégradé (valeur limite atteinte) ;
- liste de références aux obligations légales

| européennes

auxquelles sont assujettis les composants ou sous-systèmes ;

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 39 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- plan de maintenance²⁰, c'est-à-dire l'ensemble structuré des tâches (activités, procédures, moyens) pour mener à bien la maintenance. La description de cet ensemble structuré de tâches inclut :
 - a) schémas et instructions de montage et de démontage de pièces de rechange ;
 - b) critères de maintenance ;
 - c) contrôles et tests particuliers pour les pièces ayant une incidence sur la sécurité ; il s'agit notamment d'inspections visuelles et de contrôles non destructifs (le cas échéant, afin de détecter des défauts potentiellement dangereux) ;
 - d) outils et matériaux nécessaires à la maintenance ;
 - e) consommables nécessaires pour accomplir la tâche ;
 - f) équipements de protection et mesures de sécurité individuelles ;
- essais et procédures nécessaires à mettre en œuvre après chaque opération de maintenance, et avant la remise en service du matériel roulant.

4.6 Compétences professionnelles

Les compétences professionnelles du personnel requis pour

les activités opérationnelles relatives à la composition du train et à l'utilisation des wagons dans leurs limites et conditions d'utilisation sont établies au point 4.4 « Règles d'exploitation » de la présente PTU.²¹

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, 1.3.1, 1.3.2, 2.5.1 et 2.6.1 énoncées

dans la PTU Dispositions générales – Exigences essentielles (PTU GEN-A).

à l'annexe III de la directive (UE) 2016/797.

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

²⁰ Le plan de maintenance doit prendre en compte les conclusions de la *task force* de l'Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer sur la maintenance des wagons (voir le rapport final sur les activités de cette *task force* « *Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance* », publié sur le site de l'Agence : <http://www.era.europa.eu>).

²¹ Les compétences professionnelles du personnel requises pour la maintenance des unités font l'objet de l'annexe A aux RU ATMF concernant la certification des entités chargées de l'entretien.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 40 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 ²²

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 GI1 et GI2 ;
- 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
ce qui inclut les données requises au | ;
point 4.2.3.3 de la présente PTU ;
- 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 ;

²² Le titre intégral de ce point dans la STI Wagons, règlement (UE) n° 1236/2013 de la Commission, est « 4.8 Paramètres à consigner dans le dossier technique et au registre européen des types de véhicules autorisés ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 41 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- charge thermique des composants du frein, exprimée en termes de vitesse, de charge à l’essieu, pente et de distance de freinage ;
- plage de température et gravité des conditions de neige/glace/grêle ;
- aptitude/inaptitude au passage à la bosse de manœuvre ;
- présence de marchepieds et/ou de mains courantes ;
- effort de freinage minimal du frein et, le cas échéant, effort de freinage maximal et masse de charge de basculement pour le frein de stationnement (le cas échéant) ;
- nombre d’essieux équipés d’un frein de stationnement ;
- présence d’une ou de plusieurs des fonctions suivantes: DDF, DPF, DDAF ;
- description du signal informant d’un déraillement ou d’un précurseur de déraillement et de sa transmission pour les unités équipées d’une DDF ou d’une DPF.

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

4.9 Vérifications de la compatibilité de l’itinéraire préalables à l’utilisation des véhicules

Les entreprises ferroviaires doivent appliquer la PTU CTCI lorsqu’elles utilisent des wagons relevant de la présente PTU.

Les paramètres du sous-système « matériel roulant — wagons pour le fret » à utiliser par l’entreprise ferroviaire aux fins de la vérification de la compatibilité de l’itinéraire sont décrits à l’appendice D1 du règlement d’exécution (UE) 2019/773 de la Commission²³

5. CONSTITUANTS D’INTEROPÉRABILITÉ

5.1 Généralités

Les constituants d’interopérabilité, également appelés « éléments de construction » ou « CI », sont définis à l’article 2, lettre g), des RU ATMF,

Les constituants d’interopérabilité sont définis à l’article 2, point f), de la directive (UE) 2016/797

²³ Règlement d’exécution (UE) 2019/773 de la Commission du 16 mai 2019, tel que modifié en dernier lieu par le règlement d’exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023, concernant la spécification technique d’interopérabilité relative au sous-système « Exploitation et gestion du trafic » du système ferroviaire au sein de l’Union européenne et abrogeant la décision 2012/757/UE.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 42 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

et énumérés au point 5.3 avec indication :

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

En fonction du droit applicable dans l'État concerné, les CI sont évalués séparément ou, si une évaluation séparée n'est pas requise dans l'État concerné, les CI peuvent sinon être évalués comme éléments du sous-système.

Les CI évalués séparément sont en règle générale couverts par une déclaration de conformité ou d'aptitude à l'emploi du fabricant. Des exceptions limitées dans le temps à l'obligation d'émettre cette déclaration pour les signaux indiquant la queue du train et les semelles de frein sont indiquées ci-dessous.

Les signaux indiquant la queue du train fabriqués avant le 1^{er} janvier 2015 ne doivent pas être couverts par une déclaration de conformité ou d'aptitude à l'emploi du fabricant.

Sans préjudice des dispositions du point 6.3, les dispositions transitoires suivantes s'appliquent aux éléments de construction correspondant au CI « élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement » (appelé ci-après dans ce paragraphe « semelle de frein ») qui sont évalués séparément du sous-système :

Une semelle de frein qui n'est pas couverte par une déclaration de conformité ou d'aptitude à l'emploi du fabricant peut être utilisée pour des wagons neufs, renouvelés ou réaménagés, si le type de semelle de frein a déjà été utilisé pour des wagons admis au trafic international en vertu de la présente PTU ou autorisés dans au moins un État membre de l'UE avant le 1^{er} juillet 2007 ou avant l'expiration de sa

(24)

À l'issue d'une période de transition prenant fin le 1^{er} janvier 2015, les constituants d'interopérabilité « signal indiquant la queue du train » neufs sont couverts par la déclaration de conformité CE obligatoire.

Article 8 bis

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

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

²⁴ Le texte en italique au point 5.1 est repris du règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret », tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 43 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

période d'approbation, pour autant que les conditions suivantes soient remplies :

- si la semelle de frein a été fabriquée avant le 1^{er} juillet 2015, elle peut être utilisée jusqu'au 30 juin 2025 ;
- si la semelle de frein a été fabriquée après le 1^{er} juillet 2015 et que sa période d'approbation n'avait pas expiré lorsqu'elle a été produite, elle peut être utilisée jusqu'à 10 ans après l'expiration de sa période d'approbation.

La production, le réaménagement ou le renouvellement du wagon, y compris l'admission au trafic international, sont achevés avant l'expiration de ces périodes de transition.

moins un État membre avant la date d'application du présent règlement.

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

Article 8 quater

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

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

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

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

- a) les raisons de la non-certification des constituants d'interopérabilité sont dûment déterminées au cours de la procédure de vérification pour le sous-système visé au paragraphe 1 ; et*
- b) les autorités nationales chargées de la sécurité signalent, dans leur rapport annuel visé à l'article 19 de la directive (UE) 2016/798, l'utilisation de constituants d'interopérabilité « éléments de frottement pour freins agissant sur*

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 44 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Jusqu'à l'expiration de leur période d'approbation en cours, les semelles de frein visées à l'appendice G sont présumées conformes aux dispositions de la présente PTU.

Tout CI doit satisfaire aux spécifications techniques du présent chapitre, qu'il soit évalué séparément en tant que CI ou comme partie intégrante d'un sous-système.

L'évaluation des CI séparément du sous-système n'est pas obligatoire dans la réglementation COTIF mais les États parties ou organisations régionales²⁵ peuvent demander l'évaluation séparée obligatoire des CI, conformément aux dispositions des points 5.3 et 6.1.2 de la présente PTU.

Évaluation séparée d'un CI :

Si le CI est conforme à la présente PTU et que le fabricant en apporte la preuve sous forme d'une déclaration de conformité ou d'aptitude à l'emploi conformément au point 6.1.2 de la présente PTU et au chapitre 2 de la PTU GEN-D, l'utilisation du CI peut être autorisée, selon son champ d'application défini conformément au point 5.3, dans tous les États parties.

la table de roulement» non certifiés dans le contexte des procédures d'autorisation.

Article 8 ter

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

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

²⁵ Il convient en particulier de veiller à ce que le droit de l'UE est respecté lorsqu'un CI est mis sur le marché en Union européenne.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 45 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Évaluation d'un CI intégré à un véhicule :

Si le CI est évalué comme partie d'un sous-système, les procédures d'évaluation pour les sous-systèmes s'appliquent. Les exigences sont les mêmes que pour un CI évalué séparément, c.-à-d. celles définies aux points 5.3 et 6.1.2.

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

5.2 Solutions innovantes

Comme indiqué

au point 6.2.3 de la présente PTU, | à l'article 10 *bis*²⁶,

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 CI, ces spécifications et méthodes d'évaluation doivent être développées conformément au processus décrit au point 6.2.3.

5.3 Spécifications des CI

5.3.1 Organes de roulement

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

- écartement de voie ;
- vitesse maximale ;
- insuffisance de dévers maximale ;
- masse à vide minimale de l'unité ;
- charge maximale par essieu
- gamme des distances entre pivots de bogie ou gamme d'empattement des « unités à deux essieux » ;
- hauteur maximale du centre de gravité de l'unité vide ;
- coefficient de la hauteur du centre de gravité d'unité chargée ;
- coefficient minimal de résistance à la torsion de la caisse du véhicule ;

²⁶ Article 10 *bis* du règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret », tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 46 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- 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'utilisation 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 « CI ».

5.3.2 Essieu monté

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

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

- l'écartement de voie,
- 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 « CI ».

5.3.3 Roues

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

- le diamètre nominal de la table de roulement,
- l'effort statique vertical maximal,
- la vitesse maximale,
- les limites en service, et
- l'énergie maximale de freinage.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 47 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 « CI ».

5.3.4 Essieu-axe

Un essieu-axe doit être conçu et évalué pour un domaine d'utilisation 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 « CI ».

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

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

- les coefficients de frottement dynamique et leurs marges de tolérance,
- le coefficient de frottement statique minimal,
- le maximum autorisé pour les efforts de freinage appliqués sur l'élément,
- l'adéquation aux systèmes de détection des trains par circuits de voie,
- l'adéquation à des conditions environnementales difficiles.

Un élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement doit satisfaire aux exigences définies au point 4.2.4.3.5. Ces exigences doivent être évaluées au niveau « CI ».

5.3.4 ter Système automatique à écartement variable

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

- les écartements de voie pour lesquels le système est conçu,
- la plage des charges statiques à l'essieu maximales,
- la plage des diamètres nominaux des tables de roulement des roues,
- la vitesse maximale de conception de l'unité, et
- les types de dispositif(s) de changement d'écartement de voie pour lesquels le système est conçu, y compris la vitesse nominale de passage sur le ou les dispositifs et les forces axiales maximales durant le changement automatique d'écartement.

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 48 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

5.3.5 Signal indiquant la queue du train

Le signal indiquant la queue du train, comme décrit à l’appendice E, est un CI 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

6.1 Constituants d’interopérabilité (CI)

6.1.1 Modules

L’évaluation de la conformité d’un CI doit être effectuée conformément aux modules décrits au tableau 8.

Tableau 8 : Procédures d’évaluation pour les CI

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 de type
Module CD	Conformité au type sur la base du système de gestion de la qualité du procédé de production
Module CF	Conformité au type sur la base de la vérification du produit
Module CH	Conformité sur la base du système de gestion de la qualité complet
Module CH1	Conformité sur la base du système de gestion de la qualité complet et du contrôle de la conception
Module CV	Validation de type par expérimentation en service (aptitude à l’emploi)

Ces modules sont décrits en détail

dans la PTU GEN-D Dispositions générales – Procédures d’évaluation (modules).

dans la décision 2010/713/UE.

6.1.2 Procédures d’évaluation de la conformité

En vertu de la PTU GEN-D, les États parties peuvent requérir qu’aux fins de l’évaluation de leur

Le fabricant ou son mandataire établi dans l’Union doit

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 49 sur 143	
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024	

conformité, les CI soient évalués en tant que produits isolés dans le cadre d'une procédure distincte de l'évaluation du sous-système.

Les États parties peuvent également permettre l'évaluation des CI en tant que parties du sous-système sans requérir une procédure distincte pour les CI. Dans les cas où cette évaluation intégrée est autorisée, les demandeurs peuvent tout de même choisir d'évaluer les CI séparément.

Dans le cas de l'évaluation de conformité d'un CI comme élément du sous-système, la conformité du CI aux dispositions applicables est contrôlée en appliquant les modules pour le sous-système conformément au point 6.2 de la présente PTU.

Les CI auxquels s'applique le module CV sont évalués séparément du sous-système.

Dans le cas d'une évaluation séparée des CI, le fabricant assume l'entière responsabilité de la conformité aux PTU du CI dans son domaine d'utilisation spécifiée.

Dans le cas d'une évaluation séparée des CI, le fabricant doit

choisir un des modules ou une des combinaisons de modules figurant dans le tableau 9 ci-dessous, en fonction du CI concerné.

Tableau 9 : Procédures d'évaluation pour les CI

Points	Constituant	Modules					
		CA1 ou CA2	CB + CD	CB + CF	CH	CH1	CV
4.2.3.6.1	Organes de roulement		X	X		X	
	Organes de roulement – éprouvés	X			X		
4.2.3.6.2	Essieu monté	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	
4.2.3.6.3	Roues	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	
4.2.3.6.4	Essieu-axe	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	
4.2.3.6.6	Système automatique à écartement variable	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	X ^(**)

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 50 sur 143	
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024	

4.2.4.3.5	Élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	X ^(**)
5.3.5	Signal indiquant la queue du train	X			X		

(*) Les modules CA1, CA2 et CH sont autorisés uniquement dans le cas de produits mis sur le marché, et par conséquent développés, avant

le 1^{er} janvier 2014,

| l'entrée en vigueur de la présente STI,

à condition que le fabricant démontre à l'organisme d'évaluation 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 PTU cette démonstration doit être dûment documentée et est considérée comme fournissant le même niveau de preuve que le module CB ou l'examen de conception conformément au module CH1.

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

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

En présence d'un cas spécifique applicable à un composant défini comme un CI au point 5.3, l'exigence correspondante peut être incluse dans la vérification au niveau des CI dans la seule hypothèse où le composant demeure conforme aux chapitres 4 et 5 et

qu'aucune spécification technique nationale ne s'applique au cas spécifique.

qu'aucune règle nationale ne s'applique au cas spécifique (c'est-à-dire une exigence supplémentaire compatible avec la STI principale et entièrement spécifiée dans la STI).

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

6.1.2.1 Organes de roulement

La démonstration de la conformité du comportement dynamique est définie dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [8].

Les unités équipées d'organes de roulement éprouvés comme décrit dans cette spécification sont présumées conformes aux exigences applicables, pour autant que ces organes de roulement soient exploités dans leur domaine d'utilisation défini.

La charge minimale à l'essieu et la charge maximale à l'essieu pendant l'exploitation d'un wagon équipé d'organes de roulement éprouvés doivent être conformes aux conditions de charge entre « à vide » et

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 51 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

« chargé » spécifiées pour les organes de roulement éprouvés, conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [8].

Si la charge minimale à l'essieu n'est pas atteinte par la masse du véhicule à vide, peuvent être appliquées au wagon des conditions d'utilisation qui exigent de toujours exploiter le wagon avec une charge utile minimale ou un ballast (par exemple, avec un dispositif de chargement vide), pour être conforme aux paramètres de la spécification mentionnée à l'appendice D, index [8].

Dans ce cas, le paramètre « Masse à vide du wagon » utilisé pour la dispense des essais sur voie peut être remplacé par « charge minimale à l'essieu ». Cela doit être consigné dans le dossier technique en tant que condition d'utilisation.

L'évaluation de la résistance des châssis de bogie doit être fondée sur the specification referenced in Appendix D Index [9].

6.1.2.2 Essieu monté

La démonstration de conformité du comportement mécanique de l'assemblage d'essieu doit être réalisée conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [10], qui définit les valeurs limites applicables à l'effort axial sur l'assemblage et le test de vérification associé.

6.1.2.3 Roues

- a) Roues forgées et laminées : Les caractéristiques mécaniques doivent être attestées selon la procédure définie dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [11].

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 dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [11], 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 même spécification.

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

- 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 spécifications techniques nationales. De telles spécifications techniques nationales ne peuvent être appliquées au trafic international que lorsqu'elles sont en vigueur conformément à l'article 12 des RU APTU.

dans les règles nationales. Ces règles nationales doivent être notifiées par les États membres conformément à l'article 14 de la directive (UE) 2016/797.

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 52 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

des roues. La résistance à la traction du matériau de roue, la dureté de la jante, la résistance à la rupture (uniquement dans le cas des roues freinées sur la table de roulement), la résistance à l'impact, les caractéristiques des matériaux et leur propreté sont vérifiées. La procédure de vérification doit spécifier l'échantillonnage des lots utilisés pour chaque caractéristique à vérifier.

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 la spécification mentionnée à l'appendice D, index [12].

Cette spécification inclut les critères de décision relatifs à la contrainte admissible. 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.

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

6.1.2.4 *bis* Procédure d'évaluation de repli applicable aux essieux montés, roues et essieux

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

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

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

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

La démonstration de la conformité des éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement doit être effectuée en déterminant les propriétés suivantes des éléments de frottement conformément

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 53 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

à l'appendice O :

au document technique ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>) :

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

La démonstration des adéquations suivantes doit être effectuée conformément aux chapitres 7 et/ou 8 de l'appendice O,

du document technique ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>),

si l'élément de frottement est destiné à être adéquat pour :

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

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

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

L'adéquation aux systèmes de détection des trains par circuits de voie des éléments de frottement destinés à être utilisés dans des sous-systèmes hors du champ d'application du chapitre 7

de l'appendice O,

du document technique ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>),

peut être démontrée conformément à la procédure décrite pour les solutions innovantes au point 6.1.3.

L'adéquation aux conditions environnementales difficiles par essai dynamométrique pour les éléments de frottement destinés à être utilisés dans des sous-systèmes hors du champ d'application défini au point 8.2.1

de l'appendice O,

du document technique ERA/TD/2013-02/INT de l'Agence ferroviaire européenne (AFE), version 3.0 du 27.11.2015, publié sur le site de l'AFE (<http://www.era.europa.eu>),

peut être démontrée conformément à la procédure décrite pour les solutions innovantes au point 6.1.3.

En dépit d'une évaluation positive suivant le chapitre 8 de l'appendice O, il se peut que les

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 54 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement nécessitent la mise en œuvre de mesures d'exploitation particulières pour garantir la sécurité de leur utilisation dans des conditions hivernales nordiques rigoureuses²⁷.

6.1.2.6 Système automatique à écartement variable

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

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

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

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

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

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

6.1.3 Solutions innovantes

Si une solution innovante telle que visée
au point 6.2.3 | à l'article 10 *bis*
est proposée pour un CI, le fabricant ou son mandataire
| établi dans l'Union
doit appliquer

²⁷ La Commission européenne et l'Agence de l'UE pour les chemins de fer étudient la question à l'échelon européen, ce qui pourrait déboucher sur de nouvelles recommandations. Voir le rapport de la *task force* de l'Agence de l'UE pour les chemins de fer sur les performances en conditions hivernales des semelles de frein composites, ERA1177 V 1.0, https://www.era.europa.eu/system/files/2022-10/Task_force_on_the_winter_performance_of_composite_brake_blocks.pdf.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 55 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

mutatis mutandis la procédure décrite au point 6.2.3. | la procédure décrite à l'article 10 *bis*.

6.2 Sous-système

6.2.1 Modules

La conformité aux exigences applicables aux sous-systèmes fonctionnels²⁸ doit être garantie pendant l'exploitation. L'évaluation des éléments fonctionnels ne fait pas partie des tâches de l'organisme d'évaluation. La vérification du sous-système « matériel roulant – wagons de marchandises »

La vérification « CE » du sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret »

doit être effectuée conformément aux modules décrits au tableau 10.

Tableau 10 : Procédures d'évaluation pour la vérification des sous-systèmes

Examen de type (OTIF)	SB	Examen CE de type
Système de gestion de la qualité du procédé de production	SD	Vérification « CE » sur la base du système de gestion de la qualité du procédé de production
Vérification sur la base de la vérification du produit	SF	Vérification « CE » sur la base de la vérification du produit
Vérification sur la base du système de gestion de la qualité complet et du contrôle de la conception	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 PTU GEN-D.

dans la décision 2010/713/UE.

6.2.2 Procédures de vérification

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

- (SB+SD),
- (SB+SD),

²⁸ La présente PTU comporte des exigences applicables à deux sous-systèmes fonctionnels conformément à la PTU GEN-B, le premier étant le sous-système « exploitation et gestion du trafic » et le second la maintenance. Les exigences relatives au sous-système fonctionnel concernent tout ou partie des points 4.2.3.6.4, 4.3.2, 4.4, 4.5.1, 4.6 et de la PTU Marquage, qui s'appliquent à l'utilisation des wagons.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 56 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

– (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 CI donnés sont énoncées dans les points suivants.

6.2.2.1 Résistance de l'unité

La démonstration de la conformité doit être conforme à l'une des spécifications mentionnées à l'appendice D, index [3] ou index [1].

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 Sécurité contre les risques de déraillement sur gauches de voie

La démonstration de la conformité doit être effectuée conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [7].

6.2.2.3 Comportement dynamique

Essais en ligne

La démonstration de la conformité doit être effectuée conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [7].

Pour les unités exploitées sur les réseaux d'écartement 1 668 mm, la valeur estimée de l'effort de guidage normalisé au rayon $R_m = 350$ m conformément à cette spécification, est calculée selon la formule suivante :

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

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

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

La combinaison de la conicité équivalente et de la vitesse les plus élevées pour lesquelles l'unité satisfait au critère de stabilité énoncé dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [7], doit être consignée dans le rapport.

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 à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [13].

L'utilisation d'autres normes pour la démonstration de conformité ci-dessus est permise lorsque les normes EN ne couvrent pas la solution technique proposée ; dans ce cas, l'organisme d'évaluation doit

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 57 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

vérifier que les autres normes font partie d'un ensemble cohérent de règles techniques applicables à la conception, à la construction et aux essais des roulements.

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

Dans le cas de roulements fabriqués conformément à une conception développée et déjà utilisée

| en vue d'une mise sur le marché des produits

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

6.2.2.4 bis Systèmes automatiques à écartement variable

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

6.2.2.5 Organes de roulement pour le changement manuel des essieux montés

Changement d'écartement de 1 435 mm à 1 668 mm

Les solutions techniques décrites dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [14], pour les unités à essieu et les unités à bogies sont réputées conformes aux exigences du point 4.2.3.6.7.

Changement d'écartement de 1 435 mm à 1 524 mm

La solution technique décrite dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [15], est réputée conforme 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'utilisation 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.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 58 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 doivent être testées conformément à the specification referenced in Appendix D Index [19]. 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'allumabilité et de propagation de flamme des matériaux doit être effectué conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [20], avec une valeur limite CFE $\geq 18 \text{ kW/m}^2$.

En ce qui concerne les pièces de bogie en caoutchouc, les essais doivent être effectués conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [23] avec une valeur limite MARHE $\leq 90 \text{ kW/m}^2$ dans les conditions d'essai définies dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [22].

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

- essieux montés, revêtus ou non revêtus ;
- 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 qui satisfont aux exigences de la catégorie C-s3,d2 ou supérieure, conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [21].

6.2.2.8.3 Câbles

Les câbles électriques doivent être sélectionnés et installés conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [24] et [25].

6.2.2.8.4 Liquides inflammables

Les mesures prises doivent être conformes à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [26].

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 59 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

6.2.3 Solutions innovantes

Si une solution innovante

| telle que visée à l'article 10 *bis*

est proposée pour le sous-système « matériel roulant — wagons de marchandises », le demandeur doit appliquer la procédure

suivante :

| décrite à l'article 10 *bis*²⁹.

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

Les solutions innovantes peuvent se rapporter au sous-système « matériel roulant — wagons de marchandises », à ses parties et à ses éléments de construction.

Si une solution innovante est proposée, le fabricant ou son mandataire indique en quoi il est prévu qu'elle s'écarte des dispositions applicables de la présente PTU ou les complète. Sur la base de cette déclaration, l'une des entités listées à l'article 6, § 2, des RU APTU ou le Secrétaire général peut soumettre les nouvelles spécifications et/ou nouvelles méthodes d'évaluation à la Commission d'experts techniques pour analyse et approbation.

Si la CTE appuie les nouvelles spécifications et/ou nouvelles méthodes d'évaluation, les spécifications fonctionnelles et d'interface pertinentes à inclure dans la PTU pour permettre l'utilisation de cette solution innovante sont développées puis incorporées dans la PTU à la faveur du processus de révision.

En attendant la révision de la PTU, la CTE peut déjà considérer les nouvelles spécifications et/ou nouvelles méthodes d'évaluation comme un moyen acceptable d'établir la conformité avec les exigences essentielles de la PTU GEN-A. Dans ce cas, la CTE

²⁹ Article 10 *bis* du règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret », tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 60 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

donne instruction au Secrétaire général sur la manière dont ces nouvelles spécifications et/ou nouvelles méthodes d'évaluation doivent être communiquées aux États parties et rendues publiques.

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

[réservé]

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

- utilisé dans un sous-système 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 PTU. 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 ;

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 61 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- essai de type : essai destiné à vérifier la conception, si et tel qu’il est défini au point 4.2.
- 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 CI qui font l’objet d’une déclaration de conformité

Lorsqu’un élément

Lorsqu’un constituant

a été identifié comme CI et faisait

l’objet :

l’objet d’une déclaration « CE » de conformité

- soit d’une déclaration de conformité délivrée conformément à une précédente version de la PTU Wagons,
- soit d’une déclaration « CE » de conformité délivrée conformément à la réglementation de l’UE équivalente à une précédente version de la PTU Wagons,

avant l’entrée en vigueur de la présente PTU, son traitement dans le cadre de la présente PTU se déroule comme suit :

- a) Dans le cas où ce constituant n’est pas reconnu en tant que CI dans la présente PTU, ni le certificat ni la déclaration ne sont valables aux fins de la procédure de vérification liée à la présente PTU.
- b) Les

certificats délivrés conformément à une précédente version de la PTU Wagons ou les

certificats de conformité « CE », les certificats d’examen « CE » de type et les certificats d’examen « CE » de la conception équivalents

pour les CI suivants restent valides avec la présente PTU, jusqu’à leur expiration :

 - essieux montés ;
 - roues ;
 - essieux.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 62 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

7. MISE EN ŒUVRE

7.1 Admission à l'exploitation³⁰

- 1) La présente PTU est applicable aux unités du sous-système « matériel roulant – wagons de marchandises », dans les limites fixées en ses points 1.1, 1.2 et 2.1, qui sont

admises à l'utilisation en trafic international après la date d'entrée en vigueur de la présente PTU.

mises sur le marché après la date de mise en application de la présente STI, sauf lorsque le point 7.1.1 «Application aux projets en cours» s'applique.
- 2) La présente PTU est également applicable, à titre facultatif :
 - aux unités visées au point 2.1, lettre a), en mode circulation, lorsqu'elles correspondent à une « unité » telle que définie dans la présente PTU, et
 - aux unités telles que définies au point 2.1, lettre c), lorsqu'elles sont en configuration vide.

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

- 3) Le matériel roulant conforme à une précédente version de la PTU Wagons est réputé conforme à la présente PTU, à l'exception des éléments listés à l'appendice A.

La conformité avec la présente annexe³¹ dans sa version applicable avant le 28 septembre 2023 est réputée équivalente au respect de la présente STI, à l'exception des modifications énumérées à l'appendice A.

7.1.1 Application aux projets en cours

- 1) Les autorités compétentes peuvent délivrer un certificat d'exploitation pour un véhicule dont la conformité a été évaluée sur la base d'une précédente version de la PTU Wagons, à condition qu'il soit conforme à la phase A ou à la phase B telles qu'elles sont définies aux points 7.2.3.1.1 et 7.2.3.1.2 de la précédente version de la PTU Wagons.

L'application de la présente STI applicable à partir du 28 septembre 2023 n'est pas obligatoire pour les projets qui, à cette date, se trouvent en phase A ou en phase B telle que définie aux points 7.2.3.1.1 et 7.2.3.1.2 de la «STI précédente» [c'est-à-dire le présent règlement, tel que modifié par le règlement d'exécution (UE) 2020/387 de la Commission].
- 2) Sans préjudice de l'appendice A, tableau A.2, l'application des exigences des chapitres 4, 5 et 6 aux projets visés au point 1) est possible sur une base volontaire.
- 3) Si le demandeur choisit de ne pas appliquer la présente version de la PTU à un projet en cours, la version de la présente PTU applicable au début de la phase A visée au point 1) reste applicable.

³⁰ Dans la STI, le titre est le suivant : « Autorisation de mise sur le marché ».

³¹ Annexe au règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret », tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 63 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

7.1.2 Reconnaissance mutuelle de la première admission à l'exploitation³²

L'admission à l'exploitation d'un véhicule satisfaisant aux conditions établies au point 7.1.2 de la présente PTU est valide dans tous les États parties en application de l'article 6, § 3, des RU ATMF.

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

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

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

Les conditions du présent point sont complémentaires par rapport aux exigences du point 4.2 et doivent être satisfaites en totalité :

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

- a) L'unité doit être équipée de roues forgées et laminées évaluées conformément au point 6.1.2.3, lettre a).
- b) La conformité ou la non-conformité avec les exigences concernant le contrôle de l'état des boîtes d'essieu par des équipements en bord de voie, telles qu'énoncées au point 7.3.2.2, lettre a), doit être consignée dans le dossier technique.
- c) Le profil de référence établi pour l'unité en application du point 4.2.3.1 doit être attribué à l'un des profils de référence cibles G1, GA, GB et GC, y compris ceux utilisés pour la partie inférieure GI1 et GI2.
- d) L'unité doit être compatible avec les systèmes de détection de train par circuits de voie, par compteurs d'essieux et par équipements de boucle,

³² Dans la STI, le titre est le suivant : « Reconnaissance mutuelle de la première autorisation de mise sur le marché ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 64 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

suivant les valeurs des paramètres spécifiés au point 4.2.3.3, lettres a), b) et c), telles que définies à l'appendice D.2, index [A], de la présente PTU.

tels que spécifiés au point 4.2.3.3, lettres a), b) et c).

- d₁) Si l'unité possède un équipement électronique embarqué émettant un courant d'interférence via le rail,

la conformité de l'« unité influente », telle qu'elle est définie dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A] et dont il est prévu que l'unité fasse partie, avec les exigences pour les circuits de voie définies en coordination avec les autorités compétentes pour le domaine d'utilisation de l'unité,

la conformité avec les cas spécifiques pour les circuits de voie notifiés en vertu de l'article 13 de la STI CCS de l'« unité influente » (telle que définie dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A]) dont il est prévu que l'unité fasse partie

doit être démontrée en appliquant les méthodes d'essai harmonisées des véhicules et l'impédance du véhicule visées dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A]. La conformité de l'unité peut être démontrée sur la base

du même document technique et est évaluée par l'organisme d'évaluation dans le cadre de la procédure de vérification PTU.

du document technique visé à l'article 13 de la STI CCS et est vérifiée par l'organisme notifié dans le cadre de la vérification «CE».

- d₂) Si l'unité possède un ou des équipements électriques ou électroniques embarqués émettant des champs électromagnétiques d'interférence :

- à proximité du détecteur de roue d'un compteur d'essieux, ou
- induit par le courant de retour via le rail, le cas échéant,

la conformité avec

les exigences applicables aux compteurs d'essieux

les cas spécifiques pour les compteurs d'essieux notifiés en vertu de l'article 13 de la STI CCS

de l'« unité influente » (telle que définie dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A]) dont il est prévu que l'unité fasse partie doit être démontrée.

Ces exigences devraient être définies en coordination avec les autorités compétentes pour le domaine d'utilisation de l'unité.

La conformité de l'unité doit être démontrée en appliquant les méthodes d'essai harmonisées du véhicule visées dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A], ou sur la base

du document technique ERA/ERTMS/033281 V5 de l'Agence de l'UE pour les chemins de fer et est évaluée par

du document technique visé à l'article 13 de la STI CCS. Elle est vérifiée par l'organisme notifié dans le cadre de la vérification «CE».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 65 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

l'organisme d'évaluation dans le cadre de la procédure de vérification PTU.

- e) L'unité doit être équipée d'un système d'accouplement manuel conforme aux prescriptions énoncées à l'appendice C, point 1, y compris la satisfaction de la condition énoncée au point 8, ou d'un système d'accouplement automatique ou semi-automatique.
- f) Le système de freinage doit être conforme aux conditions prévues à l'appendice C, points 9, 14 et 15, dans le cas de référence énoncé au point 4.2.4.2.
- g) L'unité doit comporter tous les marquages applicables conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [2].
- h) La force du frein de stationnement minimale et, le cas échéant, maximale, le nombre d'essieux (N) et le nombre d'essieux équipés du frein de stationnement (n) doivent être marqués comme indiqué sur la figure 3 :

Figure 3 : Marquage de la force du frein de stationnement



En application de l'article 3a, § 1, des RU ATMF, les véhicules qui ont été autorisés conformément à la législation de l'Union européenne et qui satisfont à toutes les exigences énoncées aux points 4.2 et 7.1.2 sont considérés comme admis à l'exploitation par tous les États parties.

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

7.2 Règles générales de mise en œuvre

7.2.1 Substitution de constituants d'interopérabilité

Le présent point traite des substitutions de constituants

(CI) tels que définis à l'article 2, lettre g) des RU ATMF. visées à l'article 2 de la directive (UE) 2016/797.

Les catégories suivantes doivent être prises en considération :

- CI certifiés : composants qui correspondent à un CI figurant au chapitre 5 et qui font l'objet d'un certificat de conformité,
- autres composants : tout composant qui ne correspond pas à un CI figurant au chapitre 5.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 66 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- 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 à l’article 8³³.

Le tableau 11 indique les permutations possibles.

Tableau 11 : Tableau de permutation aux fins de la substitution

	... remplacés par...		
	... des CI certifiés	... d’autres composants	... des CI non certifiés
CI certifiés....	vérification	impossible	vérification
autres composants...	impossible	vérification	impossible
CI non certifiés...	vérification	impossible	vérification

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

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

7.2.2 Modifications d’une unité en exploitation ou d’un type d’unité existant

7.2.2.1 Introduction

Le présent point 7.2.2 définit les principes qui doivent être appliqués

par l’entité gérant la modification.

L’entité gérant la modification est soit le détenteur du certificat d’exploitation du véhicule, c’est-à-dire

par les entités gérant la modification et les entités délivrant les autorisations conformément à la procédure de vérification « CE » visée à

³³ Article 8 du règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 relatif à la spécification technique d’interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret », tel que modifié en dernier lieu par le règlement d’exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 67 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

le détenteur en application de l'article 11, § 8, des RU ATMF, soit le titulaire du certificat de type de conception si la modification concerne le type.

l'article 15, paragraphe 9, à l'article 21, paragraphe 12, et à l'annexe IV de la directive (UE) 2016/797. Cette procédure est définie plus précisément dans les articles 13, 15 et 16 du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission³⁴ et dans la décision 2010/713/CE de la Commission³⁵.

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

- qui n'entraînent pas d'écart par rapport aux dossiers techniques accompagnant les déclarations PTU de vérification des sous-systèmes, le cas échéant, et
- qui n'ont pas d'incidence sur les paramètres fondamentaux non couverts par la déclaration PTU, le cas échéant.

Le titulaire du certificat de type de conception, s'il n'est pas lui-même l'entité gérant la modification,

Le titulaire de l'autorisation par type de véhicule

fournit à l'entité gérant la modification, dans des conditions raisonnables, les informations nécessaires à l'évaluation des modifications.

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

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

Sans préjudice du point 7.2.2.3, le respect des exigences de la présente PTU

ou de la PTU Bruit ou de la STI correspondante

ou du règlement (UE) n° 1304/2014 de la Commission³⁶ (STI «bruit») (voir point 7.2 de la STI «bruit»)

n'est nécessaire que pour les paramètres fondamentaux figurant dans la présente PTU susceptibles d'être concernés par la ou les modifications.

Tout paramètre fondamental d'un véhicule ou d'un type de véhicule concerné par les modifications est analysé et classé dans l'une des catégories suivantes :

Conformément aux articles 15 et 16 du règlement d'exécution (UE) 2018/545 et à la décision 2010/713/UE de la Commission et en application des modules SB, SD/SF ou SH1 pour la

³⁴ Règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission du 4 avril 2018 établissant les modalités pratiques du processus d'autorisation des véhicules ferroviaires et d'autorisation par type de véhicule ferroviaire conformément à la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil.

³⁵ 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.

³⁶ Règlement (UE) n° 1304/2014 de la Commission du 26 novembre 2014, tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2023/1694 de la Commission du 10 août 2023, relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « Matériel roulant — bruit », modifiant la décision 2008/232/CE et abrogeant la décision 2011/229/UE (JO L 356 du 12.12.2014, p. 421).

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 68 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

1. Modifications n'entraînant pas d'écart par rapport au dossier technique.
2. Modifications qui n'appartiennent pas à la catégorie 1 et qui ne change pas caractéristiques de conception essentielles selon le tableau 11 *bis*.
3. Modifications qui n'appartiennent pas à la catégorie 2 et qui ne nécessite pas de nouvelle admission selon les critères du présent point.
4. Modifications qui n'appartiennent pas aux catégories 1 à 3 et changements particuliers visés au présent point.

vérification « CE » et, le cas échéant, conformément à l'article 15, paragraphe 5, de la directive (UE) 2016/797, l'entité gérant la modification informe l'organisme notifié de toutes les modifications affectant la conformité du sous-système aux exigences de la ou des STI applicables nécessitant de nouvelles vérifications par un organisme notifié. Ces informations doivent être fournies par l'entité gérant la modification, accompagnées des références correspondantes à la documentation technique se rapportant à l'attestation d'examen « CE » de type ou à l'attestation d'examen « CE » de la conception existantes.

Pour la catégorie 1, aucune autre action n'est requise.

Pour les catégories 2 et 3, le dossier technique est mis à jour et le titulaire du certificat de type de conception ou, s'il n'y a pas de certificat de type de conception, le détenteur du certificat d'exploitation met les informations pertinentes à disposition des autorités compétentes à leur demande.

Pour la catégorie 4, une nouvelle admission est requise conformément à l'article 10, § 11, des RU ATMF. L'entité gérant la modification informe un organisme d'évaluation de toutes les modifications du sous-système affectant sa conformité aux exigences de la ou des PTU applicables et nécessitant de nouvelles vérifications par un organisme d'évaluation.

Les modules SB, SD/SF ou SH1 tels que définis dans la PTU GEN-D s'appliquent par analogie à l'évaluation des modifications.

Tous les documents techniques pertinents se rapportant au certificat de type de conception existant et, si disponible, au certificat d'exploitation sont fournis à l'organisme d'évaluation.

Pour les véhicules physiques, ces informations sont fournies par le détenteur, en sa qualité de détenteur du certificat d'exploitation.

Si la modification est apportée à un type de véhicule, c'est le titulaire du certificat de type de conception qui fournit ces informations.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 69 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Dans le cas de modifications nécessitant une réévaluation des exigences de sécurité visées au point 4.2.4.2 concernant le système de freinage, une nouvelle admission de véhicule est exigée, sauf si l'une des conditions suivantes est remplie :

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

Pour les modifications des catégories 3 et 4, il est nécessaire d'évaluer si les modifications affaiblissent le niveau global de sécurité.

Les modifications suivantes appartiennent à la catégorie 3 :

- modifications se situant au-dessus des seuils établis dans la troisième colonne et au-dessous des seuils établis dans la quatrième colonne du tableau 11 *bis* et n'affaiblissant pas le niveau global de sécurité du véhicule.

Les modifications suivantes appartiennent à la catégorie 4 :

- modifications se situant au-dessus des seuils établis dans la quatrième colonne du tableau 11 *bis* et modifications pouvant affaiblir le niveau global de sécurité du véhicule.

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

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

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

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

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 70 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

de les classer dans la catégorie visée audit article 15, paragraphe 1, point d).

Pour déterminer si les modifications se situent au-delà ou au-dessus des seuils mentionnés ci-dessus, il y a lieu de se référer aux valeurs des paramètres au moment

de l'admission la plus récente du matériel roulant ou du type de matériel roulant.

de la dernière autorisation du matériel roulant ou du type de matériel roulant.

Les modifications non mentionnées au paragraphe précédent sont considérées comme n'ayant aucune incidence sur les caractéristiques de conception essentielles et seront classées

en catégorie 1 ou 2, sauf si l'évaluation du niveau global de sécurité du véhicule conclut que les modifications compromettent la sécurité. Dans ce cas les modifications sont classées en catégorie 4.

dans les catégories visées à l'article 15, paragraphe 1, point a) ou b), du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission, sauf si l'appréciation en matière de sécurité visée à l'article 21, paragraphe 12, point b), de la directive (UE) 2016/797 exige de les classer dans la catégorie visée à l'article 15, paragraphe 1, point d).

L'évaluation des effets négatifs sur le niveau global de sécurité du véhicule est réalisée conformément à la PTU GEN-G et couvre toutes les modifications portant sur les paramètres fondamentaux du tableau 1 en rapport avec toutes les exigences essentielles, et notamment les exigences de « Sécurité » et de « Compatibilité technique ».

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

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

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

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 71 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

*Tableau 11 bis : Caractéristiques de conception essentielles associées
aux paramètres fondamentaux définis dans la PTU Wagons*

1. Point de la PTU	2. Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	3. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui restent dans l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁷	4. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui sont en dehors de l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁸
4.2.2.1.1 Accouplement d'extrémité	Type d'accouplement d'extrémité	Modification du type d'attelage d'extrémité	s.o.
4.2.3.1 Gabarit	Profil de référence	s.o.	Modification du profil de référence correspondant au véhicule
	Capacité concernant le rayon minimal de courbure convexe en vertical	Modification supérieure à 10 % de la capacité concernant le rayon minimal de courbure convexe en vertical correspondant à l'unité	s.o.
	Capacité concernant le rayon minimal de courbure concave en vertical	Modification supérieure à 10 % de la capacité concernant le rayon minimal de courbure concave en vertical correspondant au véhicule	s.o.
4.2.3.2. Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	Charge utile autorisée pour les différentes catégories de lignes	Modification(*) de l'une des caractéristiques de la charge verticale entraînant un changement de la ou des catégories de ligne avec lesquelles le wagon est compatible	s.o.

³⁷ Titre dans la STI de l'Union européenne : « Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et ne sont pas classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797 ».

³⁸ Titre dans la STI de l'Union européenne : « Modifications qui ont une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et classées dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797 ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 72 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

1. Point de la PTU	2. Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	3. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui restent dans l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁷	4. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui sont en dehors de l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁸
4.2.3.3 Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	s.o.	Modification de la compatibilité déclarée avec un ou plusieurs des trois systèmes de détection des trains : Circuits de voie Compteurs d'essieux Équipements de boucle
4.2.3.4 Contrôle de l'état des boîtes d'essieu	Système de détection embarqué	s.o.	Installation/retrait d'un système de détection embarqué
4.2.3.5 Sécurité de marche	Combinaison de la vitesse maximale et de l'insuffisance de dévers maximale de l'unité ayant l'objet d'une évaluation	s.o.	Augmentation de la vitesse maximale de plus de 15 km/h ou modification de l'insuffisance de dévers maximale admissible supérieure à ± 10 %
	Inclinaison du rail	s.o.	Modification de l'inclinaison du rail correspondant au véhicule(**)
4.2.3.5.3 Fonction de détection et de prévention du déraillement	Présence et type de fonction(s) de détection et de prévention du déraillement	Installation/suppression de la fonction de prévention/détection	s.o.
4.2.3.6.2 Caractéristiques des essieux montés	Écartement des essieux montés	s.o.	Modification de l'écartement de voie correspondant aux essieux montés
4.2.3.6.3 Caractéristiques des roues	Diamètre minimal requis de la roue en service	Modification du diamètre minimal requis de la roue en service de plus de 10 mm	s.o.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 73 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

1. Point de la PTU	2. Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	3. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui restent dans l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁷	4. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui sont en dehors de l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁸
4.2.3.6.6 Systèmes automatiques à écartement variable	Dispositif de changement d'écartement des essieux montés	Modification de l'unité entraînant une modification du ou des dispositifs de changement d'écartement correspondant aux essieux montés	Modification de l'écartement ou des écartements de voie correspondant aux essieux montés
4.2.4.3.2.1 Frein de service	Distance d'arrêt	Modification de plus de $\pm 10 \%$ de la distance d'arrêt <i>Remarque</i> : le pourcentage de poids-frein (également appelé « lambda » ou « pourcentage de masse freinée ») ou la masse freinée sont également utilisés et peuvent être déduits (directement ou en passant par la distance d'arrêt) à partir des profils de décélération par calcul. La modification autorisée est la même ($\pm 10 \%$).	s.o.
	Décélération maximale pour la condition de charge « masse de conception en charge normale à la vitesse maximale de conception »	Modification de $\pm 10 \%$ de la décélération moyenne maximale de freinage	s.o.
4.2.4.3.2.2 Frein de stationnement	Frein de stationnement	Fonction de frein de stationnement installée/retirée	s.o.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 74 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

1. Point de la PTU	2. Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	3. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui restent dans l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁷	4. Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle qui sont en dehors de l'éventail de paramètres acceptables en ce qui concerne la compatibilité technique avec le domaine d'utilisation ³⁸
4.2.4.3.3 Capacité thermique	Capacité thermique exprimée en : Vitesse Déclivité Distance de freinage	s.o.	Nouveau cas de référence déclaré
4.2.4.3.4 Système anti-enrayeur	Système anti-enrayeur (WSP – <i>wheel slide protection</i>)	s.o.	Installation/retrait de la fonction WSP
4.2.5 Conditions environnementales	Plage de température	Modification de la plage de température (T1, T2, T3)	s.o.
	Conditions de neige, de glace et de grêle	Changement de la plage « neige, glace et grêle » retenue (nominale ou extrême)	s.o.

(*) La modification des caractéristiques de charge ne nécessite pas de réévaluation en service (chargement/déchargement du wagon).

(**) Le matériel roulant répondant à l'une des conditions suivantes est réputé compatible avec toutes les inclinaisons de rail :

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

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 75 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Afin d'établir le certificat d'examen de type ou de conception³⁹

conformément à la PTU GEN-D, l'organisme d'évaluation peut faire référence : , l'organisme notifié choisi par l'entité gérant la modification peut faire référence :

- au certificat original d'examen de type ou d'examen de la conception concernant des parties inchangées de la conception ou des parties modifiées n'affectant pas la conformité du sous-système, pour autant qu'il soit toujours valable,
- au certificat complémentaire d'examen de type ou d'examen de la conception (modifiant le certificat original) concernant des parties modifiées de la conception qui affectent la conformité du sous-système aux PTU visées dans le cadre de certification défini au point 7.2.3.1.1.

Si la période de validité du certificat d'examen « CE » de type ou de conception pour le type initial est limitée à 10 ans (en raison de l'application de l'ancien concept de phase A/B), la période de validité du certificat d'examen de type ou d'examen de la conception pour le type modifié, pour la variante de type⁴⁰ ou pour la version de type⁴¹ doit être limitée à 14 ans après la date de désignation d'un organisme d'évaluation par le demandeur pour le type initial de matériel roulant (début de la phase A du certificat original d'examen de type ou d'examen de la conception).

7.2.2.3 Règles particulières applicables aux unités en exploitation dont l'admission au trafic international date d'avant le 1^{er} janvier 2015 et n'était pas fondée sur des PTU ou des dispositions équivalentes de l'Union européenne

Règles particulières applicables aux unités en exploitation non couvertes par une déclaration « CE » de vérification ayant reçu une autorisation de mise en service avant le 1^{er} janvier 2015

Les règles suivantes s'appliquent, en plus du point 7.2.2.2, aux unités en exploitation ayant reçu une première admission au trafic international avant le 1^{er} janvier 2015, dont la conformité aux PTU n'a pas été évaluée avant l'admission.

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

Les modifications sont réputées conformes aux exigences techniques de la présente PTU lorsque :

La conformité aux exigences techniques de la présente STI est réputée établie lorsqu'un paramètre fondamental a été amélioré dans le sens des performances définies par la présente

³⁹ « attestation d'examen " CE " de type ou d'examen " CE " de la conception » dans le droit de l'Union européenne.

⁴⁰ Au sens du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission, « variante de type de véhicule » désigne une option pour la configuration d'un type de véhicule établie lors de la première autorisation par type de véhicule, conformément à l'article 24, paragraphe 1, ou des changements apportés à un type de véhicule existant au cours de son cycle de vie et nécessitant une nouvelle autorisation par type de véhicule, conformément à l'article 24, paragraphe 1, et à l'article 21, paragraphe 12, de la directive (UE) 2016/797.

⁴¹ Au sens du règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission, « version de type de véhicule » désigne une option pour la configuration d'un type de véhicule ou d'une variante de type de véhicule, ou des changements apportés à un type de véhicule ou à une variante de type de véhicule existant au cours de son cycle de vie, créée pour tenir compte des modifications des caractéristiques de conception essentielles ne nécessitant pas de nouvelle autorisation par type de véhicule, conformément à l'article 24, paragraphe 1, et à l'article 21, paragraphe 12, de la directive (UE) 2016/797.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 76 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- les valeurs des paramètres établis dans la présente PTU sont améliorées dans le sens des valeurs définies dans la présente PTU,
- l’entité gérant la modification démontre que les exigences essentielles correspondantes sont satisfaites, et
- le niveau de sécurité n’est pas affaibli.

Lorsqu’une exigence de la présente PTU n’était pas respectée, l’entité gérant la modification justifie pourquoi elle ne l’était pas.

STI, que l’entité gérant la modification démontre que les exigences essentielles correspondantes sont satisfaites et que le niveau de sécurité est maintenu et, dans la mesure où cela est raisonnablement possible, amélioré. L’entité qui gère la modification doit dans ce cas justifier les raisons pour lesquelles les performances définies par la présente STI n’étaient pas respectées, en tenant compte des stratégies de migration d’autres STI comme indiqué au point 7.2.2.2.

Cette justification doit figurer dans le dossier technique, le cas échéant, ou dans la documentation technique originelle de l’unité.

La règle particulière énoncée au paragraphe précédent n’est pas applicable aux modifications figurant dans le tableau 11 *ter* qui ont une incidence sur les paramètres fondamentaux

.

et sont classées conformément à l’article 21, paragraphe 12, point a)⁴².

Pour ces modifications, le respect des exigences de la PTU est obligatoire.

⁴² Article 21, paragraphe 12, de la directive (UE) 2016/797 de l’Union européenne : « En cas de renouvellement ou de réaménagement de véhicules existants qui sont déjà munis d’une autorisation de mise sur le marché, une nouvelle autorisation de mise sur le marché est requise si :

- a) des modifications sont apportées aux valeurs des paramètres visées au paragraphe 10, point b), qui sont en dehors de l’éventail de paramètres acceptables définis dans les STI ;
- b) le niveau global de sécurité du véhicule concerné risque d’être affecté négativement par les travaux envisagés ; ou
- c) elle est requise par les STI concernées. ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 77 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Table 11 ter : Modification des paramètres fondamentaux des véhicules dont l'admission au trafic international n'était pas fondée sur des PTU ou des dispositions équivalentes de l'Union européenne⁴³

Point de la PTU	Caractéristique(s) de conception essentielle(s) associée(s)	Modifications devant être conformes aux exigences des PTU ⁴⁴
4.2.3.1 Gabarit	Profil de référence	Modification du profil de référence correspondant à l'unité
4.2.3.3 Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	Compatibilité avec les systèmes de détection des trains	Modification de la compatibilité déclarée avec un ou plusieurs des trois systèmes de détection des trains : Circuits de voie Compteurs d'essieux Équipements de boucle
4.2.3.4 Contrôle de l'état des boîtes d'essieu	Système de détection embarqué	Installation/Retrait d'un système de détection embarqué
4.2.3.6.2 Caractéristiques des essieux montés	Gabarit d'essieu monté	Modification de l'écartement de voie avec lequel l'essieu monté est compatible
4.2.3.6.6 Systèmes automatiques à écartement variable	Dispositif de changement de gabarit des essieux montés	Changement d'écartement(s) de voie avec lequel ou lesquels l'essieu monté est compatible

7.2.2.4 Règles relatives à l'extension du domaine d'utilisation pour les unités en exploitation

couvertes par une autorisation conformément à la directive 2008/57/CE ou en exploitation avant le 19 juillet 2010

- 1) Le présent point définit les règles relatives à l'extension du domaine d'utilisation pour les unités existantes qui ne sont pas totalement conformes à la présente PTU.

En l'absence de conformité totale avec la présente STI, le point 2 s'applique aux unités qui satisfont aux conditions suivantes lorsqu'elles font l'objet d'une demande d'extension de leur domaine

⁴³ Titre du tableau dans la STI : « *Tableau 11b* – Modifications des paramètres fondamentaux soumises à l'obligation de respecter les exigences de la STI pour le matériel roulant ne possédant pas d'attestation d'examen "CE" de type ou d'examen "CE" de la conception ».

⁴⁴ Titre de la colonne dans la STI : « Modifications ayant une incidence sur la caractéristique de conception essentielle et classées conformément à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797 ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 78 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Aux termes de l'article 10, § 4, des RU ATMF, lorsque le demandeur souhaite étendre le domaine d'utilisation d'un véhicule qui a déjà été admis à l'exploitation, il met à jour le dossier du véhicule au sujet du domaine d'utilisation supplémentaire et suit la procédure décrite à l'article 6, § 4, des RU ATMF.

d'emploi conformément à l'article 21, paragraphe 13, de la directive (UE) 2016/797 :

1. elles ont été autorisées conformément à la directive 2008/57/CE ou mises en exploitation avant le 19 juillet 2010 ;
2. elles sont enregistrées sous le code d'enregistrement « 00 » correspondant au statut « valide » dans le registre national des véhicules conformément à la décision 2007/756/CE de la Commission⁴⁵ ou dans le registre européen des véhicules conformément à la décision d'exécution (UE) 2018/1614 de la Commission⁴⁶ et maintenues dans un état garantissant la sécurité de l'exploitation conformément au règlement d'exécution (UE) 2019/779 de la Commission⁴⁷.

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

- 2) L'extension du domaine d'utilisation des unités visées au point 1 via une admission complémentaire du véhicule doit reposer sur l'admission existante, le cas échéant, sur la compatibilité technique entre les unités et le ou les réseaux du ou des États concernés et sur le respect des caractéristiques de conception essentielles figurant dans le tableau 11 *bis* de la présente PTU, en tenant compte de toute restriction ou limitation.

Le demandeur doit fournir à l'autorité compétente les certificats techniques visés à l'article 11 des RU ATMF, y compris toutes les pièces jointes et toute autre preuve de la conformité aux exigences énoncées dans la présente PTU ou à des

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

Le demandeur doit fournir une déclaration « CE » de vérification, accompagnée de dossiers techniques attestant le respect des exigences énoncées dans la présente STI ou de

⁴⁵ Décision 2007/756/CE de la Commission du 9 novembre 2007 adoptant une spécification commune du registre national des véhicules prévu aux articles 14, paragraphes 4 et 5, des directives 96/48/CE et 2001/16/CE.

⁴⁶ Décision d'exécution (UE) 2018/1614 de la Commission du 25 octobre 2018 établissant les spécifications relatives aux registres des véhicules visés à l'article 47 de la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil et modifiant et abrogeant la décision 2007/756/CE de la Commission.

⁴⁷ Règlement d'exécution (UE) 2019/779 de la Commission du 16 mai 2019 établissant des dispositions détaillées concernant un système de certification des entités chargées de l'entretien des véhicules conformément à la directive (UE) 2016/798 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant le règlement (UE) n° 445/2011 de la Commission.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 79 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

dispositions d'effet équivalent pour chaque paramètre fondamental mentionné dans la colonne 1 du tableau 11 *bis* de la présente PTU, au moyen de la combinaison d'un ou de plusieurs des éléments suivants :

- a) le respect des exigences de la présente PTU telles que visées ci-dessus ;
- b) le respect des exigences correspondantes énoncées dans une PTU antérieure telles que visées ci-dessus ;
- c) le respect de spécifications de remplacement réputées avoir un effet équivalent à celui des exigences applicables énoncées dans la présente PTU telles que visées ci-dessus ;
- d) la preuve que les exigences relatives à la compatibilité technique avec le réseau du domaine d'utilisation étendu sont équivalentes aux exigences de compatibilité technique avec le réseau pour lequel l'unité est déjà autorisée ou en exploitation.

Le demandeur doit fournir ces éléments de preuve.

Le demandeur doit fournir ces éléments de preuve, qui peuvent reposer sur les informations contenues dans le registre de l'infrastructure ferroviaire (RINF).

- 3) Le demandeur doit justifier et documenter l'effet équivalent des spécifications de remplacement à celui des exigences de la présente PTU [point 2 c)] et l'équivalence des exigences relatives à la compatibilité technique avec le réseau [point 2 d)]⁷, en appliquant le processus de gestion des risques prévu à l'annexe I de la PTU GEN-G. Le demandeur doit fournir une évaluation positive établie par un organisme d'évaluation conformément à la PTU GEN-G.

- 4) Outre les exigences visées au point 2, et s'il y a lieu, le demandeur doit fournir

la preuve du

une déclaration « CE » de vérification, accompagnée de dossiers techniques attestant le

respect des éléments suivants :

- a) les cas spécifiques liés à toute partie du domaine d'utilisation étendu, énumérés dans la présente PTU, dans la PTU Bruit, ou dans les STI équivalentes,
- b) les spécifications techniques nationales au sens de l'article 12 des RU APTU.

- 5) [réservé]

L'entité délivrant l'autorisation doit mettre à la disposition du public, sur le site internet de l'Agence, les informations relatives aux spécifications de remplacement visées au point 2 c) et aux exigences relatives à la compatibilité technique avec le réseau visées au point 2 d), sur la base desquelles elle a accordé des autorisations pour le domaine d'emploi étendu.

- 6) [réservé]

Lorsqu'un véhicule muni d'une autorisation a bénéficié de la non-application des STI ou d'une partie de celles-ci en vertu de l'article 9 de la directive 2008/57/CE, le demandeur doit solliciter une ou plusieurs dérogations dans les États membres faisant partie du domaine d'emploi

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 80 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- 7) En application de l'article 19 des RU ATMF, les wagons acceptés en vertu du *Regolamento Internazionale dei Veicoli* (RIV) sont réputés admis conformément aux conditions dans lesquelles ils ont été utilisés, y compris en ce qui concerne le domaine d'utilisation dans lequel ils sont exploités.

S'ils sont modifiés, les wagons acceptés en vertu de la dernière version du RIV conservent leur domaine d'utilisation tel que défini dans leur enregistrement sans autres vérifications sur les parties inchangées.

Les modifications sont évaluées conformément au point 7.2.2.2 de la présente PTU.

étendu conformément à l'article 7 de la directive (UE) 2016/797.

En application de l'article 54, paragraphe 2, de la directive (UE) 2016/797, les wagons utilisés en vertu du *Regolamento Internazionale Veicoli* (RIV) sont réputés autorisés conformément aux conditions dans lesquelles ils ont été utilisés, y compris en ce qui concerne le domaine d'utilisation dans lequel ils sont exploités. À la suite d'une modification nécessitant une nouvelle autorisation de mise sur le marché conformément à l'article 21, paragraphe 12, de la directive (UE) 2016/797, les wagons acceptés en vertu de la dernière version du RIV doivent conserver le domaine d'emploi dans lequel ils ont été exploités sans autres vérifications sur les parties inchangées.

7.2.3 Règles liées aux certificats d'examen de type ou d'examen de la conception

7.2.3.1 Sous-système « matériel roulant »

Le présent point concerne la procédure d'octroi d'un certificat de type de conception attaché à un type de véhicule ou d'un certificat d'exploitation attaché à un véhicule, visée à l'article 10 des RU ATMF.

La base d'évaluation est définie dans les colonnes « Révision de la conception » et « Essai de type » de l'appendice F de la présente PTU et de l'appendice C de la PTU Bruit.

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

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

7.2.3.1.1 Définitions

1) Cadre d'évaluation initiale

Le cadre d'évaluation initiale est l'ensemble des PTU (la présente PTU et la PTU Bruit) applicables au début de la phase de conception lorsque le demandeur recourt aux services de l'organisme d'évaluation.

2) Cadre de certification

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 81 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Le cadre de certification est l'ensemble des PTU (la présente PTU et la PTU Bruit) applicables au moment de la délivrance de l'attestation d'examen de type ou de conception. C'est le cadre d'évaluation initiale modifié en intégrant les versions révisées des PTU qui sont entrées en vigueur au cours de la phase de conception.

3) Phase de conception

La phase de conception est la période qui débute lorsque le demandeur recourt aux services d'un organisme d'évaluation, responsable de la vérification PTU, et se termine avec l'émission d'un certificat d'examen de type ou de conception.

Une phase de conception peut couvrir un type et une ou plusieurs variantes de type et versions de type. Pour toutes les variantes de type et versions de type, la phase de conception est considérée comme commençant en même temps que pour le type principal.

4) Phase de production

La phase de production est la période pendant laquelle des unités peuvent recevoir un certificat d'exploitation au sens de l'article 11 des RU ATMF, sur la base du même certificat d'examen de type ou de conception.

Phase de production

La phase de production est la période pendant laquelle des unités peuvent être mises sur le marché sur la base d'une déclaration «CE» de vérification faisant référence à une attestation d'examen «CE» de type ou de conception en cours de validité.

5) Unité en exploitation

Une unité est en exploitation lorsqu'elle dispose d'un certificat d'exploitation, ou d'un statut équivalent selon le droit de l'UE, et qu'elle est enregistrée dans un registre des véhicules conformément à l'article 13 des RU ATMF.

Unités en exploitation

Une unité est en exploitation lorsqu'elle est enregistrée sous le code d'enregistrement «00» correspondant au statut «valide» dans le registre national des véhicules conformément à la décision 2007/756/CE ou dans le registre européen des véhicules conformément à la décision d'exécution (UE) 2018/1614, et maintenue dans un état garantissant la sécurité de l'exploitation conformément au règlement d'exécution (UE) 2019/779.8

7.2.3.1.2 Règles liées aux certificats d'examen de type ou de conception

- 1) L'organisme d'évaluation doit délivrer le certificat d'examen de type ou de conception faisant référence au cadre de certification.
- 2) Lorsqu'une révision de la présente PTU ou de la PTU Bruit entre en vigueur au cours de la phase de conception, l'organisme d'évaluation délivre le certificat d'examen de type ou de conception conformément aux règles suivantes :
 - Pour les modifications des PTU qui ne sont pas mentionnées à l'appendice A, la conformité avec le cadre d'évaluation initiale entraîne la conformité avec le cadre de certification. L'organisme d'évaluation délivre le certificat d'examen de type ou de conception faisant référence au cadre de certification sans évaluation supplémentaire.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 82 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- En ce qui concerne les modifications des PTU mentionnées à l'appendice A, leur application est obligatoire en prenant en compte le régime de transition défini dans cet appendice. Au cours de la période de transition, l'organisme d'évaluation peut délivrer le certificat d'examen de type ou de conception faisant référence au cadre de certification sans évaluation supplémentaire. L'organisme d'évaluation doit énumérer dans le certificat d'examen de type ou de conception tous les points évalués conformément au cadre d'évaluation initiale.

- 3) Lorsque plusieurs révisions de la présente PTU ou de la PTU Bruit entrent en vigueur au cours de la phase de conception, le point 2) doit s'appliquer à toutes les révisions successives.
- 4) Il est toujours permis (mais non obligatoire) d'utiliser la version la plus récente d'une PTU, soit totalement, soit pour des points particuliers, sauf indication contraire explicite dans la révision de ces PTU ; en cas d'application limitée à des points particuliers, le demandeur doit justifier et établir que les exigences applicables demeurent cohérentes. Cette cohérence doit être approuvée par l'organisme d'évaluation.

7.2.3.1.3 Validité du certificat d'examen de type ou de conception

- 1) Lorsqu'une révision de la présente PTU ou de la PTU Bruit entre en vigueur, le certificat d'examen de type ou de conception du sous-système reste valable, à moins qu'il ne doive être révisé conformément au régime de transition spécifique d'une modification de la PTU.
- 2) Seules les modifications apportées aux PTU avec un régime de transition spécifique peuvent s'appliquer aux unités en phase de production ou aux unités en exploitation.

7.2.3.2 Constituants d'interopérabilité

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Conformément à la PTU GEN-D, les États parties peuvent demander l'évaluation séparée obligatoire des CI. Si elle n'est pas requise par l'État partie, l'évaluation séparée peut être réalisée volontairement.

Dans le cas de l'évaluation de conformité d'un CI comme élément du sous-système, la conformité du CI aux dispositions applicables est contrôlée en appliquant les modules pour le sous-système conformément au point 6.2 de la présente PTU. | <p>Le présent point concerne les constituants d'interopérabilité qui sont soumis à un examen de type ou de conception ou à l'aptitude à l'emploi.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 2) L'examen de type ou de conception ou l'aptitude à l'emploi reste valable même si une révision de la présente PTU ou de la PTU Bruit entre en vigueur, sauf indication contraire explicite dans la révision de ces PTU. | |

Au cours de cette période, de nouveaux constituants de même type peuvent être utilisés dans les véhicules | être mis sur le marché sans réévaluation de type.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 83 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

7.3 Cas spécifiques

7.3.1 Introduction

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

- « P » : cas « permanents »,
- « T0 » : cas « temporaires » de durée indéterminée, dans lesquels le système cible doit être réalisé dans un délai qui reste à déterminer
- « T2 » : cas « temporaires » dans lesquels le système cible doit être réalisé le 31 décembre 2035 au plus tard.

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

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

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

7.3.2 Liste des cas spécifiques

Les cas spécifiques concernant les États parties également membres de l'UE sont ceux inclus dans la STI Wagons.

Le présent point liste les cas spécifiques s'appliquant au réseau britannique⁴⁸ du Royaume-Uni.

(voir point 7.3.2 de la STI Wagons)

⁴⁸ Les cas spécifiques qui s'appliquent sur le réseau nord-irlandais au Royaume-Uni sont énoncés dans la STI dans la mesure où ils sont harmonisés avec le réseau de la République d'Irlande. Les cas spécifiques qui s'appliquent au tunnel sous la Manche sont définis dans la STI.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 84 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Les cas spécifiques s'appliquant uniquement au trafic national sur le réseau britannique du Royaume-Uni sont reproduits dans la colonne de droite⁴⁹.

7.3.2.1 Comportement dynamique (point 4.2.3.5.2)

Cas spécifique de la Grande-Bretagne (Royaume-Uni) (« P »)

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

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

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

Cas spécifique de la Grande-Bretagne (Royaume-Uni) (« P »)

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

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

7.3.2.3 Règles de gestion des modifications du matériel roulant et du type de matériel roulant (point 7.2.2.2)

Cas spécifique de la Grande-Bretagne (Royaume-Uni) (« P »)

Toute modification d'une enveloppe décrite par un véhicule telle que définie dans les spécifications techniques nationales notifiées pour le processus d'établissement des gabarits (comme décrit, par exemple dans le document RIS-2773-RST) sera classée dans la catégorie visée à l'article 15,

⁴⁹ Les cas spécifiques applicables aux véhicules utilisés exclusivement en trafic national n'entrent pas dans le champ d'application de la présente PTU.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 85 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

paragraphe 1, point c), du règlement d'exécution (UE) 2018/545, et non dans la catégorie visée à l'article 21, paragraphe 12, point a), de la directive (UE) 2016/797.

7.4 Conditions environnementales spécifiques

Les conditions environnementales spécifiques pour les États parties également membres de l'UE sont celles incluses dans la STI Wagons.

(voir point 7.4 de la STI Wagons)

7.4.1 Conditions spécifiques de la Norvège

Pour pouvoir exploiter un matériel roulant sans restriction sur le réseau norvégien 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.

7.5 Wagons exploités dans le cadre d'accords nationaux, bilatéraux, multilatéraux ou internationaux

Hors du champ d'application de la présente PTU

(voir point 7.5 de la STI Wagons)

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 86 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice A : Modifications des exigences et des régimes de transition

Sauf pour les points listés dans les tableaux A.1 et A.2, la conformité à la PTU Wagons 2022 implique la conformité avec la présente PTU.

Pour des points de la STI autres que ceux énumérés dans les tableaux A.1 et A.2, la conformité avec la «STI précédente» [c'est-à-dire le présent règlement⁵⁰, tel que modifié par le règlement d'exécution (UE) 2020/387 de la Commission] implique la conformité avec la présente STI applicable à partir du 28 septembre 2023.

Modifications avec un régime de transition générique d'une durée de 7 ans :

Pour les points de la PTU énumérés dans le tableau A.1, la conformité avec la PTU Wagons 2022 (ou toute version précédente) n'implique pas la conformité avec la présente PTU.

Pour les points de la STI énumérés dans le tableau A.1, la conformité avec la STI précédente n'implique pas la conformité avec la version de la présente STI applicable à partir du 28 septembre 2023.

Toutefois, les projets qui se trouvaient déjà en phase de conception le 1^{er} janvier 2024 doivent être conformes aux exigences de la présente PTU à compter du 28 septembre 2030.

Toutefois, les projets déjà en phase de conception le 28 septembre 2023 doivent être conformes aux exigences de la présente STI à compter du 28 septembre 2030.

Les projets en phase de production et les unités en exploitation ne sont pas concernés par les exigences de la PTU énumérées dans le tableau A.1.

Les projets en phase de production et les unités en exploitation ne sont pas concernés par les exigences de la STI énumérées dans le tableau A.1.

Tableau A.1 – Régime de transition de 7 ans

Point(s) de la PTU	Point(s) dans la précédente PTU	Explication de la modification de la PTU
4.2.2.3, deuxième alinéa	Exigence nouvelle	Insertion d'une exigence relative aux dispositifs de fixation
4.2.3.5.3 Fonction de détection et de prévention du déraillement	Aucun point	Insertion d'exigences relatives à la fonction de détection et de prévention du déraillement
4.2.4.3.2.1 Frein de service	4.2.4.3.2.1 Frein de service	Évolution de la spécification mentionnée à l'appendice D.1, index [16] et [17]

⁵⁰

Règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission du 13 mars 2013 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 87 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

Point(s) de la PTU	Point(s) dans la précédente PTU	Explication de la modification de la PTU
4.2.4.3.2.2 Frein de stationnement	4.2.4.3.2.2 Frein de stationnement	Évolution de la spécification mentionnée à l'appendice D.1, index [17]
4.2.4.3.2.2 Frein de stationnement	4.2.4.3.2.2 Frein de stationnement	Modification du calcul des paramètres du frein de stationnement
6.2.2.8.1 Barrières coupe-feu	6.2.2.8.1 Barrières coupe-feu	Évolution de la spécification mentionnée à l'appendice D.1, index [19]
7.1.2 h) Marquage du frein de stationnement	7.1.2 h) Marquage du frein de stationnement	Modification du marquage requis
Point 9 de l'appendice C	Point 9 de l'appendice C	Évolution de la spécification mentionnée à l'appendice D.1, index [38], [39], [46], [48], [49] et [58]
Points se référant à l'appendice H et à l'appendice D.2, index [B]	Exigences nouvelles	Insertion d'exigences relatives à la codification des unités prévues pour être utilisées en transport combiné
Points se référant à l'appendice D.2, index [A], à l'exception du point 3.2.2	Points se référant à l'ERA/ERTMS/033281 V4, à l'exception du point 3.2.2	ERA/ERTMS/033281 V5 remplace ERA/ERTMS/033281 V4, les principaux changements concernent la gestion de la fréquence pour les limites de courant d'interférence et la clôture des points ouverts

Modifications avec un régime de transition spécifique

Pour les points de la PTU énumérés dans le tableau A.2, la conformité avec la PTU Wagons 2022 n'implique pas la conformité avec la présente PTU.

Toutefois, les projets déjà en phase de conception le 1^{er} janvier 2024, les projets en phase de production et les unités en exploitation doivent être conformes aux exigences de la présente PTU conformément au régime transitoire respectif défini dans le tableau A.2 à partir du 1^{er} janvier 2024.

Pour les points de la STI énumérés dans le tableau A.2, la conformité avec la STI précédente n'implique pas la conformité avec la version de la présente STI applicable à partir du 28 septembre 2023.

Toutefois, les projets déjà en phase de conception le 28 septembre 2023, les projets en phase de production et les unités en exploitation doivent être conformes aux exigences de la présente STI conformément au régime transitoire respectif défini dans le tableau A.2 à partir du 28 septembre 2023.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 88 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Tableau A.2 – Régime de transition spécifique

Point(s) de la PTU	Point(s) dans la précédente PTU	Explication de la modification de la PTU	Régime de transition			
			La phase de conception n'a pas débuté.	La phase de conception a débuté.	Phase de production	Unités en exploitation
Points se référant au point 3.2.2 de l'appendice D.2, index [A]	Points se référant au point 3.2.2 de l'ERA/ERTMS/0332 81 V4	ERA/ERTMS/033281 V5 remplace ERA/ERTMS/033281 V4	Le régime de transition est défini dans le tableau B1 de l'appendice B de la STI CCS ⁵¹ .			

Il n'existe pas de spécification de l'OTIF pour le sous-système « contrôle-commande et signalisation » (CCS). Cela signifie que les demandeurs requérant l'admission, dans des États qui n'appliquent pas le droit de l'UE, de wagons dotés d'équipements électriques ou électroniques embarqués pouvant interférer avec le sous-système CCS devraient consulter les autorités compétentes pertinentes sur les exigences d'interface applicables.

⁵¹ Le tableau B1.1 de l'appendice B de la STI CCS (règlement d'exécution [UE] 2023/1695 de la Commission du 10 août 2023) concerne le régime de transition pour le sous-système CCS « bord » ; le tableau B1.2 concerne le régime de transition pour le sous-système « matériel roulant ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 89 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice B

Inutilisé.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 90 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice C : Conditions facultatives supplémentaires

La conformité avec les conditions suivantes, de C.1 à C.20 est facultative. Si le candidat choisit cette option, un organisme d'évaluation doit évaluer la conformité dans le cadre de la procédure de vérification PTU.

1. Système d'accouplement manuel

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

- le système d'accouplement à vis, à l'exclusion du crochet de traction, et le crochet de traction lui-même doivent chacun satisfaire aux exigences relatives aux wagons définies à l'appendice D, index [31] ;
- le wagon doit être conforme aux exigences relatives aux wagons définies à l'appendice D, index [59] ;
- le tampon doit satisfaire aux exigences relatives aux wagons définies à l'appendice D, index [32] ;

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. Dans ce cas, le marquage défini dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [2], est obligatoire.

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 de la spécification mentionnée à l'appendice D, index [32].

2. Marchepieds et mains courantes de l'UIC

L'unité doit être équipée de marchepieds et mains courantes conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [28], et présenter des espaces libres conformes à la même spécification.

3. Aptitude au passage à la bosse de manœuvre

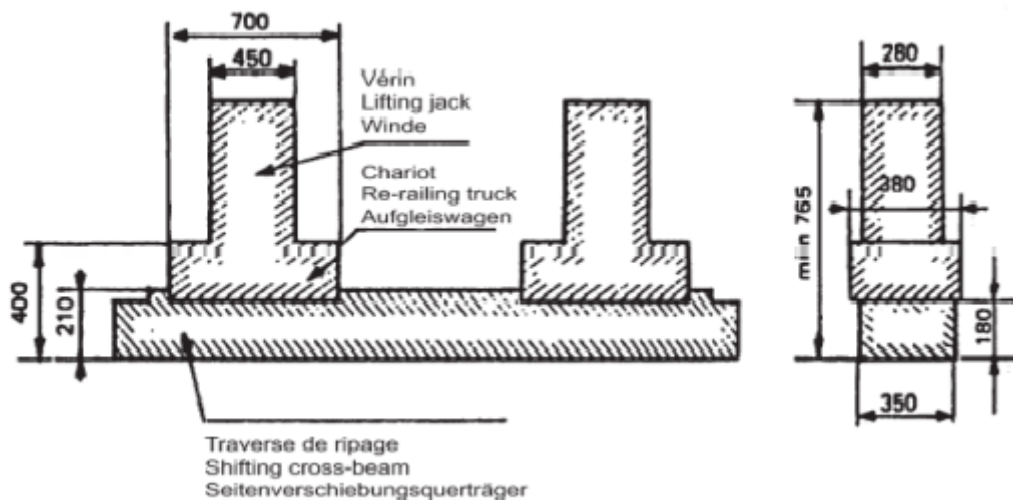
Outre les exigences du point 4.2.2.2, l'unité doit être évaluée conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [1], et classée dans la catégorie F I en application de la même spécification, sauf dans le cas suivant : pour les unités conçues en vue du transport de véhicules à moteur 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 dans la même spécification 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 :

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 91 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

Figure C. 2 : Espaces libres sous les points pour le relevage sur la voie



5. Marquage des unités

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 wagons du parc existant qui ont été autorisés au sein de l'UE en application :

- de la décision 2006/861/CE de la Commission, telle que modifiée par la décision 2009/107/CE,
- ou de la décision 2006/861/CE, telle que modifiée par les décisions 2009/107/CE et 2012/464/UE, et qui satisfont aux conditions énoncées au point 7.6.4 de la décision 2009/107/CE,

ou qui ont été admis à l'exploitation en application :

- de la PTU WAG de référence A 94-02/3.2011 du 1^{er} décembre 2012, et qui satisfont aux conditions énoncées au point 7.6.4 de cette PTU,

peuvent recevoir le marquage « GE » sans évaluation supplémentaire par des tiers ni nouvelle admission à l'exploitation. L'utilisation de ce marquage sur des wagons en fonctionnement reste de la responsabilité des entreprises ferroviaires.

(52)

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

⁵² Article 3, lettre c), du règlement (UE) n° 321/2013 de la Commission promulguant la STI Wagons, tel que modifié en dernier lieu par le règlement d'exécution (UE) 2020/387 de la Commission du 9 mars 2020.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 92 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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 être d'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 G1I 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 7.1.2, lettre h), avec les valeurs définies à l'appendice D.2, index [A]⁵³. | 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.
- c) Si l'unité possède un équipement électronique embarqué émettant un courant d'interférence via le rail,
la conformité de l'« unité influente », telle qu'elle est définie dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A] et dont il est prévu que l'unité fasse partie, avec les exigences pour les | la conformité avec les cas spécifiques pour les circuits de voie notifiés en vertu de l'article 13 de la STI CCS de l'« unité influente » (telle que définie dans le document technique mentionné à

⁵³ Conformément au point 7.1.2 et à l'appendice D.2, index [A], la distance entre deux essieux successifs ne doit pas dépasser 20 000 mm et les wagons CW doivent respecter cette valeur. Comme défini à la lettre b), cette valeur du point 7.1.2 et de l'appendice D.2, index [A], est plus rigoureuse pour les wagons marqués GE, avec une valeur maximale de 17 500 mm.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 93 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

circuits de voie définies en coordination avec les autorités compétentes pour le domaine d'utilisation de l'unité

l'appendice D.2, index [A]) dont il est prévu que l'unité fasse partie

doit être démontrée en appliquant les méthodes d'essai harmonisées des véhicules et l'impédance du véhicule visées dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A]. La conformité de l'unité peut être démontrée sur la base

du même document technique et est évaluée par l'organisme d'évaluation dans le cadre de la procédure de vérification PTU.

du document technique visé à l'article 13 de la STI CCS et est vérifiée par l'organisme notifié dans le cadre de la vérification «CE».

- d) Si l'unité possède un ou des équipements électriques ou électroniques embarqués émettant des champs électromagnétiques d'interférence :

- à proximité du détecteur de roue d'un compteur d'essieux, ou
- induit par le courant de retour via le rail, le cas échéant,

la conformité de l'« unité influente », telle qu'elle est définie dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A] et dont il est prévu que l'unité fasse partie, avec les exigences pour les compteurs d'essieux définies en coordination avec les autorités compétentes pour le domaine d'utilisation de l'unité

la conformité avec les cas spécifiques pour les compteurs d'essieux notifiés en vertu de l'article 13 de la STI CCS de l'« unité influente » (telle que définie dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A]) dont il est prévu que l'unité fasse partie

doit être démontrée en appliquant les méthodes d'essai harmonisées des véhicules visées dans le document technique mentionné à l'appendice D.2, index [A]. La conformité de l'unité peut être démontrée sur la base

du même document technique et est évaluée par l'organisme d'évaluation dans le cadre de la procédure de vérification PTU.

du document technique visé à l'article 13 de la STI CCS et est vérifiée par l'organisme notifié dans le cadre de la vérification «CE».

8. Essais concernant les efforts de compression longitudinaux

La vérification de l'exploitation en toute sécurité sous des efforts de compression longitudinaux doit s'effectuer conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [33].

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.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 94 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- 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 spécification mentionnée à l'appendice D, index [36].
- 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 spécification mentionnée à l'appendice D, index [36], 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 spécifications mentionnées à l'appendice D, index [40] et index [41].
- 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 robinet d'isolement doivent être conformes à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [34]. Au moins un distributeur doit être installé pour 31 m de longueur d'unité.
- i) Demi-accouplement pneumatique et son flexible :
 - i) L'interface de la conduite de frein doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [42].
 - 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 spécification mentionnée à l'appendice D, index [43].
- j) Le dispositif de commutation de mode de freinage doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [44].
- k) Les porte-semelles de frein doivent être conformes à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [45].
- l) Si le système de freinage fait appel à un CI « élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement », le CI doit, outre les exigences du point 6.1.2.5, être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [46] ou index [47].
- m) Les régleurs du jeu doivent être conformes à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [48]. L'évaluation de la conformité doit être effectuée conformément à la même

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 95 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

spécification. En outre, un essai de durée de vie doit être effectué pour démontrer l'aptitude au service sur l'unité du régleur de jeu et vérifier les exigences de maintenance pour la durée de vie d'exploitation théorique. Cet essai doit être réalisé à la charge nominale maximale en parcourant cycliquement l'ensemble de la plage de réglage.

- n) Si l'unité est équipée d'un système anti-enrayeur, celui-ci doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [49].
- o) Pour les wagons équipés de semelles de frein en matériau composite et de roues d'un diamètre nominal maximal de 1 000 mm, d'un diamètre minimal à l'état usé de 840 mm et d'un poids freiné par essieu monté supérieur à 15,25 t (14,5 t plus 5 %), une vanne relais de type E doit être utilisée conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [35]. Pour les wagons dont les roues ont un diamètre nominal inférieur à 920 mm, cette valeur limite de poids-frein doit être adaptée en fonction de l'apport d'énergie dans la jante.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 96 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Tableau C.3 : Performance minimale de freinage pour les modes G et P

Mode de freinage	Équipements de commande	Type d'unité	État de charge	Exigences pour une vitesse de circulation à 100 km/h		Exigences pour une vitesse de circulation à 120 km/h	
				Distance de freinage maximale	Distance de freinage minimale	Distance de freinage maximale	Distance de freinage minimale
Mode de freinage « P »	Permutation ⁽¹⁾	« S1 » ⁽²⁾	Vide	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%, (130 \%)^{(3)}$, $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%$, $(130 \%)^{(3)}$, $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
			Intermédiaire	$S_{\max} = 810 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 55 \%$ $a_{\min} = 0,51 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%$, $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$		
			Chargé	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 100 \%$, $a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2)$, (S obtenu avec une force de retard moyenne de 16,5 kN par essieu)] ⁽⁴⁾		
	Relais de charge variable ⁽⁵⁾	« SS », « S2 »	Vide	$S_{\max} = 480 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%^{(6)}$ $a_{\min} = 0,91 \text{ m/s}^2 \text{ }^{(6)}$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%, (130 \%)^{(1)}$, $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%$, $(130 \%)^{(1)}$, $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
		« S2 » ⁽⁷⁾	Chargé	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 100 \%$, $a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2)$, (S obtenu avec une force de retard moyenne de 16,5 kN par essieu)] ⁽⁸⁾		
		« SS » ⁽⁹⁾	Chargé (18 t par essieu pour les semelles de frein)			$S_{\max}^{(8)} = \text{Max} [S = 700 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 100 \%$, $a_{\max} = 0,88 \text{ m/s}^2)$, (S obtenu avec une force de retard moyenne de 16 kN par essieu)] ⁽¹¹⁾	
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 the specifications referenced in Appendix D, either Index [17] or Index [58]).		

⁽¹⁾ Permutation, conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [38].

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 97 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- (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) *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.
- (4) La force moyenne de retardement maximale admise (pour une vitesse de circulation de 100 km/h) est $18 \times 0,91 = 16,5$ kN/essieu. Cette valeur provient de l'apport d'énergie de freinage maximal autorisé sur une roue freinée par un frein à mâchoires (double semelle) avec un diamètre neuf nominal compris dans une plage de [920 mm ; 1 000 mm] lors du freinage (le poids-frein doit être limité à 18 tonnes par essieu).
- (5) Relais variable à la charge conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [35], en combinaison avec un dispositif de pesée variable automatique conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [39].
- (6) $a = [((\text{Vitesse (km/h)} / 3,6)^2) / [2 \times (S - ((T_e) \times (\text{Vitesse (km/h)} / 3,6)))]$, avec $T_e = 2$ s. Calcul de la distance conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [16].
- (7) Une unité « S2 » est une unité avec un relais variable à la charge. La charge maximale par essieu est de 22,5 t.
- (8) L'équipement automatique d'asservissement à la charge sur les wagons exploités dans des conditions s peuvent fournir un poids freiné maximal égal à $\lambda = 100$ %, jusqu'à concurrence de la limite de charge égale à 67 % du poids maximal autorisé du wagon.

Pour un essieu monté standard utilisant la charge maximale à l'essieu :

- max. 1 000 mm ; minimal à l'état usé : 840 mm, charge maximale à l'essieu : 22,5 t, charge maximale à l'essieu pour $\lambda = 100$: 15 t
 - Max. 840 mm ; minimal à l'état usé : 760 mm, charge maximale à l'essieu : 20 t, charge maximale à l'essieu pour $\lambda = 100$: 13 t
 - Max. 760 mm ; minimal à l'état usé : 680 mm, charge maximale à l'essieu : 18 t, charge maximale à l'essieu pour $\lambda = 100$: 12 t
 - Max. 680 mm ; minimal à l'état usé : 620 mm, charge maximale à l'essieu : 16 t, charge maximale à l'essieu $\lambda = 100$: 10,5 t
- (9) Une unité « SS » est une unité avec un relais variable à la charge. La charge maximale par essieu est de 22,5 t.
- (10) λ ne doit pas dépasser 125 %, en tenant compte d'un freinage uniquement sur les roues (semelles de frein) et d'une force de retardement moyenne maximale admise de 16 kN/essieu (pour une vitesse de circulation à 120 km/h).
- (11) L'exigence pour une vitesse de circulation de 120 km/h est de respecter $\lambda = 100$ % jusqu'à la limite de charge de SS, avec la dérogation suivante : la force de retardement moyenne pour le frein agissant sur la table de roulement avec un diamètre de roue [neuve max. 1 000 mm, minimal à l'état usé : 840 mm] doit être limitée à 16 kN/essieu monté. Cette limite est due à l'énergie de freinage maximale admissible correspondant à une charge à l'essieu de 20 t, avec $\lambda = 90$ % et à 18 t de poids freiné par essieu.

Si un pourcentage de poids freiné supérieur à 100 % est requis avec une charge à l'essieu supérieure à 18 t, un autre type de système de freinage (par exemple, freins à disque) doit être utilisé pour limiter la charge thermique sur la roue.

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.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 98 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

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

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

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

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

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

12. Soudage

Le soudage doit être effectué conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [50] à [54].

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 le CI « élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement » est conforme non seulement aux exigences du point 6.1.2.5 mais également à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [46] ou index [47], 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 à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [55]. L'essai thermomécanique de type requis au point 6.1.2.3 doit être effectué conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [11], lorsque le système de freinage complet agit directement sur la table de roulement.

16. Crochets de halage

Les unités doivent être munies de crochets de halage, chacun étant fixé sur le côté du châssis, conformément à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [56].

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 99 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

D'autres solutions techniques sont autorisées dans la mesure où les conditions énumérées dans la même spécification sont respectées. Si l'autre solution est un crochet de câble à œillet, celui-ci doit en outre avoir un diamètre minimal de 85 mm.⁷

17. Dispositifs de protection sur les parties en saillie

Afin de garantir la sécurité du personnel, les parties (notamment celles 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 dans la spécification mentionnée à l'appendice D, index [56].

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 à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [57], et, aux deux extrémités, de dispositifs de fixation comme indiqué au point 4.2.6.3.

19. Contrôle de l'état des boîtes d'essieu

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

20. Comportement dynamique

La combinaison de la vitesse maximale d'exploitation et de l'insuffisance de dévers maximale admissible doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [7].

Les unités équipées d'organes de roulement éprouvés comme indiqué au point 6.1.2.1 sont présumées conformes à cette exigence.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 100 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice D

D1 : Normes ou documents normatifs

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[1]	EN 12663-2:2010 Applications ferroviaires – Prescriptions de dimensionnement des structures de véhicules ferroviaires – Partie 2 : Wagons de marchandises		
[1.1]	Résistance de l'unité	4.2.2.2	5
[1.2]	Résistance de l'unité – démonstration de la conformité	6.2.2.1	6, 7
[1.3]	Aptitude au passage à la bosse de manœuvre	Appendice C, point 3	8
[1.4]	Classement	Appendice C, point 3	5.1
[1.5]	Exigences relatives aux essais des tampons	Appendice C, point 3	8.2.5.1
[2]	EN 15877-1:2012+A1:2018 Applications ferroviaires – Inscriptions pour véhicules ferroviaires – Partie 1 : Wagons pour le fret		
[2.1]	Marquage de la position de levage et de relevage	4.2.2.2	4.5.14
[2.2]	Marquage de la DDAF	4.2.3.5.3.4	4.5.59
[2.3]	Marquages applicables	7.1.2 g)	tous les points sauf le 4.5.25 b)
[2.4]	Marquage de l'attelage combiné automatique et à vis	Appendice C, point 1	Figure 75
[3]	EN 12663-1:2010+A1:2014 Applications ferroviaires – Prescriptions de dimensionnement des structures de véhicules ferroviaires – Partie 1 : Locomotives et matériels roulants voyageurs (et méthode alternative pour wagons)		
[3.1]	Résistance de l'unité – démonstration de la conformité	6.2.2.1	9.2, 9.3
[3.2]	Résistance de l'unité – résistance à la fatigue	6.2.2.1	5.6
[4]	EN 15273-2:2013+A1:2016 Applications ferroviaires – Gabarits – Partie 2 : Gabarit du matériel roulant		
[4.1]	Gabarit	4.2.3.1	5, annexes A à J, L, M, P
[5]	EN 15528:2021 Applications ferroviaires – Catégories de ligne pour la gestion des interfaces entre limites de charges des véhicules et de l'infrastructure		
[5.1]	Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	4.2.3.2	6.1, 6.2

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 101 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[6]	EN 15437-1:2009+A1:2022 Applications ferroviaires – Surveillances des boîtes d’essieux – Exigences liées aux interfaces – Partie 1 : Équipements des voies et conception des boîtes d’essieu pour matériel roulant		
[6.1]	Contrôle de l’état des boîtes d’essieu	4.2.3.4	5.1, 5.2
[7]	EN 14363:2016+A2:2022 Applications ferroviaires – Essais et simulations en vue de l’homologation des caractéristiques dynamiques des véhicules ferroviaires – Comportement dynamique et essais stationnaires		
[7.1]	Sécurité contre les risques de déraillement sur gauches de voie	6.2.2.2	4, 5, 6,1
[7.2]	Comportement dynamique	4.2.3.5.2	4, 5, 7
[7.3]	Comportement dynamique – Essais en ligne	6.2.2.3	4, 5, 7
[7.4]	Application aux unités exploitées sur le réseau d’écartement 1 668 mm	6.2.2.3	7.6.3.2.6 (2)
[7.5]	Comportement dynamique	C.20	Tableau H.1
[8]	EN 16235:2013 Applications ferroviaires – Essais en vue de l’homologation du comportement dynamique des véhicules ferroviaires – Wagons – Conditions pour la dispense des wagons avec caractéristiques définies concernant les essais en ligne selon l’EN 14363		
[8.1]	Comportement dynamique	6.1.2.1	5
[8.2]	Organes de roulement éprouvés	6.1.2.1	6
[8.3]	Charge minimale à l’essieu pour les organes de roulement éprouvés	6.1.2.1	Tableaux 7, 8, 10, 13, 16 et 19, au chapitre 6
[9]	EN 13749:2021 Applications ferroviaires – Essieux montés et bogies – Méthode pour spécifier les exigences en matière de résistance des structures de châssis de bogie		
[9.1]	Conception de la structure des châssis de bogie	4.2.3.6.1	6.2
[9.2]	Évaluation de la résistance des châssis de bogie	6.1.2.1	6.2
[10]	EN 13260:2020 Applications ferroviaires – Essieux montés et bogies – Essieux montés – Prescriptions pour le produit		
[10.1]	Caractéristiques des essieux montés	6.1.2.2	4.2.1
[11]	EN 13979-1:2020 Applications ferroviaires – Essieux montés et bogies – Roues monobloc – Procédure d’homologation technique – Partie 1 : Roues forgées et laminées		
[11.1]	Caractéristiques mécaniques des roues	6.1.2.3	8
[11.2]	Comportement thermomécanique et critères de contrainte résiduelle	6.1.2.3	7

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 102 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[11.3]	Caractéristiques spécifiques du produit dans le cas de la roue	Appendice C, point 15	7
[11.4]	Caractéristiques spécifiques du produit dans le cas de la roue – Essai thermomécanique de type	Appendice C, point 15	Tableau A.1
[12]	EN 13103-1:2017+A1:2022 Applications ferroviaires – Essieux montés et bogies – Partie 1 : Méthode de conception des essieux-axes avec fusées extérieures		
[12.1]	Méthode de vérification	6.1.2.4	5, 6, 7
[12.2]	Critères de décision pour les contraintes admissibles	6.1.2.4	8
[13]	EN 12082:2017+A1:2021 Applications ferroviaires – Boîtes d’essieux – Essais de performance		
[13.1]	Résistance mécanique et caractéristiques de fatigue du palier de roulement	6.2.2.4	7
[14]	UIC 430-1:2012 Conditions auxquelles les wagons doivent satisfaire pour pouvoir être admis au transit entre les réseaux à écartement standard et les réseaux à écartement large espagnol et portugais		
[14.1]	Changement d’écartement de 1 435 mm à 1 668 mm, pour les unités à essieu	6.2.2.5	Figures 9 et 10 de l’annexe B.4 et figure 18 de l’annexe H
[14.2]	Changement d’écartement de 1 435 mm à 1 668 mm, pour les unités à bogies	6.2.2.5	Figure 18 de l’annexe H et figures 19 et 20 de l’annexe I
[15]	UIC 430-3:1995 Wagons de marchandises – Conditions que doivent remplir les wagons à marchandises capables de transiter entre les réseaux à voie normale et le réseau à voie large des chemins de fer finlandais		
[15.1]	Changement d’écartement de 1 435 mm à 1 524 mm	6.2.2.5	Annexe 7
[16]	EN 14531-1:2015+A1:2018 Applications ferroviaires – Méthodes de calcul des distances d’arrêt, de ralentissement et d’immobilisation – Partie 1 : Algorithmes généraux utilisant le calcul par la valeur moyenne pour des rames ou des véhicules isolés		
[16.1]	Frein de service	4.2.4.3.2.1	4
[16.2]	Frein de stationnement	4.2.4.3.2.2	5
[16.3]	Calcul de distance	Appendice C, point 9, tableau C.3	4
[17]	UIC 544-1:2014 Freinage – Performances de freinage		

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 103 sur 143
Statut: Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[17.1]	Frein de service – Calcul	4.2.4.3.2.1	1 à 3 et 5 à 8
[17.2]	Frein de service – Validation	4.2.4.3.2.1	Appendice B
[17.3]	Évaluation du mode de freinage G	C.9 — Tableau C.3	1 à 3 et 5 à 8
[18]	EN 50125-1:2014 Applications ferroviaires – Conditions d’environnement pour le matériel – Partie 1 : Équipement embarqué du matériel roulant		
[18.1]	Conditions environnementales	4.2.5	4.7
[19]	EN 1363-1:2020 Essais de résistance à la combustion – Partie 1 : Prescriptions générales		
[19.1]	Barrières coupe-feu	6.2.2.8.1	4 à 12
[20]	ISO 5658-2:2006/Am1:2011 Essais de réaction au feu – Propagation du feu – Partie 2 : Propagation latérale sur les produits de bâtiment et de transport en position verticale		
[20.1]	Essai d’inflammabilité et de propagation de flamme des matériaux	6.2.2.8.2	5 à 13
[21]	EN 13501-1:2018 Classement au feu des produits et des éléments de construction – Partie 1 : Classement à partir des données d’essais de réaction au feu		
[21.1]	Propriétés matérielles	6.2.2.8.2	8
[22]	EN 45545-2:2020 Applications ferroviaires – Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires – Partie 2 : Exigences du comportement au feu des matériaux et des composants		
[22.1]	Conditions d’essai	6.2.2.8.2	Réf. T03.02 du tableau 6
[23]	ISO 5660-1:2015+Amd1:2019 Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1 : Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique)		
[23.1]	Essais des pièces des bogie en caoutchouc	6.2.2.8.2	5 à 13
[24]	EN 50355:2013 Applications ferroviaires – Câbles ayant des performances particulières de comportement au feu pour matériel roulant ferroviaire – Guide d’emploi		
[24.1]	Câbles	6.2.2.8.3	1, 4 à 9
[25]	EN 50343:2014/A1:2017 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Règles d’installation du câblage		
[25.1]	Câbles	6.2.2.8.3	1, 4 à 7

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 104 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[26]	EN 45545-7:2013 Applications ferroviaires – Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires – Partie 7 : Exigences de sécurité incendie relatives aux installations de liquides inflammables et de gaz inflammables		
[26.1]	Liquides inflammables	6.2.2.8.4	4 à 9
[27]	EN 50153:2014+A2:2020 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Mesures de protection vis-à-vis des dangers d'origine électrique		
[27.1]	Mesures de protection contre le contact indirect (mise à la masse)	4.2.6.2.1	6.4
[27.2]	Mesures de protection contre le contact direct	4.2.6.2.2	5
[28]	EN 16116-2:2021 Applications ferroviaires – Exigences pour la conception des marchepieds, mains courantes et accès destinés au personnel – Partie 2 : Wagons		
[28.1]	Dispositifs de fixation pour le signal indiquant la queue du train	4.2.6.3	Figure 10
[28.2]	Marchepieds et mains courantes de l'UIC Espaces libres	Appendice C, point 2	4, 5 6.2
[29]	EN 15153-1:2020 Applications ferroviaires – Dispositifs externes d'avertissement optiques et acoustiques pour les trains – Partie 1 : Signaux de face avant, signaux d'extrémité avant et signaux de face arrière		
[29.1]	Signal indiquant la queue du train – couleur des feux arrière	Appendice E, point 1	5.5.3
[29.2]	Signal indiquant la queue du train – intensité lumineuse des feux arrière	Appendice E, point 1	Tableau 8
[30]	EN 12899-1:2007 Signaux fixes de signalisation routière verticale – Partie 1 : Signaux fixes		
[30.1]	Plaques réfléchissantes	Appendice E, point 2	Classe de réf. 2
[31]	EN 15566:2022 Applications ferroviaires – Matériel roulant ferroviaire – Organes de traction et tendeur d'attelage		
[31.1]	Système d'accouplement manuel	Appendice C, point 1	4, 5, 6, 7 (à l'exception de 4.3 et de la dimension « a » de l'annexe B, figure B.1, qui doivent être traitées comme étant informatives)

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 105 sur 143
Statut: Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[32]	EN 15551:2022 Applications ferroviaires – Matériel roulant ferroviaire – Tampons		
[32.1]	Tampons	Appendice C, point 1	4 (sauf 4.3), 5, 6 (sauf 6.2.2.3 et E.4) et 7
[33]	EN 15839:2012+A1:2015 Applications ferroviaires – Essais en vue de l’homologation du comportement dynamique des véhicules ferroviaires – Wagons – Vérification de la sécurité de circulation des wagons soumis à des efforts de compression longitudinaux		
[33.1]	Essais concernant les efforts de compression longitudinale	Appendice C, point 8	Tous
[34]	EN 15355:2019 Applications ferroviaires – Freinage – Distributeurs de freinage et robinet d’isolement		
[34.1]	Distributeur et dispositif d’isolement du distributeur	Appendice C, point 9, h)	5, 6
[35]	EN 15611:2020+A1:2022 Applications ferroviaires – Freinage – Relais pneumatiques		
[35.1]	Relais variable à la charge	Appendice C, point 9, tableau C.3	5, 6, 7, 10
[35.2]	Type de relais pneumatiques	Appendice C, point 9, o)	5, 6, 7, 10
[36]	UIC 540:2016 Freins – Freins à air comprimé pour trains de marchandises et trains de voyageurs		
[36.1]	Système de freinage UIC	Appendice C, point 9, c) et e)	2
[37]	EN 14531-2:2015 Applications ferroviaires – Méthodes de calcul des distances d’arrêt, de ralentissement et d’immobilisation – Partie 2 : Calcul pas à pas pour des compositions de trains ou véhicules isolés		
[37.1]	Frein de service	4.2.4.3.2.1	4 & 5
[38]	EN 15624:2021 Applications ferroviaires – Freinage – Dispositifs de changement de régime vide-charge		
[38.1]	Spécification de changement de régime	Appendice C, point 9, tableau C.3	4, 5, 8
[39]	EN 15625:2021 Applications ferroviaires – Freinage – Dispositifs de pesée variable automatiques		
[39.1]	Dispositifs de pesée variable automatiques	Appendice C, point 9, tableau C.3	5, 6, 9

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 106 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[40]	EN 286-3:1994 Récipients à pression simple, non soumis à la flamme, destinés à contenir de l'air ou de l'azote – Partie 3 : Récipients à pression en acier destinés aux équipements pneumatiques de freinage et aux équipements pneumatiques auxiliaires du matériel roulant ferroviaire		
[40.1]	Réservoirs d'air – acier	Appendice C, point 9, f)	4, 5, 6, 7
[41]	EN 286-4:1994 Récipients à pression simple, non soumis à la flamme, destinés à contenir de l'air ou de l'azote – Partie 4 : Récipients à pression en alliages d'aluminium destinés aux équipements pneumatiques de freinage et aux équipements pneumatiques auxiliaires du matériel roulant ferroviaire		
[41.1]	Réservoirs d'air – aluminium	Appendice C, point 9, f)	4, 5, 6, 7
[42]	EN 15807:2021 Applications ferroviaires – Demi-accouplements pneumatiques		
[42.1]	Interface de la conduite de frein	Appendice C, point 9, i)	5, 6, 9
[43]	EN 14601:2005+A1:2010+A2:2021 Applications ferroviaires – Robinets d'arrêt droit ou coudé pour conduite générale de frein et conduite principale		
[43.1]	Robinets d'arrêt	Appendice C, point 9, i)	4, 5, 7, 9
[44]	UIC 541-1:2013 Freins – Prescriptions concernant la construction des différents organes de freins		
[44.1]	Dispositif de commutation de mode de freinage	Appendice C, point 9, j)	Appendice E
[45]	UIC 542:2015 Pièces de frein – interchangeabilité		
[45.1]	Porte-semelles de frein	Appendice C, point 9, k)	1 à 5
[46]	UIC 541-4:2020 Semelles de frein en matériau composite – Conditions générales de certification et d'utilisation		
[46.1]	Élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	Appendice C, point 9, l)	1, 2
[47]	EN 16452:2015+A1:2019 Applications ferroviaires – Freinage – Semelles de frein		
[47.1]	Élément de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	Appendice C, point 9, l)	4 à 11

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 107 sur 143
Statut: Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[48]	EN 16241:2014+A1:2016 Applications ferroviaires – Régleur de jeu		
[48.1]	Régleur du jeu Évaluation de la conformité	Appendice C, point 9, m)	4, 5, 6, 2 6.3.2 au 6.3.5
[49]	EN 15595:2018/AC:2021 Applications ferroviaires – Freinage – Anti-enrayeur		
[49.1]	Dispositif anti-enrayage	Appendice C, point 9, n)	5 à 9, 11
[50]	EN 15085-1:2007+A1:2013 Applications ferroviaires – Soudage des véhicules et des composants ferroviaires – Partie 1 : Généralités		
[50.1]	Soudage	Appendice C, point 12	4
[51]	EN 15085-2:2020 Applications ferroviaires – Soudage des véhicules et des composants ferroviaires – Partie 2 : Exigences applicables au constructeur		
[51.1]	Soudage	Appendice C, point 12	4, 5, 6, 7
[52]	EN 15085-3:2022 Applications ferroviaires – Soudage des véhicules et des composants ferroviaires – Partie 3 : Exigences de conception		
[52.1]	Soudage	Appendice C, point 12	4, 5, 6, 7
[53]	EN 15085-4:2007 Applications ferroviaires – Soudage des véhicules et des composants ferroviaires – Partie 4 : Exigences de production		
[53.1]	Soudage	Appendice C, point 12	4, 5, 6
[54]	EN 15085-5:2007 Applications ferroviaires – Soudage des véhicules et des composants ferroviaires – Partie 5 : Vérification, contrôles et documentation		
[54.1]	Soudage	Appendice C, point 12	4 à 10
[55]	EN 13262:2020 Applications ferroviaires – Essieux montés et bogies – Roues – Prescriptions pour le produit		
[55.1]	Caractéristiques spécifiques du produit dans le cas de la roue	Appendice C, point 15	4, 5 et 6

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 108 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Index	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[56]	UIC 535-2:2006 Normalisation et emplacement, sur les wagons, des marchepieds, plates-formes d'extrémité, passerelles, mains courantes, crochets de halage, dispositifs de commande de l'attelage automatique (AA), de l'attelage automatique de simple traction (AAS) et des robinets de frein pour les EF membres de l'UIC et les EF membres de l'OSJD		
[56.1]	Cochets de halage Conditions applicables aux solutions de remplacement	Appendice C, point 16	1.4 1.4.2 à 1.4.9
[56.2]	Dispositifs de protection sur les parties en saillie	Appendice C, point 17	1.3
[57]	IRS 50575:2020+Ed1:2022 Applications ferroviaires – Wagons – Porte-étiquettes et panneaux d'identification des dangers : interchangeabilité		
[57.1]	Porte-étiquettes et dispositifs de fixation du signal indiquant la queue du train	Appendice C, point 18	2
[58]	EN 16834:2019 Applications ferroviaires – Freins – Performance de freinage		
[58.1]	Frein de service	4.2.4.3.2.1	Annexe D
[58.2]	Validation des performances de freinage calculées à l'aide de l'indice [17]	4.2.4.3.2.1	6, 8, 9, 10, 12
[58.3]	Évaluation du mode de freinage G	Appendice C, point 9, tableau C.3	6, 8, 9, 12
[59]	EN 16839:2022 Applications ferroviaires – Matériel roulant ferroviaire – Agencement de la traverse de tête		
[59.1]	Agencement de la traverse de tête	Appendice C, point 1	4 sauf 4.3, 5 sauf 5.5.2.3 et 5.5.2.4, 6, 7, 8

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 109 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

D.2 : Documents techniques

Ind ex	Caractéristiques à évaluer	Point de la PTU	Points de la norme obligatoires
[A]	Interface entre le sous-système « contrôle-commande et signalisation au sol » et les autres sous-systèmes Appendice A de la STI CCS, index [77] ERA/ERTMS/033281 V5.0		
[A.1]]	Système de détection des trains par circuits de voie	4.2.3.3 a)	distances entre essieux (3.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.4, 3.1.2.5), charge à l'essieu du véhicule (3.1.7.1), impédance entre les roues (3.1.9), utilisation de semelles de frein en composite (3.1.6), si le matériel roulant est équipé : utilisation de dispositifs d'assistance à la manœuvre (3.1.8), si le matériel roulant possède un ou des équipements électriques ou électroniques embarqués créant des courants d'interférence dans le rail : interférences conduites (3.2.2).
[A.2]]	Système de détection des trains par compteurs d'essieu	4.2.3.3 b)	distances entre essieux (3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.4, 3.1.2.5), géométrie des roues (3.1.3.1 à 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), si le matériel roulant possède des équipements électriques ou électroniques embarqués créant des champs électromagnétiques d'interférence à proximité du détecteur de roue : champs électromagnétiques (3.2.1).
[A.3]]	Systèmes de détection des trains par équipements de boucle	4.2.3.3 c)	construction métallique du véhicule (3.1.7.2).
[A.4]]	Unité influente	7.1.2 (d ₁)	Point 3.2
[A.5]]	Impédance du véhicule	7.1.2 (d ₁)	Point 3.2.2
[A.6]]	Méthode d'essai harmonisée	7.1.2 (d ₁)	Point 3.2.1
[A.7]]	Unité influente	Appendice C, point 7	Point 3.2
[A.8]]	Impédance du véhicule	Appendice C, point 7	Point 3.2.2
[A.9]]	Méthode d'essai harmonisée	Appendice C, point 7	Point 3.2.1

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 110 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

[B]	Document technique de l'Agence de l'UE pour les chemins de fer sur la codification du transport combiné ERA/TD/2023-01/CCT, version 1.1 (publiée le 21/3/2023)		
[B.1]]	Codification des unités prévues pour être utilisées en transport combiné	4.2.3.1 Appendice H	2.2
[C]	Document technique de l'Agence de l'UE pour les chemins de fer relatif à la liste des semelles de frein en matériau composite entièrement homologuées par l'UIC pour le transport international ERA/TD/2009-02/INT, version 15.0		

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 111 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice E : Signal indiquant la queue du train

1. Lampes

La couleur des feux arrière doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [29].

Le feu arrière doit être conçu pour offrir une intensité d'éclairage conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D, index [29].

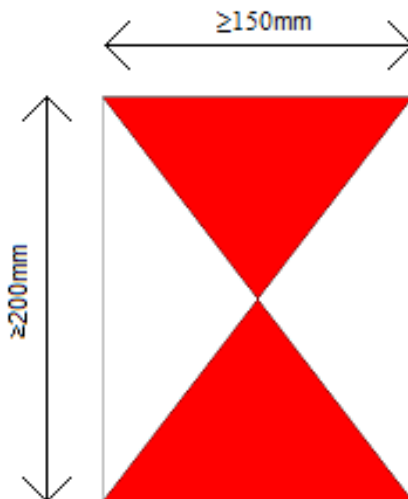
Le feu doit pouvoir être fixé aux unités à l'aide des dispositifs et avec l'espace libre indiqués au point 4.2.6.3. Le feu doit être muni :

- 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 x 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 spécification mentionnée à l'appendice D, index [30].

Fig. E.1 : Plaque réfléchissante



 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 112 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

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.	—
Gabarit et interactions véhicule/voie	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'essieu	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
Fonction de détection et de prévention du déraillement	4.2.3.5.3	X	X	s.o.	—
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	4.2.3.6.4	X	X	X	6.1.2.4

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 113 sur 143	
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024	

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	
Boîtes d'essieu/roulements	4.2.3.6.5	X	X	X	6.2.2.4
Système automatique à écartement variable	4.2.3.6.6	X	X	X	6.1.2.6 / 6.2.2.4 <i>bis</i>
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.	—
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 anti-enrayeur	4.2.4.3.4	X	X	s.o.	—
Éléments de frottement pour freins agissant sur la table de roulement	4.2.4.3.5	X	X	X	6.1.2.5
Conditions environnementales	4.2.5				
Conditions environnementales	4.2.5	X	s.o./X ⁽¹⁾	s.o.	6.2.2.7
⁽¹⁾ Essai de type si et tel que défini par le demandeur					
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.	—

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 114 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice G : Liste des semelles de frein composites pleinement approuvées pour le transport international⁵⁴

Le présent appendice est mentionné à l'appendice D.2, index [C].

⁵⁴ Dans la STI, le titre de l'appendice G est le suivant : « Liste des semelles de frein en matériau composite exemptées d'une déclaration de conformité visée à l'article 8 *ter* ».

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 115 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice H : Codification des unités destinées au transport combiné

La codification des unités destinées au transport combiné doit être conforme à la spécification mentionnée à l'appendice D.2, index [B].

Les exigences suivantes s'appliquent aux unités prévues pour être utilisées en transport combiné et pour lesquelles un code de compatibilité des wagons est requis.

H.1 Code de compatibilité Wagon

- 1) Le code de compatibilité du wagon (*Wagon Compatibility Code* – WCC) spécifie le type d'unité de chargement intermodale qui peut être chargé sur l'unité.
- 2) Le WCC est déterminé pour toutes les unités et évalué par un organisme d'évaluation.

H.2 Chiffre correcteur du wagon

- 1) Le chiffre correcteur du wagon (*Wagon Correction Digit* – WCD) est le résultat d'une comparaison entre les caractéristiques géométriques de l'unité évaluée et les caractéristiques des wagons de référence définies au point H.3.
- 2) Cette comparaison doit être faite pour toutes les unités et évaluée par un organisme d'évaluation. Le résultat de l'évaluation doit figurer dans le rapport de l'organisme d'évaluation.
- 3) Sur la base de l'évaluation :
 - pour les unités ayant des caractéristiques géométriques équivalentes ou plus favorables que le wagon de référence, le WCD peut être calculé à la demande du demandeur ;
 - pour les unités ayant des caractéristiques géométriques moins favorables que le wagon de référence, le calcul du WCD n'est pas requis par la présente STI.

H.3 Caractéristiques des wagons de référence

Les profils « P » de transport combiné sont calculés sur la base des caractéristiques du wagon de référence défini comme suit :

- Distance entre les pivots de bogie (a) 11 200 mm
- Empattement du bogie (p) 1 800 mm
- Hauteur du plan de chargement de la semi-remorque (ST) 330 mm
- Porte-à-faux maximal (na) 2 000 mm
- Tolérance de charge 10 mm
- Dissymétrie 1°
- Hauteur du ST + centre de roulis du wagon (Hc) 1 000 mm

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 116 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

- Jeu q+w 11,5 mm
- Jeu dans les lisoirs (J) 12 mm
- Demi-distance entre les lisoirs (bG) 850 mm
- ST + coefficient de souplesse du wagon (s) 0,3

Les profils de transport combiné « C » et ISO sont calculés sur la base des caractéristiques du wagon de référence définies comme suit :

- Distance entre les pivots de bogie (a) 13 500 mm
- Empattement du bogie (p) 1 800 mm
- Hauteur du plan de chargement de la caisse mobile 1 175 mm
- Porte-à-faux maximal (na) 2 000 mm
- Tolérance de charge 10 mm
- Dissymétrie 1°
- Hauteur du centre de roulis du wagon (Hc) 500 mm
- Jeu q+w 11,5 mm
- Jeu dans les lisoirs (J) 12 mm
- Demi-distance entre les lisoirs (bG) 850 mm
- Coefficient de souplesse du wagon (s) 0,15

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 117 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice I

Inutilisé.

Appendice J

Inutilisé.

Appendice K

Inutilisé.

Appendice L

Inutilisé.

Appendice M

Inutilisé.

Appendice N

Inutilisé.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 118 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Appendice O : Évaluation de la conformité des éléments de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement

Le présent appendice est une retranscription du document technique de l'Agence ferroviaire européenne ERA/TD/2013-02/INT version 3.0 du 27.11.2015, publié sur le site de l'Agence et pris comme référence dans la STI Wagons. Le texte apparaît sur toute la largeur de la page afin que les schémas et tableaux restent lisibles.

1. INTRODUCTION

Le présent document livre les spécifications nécessaires pour réaliser l'évaluation de la conformité des éléments de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement. Il y est fait référence au point 6.1.2.5 et dans l'appendice D de la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret » à la suite de sa modification relative aux « éléments de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement » (prêt pour adoption en 2015).

Le présent document s'appuie sur la norme EN 16452:2015 « Applications ferroviaires – Freinage – Semelles de frein ».

2. TERMES ET DÉFINITIONS

Aux fins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent :

montage Bg :	montage avec un élément de frottement par support d'élément de frottement
montage Bgu :	montage avec deux éléments de frottement par support d'élément de frottement
1Bg :	configuration unilatérale avec un élément de frottement par support d'élément de frottement
2Bg :	configuration bilatérale avec un élément de frottement par support d'élément de frottement
1Bgu :	configuration unilatérale avec deux éléments de frottement par support d'élément de frottement
2Bgu :	configuration bilatérale avec deux éléments de frottement par support d'élément de frottement
élément de frottement :	partie statique d'un frein à sabot adaptée pour produire une force de frottement lorsqu'elle est mise en prise avec la table de roulement
force de l'élément de frottement :	force avec laquelle l'élément de frottement est mis en prise avec la table de roulement
armature de l'élément de frottement :	élément sur lequel l'élément de frottement est fixé et qui sert d'interface entre l'élément de frottement et le support d'élément de frottement
matériau de frottement :	partie consommable de l'élément de frottement qui agit sur la table de roulement afin de produire la performance de freinage spécifiée
taille de l'élément de frottement :	produit de la hauteur et de la largeur de l'élément de frottement, sans correction des rainures
coefficient de frottement instantané :	valeur du coefficient de frottement à un quelconque moment donné
coefficient de frottement moyen :	valeur du coefficient de frottement instantané intégré sur la distance
coefficient de frottement dynamique :	coefficient de frottement atteint par le matériau de frottement au cours d'un déplacement relatif entre la surface du matériau de frottement et la table de roulement
coefficient de frottement statique :	coefficient de frottement atteint par le matériau de frottement au moment où s'amorce un déplacement relatif entre la surface du matériau de frottement et la table de roulement
frein de stationnement :	frein utilisé pour se prémunir contre la mise en mouvement d'un train à l'arrêt dans des conditions spécifiées, jusqu'à ce qu'il soit intentionnellement desserré (également appelé « freinage d'immobilisation »)
température de la table de roulement :	température moyenne des trois valeurs mesurées par trois thermocouples de contact placés à intervalles réguliers sur toute la longueur la table de roulement

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 119 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

3. ABRÉVIATIONS

m	[t]	Masse à freiner par roue pour la masse de conception (y compris la masse en rotation) en conformité avec EN 15663
m_1	[t]	Masse m en ordre de marche
m_2	[t]	Masse m en charge normale
m_{1W}	[t]	Masse m en ordre de marche divisée par le nombre de roues
F_B	[kN]	Force nominale de freinage par roue
F_{B1}	[kN]	Force totale d'application de l'élément de frottement par roue pour une masse freinée m_1
F_{B2}	[kN]	Force totale d'application de l'élément de frottement par roue pour une masse freinée m_2
F_b	[kN]	Force d'application instantanée par roue
F_{PB}	[kN]	Force du freinage de stationnement
v	[km/h]	Vitesse initiale théorique au déclenchement du freinage
v_m	[km/h]	Vitesse maximale de service
μ_a	[-]	Coefficient de frottement instantané déterminé à chaque freinage par le rapport entre la force totale de freinage F_{tR} et la force totale d'application F_b
μ_m	[-]	Coefficient de frottement moyen déterminé dès que sont atteints 95 % de la force nominale de freinage F_B du coefficient de frottement instantané μ_a pour la distance d'arrêt s_2
μ_{dyn}	[-]	Coefficient de frottement dynamique
μ_{stat}	[-]	Coefficient de frottement statique
θ_0	[°C]	Température initiale moyenne de la table de roulement au début du freinage
s_1	[m]	Distance d'arrêt à compter du déclenchement du freinage d'arrêt
s_2	[m]	Distance d'arrêt entre le moment où $F_b = 0,95 F_B$ et l'arrêt
D	[mm]	Diamètre de la roue
P	[-]	Type de frein – P = voyageur

4. COEFFICIENT DE FROTTEMENT DYNAMIQUE

4.1. Programme d'essai

Le programme d'essai dynamométrique pour les éléments de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement visant à déterminer le coefficient de frottement dynamique μ_{dyn} est présenté dans le tableau 1. Les termes, définitions et abréviations correspondants sont expliqués dans les parties 2 et 3.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 120 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Tableau 1 : Programme d'essai dynamométrique visant à déterminer le coefficient de frottement dynamique

Montage des éléments de frottement			À définir par le demandeur					
Type de roue			En conformité avec EN 13979-1					
Diamètre de roue			Ø X ± 5 mm dernière taille d'usinage avant que la roue ne soit en limite d'usure selon EN 13979-1					
Débit d'eau			X l/h (en l'absence d'exigences spécifiques, utiliser 14 l/h)					
N° du freinage			Vitesse initiale	Total F _B par roue	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Pesage consécutif	Observations
			v	F _B	Θ ₀	m		
			[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	n°	
1.1 - 1.X			3/4 v _m	2/3 F _{B2}	20 à 100	m ₂	1.X	Freinage d'arrêt en conditions sèches pour permettre le rodage des éléments de frottement jusqu'à au moins 85 % de la surface des éléments de frottement
1	3	5	3/4 v _m	F _{B2}	50 à 60	m ₂		Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
2	4	6	v _m					
7 à 26			3/4 v _m	2/3 F _{B1}	20 à 100	m ₁		Arrêts pour conditionnement
27	39		3/4 v _m	2/3 F _{B1}	50 à 60	m ₁		Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
28	40		1/4 v _m					
29	41		v _m					
30	42		1/2 v _m					
31	43		3/4 v _m	1/3 F _{B1}	50 à 60	m ₁		Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
32	44		1/4 v _m					
33	45		v _m					
34	46		1/2 v _m					
35	47		3/4 v _m	F _{B1}	50 à 60	m ₁		Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
36	48		1/4 v _m					
37	49		v _m					
38	50		1/2 v _m					
51			3/4 v _m	-	-	-		Freinage de ralentissement de 10 kW pendant 15 min en conditions sèches, immédiatement après le freinage n° 50, sans interruption. Sert à distribuer uniformément les contraintes résiduelles à l'intérieur de la roue.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU)			PTU Wagons
	MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			Page 121 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

N° du freinage			Vitesse initiale	Total F _B par roue	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Pesage consécutif	Observations
			v	F_B	θ_0	m		
			[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	n°	
52	64	76	$3/4 v_m$	$2/3 F_{B1}$	20 à 30	m_1		Freinage d'arrêt en conditions humides après un temps de refroidissement
53	65	77	$1/4 v_m$					
54	66	78	v_m					
55	67	79	$1/2 v_m$					
56	68	80	$3/4 v_m$	$1/3 F_{B1}$	20 à 30	m_1		Freinage d'arrêt en conditions humides après un temps de refroidissement
57	69	81	$1/4 v_m$					
58	70	82	v_m					
59	71	83	$1/2 v_m$					
60	72	84	$3/4 v_m$	F_{B1}	20 à 30	m_1		Freinage d'arrêt en conditions humides après un temps de refroidissement
61	73	85	$1/4 v_m$					
62	74	86	v_m					
63	75	87	$1/2 v_m$					
88	92		$3/4 v_m$	F_{B2}	20 à 30	m_2		Freinage d'arrêt en conditions humides après un temps de refroidissement
89	93		$1/4 v_m$					
90	94		v_m					
91	95		$1/2 v_m$					
96			$3/4 v_m$	-	-	-	96	Freinage de ralentissement de 10 kW pendant 15 min en conditions sèches, immédiatement après le freinage n° 95, sans interruption, pour sécher les éléments de frottement
97	109		$3/4 v_m$	$2/3 F_{B2}$	50 à 60	m_2		Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
98	110		$1/4 v_m$					
99	111		v_m					
100	112		$1/2 v_m$					
101	113		$3/4 v_m$	$1/3 F_{B2}$	50 à 60	m_2		Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
102	114		$1/4 v_m$					
103	115		v_m					
104	116		$1/2 v_m$					
105	117		$3/4 v_m$	F_{B2}	50 à 60	m_2		Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
106	118		$1/4 v_m$					
107	119		v_m					
108	120		$1/2 v_m$					

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 122 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

N° du freinage		Vitesse initiale	Total F _B par roue	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Pesage consécutif	Observations
		v	F_B	θ_0	m		
		[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	n°	
121		$3/4 v_m$	F_{B2}	110 à 120	m_2		Freinage d'arrêt en conditions sèches à une température initiale élevée, après un temps de refroidissement
122		$1/4 v_m$					
123		v_m					
124		$1/2 v_m$					
125		$3/4 v_m$	$2/3 F_{B2}$	50 à 60	m_2	128	Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
126		$1/4 v_m$					
127		v_m					
128		$1/2 v_m$					
129		$3/4 v_m$	-	20 à 60	-		Simulation d'un freinage en déclivité avec une puissance de 45 kW pendant 34 min
130		$3/4 v_m$	F_{B2}	-	m_2		Freinage d'arrêt en conditions sèches immédiatement après la simulation d'un freinage en déclivité, sans pause pour refroidissement
131 à 140		v_m	$2/3 F_{B2}$	50 à 60	m_2		Arrêts pour conditionnement
141	145	$3/4 v_m$	F_{B2}	50 à 60	m_2	148	Freinage d'arrêt en conditions sèches après un temps de refroidissement
142	146	$1/4 v_m$					
143	147	v_m					
144	148	$1/2 v_m$					
149		$3/4 v_m$	-	-	-		Freinage de ralentissement de 10 kW pendant 10 min en conditions sèches, immédiatement après le freinage n° 148, sans interruption. Sert à distribuer uniformément les contraintes résiduelles à l'intérieur de la roue.
^a Si la température obtenue pendant les arrêts nos 120 et 122 est inférieure à 110 °C, les arrêts nos 121 et 123 sont effectués avec la température alors atteinte.							

Pendant les essais décrits dans le tableau 1, les conditions suivantes sont à respecter :

- Les conditions de vitesse et de ventilation sont celles décrites dans le tableau 2.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 123 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Tableau 2 : Conditions de vitesse et de ventilation

	Vitesse simulée sur banc d'essai [km/h]		Vitesse de l'air de refroidissement [km/h]	
	En conditions sèches	En conditions humides	En conditions sèches	En conditions humides
Pendant le freinage à v ≤ 80 km/h v > 80 km/h	v v	v v	v/2 40	10 10
Entre les freinages	100	50	40	10

- Le temps nécessaire pour atteindre 95 % de la F_B exigée doit être de $4 \text{ s} \pm 0,2 \text{ s}$.
- Pendant le rodage, le nombre minimal d'arrêts par freinage à effectuer est de 40 pour les éléments de frottement organiques et 80 pour les éléments de frottement frittés.
- Si le programme d'essai est interrompu, les 5 arrêts précédant l'interruption sont répétés avant la reprise du programme. Dans ce cas, la température initiale pour le premier arrêt doit se situer entre 20 °C et 60 °C.
- S'il y a interruption avant le premier arrêt « freins mouillés », un freinage identique au dernier freinage en conditions sèches est réalisé en dehors du programme.
- Pour le freinage en conditions humides, le mouillage des roues est ininterrompu tout au long de chaque série d'arrêts en conditions humides (y compris le temps de refroidissement). Pour tout premier arrêt en conditions humides après un arrêt en conditions sèches, le mouillage de la table de roulement ne commence que lorsque la température de la table est inférieure à 80 °C.
- Pendant l'essai en conditions humides, l'eau doit être équitablement répartie sur toute la surface de la table de roulement.
- Pendant la simulation d'un freinage en déclivité, la puissance et la vitesse choisies doivent rester constantes.

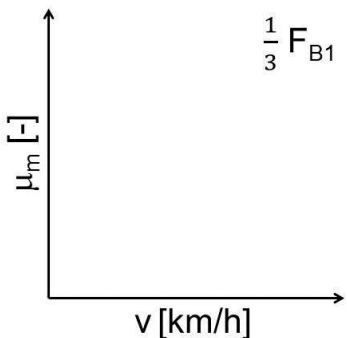
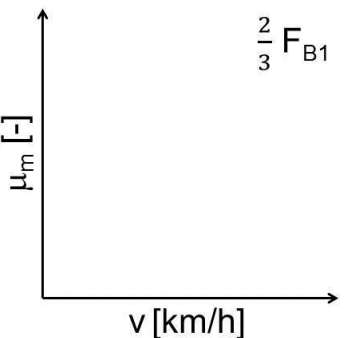
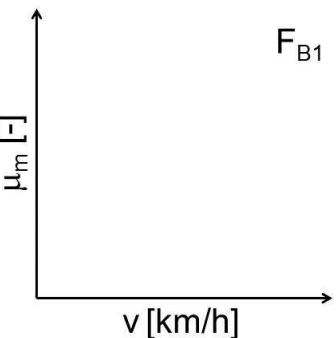
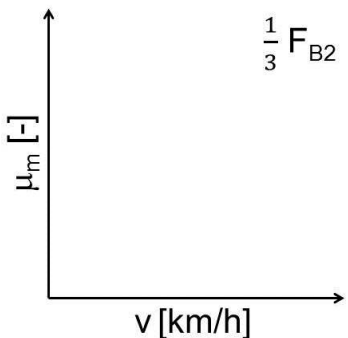
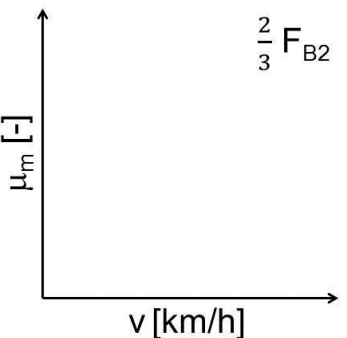
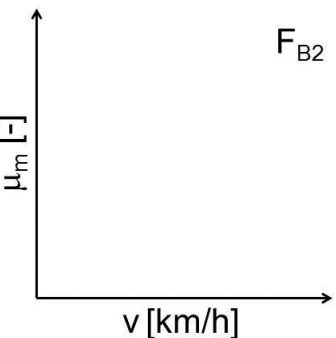
4.2. Valeurs à déterminer pour définir le domaine d'utilisation

Les valeurs des paramètres suivants sont déterminées et enregistrées au sein du domaine d'utilisation :

- a) Configuration à l'essai comprenant :
 - le montage des éléments de frottement,
 - le type de roue,
 - le diamètre de roue nominal et à l'essai.
- b) Coefficient de frottement dynamique moyen des états rodé et non rodé. Le coefficient de frottement dynamique moyen des états rodé et non rodé est défini comme la moyenne des 5 premières et des 5 dernières valeurs mesurées pour les freinages n° 1.1 à 1.X.
- c) Coefficient de frottement dynamique moyen en conditions sèches par rapport à la vitesse initiale v pour les différentes forces de freinage F_B appliquées et à la masse à freiner par roue m , selon les diagrammes-types du tableau 3.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 124 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Tableau 3 : Diagrammes-types et numéros de freinage correspondants

		
Freinages n ^{os} 31 à 34 et 43 à 46	Freinages n ^{os} 27 à 30 et 39 à 42	Freinages n ^{os} 35 à 38 et 47 à 50
		
Freinages n ^{os} 101 à 104 et 113 à 116	Freinages n ^{os} 97 à 100 et 109 à 112	Freinages n ^{os} 105 à 108 et 117 à 120

- d) Variation du coefficient de frottement dynamique moyen en conditions humides. La variation est exprimée comme le rapport de la moyenne des coefficients de frottement dynamique moyens mesurés en condition humides (freinages n^{os} 52 à 95) et de la moyenne correspondante des coefficients de frottement dynamique en conditions sèches (freinages n^{os} 27 à 50, 105 à 108 et 117 à 120). Exemple : la valeur moyenne des freinages n^{os} 57, 69 et 81 divisée par la valeur moyenne des freinages n^{os} 32 et 44.
- e) Variation du coefficient de frottement dynamique moyen à température initiale élevée. La variation est exprimée comme le rapport des coefficients de frottement dynamique moyens pour une température de la table de roulement supérieure à 110 °C (freinages n^{os} 121 à 124) et des coefficients de frottement dynamique moyens correspondants pour une température de la table de roulement inférieure à 60 °C (freinages n^{os} 125 à 128). Exemple : la valeur du freinage n° 122 divisée par la valeur du freinage n° 126.
- f) Courbe du coefficient de frottement dynamique instantané et de la température de la table de roulement en fonction du moment du freinage n° 129.
- g) Variation du coefficient de frottement dynamique moyen après la simulation d'un freinage en déclivité. La variation est exprimée comme le rapport de la moyenne des coefficients de frottement dynamique moyens mesurés après le freinage en déclivité (freinages n^{os} 141 à 148) et de la moyenne

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 125 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

correspondante des coefficients de frottement dynamique avant le freinage en déclivité (freinages n^{os} 105 à 108 et 117 à 120). Exemple : la valeur moyenne des freinages n^{os} 142 et 146 divisée par la valeur moyenne des freinages n^{os} 106 et 118.

Pour les caractéristiques décrites dans le présent chapitre, si le fabricant choisit d'appliquer certains des critères d'acceptation harmonisés pour les performances de frottement dynamique définis dans la norme EN 16452:2015, la conformité à ces critères est notée dans la documentation technique comme partie du domaine d'utilisation de l'élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement.

5. COEFFICIENT DE FROTTEMENT STATIQUE

5.1. Programme d'essai

Le programme d'essai dynamométrique visant à déterminer le coefficient de frottement statique μ_{stat} des éléments de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement est présenté dans le tableau 4. Les termes, définitions et abréviations correspondants sont expliqués dans les parties 2 et 3.

Tableau 4 : Programme d'essai dynamométrique visant à déterminer le coefficient de frottement statique

Configuration des éléments de frottement	À définir par le demandeur				
Type de roue	En conformité avec EN 13979-1				
Diamètre de roue	$\varnothing X \pm 5$ mm dernière taille d'usinage avant que la roue ne soit en limite d'usure selon EN 13979-1				
N° du freinage	Vitesse initiale	Force du freinage de stationnement	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Observations
	v	F_{PB}	θ_0	m	
	[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
R.1 - R.X	v_m	$2/3 F_{PBmax}$	20-100	m_2	Freinage d'arrêt en conditions sèches pour permettre le rodage des éléments de frottement jusqu'à atteindre un profil de contact de 100 %
1 à 5 6 à 10 11 à 15 16 à 20	-	$1/4 F_{PBmax}$ $1/2 F_{PBmax}$ $3/4 F_{PBmax}$ F_{PBmax}	< 30	-	-

Pendant les essais décrits dans le tableau 4, les conditions suivantes sont à respecter :

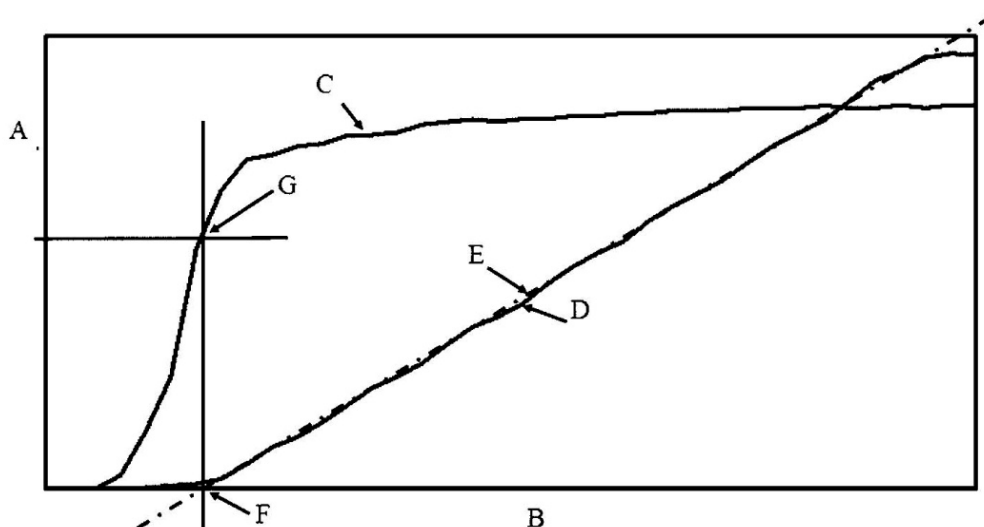
- L'usure en creux de la table de roulement au début de l'essai ne doit pas dépasser 1 mm. L'état de la surface de la table de roulement est noté dans le rapport d'essai.
- Le couple est augmenté en continu. La rotation commence entre 0,3 s et 2,0 s après le début de l'augmentation du couple de rotation.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 126 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN
Date : 12.6.2024			

- Le déplacement relatif entre la roue et l'élément de frottement est mesuré avec une précision d'au moins 30 milliradian. Il faut veiller à ce que les déplacements dus aux débattements soient exclus.

Pour chaque freinage (n^{os} 1 à 20) est déterminé le coefficient de frottement statique, qui correspond à la valeur du coefficient de frottement instantané au moment du début du glissement (valeur moyenne calculée à partir des mesures enregistrées pour l'intersection entre la ligne caractéristique linéarisée de l'angle de rotation et l'axe temporel) tel que l'illustre la figure 1.

Figure 1 : Principes de détermination du coefficient de frottement statique



Légende :

- A coefficient de frottement (μ) / angle de rotation de la roue
- B axe temporel
- C exemple de courbe de coefficient de frottement
- D angle de rotation de la roue
- E droite de régression
- F intersection entre la droite de régression et l'axe temporel
- G valeur du coefficient statique

5.2. Valeurs à déterminer pour définir le domaine d'utilisation

La valeur moyenne des 5 mesures est déterminée pour chaque force. La moyenne la plus basse correspond au coefficient de frottement statique caractéristique.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 127 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

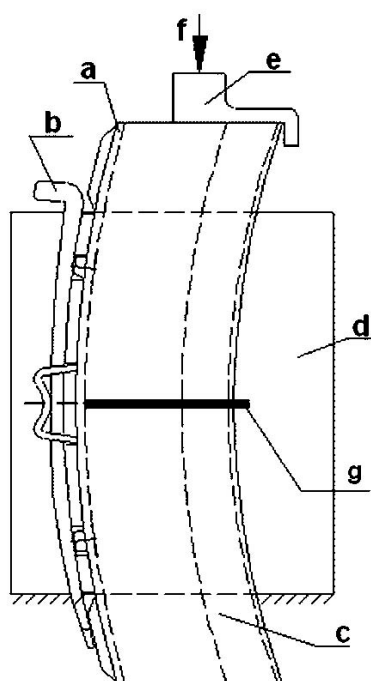
6. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Les caractéristiques mécaniques de l'assemblage de l'armature et de l'élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement sont testées au moyen des procédures d'essai énoncées dans les parties 6.1 et 6.2.

6.1. Résistance au cisaillement

L'essai est réalisé avec le montage présenté à la figure 2. Dans le cas d'un élément de frottement constitué de deux parties ou d'un élément de frottement monobloc avec rainure centrale, un coin (g) doit être placé dans la rainure centrale comme indiqué.

Figure 2 : Montage pour l'essai de résistance au cisaillement



Légende :

- a armature de la semelle de frein
- b clavette de fixation de la semelle de frein
- c élément de frottement
- d panneau latéral
- e dispositif d'application de la force
- f force d'essai F_{test}
- g dispositif de remplissage de la rainure de la semelle de frein

La force d'essai F_{test} est appliquée de manière constante et progressive pendant 4 s jusqu'à 1,5 fois la force de freinage maximale admissible pour un élément de frottement et est maintenue pendant au moins 2 min.

À la fin de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de détachement de l'armature et de l'élément de frottement ou autre avarie mécanique visible.

6.2. Résistance à la flexion

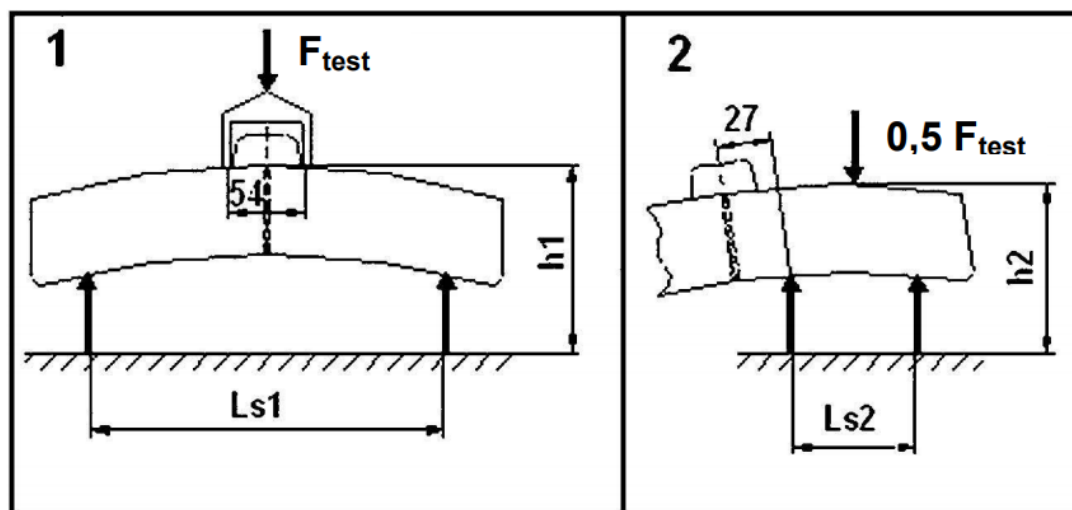
Deux essais doivent être réalisés, l'un avec le montage n° 1, l'autre avec le montage n° 2, ainsi que les illustre la figure 3. Le rayon de l'extrémité des supports est de 5 mm. Pour les deux essais, des éléments de frottement neufs sont utilisés et la force d'essai F_{test} est appliquée cinq fois. F_{test} est la force de freinage maximale admissible pour un élément de frottement.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 128 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN Date : 12.6.2024

Les distances suivantes sont à respecter :

- Ls 1 = longueur de l'élément de frottement – 50 mm,
- Ls 2 = longueur de la moitié de l'élément de frottement – 50 mm.

Figure 3 : Montage pour l'essai de résistance à la flexion



Légende :

- 1 montage pour la réalisation de l'essai n° 1
- 2 montage pour la réalisation de l'essai n° 2

La force d'essai est appliquée progressivement pendant 4 s jusqu'à ce que la force d'essai F_{test} maximale soit atteinte ou que le déplacement $\Delta h1$ ou $\Delta h2$ pour l'application désirée survienne, en tenant compte de la géométrie nominale d'un nouvel élément de frottement et d'une nouvelle roue.

La force ou le déplacement sont maintenus pendant au moins 2 minutes.

À la fin de l'essai, l'élément de frottement ne doit comporter aucune amorce de fissure ou rupture de l'armature. Dans le cas d'un élément de frottement comportant une rainure ou une gorge comme à la figure 3, la fissuration est permise dans la zone où l'élément de frottement est le plus fin, là où la rainure touche l'armature.

7. ADÉQUATION AUX SYSTÈMES DE DÉTECTION DES TRAINS PAR CIRCUITS DE VOIE

L'essai matériel suivant visant à démontrer l'adéquation avec les systèmes de détection des trains par circuits de voie ne s'applique que si l'élément de frottement est destiné à être utilisé dans des sous-systèmes ainsi délimités :

- diamètres nominaux des roues entre 680 mm et 920 mm,
- configurations des éléments de frottement 1Bg, 1Bgu, 2Bg et 2Bgu,
- masse par roue $\geq 1,8$ t.

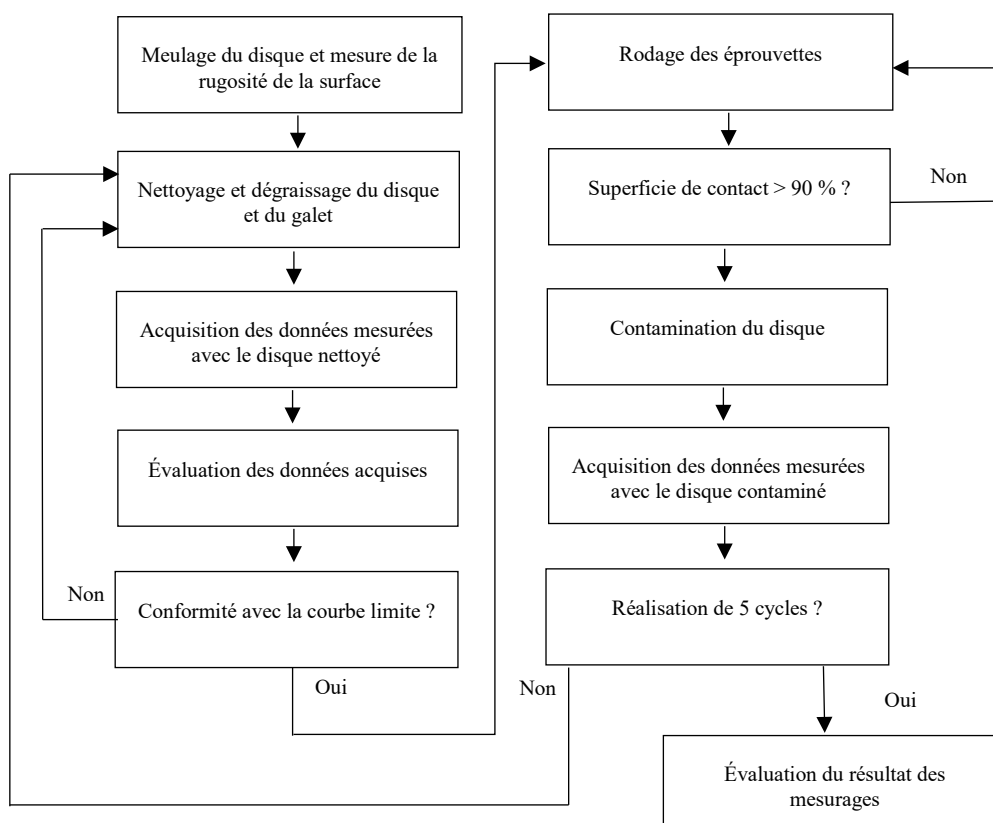
Les semelles de frein en fonte sont réputées compatibles avec les systèmes de détection des trains par circuits de voie.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 129 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

7.1. Programme d'essai

10 éprouvettes d'éléments de frottement d'une taille donnée comme indiqué au point 7.1.3 doivent être soumises au programme d'essai présenté à la figure 4 et décrit plus en détail aux points 7.1.1 à 7.1.6.

Figure 4 : Logigramme du programme d'essai



7.1.1. Meulage du disque et mesure de la rugosité de la surface

Avant le premier essai de chaque paire d'éprouvettes d'éléments de frottement, le disque est meulé et la rugosité de la surface R_z (hauteur maximale du profil) doit être inférieure ou égale à 12 μm .

7.1.2. Nettoyage et dégraissage du disque et du galet

Le disque est nettoyé et dégraissé avec du papier d'émeri de dureté 180, des chiffons microfibrés et de l'eau/acétone vaporisé afin d'éliminer les résidus et taches des essais précédents.

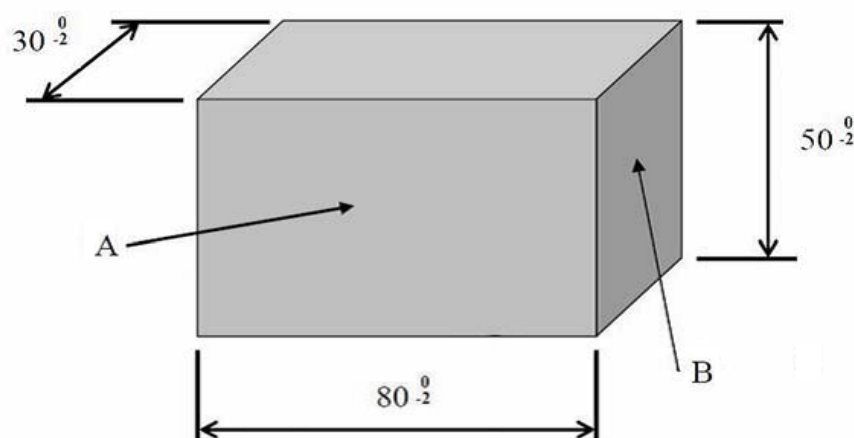
Le galet et la surface du balai de charbon sont nettoyés et dégraissés afin d'éliminer les particules de poussière adhérent à la surface.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 130 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

7.1.3. Découpe des éprouvettes

Les éprouvettes sont découpées sans lubrification, le long de la surface de frottement de l'élément de frottement. La surface de frottement des éprouvettes doit être celle qui était à l'origine la plus proche de la surface de frottement de l'élément de frottement afin de préserver l'orientation originale d'application du matériau. Les dimensions des éprouvettes sont données par la figure 5.

Figure 5 : Éprouvette



Légende :

- A Surface de frottement d'une éprouvette
- B Autre surface

7.1.4. Rodage des éprouvettes

Pour chaque cycle, deux nouvelles éprouvettes sont rodées. Le rodage est réalisé avec des freinages d'arrêt sur le disque nettoyé et dégraissé, dans les conditions suivantes :

- vitesse de 100 km/h au centre de la surface de frottement des éprouvettes,
- masse freinée de 0,41 t,
- pression superficielle de 40 N/cm².

Avec le rodage, une superficie de contact de plus de 90 % doit être atteinte.

7.1.5. Contamination du disque

Le disque est contaminé par un freinage en continu dans les conditions suivantes :

- vitesse de 70 km/h au centre de la surface de frottement des éprouvettes,
- couple de freinage de 51 Nm.
- La phase de contamination prend fin dès que la température du disque atteint 400 °C ou après 2 400 s de freinage continu.

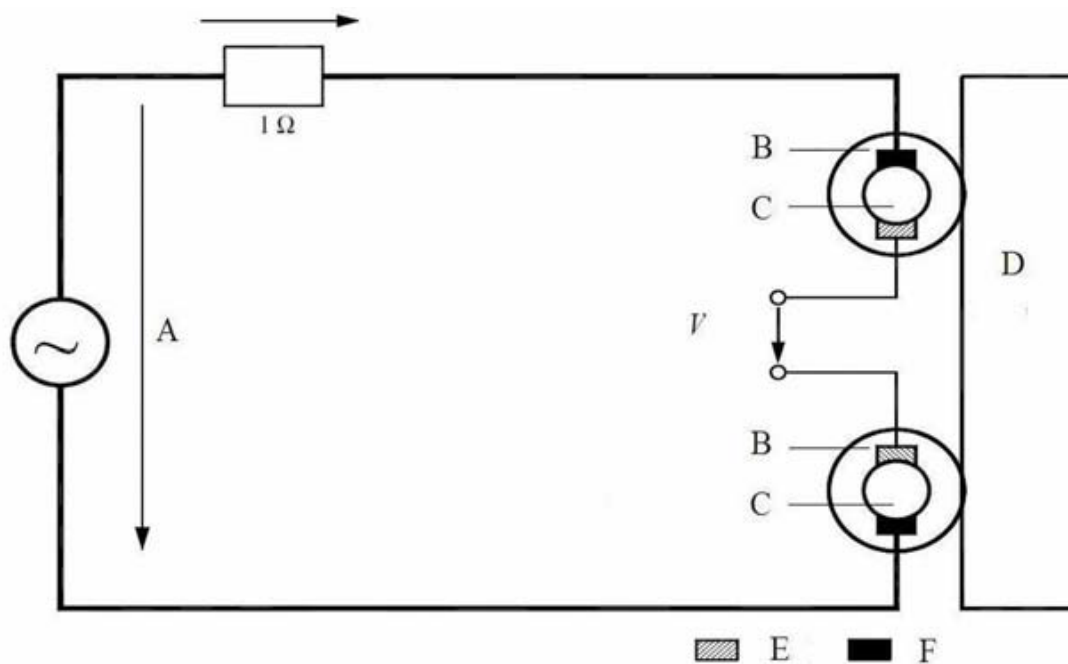
Avant de prendre les mesures conformément au point 7.1.6, le disque est refroidi à une température inférieure à 40 °C.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES		PTU Wagons Page 131 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN
Date : 12.6.2024			

7.1.6. Mesurages

L'impédance est mesurée avec le dispositif de mesure schématisé à la figure 6.

Figure 6 : Schéma du dispositif de mesure



Légende :

A	Tension appliquée (cycle électrique)	B	Galet en acier à rail
C	Arbre en cuivre	D	Disque en acier à roue (nettoyé/contaminé)
E	Balai de carbone – tension mesurée	F	Balai de carbone – tension appliquée
V	Tension mesurée		

Le contact électrique avec le disque est obtenu au moyen de deux galets avec une force de contact de 14 N chacun (figure 6 : vue des galets, arbre et balais tournés à 90°).

La mesure de l'impédance :

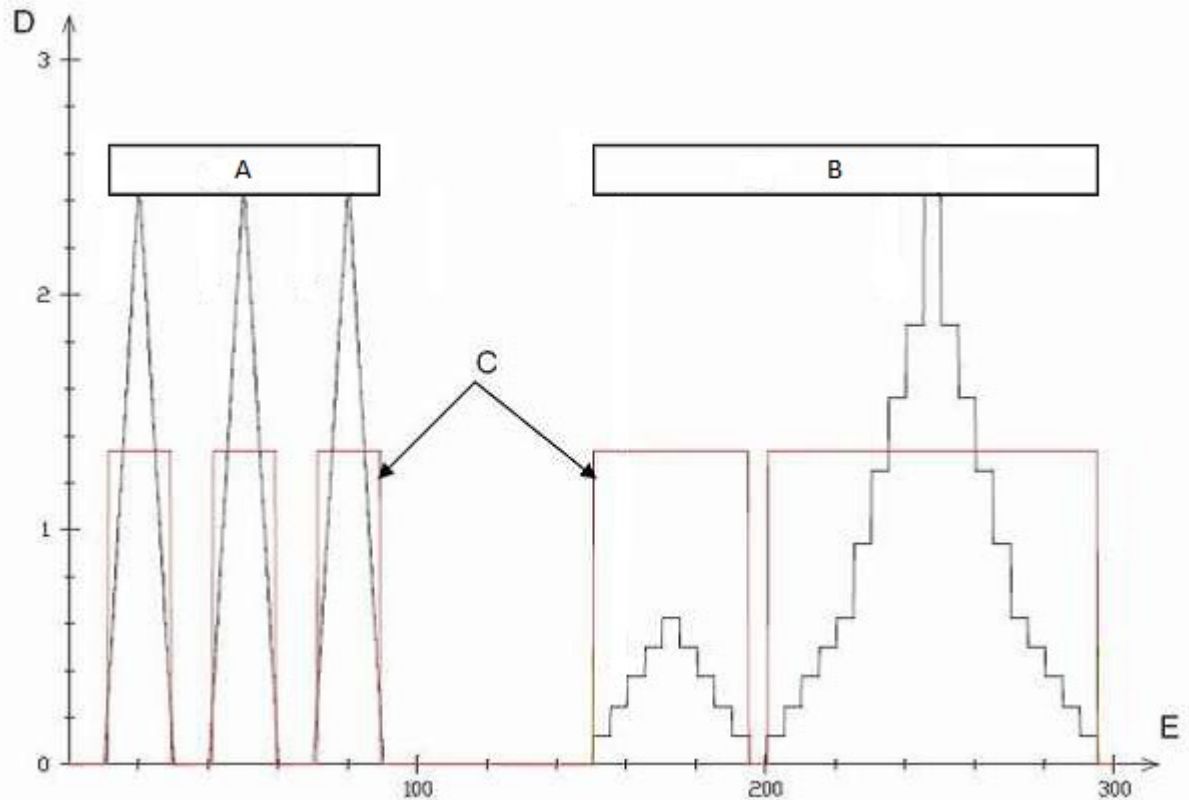
- du disque nettoyé
- et
- du disque contaminé

se rapporte à quatre traces de mesure différentes équitablement réparties sur tout le rayon dans la zone contaminée. Conformément à la figure 4, cinq cycles de mesure sont réalisés de façon à mesurer l'impédance de 20 traces au total.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 132 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

L'impédance de chaque trace est mesurée statiquement et dynamiquement en appliquant le cycle électrique défini à la figure 7. Pendant le mesurage dynamique, le disque tourne à une vitesse de 60 rpm.

Figure 7 : Cycle électrique



Légende :

A Essais statiques	B Essais dynamiques	C Zone des mesures
D Tension appliquée [V]	E Temps [s]	

Le courant et la tension obtenus sont mesurés au moyen d'une méthode de mesure de l'impédance à quatre fils et numérisés. La fréquence de la tension et du courant appliqués est réglée sur 42 Hz. Une nouvelle valeur d'impédance est obtenue toutes les 10 ms par sommation et calcul de la moyenne glissante vérifiée.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 133 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

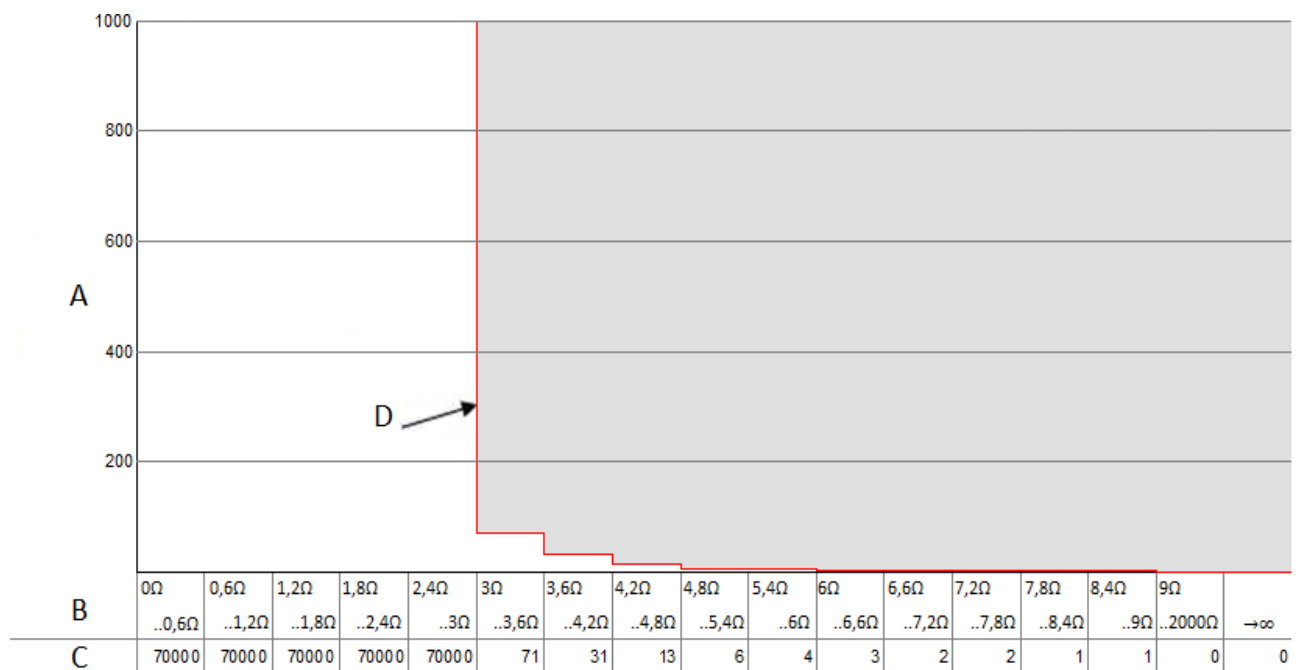
7.2. Évaluation des résultats des mesurages

Une évaluation automatique des résultats est réalisée.

Les (plusieurs centaines de milliers de) valeurs d'impédance obtenues au cours des mesurages sont réparties dans les classes d'impédance marquées « B » dans les figures 8 et 9. Le nombre total de valeurs d'impédance dans chaque classe d'impédance est comparé aux valeurs limites marquées « C » dans les figures 8 et 9.

Le nombre de valeurs d'impédance mesurées avec le disque nettoyé doit être inférieur dans chaque classe d'impédance aux valeurs limites correspondantes indiquées dans la figure 8. Si les valeurs limites ne sont pas respectées, le disque est de nouveau nettoyé conformément à la figure 4.

Figure 8 : Valeurs limites par classe d'impédance pour le disque nettoyé



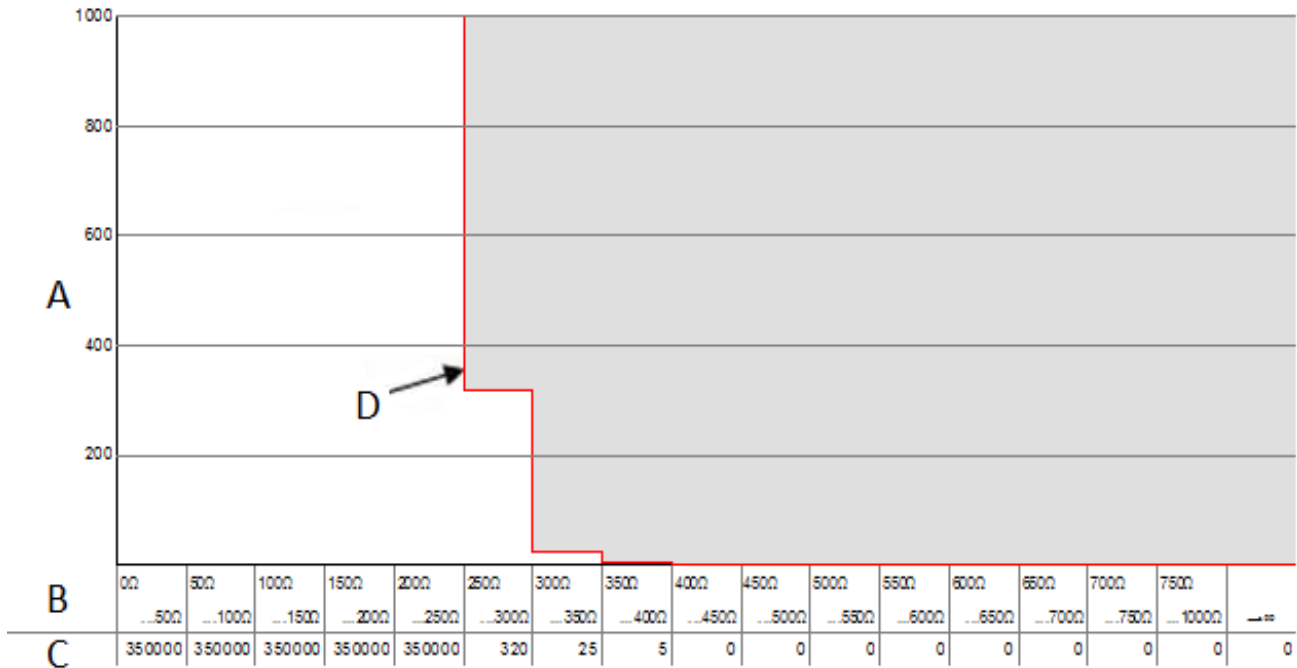
Légende :

- A Distribution des fréquences d'impédance par classe
- B Classes d'impédance
- C Valeurs limites de distribution des fréquences d'impédance par classe
- D Courbe limite

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 134 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Le nombre de valeurs d'impédance mesurées avec le disque contaminé doit être inférieur dans chaque classe d'impédance aux valeurs limites correspondantes indiquées dans la figure 9.

Figure 9 : Valeurs limites par classe d'impédance pour le disque contaminé



- Légende :**
- A Distribution des fréquences d'impédance par classe
 - B Classes d'impédance
 - C Valeurs limites de distribution des fréquences d'impédance par classe
 - D Courbe limite

8. ADÉQUATION À DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES EXTRÊMES

L'adéquation aux conditions environnementales extrêmes de l'élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement est testée au moyen des procédures d'essai énoncées dans la partie 8.1 ou 8.2. Les termes, définitions et abréviations correspondants sont expliqués dans les parties 2 et 3.

Les semelles de frein en fonte sont réputées convenir aux conditions environnementales extrêmes.

8.1. Série d'essais

8.1.1. Programme d'essai pour démontrer les caractéristiques de freinage dans des conditions environnementales extrêmes

Le but de cette série d'essais est de comparer les résultats des essais sans neige (« essais de référence ») à ceux avec neige (« essais hivernaux ») et de déterminer les caractéristiques de freinage en conditions réelles d'utilisation des éléments de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement dans des conditions environnementales extrêmes.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 135 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Les « essais de référence » et « essais hivernaux » sont réalisés successivement dans un délai maximal de 4 semaines. Un temps de circulation d'au moins 10 min est observé entre les freinages avec un maximum de 4 freinages par heure.

Les vitesses de déclenchement du freinage sont :

- 60 km/h (à titre indicatif, pour contrôler la plausibilité et comparabilité de l'efficacité entre « essais de référence » et « essais hivernaux »),
- 85 % de la vitesse maximale prévue mais pas plus de 100 km lorsque la vitesse maximale est supérieure ou égale à 100 km/h,
- 100 % de la vitesse maximale prévue.

Les essais sont réalisés :

- avec un train constitué d'une locomotive et de 5 wagons satisfaisant aux conditions suivantes :
 - Les freinages dynamique et indirect de la locomotive sont déconnectés.
 - La masse dynamique maximale de la locomotive est inférieure à 100 t.
 - Les wagons d'essai sont tous de même conception et munis des mêmes équipements et de bogies « ouverts », p. ex. de type Y25.
 - La charge à l'essieu maximale à vide (sans charge) est de 7 t.
 - Le montage des éléments de frottement est celui avec la plus faible pression spécifique prévue au frein d'urgence.
 - Le frein d'urgence est utilisé.
 - Avec le rodage, une superficie de contact de plus de 85 % doit être atteinte ;
- sur des lignes à déclivité moyenne inférieure à 3 ‰ sur la distance d'arrêt, avec une déclivité maximale inférieure ou égale à 5 ‰ et des rayons de courbure supérieurs ou égaux à 1 000 m ;
- dans les conditions environnementales suivantes :
 - « essai de référence » : pas de projection de neige (niveau de neige 0, voir figure 10) avec des températures extérieures jusqu'à + 5 °C,
 - « essais hivernaux » : pendant l'hiver, avec de la neige sur les lignes et projection de neige (niveaux de neige 3 à 5, voir figures 11 et 12) avec des températures extérieures entre 0 °C et -10 °C.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 136 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Figure 10 : Essai de référence (niveau de neige 0)



Figure 11 : Essai hivernal (niveaux de neige 2 et 3)



 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 137 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Figure 12 : Essai hivernal (niveaux de neige 4 et 5)



Les « essais de référence » sont au nombre de 8 au minimum et 20 au maximum pour chaque vitesse de déclenchement du freinage (à part 60 km/h). Le quotient de l'écart-type et de la distance de freinage moyenne n'y dépasse pas 10 %.

Les « essais hivernaux » sont au nombre de 8 au minimum (à part pour 60 km/h). Le quotient de l'écart-type et de la distance de freinage moyenne n'y dépasse pas 20 % de façon à ce que la distance de freinage soit représentative pour l'évaluation.

Les valeurs suivantes sont à mesurer :

- Vitesse
- Distance de freinage
- Temps
- Pression de la conduite de frein
- Température extérieure

8.1.2. Valeurs à déterminer pour définir le domaine d'utilisation

Les distances de freinage moyennes des « essais hivernaux » à chaque vitesse et les distances de freinage moyennes des « essais de référence » sont à déterminer.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 138 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

8.2. Essai dynamométrique

8.2.1. Programme d'essai pour démontrer les caractéristiques de freinage dans des conditions environnementales extrêmes

Le programme d'essai dynamométrique visant à démontrer les caractéristiques de freinage dans des conditions hivernales extrêmes est exposé dans les tableaux 6 et 7 et ne s'applique que si l'élément de frottement :

- est destiné à être utilisé dans des sous-systèmes ainsi délimités :
 - diamètres nominaux des roues entre 680 mm et 920 mm,
 - configuration des éléments de frottement :
 - 1Bg (si l'essai a été réalisé en configuration 1Bg ou 2Bgu),
 - 1Bgu (si l'essai a été réalisé en configuration 1Bgu ou 2Bgu),
 - 2Bg (si l'essai a été réalisé en configuration 2Bg ou 2Bgu),
 - 2Bgu (si l'essai a été réalisé en configuration 2Bgu),
 - masse par roue $\geq 1,8$ t ;
- est conforme à l'un des cas suivants quant au coefficient de frottement dynamique moyen déterminé conformément à la partie 4.2, lettre b) :

Tableau 5 : Cas possibles pour le coefficient de frottement dynamique moyen

Cas	Coefficient de frottement dynamique moyen	Total F_B par roue	Vitesse initiale
		F_B	v
		[kN]	[km/h]
1	$0,28 < \mu_m < 0,32$	9	100
2	$0,27 < \mu_m < 0,31$	9	120
3	$0,17 < \mu_m < 0,19$	16	100
4	$0,16 < \mu_m < 0,18$	16	120

Pour démontrer les caractéristiques de freinage dans des conditions hivernales extrêmes des éléments de frottement dans les cas 1 et 2 du tableau 5, le programme d'essai du tableau 6 est appliqué. Pour les éléments de frottement correspondant aux cas 3 et 4, le programme d'essai du tableau 7 est appliqué.

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 139 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Tableau 6 : Programme d'essai dynamométrique : éléments de frottement relevant des cas 1 et 2

Configuration des éléments de frottement						1Bg, 1Bgu, 2Bg ou 2Bgu				
Type de roue						En conformité avec EN 13979-1				
Diamètre de roue						$\varnothing X \pm 5$ mm dernière taille d'usinage avant que la roue ne soit en limite d'usure selon EN 13979-1				
N° du freinage						Vitesse initiale	Total F_B par roue	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Observations
						v	F_B	θ_0	m_{IW}	
						[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
R.1 - R.X						100	12	20 à 100	7,5	Freinage d'arrêt en conditions sèches pour permettre le rodage des éléments de frottement jusqu'à atteindre un profil de contact de 100 %
R.X + 1 à R.X + 20						100	12	20 à 100	2,5	20 freinages d'arrêt (à sec)
1 à 5						100	9	-5 à 60	2,5	Conditionnement
6	8	10	12	14	100	9	50 à 60	2,5	2,5	Freinages secs, chaleur
7	9	11	13	15	120					
16	18	20	22	24	100	9	-5 à -3	2,5	2,5	Freinages secs, froid (freinages de référence)
17	19	21	23	25	120					
										Tester la machine à neige et la qualité de la neige
26 à 28						120	9	-5 à 90	2,5	Conditionnement
a29	a33	a37	a42	a46	20					En refroidissement, sec à -3 °C
b29	b33	b37	b42	b46	100					En rotation, sec, plus de 240 s
c29	c33	c37	c42	c46	100					En rotation, avec neige artificielle, plus de 340 s
29	33	37	42	46	100	9			2,5	Freinage avec neige artificielle
30	34	38	43	47	120	9	-5 à 90		2,5	Conditionnement, sec

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU)			PTU Wagons
	MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			Page 140 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

N° du freinage					Vitesse initiale	Total F_B par roue	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Observations
					v	F_B	θ_0	m_W	
					[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
a31	a35	a39	a44	a48	20				En refroidissement, sec à -3 °C
b31	b35	b39	b44	b48	120				En rotation, sec, plus de 240 s
c31	c35	c39	c44	c48	120				En rotation, avec neige artificielle, plus de 900 s
31	35	39	44	48	120	9		2,5	Freinage avec neige artificielle
32	36	40	45	49	120	9	-5 à 90	2,5	Conditionnement, sec
		41			120	9	-5 à 90	2,5	Conditionnement, sec

Tableau 7 : Programme d'essai dynamométrique : éléments de frottement relevant des cas 3 et 4

Configuration des éléments de frottement	1Bg, 1Bgu, 2Bg ou 2Bgu				
Type de roue	En conformité avec EN 13979-1				
Diamètre de roue	$\varnothing X \pm 5$ mm dernière taille d'usinage avant que la roue ne soit en limite d'usure selon EN 13979-1				
N° du freinage	Vitesse initiale	Total F_B par roue	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Observations
	v	F_B	θ_0	m_{IW}	
	[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
R.1 - R.X	100	30	20 à 100	7,5	Freinage d'arrêt en conditions sèches pour permettre le rodage des éléments de frottement jusqu'à atteindre un profil de contact de 100 %
R.X + 1 à R.X + 20	100	30	20 à 100	2,63	20 freinages d'arrêt (à sec)
1 à 5	100	16	-5 à 60	2,63	Conditionnement

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 141 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

N° du freinage					Vitesse initiale	Total F_B par roue	Temp. initiale	Masse à freiner par roue	Observations
					v	F_B	θ_0	m_w	
					[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
6	8	10	12	14	100	16	50 à 60	2,63	Freinages secs, chaleur
7	9	11	13	15	120			2,63	
16	18	20	22	24	100	16	-5 à -3	2,63	Freinages secs, froid (freinages de référence)
17	19	21	23	25	120			2,63	
									Tester la machine à neige et la qualité de la neige
26 à 28					120	16	-5 à 90	2,63	Conditionnement
a29	a33	a37	a42	a46	20				En refroidissement, sec à -3 °C
b29	b33	b37	b42	b46	100				En rotation, sec, plus de 240 s
c29	c33	c37	c42	c46	100				En rotation, avec neige artificielle, plus de 340 s
29	33	37	42	46	100	16		2,63	Freinage avec neige artificielle
30	34	38	43	47	120	16	-5 à 90	2,63	Conditionnement, sec
a31	a35	a39	a44	a48	20				En refroidissement, sec à -3 °C
b31	b35	b39	b44	b48	120				En rotation, sec, plus de 240 s
c31	c35	c39	c44	c48	120				En rotation, avec neige artificielle, plus de 900 s
31	35	39	44	48	120	16		2,63	Freinage avec neige artificielle
32	36	40	45	49	120	16	-5 à 90	2,63	Conditionnement, sec
		41			120	16	-5 à 90	2,63	Conditionnement, sec

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 142 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

Pendant les essais décrits dans les tableaux 6 et 7, les conditions suivantes sont à respecter :

- La vitesse de l'air de refroidissement est celle indiquée dans le tableau 8.

Tableau 8 : Vitesse de l'air de refroidissement

	Vitesse simulée sur banc d'essai [km/h]		Vitesse de l'air de refroidissement [km/h]	
	En conditions sèches	Avec de la neige	En conditions sèches	Avec de la neige
Pendant le freinage	v	v	25	25
Entre les freinages	v	v	25	25

- Le temps de montée de l'effort de freinage est de $8 \text{ s} \pm 0,2 \text{ s}$.
- Pendant le rodage, le nombre minimal d'arrêts par freinage à effectuer est de 40 pour les éléments de frottement organiques et 80 pour les éléments de frottement frittés.
- Tous les équipements pour les essais doivent avoir une température initiale homogène de $-7 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$. La température de la chambre d'essai est de $-7 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$. Par conséquent, la température requise doit être atteinte dans la chambre d'essai au moins 12 heures avant le début du programme (freinage n° 1).
- La neige est de la neige sèche. Son poids calculé est de 45 à 52 g par mesure de 250 ml. Tassée à la main, elle se désagrège une fois relâchée. Pendant les temps de refroidissement avec de la neige artificielle et les freinages subséquents avec de la neige artificielle, le flux de neige artificielle doit être ininterrompu.
- Cinq freinages sous la neige (à 100 km/h et 120 km/h) valides sont requis.
- Toute irrégularité pendant les essais sur l'élément de frottement et les surfaces de contact de la roue est relevée et consignée.
- En cas d'interruptions entre les freinages n°s 29 à 49 (p. ex. à cause de problèmes de matériel dus au gel des buses de projection de la neige), le dernier freinage de conditionnement et les opérations de refroidissement subséquentes sont répétés à la reprise du programme. Ces interruptions sont consignées dans le rapport d'essai.

8.2.2. Valeurs à déterminer pour définir le domaine d'utilisation

Le programme d'essai est exécuté trois fois et l'adéquation est établie comme suit pour des vitesses d'essai maximales de 100 km/h et 120 km/h :

- Pour une vitesse maximale de 100 km/h, on détermine l'écart entre la valeur moyenne des distances d'arrêt mesurées s_1 sous la neige (freinages n°s 29, 33, 37, 42 et 46) et la valeur moyenne des distances d'arrêt mesurées s_1 en conditions sèches (freinages n°s 16, 18, 20, 22 et 24).
- Pour une vitesse maximale de 120 km/h, on détermine l'écart entre la valeur moyenne des distances d'arrêt mesurées s_1 sous la neige (freinages n°s 31, 35, 39, 44 et 48) et la valeur moyenne des distances d'arrêt mesurées s_1 en conditions sèches (freinages n°s 17, 19, 21, 23 et 25).

 OTIF	Prescription technique uniforme (PTU) MATÉRIEL ROULANT – WAGONS DE MARCHANDISES			PTU Wagons Page 143 sur 143
Statut : Adoptée	CTE 16		Original : EN	Date : 12.6.2024

9. PROPRIÉTÉS THERMOMÉCANIQUES

L'analyse thermomécanique à effectuer au niveau du sous-système (wagons de marchandises) est définie au point 4.2.4.3.3 de la PTU Wagons pour le système de freinage et au point 4.2.3.6.3 de la PTU Wagons pour les roues, eu égard au domaine d'utilisation du wagon.

Au niveau du CI (élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement), il est permis de prendre en considération pour le freinage n° 129 une pente plus abrupte que celle suggérée dans la colonne « Observations » du tableau 1. La pente considérée est alors consignée dans la documentation technique comme partie du domaine d'utilisation de l'élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement.

Au niveau du CI (élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement), si le fabricant choisit de procéder à l'essai de simulation « frein bloqué » selon les spécifications de la norme EN 16452:2015, le résultat de cet essai est consigné dans la documentation technique comme partie du domaine d'utilisation de l'élément de frottement pour les freins agissant sur la table de roulement.