

23 novembre 2022

Accord

Concernant l'adoption de Règlements techniques harmonisés de l'ONU applicables aux véhicules à roues et aux équipements et pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur les véhicules à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces Règlements*

(Révision 3, comprenant les amendements entrés en vigueur le 14 septembre 2017)

Additif 116 – Règlement ONU n° 117

Révision 4 – Amendement 6

Complément 14 à la série 02 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 8 octobre 2022

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des pneumatiques en ce qui concerne les émissions de bruit de roulement et/ou l'adhérence sur sol mouillé et/ou la résistance au roulement

Le présent document est communiqué uniquement à titre d'information. Le texte authentique, juridiquement contraignant, est celui du document ECE/TRANS/WP.29/2022/8.



Nations Unies

* Anciens titres de l'Accord :

Accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur, en date, à Genève, du 20 mars 1958 (version originale) ;

Accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions, en date, à Genève, du 5 octobre 1995 (Révision 2).



*Table des matières, Annexes, lire** :*

« ... Annexes

1	Communication.....
2	Marques d'homologation.....
	Appendice 1 Exemples de marques d'homologation.....
	Appendice 2 Homologation conformément au Règlement ONU n° 117 ainsi qu'au Règlement ONU n° 30 ou 54.....
	Appendice 3 Combinaisons d'inscriptions relatives à des homologations délivrées conformément au Règlement ONU n° 117 et au Règlement ONU n° 30 ou 54.....
	Appendice 4 Extensions permettant de combiner des homologations délivrées conformément au Règlement ONU n° 117
3	Méthode du passage en roue libre pour la mesure du bruit de roulement.....
	Appendice 1 Procès-verbal d'essai
4	Caractéristiques du terrain d'essai
5	Procédures d'essai pour mesurer l'adhérence sur sol mouillé des pneumatiques neufs.....
	Appendice 1 Exemples de procès-verbaux d'essai pour la mesure de l'indice d'adhérence sur sol mouillé
6	Méthodes de mesure de la résistance au roulement
	Appendice 1 Tolérances des équipements d'essai
	Appendice 2 (omis).....
	Appendice 3 Procès-verbal d'essai (résistance au roulement)
	Appendice 4 Organismes de normalisation des pneumatiques
	Appendice 5 Méthode de la décélération : Mesures et traitement des données en vue d'obtenir la valeur de décélération sous la forme différentielle $d\omega/dt$
7	Procédure pour l'essai de performances sur la neige de pneumatiques conçus pour être utilisés dans des conditions de neige extrêmes
	Appendice 1 Définition du pictogramme du « Symbole alpin ».....
	Appendice 2 Procès-verbal d'essai et données relatives à l'essai pour les pneumatiques des classes C1 et C2.....
	Appendice 3 Procès-verbal d'essai et données relatives à l'essai pour les pneumatiques de la classe C3
8	Procédures d'essai de performance sur glace pour les pneumatiques glace de la classe C1
	Appendice 1 Définition du pictogramme du symbole d'adhérence sur la glace
	Appendice 2 Procès-verbal d'essai et données relatives à l'essai pour les pneumatiques de la classe C1

».

** Les numéros de page seront ajoutés ultérieurement (*note du secrétariat*).

Paragraphe 1.1, lire :

« 1.1 Le présent Règlement s'applique aux pneumatiques neufs des classes C1, C2 et C3 en ce qui concerne leurs émissions de bruit de roulement, leur résistance au roulement et leur adhérence sur sol mouillé. Il ne s'applique pas toutefois : ».

Paragraphe 1.1.3, lire :

« 1.1.3 Aux pneumatiques conçus pour la compétition ; ».

Paragraphe 1.1.6, lire :

« 1.1.6 Aux pneumatiques dont l'indice de vitesse correspond à une vitesse inférieure à 80 km/h (code F) ; ».

Paragraphe 2.1, lire :

« 2.1 « *Type de pneumatique* », un groupe de pneumatiques ne présentant pas entre eux de différences sur les points essentiels suivants :

- a) Le nom du fabricant ;
- b) La classe de pneumatiques (voir par. 2.6 ci-dessous) ;
- c) La structure du pneumatique ;
- d) La catégorie d'utilisation : normale, neige ou spéciale ;
- e) Pour un pneumatique neige, le fait qu'il soit conçu pour une utilisation dans des conditions d'enneigement extrêmes ou non ;
- f) Pour les pneumatiques de la classe C1, le fait qu'il soit conçu pour une utilisation sur la glace ou non ;
- g) Pour les pneumatiques de la classe C2 ou C3, le fait qu'il s'agisse d'un pneumatique de traction ou non ;
- h) Les sculptures de la bande de roulement (voir le paragraphe 3.2.1 du présent Règlement). ».

Paragraphe 2.3, lire :

« 2.3 “*Nom de marque/marque de fabrique*”, le nom de marque ou la marque de fabrique définis par le fabricant du pneumatique et inscrits sur le(s) flanc(s) du pneumatique. Le nom de marque ou la marque de fabrique peuvent être les mêmes que le nom du fabricant. ».

Paragraphes 2.6.1 à 2.6.3, lire :

« 2.6.1 “*Pneumatiques de la classe C1*” : pneumatiques conformes au Règlement ONU n° 30 ;

2.6.2 “*Pneumatiques de la classe C2*” : pneumatiques conformes au Règlement ONU n° 54 et portant un indice de capacité de charge en montage simple inférieur ou égal à 121 ainsi qu'un indice de vitesse égal ou supérieur à “N” ;

2.6.3 “*Pneumatiques de la classe C3*” : pneumatiques conformes au Règlement ONU n° 54 et portant :

- a) Un indice de capacité de charge en montage simple égal ou supérieur à 122 ; ou
- b) Un indice de capacité de charge en montage simple inférieur ou égal à 121 et un indice de vitesse inférieur ou égal à “M.” ».

Paragraphe 2.7, lire :

« 2.7 “*Dimension de pneumatique représentative*”, la dimension du pneumatique soumis à l'essai prescrit à l'annexe 3 du présent Règlement en ce qui concerne les émissions de bruit de roulement, ou à l'annexe 5 en ce qui concerne l'adhérence sur sol mouillé, ou à l'annexe 6 en ce qui concerne la résistance au

roulement, dans le but d'en vérifier la conformité avec le type homologué, ou à l'annexe 7 en ce qui concerne la mesure des performances sur la neige, ou à l'annexe 8 en ce qui concerne la mesure des performances sur la glace. ».

Paragraphe 2.11, lire :

« 2.11 “Pneumatique renforcé” ou “pneumatique pour fortes charges”, un pneumatique de la classe C1 ayant une structure conçue pour supporter une charge plus lourde à une pression de gonflage plus élevée que la charge supportée par le pneumatique correspondant pour utilisation normale à la pression de gonflage normale prescrite dans la norme ISO 4000-1:2010². ».

Paragraphe 2.12, lire :

« 2.12 “Pneumatique traction”, un pneumatique de la classe C2 ou C3 portant l'inscription “Traction” et destiné à être monté principalement sur le ou les essieux moteurs d'un véhicule pour maximiser la force de traction dans diverses conditions. ».

Paragraphe 2.13.1, lire :

« 2.13.1 “Pneumatique pour conditions de neige extrêmes”, un pneumatique dont les sculptures, la composition de la bande de roulement ou la structure sont essentiellement conçues pour être utilisées dans des conditions de neige extrêmes et qui satisfait aux prescriptions des paragraphes 6.4 et 6.4.1 du présent Règlement. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 2.13.1.1, libellé comme suit :

« 2.13.1.1 “Pneumatique glace”, un pneumatique neige de classe C1 destiné à être utilisé dans des conditions d'enneigement extrêmes, qui est également conçu pour être utilisé sur des chaussées recouvertes de glace et qui satisfait aux prescriptions du paragraphe 6.4.2 du présent Règlement. ».

Paragraphe 2.18, lire :

« 2.18 “Pneumatique d'essai de référence normalisé” ou “(SRTT)”, un pneumatique qui est fabriqué, vérifié et stocké conformément aux normes suivantes de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) :

- a) E1136 – 17 pour la dimension P195/75R14, ou “SRTT14”,
- b) F2493 – 20 pour la dimension P225/60R16, ou “SRTT16”,
- c) F2872 – 16 pour la dimension 225/75R16C, ou “SRTT16C”,
- d) F2871 – 16 pour la dimension 245/70R19.5, ou “SRTT19.5”,
- e) F2870 – 16 pour la dimension 315/70R22.5, ou “SRTT22.5”. ».

Paragraphe 2.19, lire :

« 2.19 “Mesure de l'adhérence sur sol mouillé ou des performances sur la neige ou sur la glace – Définitions particulières ».

Paragraphe 2.19.1, lire :

« 2.19.1 “Adhérence sur sol mouillé”, les performances relatives de freinage, sur sol mouillé, d'un véhicule d'essai équipé du pneumatique à contrôler par rapport au même véhicule équipé du pneumatique d'essai de référence normalisé (SRTT). ».

Paragraphe 2.19.2, lire :

« 2.19.2 “Pneumatique à contrôler” ou “jeu de pneumatiques à contrôler”, un pneumatique ou un jeu de pneumatiques représentatif d'un type qui est soumis à l'homologation conformément au présent Règlement et dont les performances sont évaluées par rapport à un pneumatique de référence ou à un jeu de pneumatiques de référence. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 2.19.3, libellé comme suit :

- « 2.19.3 “Pneumatique de référence” ou “jeu de pneumatiques de référence”, un pneumatique d’essai de référence normalisé ou un jeu de pneumatiques d’essai de référence normalisés tels que définis dans l’annexe respective. ».

Le paragraphe 2.19.3 devient le paragraphe 2.19.4 et se lit comme suit :

- « 2.19.4 “Pneumatique témoin” ou “jeu de pneumatiques témoins”, un pneumatique de fabrication courante ou un jeu de pneumatiques de fabrication courante servant à déterminer l’adhérence sur sol mouillé ou les performances sur la neige ou sur la glace d’un pneumatique qui, de par ses dimensions, ne peut pas être monté sur le même véhicule que le pneumatique de référence ou le jeu de pneumatiques de référence (voir le paragraphe 2.2.2.8 de l’annexe 5, partie B, le paragraphe 3.4.3 de l’annexe 7 et le paragraphe 2.4.5.1.1 de l’annexe 8 du présent Règlement). ».

Ajouter le nouveau paragraphe 2.19.5, libellé comme suit :

- « 2.19.5 “Pneumatique d’essai”, un pneumatique à contrôler, un pneumatique de référence ou un pneumatique témoin. ».

Le paragraphe 2.19.4 devient le paragraphe 2.19.6 et se lit comme suit :

- « 2.19.6 “Indice d’adhérence sur sol mouillé (G)”, l’unité sans dimension permettant d’exprimer le niveau d’adhérence du pneumatique à contrôler par rapport à celui du SRTT applicable. ».

Le paragraphe 2.19.5 devient le paragraphe 2.19.7 et se lit comme suit :

- « 2.19.7 “Indice d’adhérence sur neige (SG)”, l’unité sans dimension permettant d’exprimer le niveau de performance sur la neige du pneumatique à contrôler par rapport à celui du SRTT applicable. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 2.19.8, libellé comme suit :

- « 2.19.8 “Indice d’adhérence sur glace (G_I)”, l’unité sans dimension permettant d’exprimer le niveau de performance sur la glace du pneumatique à contrôler par rapport à celui du SRTT applicable. ».

Les paragraphes 2.19.6 à 2.19.8 deviennent les paragraphes 2.19.9 à 2.19.11.

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.19.12 à 2.19.16, libellés comme suit :

- « 2.19.12 “Essai”, un seul passage d’un pneumatique chargé sur une surface d’essai donnée.
- 2.19.13 “Essai de freinage”, une série composée d’un nombre spécifié d’essais de freinage du même pneumatique répétés dans un court laps de temps.
- 2.19.14 “Essai de traction”, une série composée d’un nombre spécifié d’essais de traction/patinage du même pneumatique répétés dans un court laps de temps.
- 2.19.15 “Essai d’accélération”, une série déterminée d’accélération en mode traction appliquées au même pneumatique durant un court laps de temps.
- 2.19.16 “Cycle d’essai”, une série d’essais de freinage, d’essais de traction ou d’essais d’accélération qui consiste en un essai initial du pneumatique de référence ou du pneumatique témoin, d’essais des pneumatiques à contrôler et/ou des pneumatiques témoins, et d’un essai final du même pneumatique de référence ou pneumatique témoin. ».

Paragraphe 2.20.1, lire :

- « 2.20.1 “Résistance au roulement F_r ”, la perte d’énergie (ou consommation d’énergie) par unité de distance parcourue³. ».

Note de bas de page 3, lire :

«³ L'unité du Système international d'unités (SI) utilisée par convention pour la résistance au roulement est le newton-mètre par mètre, qui correspond à une force de freinage en newtons. ».

Paragraphe 2.20.2, lire :

« 2.20.2 “Coefficient de résistance au roulement C_r ”, le rapport de la résistance au roulement à la charge sur le pneumatique⁴. ».

Paragraphe 2.20.4, lire :

« 2.20.4 “Pneumatique témoin de laboratoire”, un pneumatique utilisé par un laboratoire pour contrôler le comportement d'une machine d'essai en fonction du temps⁷. ».

Paragraphe 2.20.5, lire :

« 2.20.5 “Pression de gonflage évoluant librement”, le procédé consistant à gonfler le pneumatique à la pression de gonflage à froid requise et à laisser cette pression augmenter librement avec l'échauffement pendant le roulage. ».

Paragraphe 2.20.6, lire :

« 2.20.6 “Pertes parasites”, les pertes d'énergie (ou la consommation d'énergie) par unité de distance parcourue, à l'exclusion des pertes internes du pneumatique, imputables aux pertes aérodynamiques des différents éléments en rotation de l'équipement d'essai, aux frottements des paliers et à d'autres sources de pertes systématiques qui peuvent être inhérentes aux mesures. ».

Paragraphe 2.20.7, lire :

« 2.20.7 “Mesure sous charge minimale”, un mode de mesure des pertes parasites dans le cadre duquel le pneumatique est entraîné sous charge réduite, à un niveau où la perte d'énergie interne du pneumatique est pratiquement nulle, mais sans qu'il y ait glissement. ».

Paragraphe 2.20.8, lire :

« 2.20.8 “Inertie ou moment d'inertie”, le rapport du couple appliqué à un corps en rotation à l'accélération angulaire de ce dernier⁸. ».

Paragraphe 2.20.9, lire :

« 2.20.9 “Reproductibilité des mesures σ_m ”, la capacité d'une machine à mesurer la résistance au roulement⁹. ».

Paragraphe 3.1.1, lire :

« 3.1.1 Les caractéristiques de performance à évaluer pour le type de pneumatique : “niveau d'émissions de bruit de roulement” et/ou “niveau d'adhérence sur sol mouillé” et/ou “niveau de résistance au roulement”⁺, et “niveau de performance sur la neige” dans le cas des pneumatiques pour conditions de neige extrêmes et “niveau de performance sur la glace” dans le cas des pneumatiques glace. ».

Paragraphe 3.1.5.1, lire :

« 3.1.5.1 Pour un pneumatique neige, le fait qu'il soit conçu pour une utilisation dans des conditions d'enneigement extrêmes ou non; ».

Paragraphe 3.1.5.2, lire :

« 3.1.5.2 Pour les pneumatiques de la classe C2 ou C3, le fait qu'il s'agisse d'un pneumatique de traction ou non; ».

Ajouter le nouveau paragraphe 3.1.5.3, comme suit :

« 3.1.5.3 Pour les pneumatiques de la classe C1, le fait qu'il soit conçu pour une utilisation sur la glace ou non ; ».

Paragraphe 3.1.8, lire :

- « 3.1.8 Une liste des dimensions de pneumatiques visées par cette demande et, pour chaque nom de marque/marque de fabrique et chaque désignation commerciale/nom commercial, les désignations de dimensions et les caractéristiques de service applicables, en précisant, dans le cas des pneumatiques de la classe C1, s'il s'agit de pneumatiques renforcés (ou pour fortes charges). ».

Paragraphe 3.2.1, lire :

- « 3.2.1 D'informations détaillées sur les principales caractéristiques en ce qui concerne leurs incidences sur les performances des pneumatiques (bruit de roulement, adhérence sur sol mouillé, résistance au roulement, performance sur la neige et performance sur la glace) inclus dans la gamme désignée de dimensions de pneumatiques, notamment de leurs sculptures. Il peut s'agir de descriptions complétées par des spécifications techniques, des croquis, des photographies ou des clichés de scanner. En tout état de cause, les renseignements doivent être suffisants pour permettre à l'autorité d'homologation de type ou au service technique de déterminer si des modifications ultérieures des caractéristiques principales peuvent avoir une incidence négative sur les performances du pneumatique. Les incidences de modifications de détails mineurs de la construction du pneumatique sur les performances de ce dernier devraient apparaître et être constatées lors des contrôles de conformité de la production. ».

Paragraphe 3.2.2, lire :

- « 3.2.2 Des croquis ou des photographies des flancs du pneumatique montrant les marques d'homologation mentionnées au paragraphe 4 devront être présentés après que la fabrication aura été lancée, mais au plus tard un an après la date de délivrance de l'homologation de type. ».

Paragraphe 4.2.1, lire :

- « 4.2.1 Le nom du fabricant ou le nom de marque ou la marque de fabrique ; ».

Paragraphe 4.2.2, lire :

- « 4.2.2 La désignation commerciale (voir par. 2.4 du présent Règlement). Cependant, la désignation commerciale n'est pas requise quand elle est identique au nom de marque ou à la marque de fabrique ; ».

Paragraphe 4.2.6, lire :

- « 4.2.6 Le "symbole alpin" ("3 pics avec flocons de neige" conformément à la description qui est donnée à l'appendice 1 de l'annexe 7) s'il s'agit d'un "pneumatique pour conditions de neige extrêmes". ».

Ajouter le nouveau paragraphe 4.2.6.1, comme suit :

- « 4.2.6.1 Le "symbole d'adhérence sur la glace" (conforme au pictogramme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 8) si le pneumatique neige destiné à être utilisé dans des conditions de neige extrêmes est également classé comme pneumatique glace. ».

Paragraphe 4.3.1, lire :

- « 4.3.1 Si un pneumatique a reçu l'homologation conformément au présent Règlement de la même autorité d'homologation de type que celle qui a délivré l'homologation en vertu du Règlement ONU n° 30 ou n° 54, la marque d'homologation apposée en vertu de ce dernier peut être combinée à l'indication de la série d'amendements pour laquelle le pneumatique a été homologué conformément au Règlement ONU n° 117, sous la forme d'un préfixe à deux chiffres (par exemple, "02" indiquera que l'homologation en vertu du Règlement ONU n° 117 a été accordée au titre de la série 02 d'amendements) suivi des symboles conformes au paragraphe 5.2.2 en

utilisant le symbole d'addition "+", comme décrit à l'appendice 3 de l'annexe 2 du présent Règlement (par exemple "0236378 + 02S1WR2"). ».

Paragraphe 5.2.1, lire :

« 5.2.1 Au lieu d'attribuer le numéro d'homologation de type d'origine conformément au Règlement ONU n° 117, l'autorité d'homologation de type peut, à la demande du fabricant, attribuer le numéro d'homologation de type qui avait été précédemment attribué à ce type de pneumatique conformément aux Règlements ONU n^{os} 30 ou 54 et y ajouter un numéro d'extension. ».

Paragraphe 5.2.2, lire :

« 5.2.2 La fiche de communication mentionnée au paragraphe 5.3 ci-dessous doit indiquer les paramètres de performance spécifiques dans le cadre du Règlement ONU n° 117 par les suffixes suivants : ... ».

Paragraphe 5.3.1, lire :

« 5.3.1 Ainsi qu'il est prévu au paragraphe 5.2.1 ci-dessus, les fabricants de pneumatiques peuvent soumettre une demande d'extension de l'homologation de type conformément à d'autres Règlements s'appliquant au type de pneumatique. Dans ce cas, une copie des fiches d'homologation de type pertinentes, délivrées par l'autorité d'homologation de type concernée, doit être jointe à la demande d'extension d'homologation. Les extensions d'homologation(s) sont délivrées exclusivement par l'autorité qui a accordé l'homologation d'origine pour le pneumatique. ».

Paragraphe 5.3.1.1, lire :

« 5.3.1.1 Lorsque l'extension d'homologation est accordée et que la fiche de communication (voir annexe 1 du présent Règlement) inclut des attestations de conformité à d'autres Règlements, (tous) les numéros spécifiques d'homologation de type et le numéro du Règlement lui-même doivent être ajoutés au point 9 de l'annexe 1 (fiche de communication). ».

Paragraphe 5.3.1.2, lire :

« 5.3.1.2 Le ou les suffixes mentionnés au paragraphe 5.2.2 ci-dessus doivent être précédés des deux chiffres indiquant la série d'amendements des prescriptions s'appliquant au pneumatique pour le Règlement ONU n° 117, par exemple "02S2" pour indiquer la série 02 d'amendements concernant les émissions de bruit de roulement au niveau 2, ou "02S1WR1" pour indiquer la série 02 d'amendements concernant les émissions de bruit de roulement au niveau 1, et l'adhérence sur sol mouillé et la résistance au roulement au niveau 1 (voir le paragraphe 6.1 ci-après pour les définitions du niveau 1 et du niveau 2). ».

Paragraphe 5.4.3, lire :

« 5.4.3 Le ou les suffixes, ainsi que les numéros de toute série d'amendements pertinente, comme indiqué dans la fiche de communication.

On peut utiliser l'un des suffixes ci-après, ou toute combinaison de ces derniers.

S1	Émissions de bruit de roulement au niveau 1
S2	Émissions de bruit de roulement au niveau 2
W	Niveau d'adhérence sur sol mouillé
R1	Résistance au roulement – niveau 1
R2	Résistance au roulement – niveau 2

Les suffixes doivent être placés à droite ou en dessous du numéro d'homologation, s'ils font partie de l'homologation d'origine.

En cas d'extension de l'homologation ultérieurement à l'homologation conformément aux Règlements ONU n^{os} 30 ou 54, le symbole "+" et le numéro de la série d'amendements au Règlement ONU n^o 117 doivent être insérés devant le suffixe ou toute combinaison de suffixes pour indiquer une extension d'homologation.

En cas d'extension de l'homologation ultérieurement à l'homologation d'origine conformément au Règlement ONU n^o 117, le symbole "+" doit être inséré entre le suffixe ou toute combinaison de suffixes de l'homologation d'origine et le suffixe ou toute combinaison de suffixes ajouté(e) pour indiquer une extension d'homologation. ».

Paragraphe 6.1.1, lire :

« 6.1.1 Pour les pneumatiques de la classe C1, les émissions de bruit de roulement ne doivent pas dépasser les limites du niveau applicable prescrites ci-dessous. Ces valeurs correspondent aux grosseurs nominales du boudin telles qu'elles sont définies dans le Règlement ONU n^o 30 : ... ».

Paragraphe 6.1.2, lire :

« 6.1.2 Pour les pneumatiques de la classe C2, les émissions de bruit de roulement, selon la catégorie d'utilisation (voir al. d) du paragraphe 2.1 plus haut), ne doivent pas dépasser les limites du niveau applicable prescrites ci-dessous : ... ».

Paragraphe 6.1.3, lire :

« 6.1.3 Pour les pneumatiques de la classe C3, les émissions de bruit de roulement, selon la catégorie d'utilisation (voir al. d) du paragraphe 2.1 plus haut), ne doivent pas dépasser les limites du niveau applicable prescrites ci-dessous : ... ».

Paragraphe 6.2, lire :

« 6.2 L'adhérence sur sol mouillé est déterminée par comparaison du coefficient de force de freinage maximale ("c_{ffm}") ou de la décélération moyenne en régime ("d_{mr}") avec les valeurs obtenues pour un pneumatique d'essai de référence normalisé (SRTT). Les performances relatives sont exprimées par un indice d'adhérence sur sol mouillé (G). ».

Paragraphe 6.2.1, lire :

« 6.2.1 Pneumatiques de la classe C1, lors d'un essai exécuté conformément à l'une ou l'autre méthode décrite à la section A de l'annexe 5 du présent Règlement, doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :

<i>Catégorie d'utilisation</i>		<i>Indice d'adhérence sur sol mouillé (G)</i>
Normale		≥1,1
Neige		≥1,1
	« Pneumatique pour conditions de neige extrêmes » dont l'indice de vitesse (R ou supérieur, y compris H) correspond à une vitesse maximale autorisée supérieure à 160 km/h	≥1,0
	« Pneumatique pour conditions de neige extrêmes » dont l'indice de vitesse (Q ou inférieur, sauf H) correspond à une vitesse maximale autorisée ne dépassant pas 160 km/h	≥0,9
Spéciale		Non défini

».

Paragraphe 6.2.2, lire :

« 6.2.2 Pour les pneumatiques de la classe C2, lors d'un essai exécuté conformément à l'une ou l'autre méthode décrite à la section B de l'annexe 5 du présent Règlement, le pneumatique doit satisfaire aux prescriptions suivantes : ... ».

Paragraphe 6.2.3, lire :

« 6.2.3 Pour les pneumatiques de la classe C3, lors d'un essai exécuté conformément à l'une ou l'autre méthode décrite à la section B de l'annexe 5 du présent Règlement, le pneumatique doit satisfaire aux prescriptions suivantes : ... ».

Paragraphes 6.4.1 et 6.4.1.1, fusionner comme suit :

« 6.4.1 Prescriptions relatives aux performances sur la neige pour les pneumatiques des classes C1, C2 et C3

La valeur minimale de l'indice de performances sur la neige, calculée selon la procédure décrite à l'annexe 7 et comparée à la valeur pour le SRTT, doit satisfaire aux prescriptions suivantes : ... ».

Ajouter le nouveau paragraphe 6.4.2, libellé comme suit :

« 6.4.2 Prescriptions relatives aux performances sur la glace pour les pneumatiques de classe C1 répertoriés comme pneumatiques glace

Pour être répertorié comme pneumatique glace, un pneumatique pour conditions de neige extrêmes doit satisfaire à la valeur minimale d'adhérence sur la glace (indice d'adhérence sur glace), qui est calculée selon la procédure décrite à l'annexe 8 et comparée à la valeur enregistrée pour le pneumatique d'essai de référence normalisé (SRTT) correspondant :

Classe de pneumatiques	Indice d'adhérence sur glace
	Réf. = SRTT16
C1	1,18

».

Paragraphe 6.5, lire :

« 6.5 Pour être classé dans la catégorie "pneumatique traction", un pneumatique doit satisfaire à la condition du paragraphe 6.5.1 ci-dessous. ».

Paragraphe 6.5.1, lire :

« 6.5.1 Sur toute sa circonférence, le pneumatique doit comporter au minimum deux nervures, chacune comprenant un minimum de 30 blocs séparés par des rainures ou des lamelles dont la profondeur minimale doit correspondre à la moitié de la profondeur des sculptures. L'option consistant à soumettre le pneumatique à un essai physique ne sera proposée qu'à un stade ultérieur, à la suite d'un nouvel amendement au Règlement dans lequel il sera fait référence aux méthodes d'essai appropriées et à des valeurs limites. ».

Paragraphe 6.6, lire

« 6.6 Pour être classé dans la catégorie "pneumatique à usage spécial", un pneumatique doit avoir un profil de la bande de roulement comportant des éléments-blocs plus gros et plus espacés que sur un pneumatique normal, et remplissant les conditions suivantes :

Pour les pneumatiques de la classe C1 : une profondeur des sculptures ≥ 11 mm et un rapport rainures/parties pleines ≥ 35 % ;

Pour les pneumatiques de la classe C2 : une profondeur des sculptures ≥ 11 mm et un rapport rainures/parties pleines ≥ 35 % ;

Pour les pneumatiques de la classe C3 : une profondeur des sculptures ≥ 16 mm et un rapport rainures/parties pleines ≥ 35 % . ».

Paragraphe 6.7, lire :

- « 6.7 Pour être classé dans la catégorie “pneumatique tout-terrain professionnel”, un pneumatique doit répondre aux caractéristiques suivantes :
- a) Pour les pneumatiques des classes C1 et C2 :
 - i) Une profondeur des sculptures ≥ 11 mm ;
 - ii) Un rapport rainures/parties pleines ≥ 35 % ;
 - iii) Un indice de vitesse maximale $\leq Q$;
 - b) Pour les pneumatiques de la classe C3 :
 - i) Une profondeur des sculptures ≥ 16 mm ;
 - ii) Un rapport rainures/parties pleines ≥ 35 % ;
 - iii) Un indice de vitesse maximale $\leq K$. ».

Paragraphe 8, lire :

« ... Les procédures de contrôle de la conformité de la production doivent être conformes à celles énoncées à l'annexe 1 de l'Accord de 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/ Rev.3) et satisfaire aux conditions suivantes : ».

Paragraphe 8.2, lire :

- « 8.2 L'autorité qui a délivré l'homologation de type peut à tout moment vérifier les méthodes de contrôle de conformité appliquées par le fabricant. Ces méthodes devraient généralement tenir compte des volumes de production du type de pneumatique considéré dans chaque unité de production. La fréquence normale des contrôles est d'une fois tous les deux ans au moins ; ».

Ajouter le nouveau paragraphe 8.3, comme suit :

- « 8.3 Des essais de contrôle doivent être réalisés sur des échantillons aléatoires de pneumatiques portant la marque d'homologation requise par le présent Règlement, prélevés dans la production en série. Lorsque la procédure d'essai prévoit des essais simultanés d'un certain nombre de pneumatiques, par exemple un jeu de quatre pour la mesure de l'adhérence sur sol mouillé selon la procédure type décrite à l'annexe 5 du présent Règlement, le jeu est considéré comme une unité aux fins du calcul du nombre de pneumatiques à contrôler. L'autorité d'homologation de type doit s'assurer que tous les pneumatiques relevant d'un type homologué sont conformes aux prescriptions d'homologation. ».

Le paragraphe 8.2.1 devient le paragraphe 8.3.1 et se lit comme suit :

- « 8.3.1 Les essais de contrôle portant sur des pneumatiques homologués conformément au paragraphe 6.2 du présent Règlement doivent s'effectuer selon la même méthode d'essai (voir l'annexe 5 du présent Règlement) que celle appliquée pour l'homologation d'origine. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 8.3.2, libellé comme suit :

- « 8.3.2 Les essais de contrôle portant sur des pneumatiques homologués conformément au paragraphe 6.4 du présent Règlement doivent s'effectuer selon la même méthode d'essai (voir l'annexe 7 du présent Règlement) que celle appliquée pour l'homologation d'origine. ».

Les paragraphes 8.3 et 8.4 deviennent les paragraphes 8.4 et 8.5 respectivement.

Paragraphe 9.1, lire :

- « 9.1 L'homologation délivrée pour un type de pneumatique conformément au présent Règlement peut être retirée, si les conditions énoncées au paragraphe 8 ci-dessus ne sont pas respectées ou si l'un des exemplaires du type de pneumatique dépasse les limites prévues au paragraphe 8.4 ou 8.5 ci-dessus. ».

Paragraphe 12.1, lire :

- « 12.1 À compter de la date d'entrée en vigueur de la série 02 d'amendements au présent Règlement, les Parties contractantes appliquant le Règlement ne peuvent refuser d'accorder l'homologation CEE à un type de pneumatique visé par le présent Règlement si ce type est conforme aux prescriptions de la série 02 d'amendements, y compris les prescriptions relatives au bruit de roulement aux niveaux 1 ou 2, énoncées aux paragraphes 6.1.1 à 6.1.3 du présent Règlement, les prescriptions relatives à l'adhérence sur sol mouillé, énoncées au paragraphe 6.2.1 du présent Règlement, et les prescriptions relatives à la résistance au roulement aux niveaux 1 ou 2, énoncées au paragraphe 6.3.1 ou 6.3.2 du présent Règlement. ».

Paragraphe 12.2, lire :

- « 12.2 À compter du 1^{er} novembre 2012, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement doivent refuser d'accorder l'homologation CEE si le type de pneumatique à homologuer n'est pas conforme aux prescriptions du présent Règlement tel qu'il a été modifié par la série 02 d'amendements, et doivent également refuser d'accorder l'homologation CEE si les prescriptions relatives au bruit de roulement au niveau 2, énoncées aux paragraphes 6.1.1 à 6.1.3 du présent Règlement, les prescriptions relatives à l'adhérence sur sol mouillé, énoncées au paragraphe 6.2.1, et les prescriptions relatives à la résistance au roulement au niveau 1, énoncées au paragraphe 6.3.1 du présent Règlement, ne sont pas respectées. ».

Paragraphe 12.3, lire :

- « 12.3 À compter du 1^{er} novembre 2014, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement peuvent interdire la vente ou la mise en service d'un pneumatique qui ne satisfait pas aux prescriptions du présent Règlement tel que modifié par la série 02 d'amendements, ou qui ne satisfait pas aux prescriptions du présent Règlement tel que modifié par la série 02, y compris aux prescriptions relatives à l'adhérence sur sol mouillé, énoncées au paragraphe 6.2.1 du présent Règlement. ».

Paragraphe 12.4, lire :

- « 12.4 À compter du 1^{er} novembre 2016, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement doivent refuser d'accorder l'homologation si le type de pneumatique à homologuer ne satisfait pas aux prescriptions du présent Règlement tel qu'il est modifié par la série 02 d'amendements, y compris les prescriptions du niveau 2 concernant la résistance au roulement, énoncées au paragraphe 6.3.2 du présent Règlement, et les prescriptions concernant l'adhérence sur sol mouillé, énoncées aux paragraphes 6.2.2 et 6.2.3 du présent Règlement. ».

Paragraphe 12.7, lire :

- « 12.7 À compter des dates indiquées ci-dessous, toute Partie contractante appliquant le présent Règlement peut refuser d'autoriser la vente ou la mise en service d'un pneumatique qui ne satisfait pas aux prescriptions du présent Règlement tel qu'il est modifié par la série 02 d'amendements, et qui ne satisfait pas aux prescriptions du niveau 2 concernant la résistance au roulement, énoncées au paragraphe 6.3.2 du présent Règlement, et les prescriptions concernant l'adhérence sur sol mouillé, énoncées aux paragraphes 6.2.2 et 6.2.3 du présent Règlement :

<i>Classe de pneumatiques</i>	<i>Date</i>
C1, C2	1 ^{er} novembre 2018
C3	1 ^{er} novembre 2020

».

Paragraphe 12.12, lire :

« 12.12 Jusqu'au 1^{er} septembre 2024, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement pourront continuer à accorder des homologations de type en vertu de la série 02 d'amendements audit Règlement, en se fondant sur les procédures d'essai pour mesurer l'adhérence sur sol mouillé décrites à l'annexe 5 dudit Règlement, sans tenir compte des dispositions du complément 13. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 12.13, libellé comme suit :

« 12.13 Pendant un délai de 3 mois après la date d'entrée en vigueur du complément 14 à la série 02 d'amendements au présent Règlement, les Parties contractantes appliquant ledit Règlement peuvent continuer d'accorder des homologations de type conformément à la série 02 d'amendements au Règlement sans tenir compte des dispositions du complément 14. ».

Annexe 1

Ajouter le nouveau point 4.1.1, libellé comme suit :

« 4.1.1 Pneumatique glace (oui/non)² ».

Point 6, lire :

« 6. Désignation du type de pneumatique : ».

Point 6.2, lire :

« 6.2 Désignation(s) commerciale(s) ou nom commercial (noms commerciaux) du type de pneumatique : ».

Point 8.2, lire ;

« 8.2 Valeur d'adhérence sur sol mouillé d'un pneumatique de dimension représentative (voir par. 2.7 du présent Règlement), comme indiqué dans les exemples de procès-verbal d'essai de l'appendice de l'annexe 5 :.....(G), déterminée par la méthode du véhicule d'essai ou de la remorque d'essai² ».

Point 8.4, lire :

« 8.4 Niveau de performance sur la neige d'un pneumatique de dimension représentative (voir par. 2.7 du Règlement ONU n° 117), comme indiqué au point 7 du procès-verbal d'essai de l'appendice⁵ de l'annexe 7 :..... (indice d'adhérence sur neige), déterminé par la méthode d'essai de freinage sur neige², la méthode d'essai de traction sur neige² ou la méthode d'essai d'accélération². ».

Ajouter le nouveau point 8.4.1, libellé comme suit :

« 8.4.1 Niveau de performance sur la glace d'un pneumatique de dimension représentative (voir par. 2.7 du Règlement ONU n° 117), comme indiqué au point 7 du procès-verbal d'essai de l'appendice 2 de l'annexe 8 :..... (indice d'adhérence sur glace), déterminé par la méthode d'essai de freinage sur glace² ».

Note de bas de page 5, lire :

« ⁵ Appendice 2 pour les pneumatiques des classes C1 et C2.
Appendice 3 pour les pneumatiques de la classe C3. ».

Point 16.2, lire :

« 16.2 Une liste des désignations des dimensions des pneumatiques. Préciser pour chaque marque de fabrique ou nom commercial la liste des désignations des dimensions des pneumatiques et des caractéristiques de service en indiquant, dans le cas des pneumatiques de la classe C1, s'il s'agit de pneumatiques renforcés (ou pour fortes charges). ».

Annexe 2

Titre, lire :

« Annexe 2

Marques d'homologation »

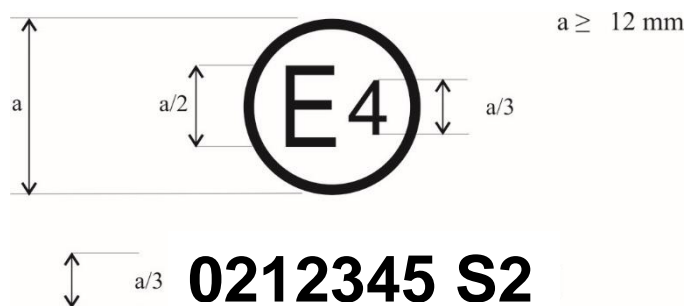
Annexe 2 – Appendice 1, lire :

« Annexe 2 – Appendice 1

Exemples de marques d'homologation

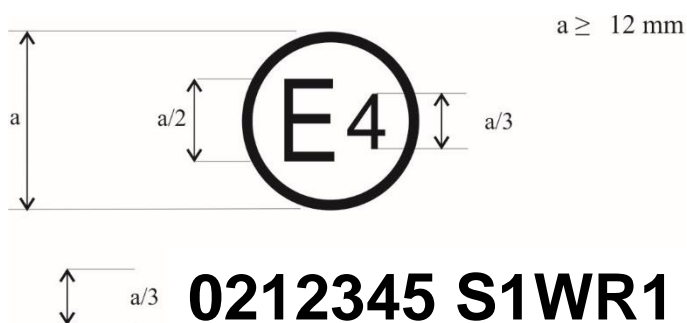
Homologation conformément au Règlement ONU n° 117 (voir le paragraphe 5.4 du présent Règlement)

Exemple 1



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pneumatique, indique que ce pneumatique a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 2 (S2), sous le numéro d'homologation 0212345. Les deux premiers chiffres de ce numéro (02) signifient que l'homologation a été accordée conformément à la série 02 d'amendements au Règlement.

Exemple 2



La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 1 (S1), l'adhérence sur sol mouillé (W) et la résistance au roulement au niveau 1 (R1) (suffixe S1WR1), sous le numéro d'homologation 0212345. Les deux premiers chiffres de ce numéro (02) signifient que l'homologation a été accordée conformément à la série 02 d'amendements au Règlement. ».

Annexe 2 – Appendice 2, supprimer la note de bas de page 1 et lire :

« Annexe 2 - Appendice 2

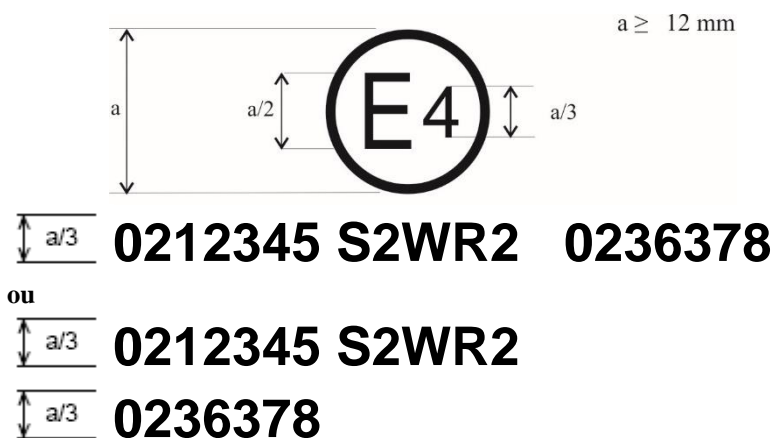
Homologation conformément au Règlement ONU n° 117, ainsi qu'au Règlement ONU n° 30 ou 54

Exemple 1



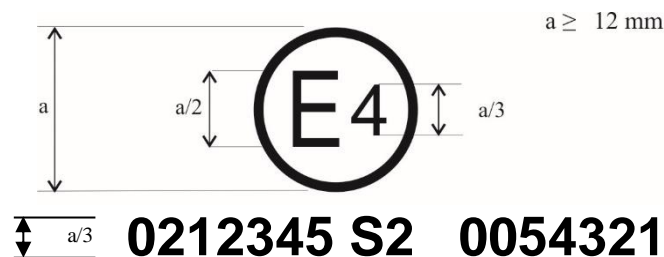
La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 2 (S2), sous le numéro d'homologation 0212345, et conformément au Règlement ONU n° 30, sous le numéro d'homologation 0236378. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation (02) signifient, pour le Règlement ONU n° 117, que l'homologation a été délivrée conformément à la série 02 d'amendements et, pour le Règlement ONU n° 30, qu'elle l'a été conformément à la série 02 d'amendements.

Exemple 2



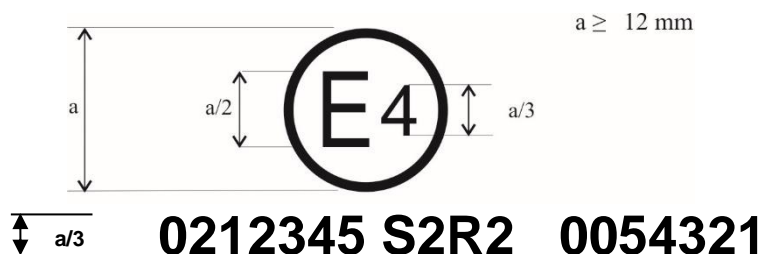
La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 2 (S2), l'adhérence sur sol mouillé (W) et la résistance au roulement au niveau 2 (R2) (suffixe S2WR2), sous le numéro d'homologation 0212345, et conformément au Règlement ONU n° 30, sous le numéro d'homologation 0236378. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation (02) signifient, pour le Règlement ONU n° 117, que l'homologation a été délivrée conformément à la série 02 d'amendements et, pour le Règlement ONU n° 30, qu'elle l'a été conformément à la série 02 d'amendements.

Exemple 3



La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 2 (S2), sous le numéro d'homologation 0212345, et conformément au Règlement ONU n° 54, sous le numéro d'homologation 0054321. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient, pour le Règlement ONU n° 117, que l'homologation a été délivrée conformément à la série 02 d'amendements (02) et, pour le Règlement ONU n° 54, qu'elle l'a été conformément à la version originale du Règlement (00).

Exemple 4



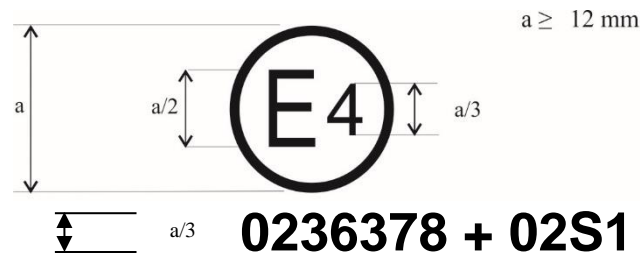
La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 2 (S2) et la résistance au roulement au niveau 2 (R2) (suffixe S2R2), sous le numéro d'homologation 0212345, et conformément au Règlement ONU n° 54, sous le numéro d'homologation 0054321. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient, pour le Règlement ONU n° 117, que l'homologation a été délivrée conformément à la série 02 d'amendements (02) et, pour le Règlement ONU n° 54, qu'elle l'a été conformément à la version originale du Règlement (00). ».

Annexe 2 – Appendice 3, lire :

« Annexe 2 – Appendice 3

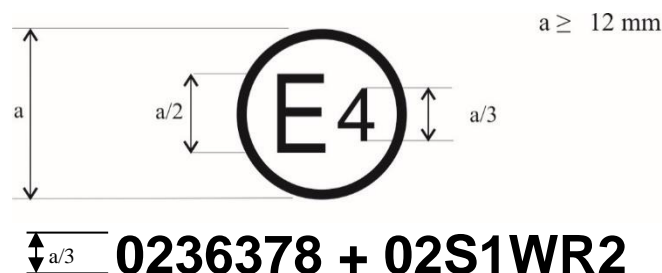
Combinaisons d'inscriptions relatives à des homologations délivrées conformément au Règlement ONU n° 117 et au Règlement ONU n° 30 ou 54

Exemple 1



La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 30 (série 02 d'amendements, comme l'indiquent les deux premiers chiffres du numéro d'homologation, "02"), sous le numéro d'homologation 0236378. La mention "+ 02S1" indique en outre que le pneumatique a également été homologué conformément au Règlement ONU n° 117 (série 02 d'amendements), pour le bruit de roulement au niveau 1.

Exemple 2



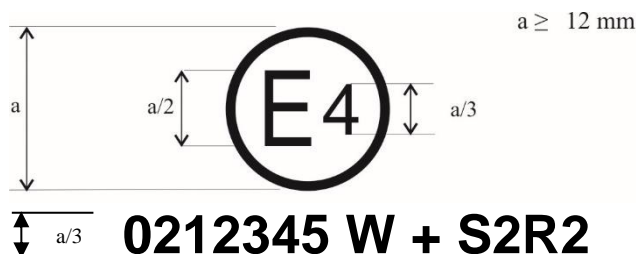
La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 30 (série 02 d'amendements, comme l'indiquent les deux premiers chiffres du numéro d'homologation, "02"), sous le numéro d'homologation 0236378. La mention "+ 02S1WR2" indique en outre que le pneumatique a également été homologué conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 1 (S1), l'adhérence sur sol mouillé (W) et la résistance au roulement au niveau 2 (R2). ».

Annexe 2 – Appendice 4, supprimer la note de bas de page 1 et lire :

« Annexe 2 – Appendice 4

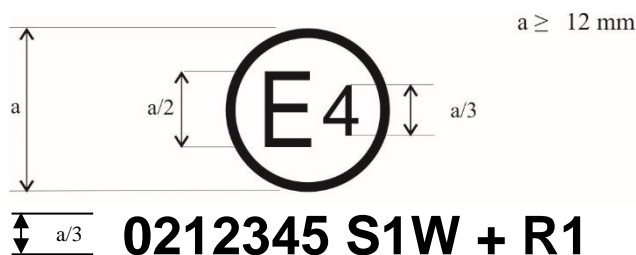
Extensions permettant de combiner des homologations délivrées conformément au Règlement ONU n° 117

Exemple 1



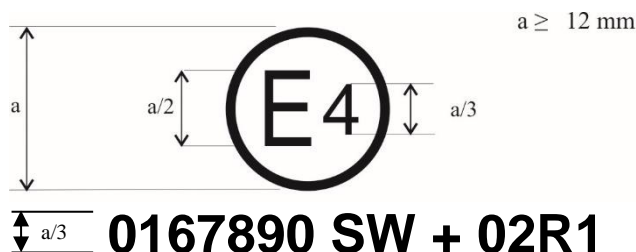
La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué à l'origine aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117, série 02 d'amendements (comme l'indiquent les deux premiers chiffres du numéro d'homologation, "02"), sous le numéro d'homologation 0212345, pour l'adhérence sur sol mouillé (suffixe W). La mention « + S2R2 » signifie qu'il y a eu extension de l'homologation conformément au Règlement ONU n° 117 pour le bruit de roulement au niveau 2 et la résistance au roulement au niveau 2, sur la base d'un ou plusieurs certificats distincts.

Exemple 2



La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué à l'origine aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117, série 02 d'amendements (comme l'indiquent les deux premiers chiffres du numéro d'homologation, "02"), sous le numéro d'homologation 0212345, pour le bruit de roulement au niveau 1 et pour l'adhérence sur sol mouillé (suffixe « S1W »). La mention « + R1 » signifie qu'il y a eu extension de l'homologation conformément au Règlement ONU n° 117 pour la résistance au roulement au niveau 1, sur la base d'un ou plusieurs certificats distincts.

Exemple 3



La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique visé a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement ONU n° 117, série 01 d'amendements (comme l'indiquent les deux premiers chiffres du numéro d'homologation, "01"), sous le numéro d'homologation 0167890, pour le bruit de roulement au niveau 1 et pour l'adhérence sur sol mouillé (suffixe SW). La mention « + 02R1 » signifie qu'il y a eu extension de l'homologation conformément au Règlement ONU n° 117, série 02

d'amendements, pour la résistance au roulement au niveau 1, sur la base d'un ou plusieurs certificats distincts. ».

Annexe 3

Paragraphe 2.4.3, lire :

« 2.4.3 Empattement

L'empattement entre les deux essieux équipés des pneumatiques soumis à l'essai doit être inférieur à 3,5 m pour les pneumatiques de la classe C1 et inférieur à 5 m pour les pneumatiques des classes C2 et C3. ».

Paragraphe 2.5.1, lire :

« 2.5.1 Généralités

Quatre pneumatiques identiques sont montés sur le véhicule d'essai. Dans le cas de pneumatiques de la classe C3 ayant un indice de capacité de charge supérieur à 121, et sans indication de jumelage, deux de ces pneumatiques du même type et de la même gamme doivent être montés sur l'essieu arrière du véhicule d'essai ; l'essieu avant doit être équipé de pneumatiques de dimensions appropriées compte tenu de la charge par essieu et usés jusqu'à la profondeur minimale afin de réduire au minimum l'influence du bruit de roulement tout en conservant un niveau de sécurité suffisant.

Dans le cas de pneumatiques de la classe C2 ayant un indice de capacité de charge inférieur ou égal à 121, une grosseur de boudin supérieure à 200 mm, un rapport hauteur/grosseur inférieur à 55, un code de diamètre de jante inférieur à 15, et sans indication de jumelage, deux de ces pneumatiques du même type et de la même gamme doivent être montés sur l'essieu arrière du véhicule ; l'essieu avant doit être équipé de pneumatiques de dimensions appropriées compte tenu de la charge par essieu et usés jusqu'à la profondeur minimale afin de réduire au minimum l'influence du bruit de roulement tout en conservant un niveau de sécurité suffisant.

Les pneumatiques soumis à des prescriptions de montage spéciales doivent être montés conformément à ces prescriptions (sens de rotation, par exemple). Avant rodage, la profondeur des sculptures de la bande de roulement doit être maximale.

Les pneumatiques doivent être soumis à l'essai sur des jantes autorisées par le fabricant desdits pneumatiques. ».

Paragraphe 2.5.3, lire :

« 2.5.3 Pression de gonflage des pneumatiques

Pour chaque pneumatique monté sur le véhicule d'essai, la pression d'essai P_t ne doit pas être supérieure à la pression de référence P_r et doit être comprise dans l'intervalle suivant :

$$P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1.25} \leq P_t \leq 1.1 P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1.25}$$

Pour la classe C2 et la classe C3, la pression de référence P_r est la pression de gonflage correspondant à l'indication figurant sur le flanc, comme prescrit au paragraphe 4.1 du présent Règlement.

Pour la classe C1, la pression de référence est $P_r = 250$ kPa pour les pneumatiques normaux et 290 kPa pour les pneumatiques renforcés ou pneumatiques pour fortes charges. La pression d'essai minimale est $P_t = 150$ kPa. ».

Paragraphe 3.3, lire :

- « 3.3 Fourchette des vitesses d'essai
La vitesse du véhicule d'essai doit être comprise entre :
- a) 70 et 90 km/h, pour les pneumatiques des classes C1 et C2 ;
 - b) 60 et 80 km/h, pour les pneumatiques de la classe C3. ».

Paragraphe 4, lire :

- « 4. Interprétation des résultats
Une mesure n'est pas valable lorsqu'on constate un écart anormal entre les valeurs relevées (voir par. 2.3.2 de la présente annexe). ».

Paragraphe 4.1, lire :

- « 4.1 Détermination du résultat de l'essai
Pour la détermination du résultat final, la vitesse de référence V_{ref} est de :
- a) 80 km/h pour les pneumatiques des classes C1 et C2 ;
 - b) 70 km/h pour les pneumatiques de la classe C3. ».

Paragraphe 4.2, lire :

- « 4.2 Correction de température
Pour les pneumatiques des classes C1 et C2, les niveaux sonores $L_i(\vartheta_i)$ mesurés à la température (ϑ_i) du revêtement d'essai (où i représente la valeur obtenue lors d'une mesure unique) doivent être normalisés à une température de référence du revêtement ϑ_{ref} en appliquant une correction de température, selon la formule suivante :

$$L_i(\vartheta_{ref}) = L_i(\vartheta_i) + K(\vartheta_{ref} - \vartheta_i)$$

où :

$$\vartheta_{ref} = 20 \text{ °C.}$$

Pour les pneumatiques de la classe C1, le coefficient K est de :

- 0,03 dB(A)/°C lorsque $\vartheta_i > \vartheta_{ref}$ et
- 0,06 dB(A)/°C lorsque $\vartheta_i < \vartheta_{ref}$.

Pour les pneumatiques de la classe C2, le coefficient K est de -0,02 dB(A)/°C.

Nonobstant la procédure ci-dessus, la correction de température peut n'être appliquée qu'au niveau final du bruit de roulement enregistré L_R , à l'aide de la moyenne arithmétique des températures mesurées, si la température mesurée du revêtement ne varie pas de plus de 5 °C dans toutes les mesures nécessaires pour déterminer le niveau sonore d'un jeu de pneumatiques. Dans ce cas, l'analyse de régression décrite ci-après doit être fondée sur les niveaux sonores non corrigés $L_i(\vartheta_i)$.

Il n'y a pas de correction de température pour les pneumatiques de la classe C3. ».

Annexe 3 – Appendice 1

Première partie, point 6.1, lire :

- « 6.1 Pneumatique neige conçu pour être utilisé dans des conditions de neige extrêmes (oui/non)¹ ».

Deuxième partie, point 2, lire :

- « 2. Véhicule d'essai (marque, modèle, année, modifications, etc.) : ».

Deuxième partie, point 5.2, lire :

« 5.2 Niveau sonore conformément au paragraphe 4.3 de l'annexe 3 :
.....dB(A) ».

Note de bas de page 2, lire :

«² Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, correspond à la pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique comme prescrit au paragraphe 4.1 du présent Règlement. ».

Annexe 4

Paragraphe 2.1, lire :

« 2.1 Teneur en vides résiduels

La teneur en vides résiduels VC du mélange utilisé pour le revêtement de la zone d'essai ne peut dépasser 8 %. Voir le paragraphe 4.1 de la présente annexe pour la procédure de mesurage. ».

Paragraphe 4.1, lire :

« 4.1 Mesure de la teneur en vides résiduels

Pour mesurer la teneur en vides résiduels, des carottages doivent être effectués sur la piste en au moins quatre endroits également répartis sur la zone d'essai entre les lignes AA et BB (voir fig. 1). Pour éviter le manque d'homogénéité et d'uniformité du revêtement sur le trajet des roues, les carottes ne devraient pas être prélevées à cet endroit-là, mais à proximité. Deux carottes (au minimum) devraient être prélevées à proximité du trajet des roues et une carotte (au minimum) devrait être prélevée à mi-chemin environ entre le trajet des roues et l'emplacement de chaque microphone.

Si l'on soupçonne que la condition d'homogénéité n'est pas satisfaite (voir par. 2.4 ci-dessus), d'autres carottages sont effectués à d'autres emplacements de la zone d'essai.

La teneur en vides résiduels est déterminée sur chaque carotte, après quoi on calcule la moyenne de toutes les carottes et on compare cette valeur aux prescriptions du paragraphe 2.1 de la présente annexe. En outre, aucune carotte ne peut avoir une teneur en vides supérieure à 10 %.

Il faut rappeler au constructeur du revêtement les précautions à prendre lors de l'installation de tuyaux ou de fils électriques de chauffage : il doit s'assurer qu'ils ne passent pas là où sont prévus les futurs carottages. Il est recommandé de laisser quelques emplacements ayant des dimensions approximatives de 200 x 300 mm sans fils ni tuyaux ou de placer ces derniers à une profondeur suffisante de façon qu'ils ne soient pas endommagés par les carottages de la couche superficielle du revêtement. ».

Annexe 5

Titre, lire :

« Annexe 5

Procédures d'essai pour mesurer l'adhérence sur sol mouillé des pneumatiques neufs »

Partie A, titre, lire :

« (A) – Pneumatiques de la classe C1 »

Paragraphe 2, lire :

« 2. Définitions

Outre les définitions données au paragraphe 2 de la partie principale du présent Règlement, aux fins de la mesure de l'adhérence sur sol mouillé des pneumatiques de la classe C1, on entend par : ».

Paragraphe 2.1 à 2.5, supprimer

Le paragraphe 2.6 devient le paragraphe 2.1 et se lit comme suit :

« 2.1 “Pneumatique de référence” ou “jeu de pneumatiques de référence”, un pneumatique ou un jeu de pneumatiques servant de pneumatiques d'essai de référence normalisés SRTT16 ; ».

Le paragraphe 2.7 devient le paragraphe 2.2.

Le paragraphe 2.8 devient le paragraphe 2.3 et se lit comme suit :

« 2.3 “Coefficient de force de freinage moyen” (BFC), pour la méthode d'essai sur véhicule, le rapport entre la décélération moyenne lors d'un essai de freinage et l'accélération due à la gravité (arrondi à $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) ; ».

Les paragraphes 2.9 à 2.15 deviennent les paragraphes 2.4 à 2.10.

Paragraphe 3.1.5, lire :

« 3.1.5 Les propriétés frictionnelles du revêtement mouillé doivent être mesurées avec le SRTT16 soit au moyen de la méthode décrite au paragraphe 3.2.1 de la présente annexe si la méthode d'essai sur véhicule (conformément au paragraphe 4.1 ci-dessous) est appliquée, soit au moyen de la méthode décrite au paragraphe 3.2.2 de la présente annexe si la méthode d'essai avec une remorque (ou avec un véhicule d'essai de pneumatiques) est appliquée. ».

Paragraphe 3.2.1, lire :

« 3.2.1 Selon la procédure décrite au paragraphe 4.1 de la présente annexe, procéder à deux essais de freinage du pneumatique de référence, comprenant chacun au moins six (6) essais valables dans la même direction sur des segments alignés de la piste. Les essais de freinage doivent couvrir l'intégralité de la zone de freinage potentielle, y compris l'endroit où la profondeur de texture a été mesurée.

Évaluer les essais de freinage conformément aux paragraphes 4.1.6.1 et 4.1.6.2 de la présente annexe. Si le coefficient de variation d'un essai de freinage CV_{BFC} dépasse 4 %, on ne tient pas compte des résultats et on recommence les essais de freinage.

Pour chaque essai de freinage, la moyenne arithmétique $\overline{BFC_{ave}}$ des coefficients de force de freinage moyens doit être corrigée des effets de la température comme suit :

$$BFC_{ave,corr} = \overline{BFC_{ave}} + a \cdot (\vartheta - \vartheta_0)$$

où :

ϑ est la température du revêtement mouillé en degrés Celsius,

$$a = 0,002 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ et } \vartheta_0 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Pour chaque essai de freinage, le coefficient de force de freinage moyen corrigé en fonction de la température ($BFC_{ave,corr}$) doit être compris entre 0,57 et 0,79.

Les moyennes arithmétiques des coefficients de force de freinage moyens corrigés en fonction de la température des deux essais de freinage ne doivent pas différer de plus de 10 % par rapport à la moyenne des deux valeurs :

$$CVal(BFC_{ave,corr}) = 2 \cdot \left| \frac{BFC_{ave,corr,1} - BFC_{ave,corr,2}}{BFC_{ave,corr,1} + BFC_{ave,corr,2}} \right| \leq 10 \%$$

».

Paragraphe 4, lire :

« 4. Méthodes d'essai appliquées pour mesurer l'adhérence sur sol mouillé

Pour le calcul de l'indice d'adhérence sur sol mouillé (G) d'un pneumatique à contrôler, la performance de freinage sur sol mouillé dudit pneumatique est comparée à la performance de freinage sur sol mouillé du pneumatique de référence sur un véhicule roulant en ligne droite sur une chaussée revêtu et mouillée. Elle est mesurée en appliquant l'une des méthodes d'essai suivantes :

- a) Essai avec une voiture particulière instrumentée ;
- b) Essai avec une remorque tractée par un véhicule ou avec un véhicule d'essai de pneumatiques équipé d'un ou plusieurs pneumatiques d'essai. ».

Paragraphe 4.1.1, lire :

« 4.1.1 Principe

La méthode d'essai comprend une procédure de mesure de la performance de décélération des pneumatiques de la classe C1 au cours du freinage, à l'aide d'une voiture particulière instrumentée.

À partir d'une vitesse initiale prédéfinie, les freins sont actionnés suffisamment fort sur les quatre roues en même temps pour activer l'ABS. La décélération moyenne est calculée entre deux vitesses prédéfinies. ».

Paragraphe 4.1.6.1, lire :

« 4.1.6.1 Calcul du coefficient de force de freinage moyen

Pour chaque essai valable j , le coefficient de force de freinage moyen $BFC_{ave,j}$ est calculé à partir de la distance d_j parcourue entre 80 km/h et 20 km/h, comme suit :

$$BFC_{ave,j} = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2 \cdot d_j \cdot g}$$

où :

v_f est la vitesse finale en m/s ; $v_f = 20 \text{ km/h}$, soit 5,556 m/s ;

v_i est la vitesse initiale en m/s ; $v_i = 80 \text{ km/h}$, soit 22,222 m/s ;

d_j est la distance parcourue, en mètres, entre v_i et v_f au cours de l'essai j ;

g est l'accélération due à la gravité ; $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. ».

Paragraphe 4.1.6.2, lire :

« 4.1.6.2 Validation des résultats

Le coefficient de variation du coefficient de force de freinage CV_{BFC} est calculé comme suit :

$$CV_{BFC} = 100 \% \cdot \frac{\sigma_{BFC}}{\overline{BFC}_{ave}}$$

où :

$$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (BFC_{ave,j} - \overline{BFC}_{ave})^2}$$
 est l'écart type corrigé de l'échantillon ;

\overline{BFC}_{ave} est la moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage moyens $BFC_{ave,j}$ pour N essais.

Pneumatique de référence :

- a) Le coefficient de variation CV_{BFC} entre l'essai de freinage initial et l'essai de freinage final du pneumatique de référence au cours d'un même cycle d'essai ne doit pas dépasser 4 %.
- b) Les moyennes arithmétiques des coefficients de force de freinage moyens lors des essais de freinage initial et final ne doivent pas différer de plus de 5 % par rapport à la moyenne des deux valeurs :

$$CV_{val}(BFC_{ave}) = 100 \% \cdot 2 \cdot \frac{|\overline{BFC}_{ave}(R_i) - \overline{BFC}_{ave}(R_f)|}{\overline{BFC}_{ave}(R_i) + \overline{BFC}_{ave}(R_f)} \leq 5 \%$$

où :

$\overline{BFC}_{ave}(R_i) / \overline{BFC}_{ave}(R_f)$ est la moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage moyens lors des essais de freinage initial et final du pneumatique de référence au cours d'un même cycle d'essai ;

- c) Les coefficients de force de freinage moyens corrigés en fonction de la température ($BFC_{ave,corr}$, voir le paragraphe 3.2.1 de la présente annexe) calculés à partir des essais de freinage initial et final du pneumatique de référence au cours d'un même cycle d'essai doivent être compris entre 0,57 et 0,79.

Si l'une ou plusieurs des conditions ci-dessus ne sont pas remplies, le cycle d'essai complet doit être recommencé.

Pneumatiques à contrôler (T) :

Le coefficient de variation CV_{BFC} est calculé pour chaque jeu de pneumatiques à contrôler. Si un coefficient de variation est supérieur à 4 %, on ne tient pas compte des données et on procède à un nouvel essai de freinage du jeu de pneumatiques à contrôler. ».

Paragraphe 4.1.6.3, lire :

« 4.1.6.3 Calcul du coefficient de force de freinage moyen corrigé

Le coefficient de force de freinage moyen du jeu de pneumatiques de référence utilisé pour le calcul de son coefficient de force de freinage est corrigé en fonction de la position de chaque jeu de pneumatiques à contrôler dans un cycle d'essai donné.

Ce coefficient de force de freinage moyen corrigé du pneumatique de référence $BFC_{adj}(R)$ est calculé conformément au tableau 1, où $\overline{BFC}_{ave}(R_i)$ est la moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage moyens dans l'essai de freinage initial du jeu de pneumatiques de référence (R_i) et $\overline{BFC}_{ave}(R_f)$, la moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage moyens dans l'essai de freinage final du même jeu de pneumatiques de référence (R_f) au cours du cycle d'essai.

Tableau 1

	<i>Si le nombre et la séquence de jeux de pneumatiques à contrôler au cours d'un même cycle d'essai est :</i>	<i>et si le jeu de pneumatiques à contrôler devant être qualifié au cours de ce cycle d'essai est :</i>	<i>le coefficient de force de freinage moyen corrigé correspondant du pneumatique de référence est calculé comme suit :</i>
1	R _i – T ₁ – R _f	T ₁	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \cdot [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
2	R _i – T ₁ – T ₂ – R _f	T ₁	$BFC_{adj}(R) = 2/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
		T ₂	$BFC_{adj}(R) = 1/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 2/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
3	R _i – T ₁ – T ₂ – T ₃ – R _f	T ₁	$BFC_{adj}(R) = 3/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
		T ₂	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \cdot [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
		T ₃	$BFC_{adj}(R) = 1/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 3/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$

».

Paragraphe 4.1.6.4, lire :

« 4.1.6.4 Calcul de l'indice d'adhérence sur sol mouillé du pneumatique à contrôler

L'indice d'adhérence sur sol mouillé $G(T_n)$ du pneumatique à contrôler T_n ($n = 1, 2$ ou 3) est calculé comme suit :

$$G(T_n) = K_{\text{véhicule}} \cdot \{\overline{BFC_{ave}}(T_n) - [a \cdot \Delta BFC(R) + b \cdot \Delta \vartheta + c \cdot (\Delta \vartheta)^2 + d \cdot \Delta MTD]\}$$

où :

$\overline{BFC_{ave}}(T_n)$ est la moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage moyens du pneumatique à contrôler T_n au cours d'un essai de freinage ;

$$\Delta BFC(R) = BFC_{adj}(R) - BFC(R_0)$$

$BFC_{adj}(R)$ est le coefficient de force de freinage moyen corrigé conformément au tableau 1 ;

$BFC(R_0) = 0,68$ est le coefficient de force de freinage pour le pneumatique de référence dans les conditions de référence ;

$$\Delta \vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ est la température en degrés Celsius du revêtement mouillé, mesurée lors de l'essai du pneumatique à contrôler T_n ;

ϑ_0 est la température de référence du revêtement mouillé pour le pneumatique à contrôler en fonction de sa catégorie d'utilisation conformément au tableau 2 ;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD est la profondeur de macrotexture de la piste mesurée en millimètres (voir le paragraphe 3.1.4 de la présente annexe) ;

$MTD_0 = 0,8$ mm est la profondeur de macrotexture de la piste de référence ;

$K_{\text{véhicule}} = 1,87$ est un facteur permettant d'assurer la cohérence entre la formule précédente de calcul de l'indice d'adhérence sur sol mouillé et celle-ci, et de garantir la convergence entre la méthode d'essai sur véhicule et la méthode d'essai avec une remorque ;

Les coefficients a , b , c et d sont indiqués au tableau 2.

Tableau 2

Catégorie d'utilisation	ϑ_0 (°C)	a	b (°C ⁻¹)	c (°C ⁻²)	d (mm ⁻¹)
Pneumatique normal	20	+0,99382	+0,00269	-0,00028	-0,02472
Pneumatique neige	15	+0,92654	-0,00121	-0,00007	-0,04279
Pneumatique pour conditions de neige extrêmes	10	+0,72029	-0,00539	+0,00022	-0,03037
Pneumatique à usage spécial	non défini				

».

Paragraphe 4.2.4.2, lire :

« 4.2.4.2 En cas d'utilisation d'un système d'arrosage embarqué, le véhicule tracteur et sa remorque, ou le véhicule d'essai, est muni d'un dispositif d'arrosage de la chaussée, exception faite du réservoir d'eau qui, dans le cas de la remorque, est monté sur le véhicule tracteur. L'eau qui est projetée sur la chaussée devant les pneumatiques d'essai doit sortir d'une buse conçue de telle manière que la couche d'eau rencontrée par le pneumatique présente une épaisseur uniforme à la vitesse d'essai, avec un minimum d'éclaboussures.

La configuration et la position de la buse doivent permettre de diriger les jets d'eau vers le pneumatique d'essai et la chaussée à un angle de 20 à 30°.

L'eau doit atteindre la chaussée à une distance comprise entre 250 et 450 mm en avant de la partie centrale de la surface de contact du pneumatique. La buse doit être située à 25 mm au-dessus de la chaussée, ou à la hauteur minimale requise pour éviter les obstacles prévisibles, mais en aucun cas à plus de 100 mm au-dessus de la chaussée.

La couche d'eau doit dépasser la bande de roulement du pneumatique d'essai d'au moins 25 mm en largeur et doit être appliquée de telle manière que le pneumatique soit centré entre les bords. Le débit de l'eau doit permettre d'obtenir une hauteur d'eau de (1,0 ± 0,5) mm et ne doit pas varier de ± 10 % durant l'essai. Le volume d'eau par unité de largeur mouillée doit être directement proportionnel à la vitesse d'essai. La quantité d'eau projetée à 65 km/h doit être de 18 l/s par mètre de largeur de la piste mouillée pour une hauteur d'eau de 1,0 mm. ».

Paragraphe 4.2.7.1.4, lire :

« 4.2.7.1.4 Les freins doivent être actionnés dans une zone de six (6) mètres dans le sens longitudinal et de 0,5 mètre dans le sens transversal par rapport au point de mesure des propriétés frictionnelles du revêtement mouillé et de la hauteur au sable, conformément aux dispositions des paragraphes 3.1.4 et 3.1.5 ci-dessus. L'essai doit être effectué dans la même direction qu'au paragraphe 3.2.2 de la présente annexe. La vitesse de freinage doit être telle que le laps de temps entre la première intervention sur le frein et le pic de force longitudinale soit compris entre 0,2 et 0,5 s. ».

Paragraphe 4.2.8.2, lire :

« 4.2.8.2 Validation des résultats

Le coefficient de variation CV_μ de μ_{peak} est calculé comme suit :

$$CV_\mu = 100 \% \cdot \frac{\sigma_\mu}{\mu_{\text{peak}}}$$

où :

$$\sigma_\mu = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (\mu_{\text{peak},j} - \overline{\mu_{\text{peak}}})^2}$$
 est l'écart type corrigé de l'échantillon ;

$\overline{\mu_{peak}}$ est la moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage maximaux ($\mu_{peak,j}$) pour N essais.

Pour le pneumatique de référence (R) :

- a) Les coefficients de variation CV_{μ} des essais de freinage initial et final du pneumatique de référence au cours d'un même cycle d'essai ne doivent pas dépasser 4 % ;
- b) La moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage maximaux des essais de freinage initial et final du pneumatique de référence au cours d'un même cycle d'essai ne doit pas différer de plus de 5 % par rapport à la moyenne des deux valeurs :

$$CVal(\mu_{peak}) = 100 \% \cdot 2 \cdot \frac{|\overline{\mu_{peak}}(R_i) - \overline{\mu_{peak}}(R_f)|}{\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)} \leq 5 \%$$

où :

$\overline{\mu_{peak}}(R_i) / \overline{\mu_{peak}}(R_f)$ sont les moyennes arithmétiques des coefficients de force de freinage maximaux lors des essais de freinage initial et final du pneumatique de référence au cours d'un même cycle d'essai ;

- c) Les coefficients de force de freinage maximaux moyens corrigés en fonction de la température ($\mu_{peak,corr}$, voir le paragraphe 3.2.2 de la présente annexe) calculés à partir des essais de freinage initial et final du pneumatique de référence au cours d'un même cycle d'essai doivent être compris entre 0,65 et 0,90.

Si une ou plusieurs des conditions ci-dessus ne sont pas remplies, le cycle d'essai complet doit être recommencé.

Pour le(s) pneumatique(s) à contrôler (T_n) :

Le coefficient de variation du coefficient de force de freinage maximal CV_{μ} est calculé pour chaque pneumatique à contrôler. Si un coefficient de variation est supérieur à 4 %, on ne tient pas compte des données et on procède à un nouvel essai de freinage du pneumatique à contrôler. ».

Partie B, titre, lire :

« (B) – Pneumatiques des classes C2 et C3 »

Paragraphe 1.1.1, lire :

« 1.1.1 Méthode du pneumatique d'essai de référence normalisé (SRTT)

Cette méthode nécessite le SRTT16.

En suivant la procédure décrite au paragraphe 4.2 de la partie A de la présente annexe, effectuer dans la zone même où la profondeur moyenne de macrotexture a été mesurée un essai de freinage du pneumatique de référence, comprenant au moins six (6) cycles d'essai valides dans la même direction.

Évaluer l'essai de freinage comme décrit aux paragraphes 4.2.8.1 et 4.2.8.2 de la partie A de la présente annexe. Si le coefficient de variation CV_{μ} dépasse 4 %, ignorer les résultats et recommencer l'essai de freinage.

La moyenne arithmétique ($\overline{\mu_{peak}}$) des coefficients de force de freinage maximaux mesurés doit être corrigée des effets de la température comme suit :

$$\mu_{peak,corr} = \overline{\mu_{peak}} + a \cdot (\vartheta - \vartheta_0)$$

où

ϑ est la température du revêtement de la piste mouillée en degrés Celsius ;

$$a = 0,002 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ et } \vartheta_0 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Le coefficient de force de freinage maximal moyen corrigé en fonction de la température ($\mu_{\text{peak,corr}}$) ne doit pas être inférieur à 0,65 ni supérieur à 0,90.

L'essai doit être effectué sur les voies et sur la longueur de la piste prévues pour la mesure de l'adhérence sur sol mouillé.

Pour la méthode faisant appel à une remorque, l'essai est effectué de telle manière que le freinage intervienne dans les 10 m suivant l'emplacement où les caractéristiques de la chaussée ont été étudiées. ».

Paragraphe 1.4, lire :

« 1.4 Pour tenir compte de la variété des dimensions des pneumatiques équipant les véhicules utilitaires, les pneumatiques d'essai de référence normalisés (SRTT) sont utilisés pour mesurer l'indice d'humidité relative conformément au tableau ci-après :

<i>Pour les pneumatiques de la classe C3</i>	
Famille étroite $S_{\text{Nominal}} < 285 \text{ mm}$	Famille large $S_{\text{Nominal}} \geq 285 \text{ mm}$
SRTT19.5	SRTT22.5
<i>Pour les pneumatiques de la classe C2</i>	
SRTT16C	
$S_{\text{Nominal}} = \text{grosueur de boudin nominale du pneumatique}$	

».

Paragraphe 2, lire :

« 2. Procédure d'essai

Le coefficient comparatif d'adhérence sur sol mouillé doit être déterminé :

- Soit à l'aide d'une remorque ou d'un véhicule spécialement conçu pour l'évaluation des pneumatiques ;
- Soit à l'aide d'un véhicule de série (des catégories M₂, M₃, N₁, N₂ ou N₃), selon les définitions figurant dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3). ».

Paragraphe 2.1.1.4, lire :

« 2.1.1.4 Dans le cas où un système d'arrosage de la piste est intégré :

Le système d'arrosage doit être conçu de telle sorte que les pneumatiques, de même que la piste en avant des pneumatiques, soient mouillés avant le début du freinage et pendant toute la durée de l'essai. Le dispositif peut être muni d'un système d'arrosage de la chaussée, exception faite du réservoir d'eau qui, dans le cas de la remorque, est monté sur le véhicule tracteur. L'eau qui est projetée sur la chaussée devant les pneumatiques d'essai doit sortir d'une buse conçue de telle manière que la couche d'eau rencontrée par le pneumatique présente une épaisseur uniforme à la vitesse d'essai, avec un minimum d'éclaboussures.

La configuration et la position de la buse doivent permettre de diriger les jets d'eau vers le pneumatique d'essai et la chaussée à un angle de 15 à 30°. L'eau doit atteindre la chaussée à une distance comprise entre 0,25 et 0,5 m en avant de la partie centrale de la surface de contact du pneumatique. La buse doit être située à 100 mm au-dessus de la chaussée, ou à la hauteur minimale requise pour éviter les obstacles prévisibles, mais en aucun cas à plus de 200 mm au-dessus de la chaussée. La couche d'eau doit dépasser la bande de roulement du pneumatique d'essai d'au moins 25 mm en largeur et doit être appliquée de telle manière que le pneumatique soit centré entre les bords. Le volume d'eau par unité de largeur mouillée doit être directement proportionnel à la vitesse

d'essai. La quantité d'eau projetée à 50 km/h doit être de 14 l/s par mètre de largeur de la piste mouillée. Les valeurs nominales du débit d'arrosage doivent être maintenues à ± 10 % près. ».

Paragraphe 2.1.2.14, lire :

« 2.1.2.14 L'indice d'adhérence sur sol mouillé (G) se calcule comme suit :

$$\text{Indice d'adhérence sur sol mouillé (G)} = \mu_{\text{peak, ave}}(\text{T}) / \mu_{\text{peak, ave}}(\text{R})$$

Il représente l'indice relatif d'adhérence sur sol mouillé pour l'efficacité du freinage du pneumatique à contrôler (T) comparé au pneumatique de référence (R). ».

Paragraphe 2.2.2.2, lire :

« 2.2.2.2 Équipements du véhicule

L'essieu arrière peut être indifféremment équipé de 2 ou 4 pneumatiques.

Pour l'essai du pneumatique de référence, les deux essieux sont équipés de pneumatiques de référence (un total de 4 ou 6 pneumatiques de référence en fonction du choix susmentionné).

Pour l'essai du pneumatique à contrôler, 3 configurations de montage sont possibles :

- a) « Configuration 1 » : pneumatiques à contrôler sur les essieux avant et arrière : c'est la configuration standard à utiliser chaque fois que possible ;
- b) « Configuration 2 » : pneumatiques à contrôler sur l'essieu avant et pneumatique de référence ou pneumatique témoin sur l'essieu arrière : configuration autorisée dans les cas où le montage du pneumatique à contrôler à l'arrière n'est pas possible ;
- c) « Configuration 3 » : pneumatiques à contrôler sur l'essieu arrière et pneumatique de référence ou pneumatique témoin sur l'essieu avant : configuration autorisée dans les cas où le montage du pneumatique à contrôler à l'avant n'est pas possible. ».

Paragraphe 2.2.2.6.1, lire :

« 2.2.2.6.1 Monter en premier sur le véhicule le jeu de pneumatiques de référence.

Le véhicule accélère dans la zone de départ jusqu'à 65 ± 2 km/h.

Les freins sont toujours actionnés au même endroit de la piste, avec une tolérance de 5 m dans le sens longitudinal et de 0,5 m dans le sens transversal. ».

Paragraphe 2.2.2.7.4, lire :

« 2.2.2.7.4 Calcul du coefficient de force de freinage, BFC

BFC(R) et BFC(T) sont calculés selon les paramètres du tableau 6 :

Tableau 6

<i>Pneumatique mis à l'essai</i>	<i>Coefficient de force de freinage</i>
Pneumatique de référence	BFC (R) = R_a/g
Pneumatique à contrôler	BFC (T) = T_a/g
g est l'accélération due à la gravité (arrondie à $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$).	

T_a ($a = 1, 2, \text{ etc.}$) est la moyenne des valeurs AD pour l'essai d'un pneumatique à contrôler. ».

Paragraphe 2.2.2.7.5, lire :

« 2.2.2.7.5 Calcul de l'indice relatif d'adhérence sur sol mouillé du pneumatique

L'indice relatif d'adhérence sur sol mouillé correspond au rapport entre le résultat du pneumatique à contrôler et celui du pneumatique de référence. Le moyen de l'obtenir dépend de la configuration d'essai telle qu'elle est définie au paragraphe 2.2.2.2 de la présente annexe. Il est calculé selon le tableau 7 :

Tableau 7

Configuration C1 : pneumatiques à contrôler sur les deux essieux	$G = \frac{BFC(T)}{BFC(R)}$
Configuration C2 : pneumatiques à contrôler sur l'essieu avant et pneumatiques de référence sur l'essieu arrière	$G = \frac{BFC(T) \cdot [a + b + h \cdot BFC(R)] - a \cdot BFC(R)}{BFC(R) \cdot [b + h \cdot BFC(T)]}$
Configuration C3 : pneumatiques de référence sur l'essieu avant et pneumatiques à contrôler sur l'essieu arrière	$G = \frac{BFC(T) \cdot [-a - b + h \cdot BFC(R)] + b \cdot BFC(R)}{BFC(R) \cdot [-a + h \cdot BFC(T)]}$

où (voir aussi la figure 1) :

cog : est le centre de gravité du véhicule chargé ;

m : est la masse (en kg) du véhicule chargé ;

a : est la distance horizontale entre l'essieu avant et le centre de gravité du véhicule chargé (m) ;

b : est la distance horizontale entre l'essieu arrière et le centre de gravité du véhicule chargé (m) ;

h : est la distance verticale entre le niveau du sol et le centre de gravité du véhicule chargé (m) ;

N.B. : Lorsque h n'est pas connu avec précision, les valeurs les plus défavorables suivantes s'appliquent : 1,2 pour la configuration C2, et 1,5 pour la configuration C3.

γ : est l'accélération du véhicule chargé ($m \cdot s^{-2}$) ;

g : est l'accélération due à la gravité ($m \cdot s^{-2}$) ;

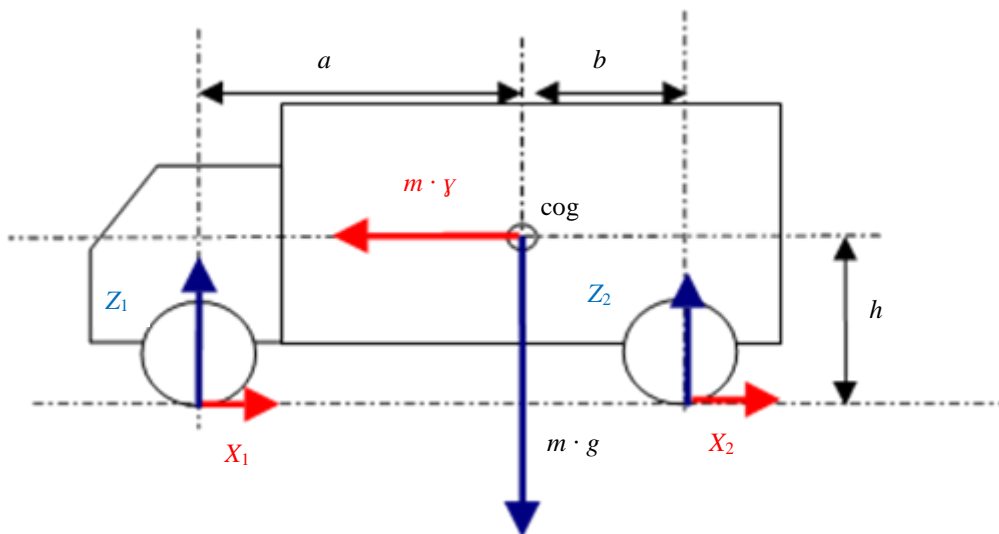
X_1 : est la réaction longitudinale (direction X) du pneumatique avant sur la chaussée ;

X_2 : est la réaction longitudinale (direction X) du pneumatique arrière sur la chaussée ;

Z_1 : est la réaction normale (direction Z) du pneumatique avant sur la chaussée ;

Z_2 : est la réaction normale (direction Z) du pneumatique arrière sur la chaussée. ».

Figure 1
Explication de la nomenclature relative à l'indice d'adhérence du pneumatique



».

Paragraphe 2.2.2.8, lire :

« 2.2.2.8 Comparaison des performances d'adhérence sur sol mouillé entre un pneumatique à contrôler et un pneumatique de référence à l'aide d'un pneumatique témoin

Lorsque les dimensions du pneumatique à contrôler sont sensiblement différentes de celles du pneumatique de référence, il se peut qu'une comparaison directe sur le même véhicule ne soit pas possible. Dans ce cas, on a recours à un pneumatique intermédiaire, ci-après dénommé pneumatique témoin. ».

Annexe 5 – Appendice, Exemple 1, lire :

« ...

N°	1	2	3	4	5
Marque					
Sculptures/Désignation commerciale	SRTT...				SRTT...
Dimensions					
Caractéristiques de service					
Pression de gonflage de référence (d'essai) ¹ (en kPa)					
Identification du pneumatique					
Marque M+S (O/N)					
Marque 3PMSF (O/N)					
Jante					
Charge (en kg)					
Pression (en kPa)					
μ_{peak}	1				
	2				
	3				

	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Écart type, σ_{μ}						
$CV_{\mu} \leq 4 \% ^2$						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5 \% ^3$						
$\mu_{peak,corr}(R)$						
$\mu_{peak,adj}(R)$						
Indice d'adhérence sur sol mouillé						
Température du revêtement mouillé (en °C)						
Température ambiante (en °C)						
Observations						

¹ Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, correspond à la pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique comme prescrit au paragraphe 4.1 du présent Règlement.

² Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, la limite est 5 %.

³ Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, $CVal(\mu_{peak})$ n'est pas défini et n'est pas appliqué. ».

Annexe 5 – Appendice, Exemple 2, lire :

« Exemple 2 : Procès-verbal d'essai effectué sur un véhicule

Numéro du procès-verbal d'essai :		Date de l'essai :				
Piste :		Température du revêtement mouillé (en °C) :			Véhicule :	
Profondeur de la texture (en mm) :		Température ambiante (en °C) :			Marque :	
$BFC_{ave,corr,1}$:					Modèle :	
$BFC_{ave,corr,2}$:					Type :	
$CVal(BFC_{ave,corr})$:					Année d'immatriculation :	
Hauteur d'eau (en mm) :					Charge maximale par essieu : Avant Arrière	
Vitesse initiale (en km/h) :		Vitesse finale (en km/h) :				

N°	1		2		3		4		5	
Marque										
Sculptures/Désignation commerciale	SRTT...								SRTT...	
Dimensions										
Caractéristiques de service										
Pression de gonflage de référence (d'essai) ¹ (en kPa)										
Identification du pneumatique										
Marque M+S (O/N)										
Marque 3PMSF (O/N)										
Jante										
Pression sur l'essieu avant (en kPa)	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :
Pression sur l'essieu arrière (en kPa)	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :
Charge sur l'essieu avant (en kg)	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :
Charge sur l'essieu arrière (en kg)	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :	gauche :	droite :
	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC_i</i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC_i</i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC_i</i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC_i</i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC_i</i>
Mesure	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
\overline{BFC}_{ave}										
Écart type, σ_{BFC}										

N°	1	2	3	4	5
$CV_{BFC} \leq 4 \% ^2$					
$CVal(BFC_{ave}) \leq 5 \% ^3$					
$BFC_{ave,corr}(R)$					
$BFC_{adj}(R)$					
Indice d'adhérence sur sol mouillé					
Température du revêtement mouillé (en °C)					
Température ambiante (en °C)					
Observations					

¹ Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, correspond à la pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique comme prescrit au paragraphe 4.1 du présent Règlement.

² Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, la limite est 3 %.

³ Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, $CVal(BFC_{ave})$ n'est pas défini et n'est pas appliqué. ».

Annexe 6

Paragraphe 2.1.1, lire :

« 2.1.1 Diamètre

Le dynamomètre d'essai doit comporter un volant cylindrique (tambour) d'un diamètre d'au moins 1,7 m.

Les valeurs de F_r et de C_r doivent être exprimées par rapport à un diamètre de tambour de 2,0 m. En cas d'utilisation d'un tambour d'un diamètre différent de 2,0 m, un ajustement de corrélation doit être opéré conformément au paragraphe 6.3 de la présente annexe. ».

Paragraphe 2.2, lire :

« 2.2 Jante de mesure

Le pneumatique doit être monté sur une jante de mesure en acier ou en alliage léger, comme suit :

- a) Pour les pneumatiques de la classe C1, la largeur de jante doit être celle définie dans la norme ISO 4000-1:2015 ;
- b) Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, la largeur de jante doit être celle définie dans la norme ISO 4209 1:2001.

Lorsque la largeur n'est pas définie dans les normes ISO susmentionnées, on peut utiliser la largeur de jante définie par l'une des organisations de normalisation, comme il est spécifié à l'appendice 4. ».

Paragraphe 2.4.2, lire :

« 2.4.2 Autres conditions

Si la température ambiante d'essai est différente de la température ambiante de référence, la mesure de la résistance au roulement doit être corrigée au niveau de la température ambiante de référence conformément au paragraphe 6.2 de la présente annexe. ».

Tableau 1, lire :

« Tableau 1
Vitesses d'essai (en km/h)

Classe de pneumatique	C1	C2 et C3	C3	
Indice de charge - LI	Tous	LI ≤ 121	LI > 121	
Indice de vitesse	Tous	Tous	J (100 km/h) et inférieurs	K (110 km/h) et supérieurs
Vitesse d'essai	80	80	60	80

».

Tableau 2, lire :

Tableau 2
Charges d'essai et pressions de gonflage

Classe de pneumatique	C1		C2, C3
	Charge normale	Renforcé ou extra-load	
Pourcentage de la capacité de charge maximale tel qu'indiqué par l'indice de capacité de charge	80	80	85 (par rapport à une monte en simple)
Pression de gonflage (kPa)	210	250	Pression de gonflage d'essai correspondant à la pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique comme prescrit au paragraphe 4.1 du présent Règlement.

Note : La pression de gonflage doit être à évolution libre, avec la précision prescrite au paragraphe 4 de l'appendice 1 de la présente annexe.

».

Paragraphe 3.5, lire :

« 3.5 Durée et vitesse

Lorsque la méthode de la décélération est sélectionnée, les prescriptions suivantes s'appliquent :

- La décélération j doit être mesurée sous sa forme différentielle $d\omega/dt$ ou discrète $\Delta\omega/\Delta t$, où ω est la vitesse angulaire et t le temps ;
Si l'on opte pour la forme différentielle $d\omega/dt$, il convient d'appliquer les recommandations de l'appendice 5 de la présente annexe ;
- Pour une durée Δt , les incréments de temps ne doivent pas dépasser 0,5 s ;
- Aucune variation de la vitesse de tambour d'essai ne doit dépasser 1 km/h pendant un incrément de temps. ».

Paragraphe 4.2, lire :

« 4.2 Conditionnement thermique

Le pneumatique gonflé doit être placé dans l'environnement thermique du local d'essai pendant le temps minimum suivant :

- a) 3 h pour les pneumatiques de la classe C1 ;
- b) 6 h pour les pneumatiques de la classe C2 et de la classe C3. ».

Tableau 3, lire :

« Tableau 3

Durées d'échauffement

Classe de pneumatique	C1	C2 et C3 LI ≤ 121	C3 LI > 121	
			<22,5	≥22,5
Diamètre nominal de la jante	Tous	Tous	<22,5	≥22,5
Durée d'échauffement	30 min	50 min	150 min	180 min

».

Paragraphe 4.5 j), lire :

- « j) La dimension, le fabricant, le type et l'identifiant (s'il existe) du pneumatique ; le cas échéant, l'indice de vitesse, l'indice de charge, le numéro DOT (Department of Transportation). ».

Paragraphe 4.6.1 a) ii), lire :

- « ii) Pneumatiques de la classe C2 : valeur recommandée 150 N, maximum 200 N pour les machines conçues pour le mesurage des pneumatiques de la classe C1, ou 500 N pour les machines conçues pour le mesurage des pneumatiques de la classe C2 et de la classe C3; ».

Paragraphe 4.7, lire :

« 4.7 Cas des machines dépassant le critère σ_m

Les étapes décrites aux paragraphes 4.3 à 4.5 ci-dessus doivent être exécutées une fois seulement si l'écart type de mesure, déterminé selon le paragraphe 6.5 ci-dessous, est :

- a) Non supérieur à 0,075 N/kN pour les pneumatiques de la classe C1 et de la classe C2 ;
- b) Non supérieur à 0,060 N/kN pour les pneumatiques de la classe C3.

Si l'écart type de mesure dépasse ce critère, le processus de mesurage doit être répété n fois, conformément au paragraphe 6.5 ci-dessous. La valeur de la résistance au roulement consignée dans le rapport doit être égale à la moyenne des n mesurages. ».

Paragraphe 5.1.2, lire :

« 5.1.2 Méthode de la force au niveau de l'axe de la roue

On applique l'équation suivante : $F_{pl} = F_t (1 + r_L/R)$

Où :

F_t est la force au niveau de l'axe de la roue, en newtons (voir le paragraphe 4.6.1 ci-dessus) ;

r_L est la distance de l'axe du pneumatique à la surface extérieure du tambour dans des conditions stabilisées, en mètres ;

R est le rayon du tambour d'essai, en mètres. ».

Paragraphe 5.1.3, lire :

« 5.1.3 Méthode du couple au niveau de l'axe du tambour

On applique l'équation suivante : $F_{pl} = T_t/R$

Où :

T_t est le couple d'entrée, en newtons-mètres (conformément au paragraphe 4.6.1) ;

R est le rayon du tambour d'essai, en mètres. ».

Paragraphe 5.1.4, lire :

« 5.1.4 Méthode de la puissance au niveau de l'axe du tambour

On applique l'équation suivante : $F_{pl} = \frac{3,6V \times A}{U_n}$

Où :

V est le potentiel électrique appliqué à l'entraînement de la machine, en volts ;

A est le courant électrique consommé par l'entraînement de la machine, en ampères ;

U_n est la vitesse du tambour d'essai, en kilomètres/heure. ».

Paragraphe 5.1.5, lire :

« 5.1.5 Méthode de la décélération

Les pertes parasites, F_{pl} , en newtons, sont calculées comme suit :

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R} \left(\frac{\Delta\omega_{D0}}{\Delta t_0} \right) + \frac{I_T}{R_r} \left(\frac{\Delta\omega_{T0}}{\Delta_0} \right)$$

Où :

I_D est le moment d'inertie en rotation du tambour d'essai, en kilogrammes mètres carrés ;

R est le rayon de la surface du tambour d'essai, en mètres ;

$\Delta\omega_{D0}$ est l'incrément de vitesse angulaire du tambour d'essai, sans pneumatique, en radians par seconde ;

Δt_0 est l'incrément de temps choisi pour le mesurage des pertes parasites sans pneumatique, en secondes ;

I_T est le moment d'inertie en rotation de l'ensemble axe, pneumatique et roue, en kilogrammes mètres carrés ;

R_r est le rayon de roulement du pneumatique, en mètres ;

$\Delta\omega_{T0}$ est l'incrément de vitesse angulaire du pneumatique, non chargé, en radians par seconde ;

ou

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R} j_{D0} + \frac{I_T}{R_r} j_{T0}$$

Où :

I_D	est le moment d'inertie en rotation du tambour d'essai, en kilogrammes mètres carrés ;
R	est le rayon de la surface du tambour d'essai, en mètres ;
j_{D0}	est la décélération du tambour d'essai, sans pneumatique, en radians par seconde carrés ;
I_T	est le moment d'inertie en rotation de l'ensemble axe, pneumatique et roue, en kilogrammes mètres carrés ;
R_r	est le rayon de roulement du pneumatique, en mètres ;
j_{T0}	est la décélération du pneumatique, non chargé, en radians par seconde carrés. ».

Paragraphe 5.2.2, lire :

« 5.2.2 Méthode de la force au niveau de l'axe de la roue

La résistance au roulement F_r , en newtons, est calculée comme suit :

$$F_r = F_t[1 + (r_L/R)] - F_{pl}$$

Où :

F_t	est la force de réaction sur l'axe de la roue, en newtons ;
F_{pl}	représente les pertes parasites, calculées selon le paragraphe 5.1.2 ci-dessus ;
r_L	est la distance de l'axe du pneumatique à la surface extérieure du tambour dans des conditions stationnaires, en mètres ;
R	est le rayon du tambour d'essai, en mètres. ».

Paragraphe 5.2.3, lire :

« 5.2.3 Méthode du couple au niveau de l'axe du tambour

La résistance au roulement F_r , en newtons, est calculée comme suit :

$$F_r = \frac{T_t}{R} - F_{pl}$$

Où :

T_t	est le couple d'entrée, en newtons-mètres ;
F_{pl}	représente les pertes parasites, calculées selon le paragraphe 5.1.3 ci-dessus ;
R	est le rayon du tambour d'essai, en mètres. ».

Paragraphe 5.2.4, lire :

« 5.2.4 Méthode de la puissance au niveau de l'axe du tambour

La résistance au roulement, F_r , en newtons, est calculée comme suit :

$$F_r = \frac{3,6V \times A}{U_n} - F_{pl}$$

Où :

- V est le potentiel électrique appliqué à l'entraînement de la machine, en volts ;
- A est le courant électrique consommé par l'entraînement de la machine, en ampères ;
- U_n est la vitesse du tambour d'essai, en kilomètres par heure ;
- F_{pl} = représente les pertes parasites, calculées selon le paragraphe 5.1.4 ci-dessus. ».

Paragraphe 5.2.5, lire :

« 5.2.5 Méthode de la décélération

La résistance au roulement, F_r , en newtons, est calculée comme suit :

$$F_r = \frac{I_D}{R} \left(\frac{\Delta\omega_v}{\Delta t_v} \right) + \frac{R \times I_T}{R_r^2} \left(\frac{\Delta\omega_v}{\Delta t_v} \right) - F_{pl}$$

Où :

- I_D est le moment d'inertie en rotation du tambour d'essai, en kilogrammes mètres carrés ;
- R est le rayon de la surface du tambour d'essai, en mètres ;
- F_{pl} représente les pertes parasites, calculées selon le paragraphe 5.1.5 ;
- Δt_v est l'incrément de temps choisi pour le mesurage, en secondes ;
- $\Delta\omega_v$ est l'incrément de vitesse angulaire du tambour d'essai, sans pneumatique, en radians par seconde ;
- I_T est le moment d'inertie en rotation de l'ensemble axe-pneumatique-roue, en kilogrammes mètres carrés ;
- R_r est le rayon de roulement du pneumatique, en mètres ;
- F_r est la résistance au roulement, en newtons.

ou

$$F_r = \frac{I_D}{R} j_v + \frac{R \times I_T}{R_r^2} j_v - F_{pl}$$

Où :

- I_D est le moment d'inertie en rotation du tambour d'essai, en kilogrammes mètres carrés ;
- R est le rayon de la surface du tambour d'essai, en mètres ;
- F_{pl} représente les pertes parasites, calculées selon le paragraphe 5.1.5 ;
- j_v est la décélération du tambour d'essai, en radians par seconde carrés ;
- I_T est le moment d'inertie en rotation de l'ensemble axe, pneumatique, roue, en kilogrammes mètres carrés ;
- R_r est le rayon de roulement du pneumatique, en mètres ;
- F_r est la résistance au roulement, en newtons. ».

Paragraphe 6.2, lire :

« 6.2 Correction de la température

Si l'on est obligé d'effectuer les mesures à une température autre que 25 °C (dans les limites minimale et maximale absolues de 20 °C et 30 °C), une correction doit être apportée en appliquant la formule ci-dessous :

F_{r25} résistance au roulement à 25 °C, en newtons :

$$F_{r25} = F_r [1 + K(t_{amb} - 25)]$$

Où :

F_r est la résistance au roulement, en newtons ;

t_{amb} est la température ambiante, en degrés Celsius ;

K est la constante, ayant les valeurs suivantes :

0,008 pour les pneumatiques de la classe C1 ;

0,010 pour les pneumatiques des classes C2 et C3 dont l'indice de charge est inférieur ou égal à 121 ;

0,006 pour les pneumatiques de la classe C3 dont l'indice de charge est supérieur à 121. ».

Paragraphe 6.3, lire :

« 6.3 Correction du diamètre du tambour

Les résultats d'essai obtenus à partir de tambours de différents diamètres peuvent être comparés à l'aide de la formule théorique suivante :

$$F_{r02} \cong KF_{r01}$$

Où :

$$K = \sqrt{\frac{(R_1/R_2)(R_2 + r_T)}{(R_1 + r_T)}}$$

Où :

R_1 est le rayon du tambour 1, en mètres ;

R_2 est le rayon du tambour 2, en mètres ;

r_T est la moitié du diamètre théorique nominal du pneumatique, en mètres ;

F_{r01} est la résistance au roulement mesurée sur le tambour 1, en newtons ;

F_{r02} est la résistance au roulement mesurée sur le tambour 2, en newtons. ».

Paragraphe 6.5, lire :

« 6.5 Le laboratoire doit s'assurer que, sur un minimum de 3 mesurages, la machine maintient les valeurs suivantes de σ_m mesurées sur un seul pneumatique, comme suit :

$\sigma_m \leq 0,075$ N/kN pour les pneumatiques des classes C1 et C2 ;

$\sigma_m \leq 0,06$ N/kN pour les pneumatiques de la classe C3.

Si l'exigence ci-dessus pour σ_m n'est pas respectée, la formule spécifiée dans l'équation ci-dessous doit être appliquée afin de déterminer le nombre minimal de mesurages, n (arrondi à l'entier immédiatement supérieur), nécessaire sur la machine pour contrôler la conformité au présent Règlement.

$$n = (\sigma_m/x)^2$$

Où :

$x = 0,075$ N/kN pour les pneumatiques des classes C1 et C2 ;

$x = 0,060$ N/kN pour les pneumatiques de la classe C3.

S'il est nécessaire de mesurer plusieurs fois un pneumatique, l'ensemble pneumatique-roue doit être démonté de la machine entre les mesurages successifs.

Si la durée de l'opération de démontage-remontage est inférieure à 10 min, les durées d'échauffement indiquées au paragraphe 4.3 ci-dessus peuvent être réduites :

- a) À 10 mn pour les pneumatiques de la classe C1 ;
- b) À 20 mn pour les pneumatiques de la classe C2 ;
- c) À 30 mn pour les pneumatiques de la classe C3. ».

Annexe 6 – Appendice 1

Paragraphe 2.1, lire :

« 2.1 Largeur

Pour les pneumatiques de la classe C1, la largeur de jante d'essai doit être celle définie dans la norme ISO 4000-1:2010, paragraphe 6.2.2.

Pour les pneumatiques pour camions et autobus, la largeur de jante d'essai doit être celle définie dans la norme ISO 4209-1:2001, paragraphe 5.1.3.

Lorsque la largeur n'est pas définie dans les normes ISO susmentionnées, la largeur de la jante de mesure définie dans les normes industrielles peut être utilisée, comme il est spécifié à l'appendice 4 de l'annexe 6. ».

Paragraphe 2.2, lire :

« 2.2 Faux-rond et voile

Si les jantes du véhicule sont utilisées, le faux-rond et le voile doivent répondre aux critères suivants :

- i) Pour les pneumatiques de la classe C1, les pneumatiques de la classe C2 et les pneumatiques de la classe C3 avec $LI \leq 121$:
 - a) Faux-rond radial maximal : 0,5 mm ;
 - b) Voile latéral maximal : 0,5 mm ;
- ii) Pour les pneumatiques de la classe C3 avec $LI \geq 122$:
 - a) Faux-rond radial maximal : 2,0 mm ;
 - b) Voile latéral maximal : 2,0 mm. ».

Paragraphe 4 a), lire :

« a) Charge sur le pneumatique :

- i) Pour les pneumatiques de la classe C1, les pneumatiques de la classe C2 et les pneumatiques de la classe C3 avec $LI \leq 121$: ± 20 N ou $\pm 0,5$ %, la plus grande valeur étant déterminante ;
- ii) Pour les pneumatiques de la classe C3 avec $LI \geq 122$: ± 45 N ou $\pm 0,5$ %, la plus grande valeur étant déterminante ; ».

Paragraphe 5, lire :

« 5. Justesse de l'appareillage

La justesse de l'appareillage utilisé pour la lecture et l'enregistrement des données d'essai doit satisfaire aux tolérances indiquées dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Pneumatiques de la classe C1, pneumatiques de la classe C2 et pneumatiques de la classe C3 avec $LI \leq 121$	Pneumatiques de la classe C3 avec $LI \geq 122$
Charge du pneumatique	± 10 N ou $\pm 0,5$ % ^a	± 30 N ou $\pm 0,5$ % ^a
Pression de gonflage	± 1 kPa	$\pm 1,5$ kPa
Force sur l'axe de la roue	$\pm 0,5$ N ou $\pm 0,5$ % ^a	$\pm 1,0$ N ou $\pm 0,5$ % ^a
Couple d'entrée	$\pm 0,5$ Nm ou $\pm 0,5$ % ^a	$\pm 1,0$ Nm ou $\pm 0,5$ % ^a
Distance	± 1 mm	± 1 mm
Puissance électrique	± 10 W	± 20 W
Température	$\pm 0,2$ °C	
Vitesse de la surface d'essai	$\pm 0,1$ km/h	
Temps	$\pm 0,01$ s - $\pm 0,1$ % - ± 10 s ^b	
Vitesse angulaire	$\pm 0,1$ %	

^a La plus grande de ces deux valeurs est retenue.

^b $\pm 0,01$ s pour les incréments de temps indiqués à l'alinéa b) du paragraphe 3.5 de l'annexe 6 pour l'acquisition des données dans le cadre de la méthode de décélération, sous la forme $\Delta\omega/\Delta t$;
 $\pm 0,1$ % pour les incréments de temps indiqués à l'alinéa a) du paragraphe 3.5 de l'annexe 6 pour l'acquisition des données dans le cadre de la méthode de décélération, sous la forme $d\omega/dt$;
 ± 10 s pour les autres durées indiquées à l'annexe 6. ».

Paragraphe 6, lire :

« 6. Compensation de l'interaction entre la charge et la force sur l'axe de la roue et du désalignement de la charge pour la méthode de la force uniquement

La compensation à la fois de l'interaction entre la charge et la force sur l'axe de la roue ("influence mutuelle") et du désalignement de la charge peut être obtenue soit par enregistrement de la force de réaction sur l'axe de la roue pour la rotation avant et pour la rotation arrière du pneumatique, soit par étalonnage dynamique de la machine. Si la force sur l'axe de la roue est enregistrée en rotation avant et en rotation arrière (pour chaque condition d'essai), la compensation est obtenue par soustraction de la valeur "arrière" à la valeur "avant", et par division du résultat par deux. Si l'étalonnage dynamique de la machine est choisi, les termes de compensation peuvent être facilement incorporés dans les résultats.

Dans les cas où la rotation du pneumatique en marche arrière suit immédiatement la fin de la rotation du pneumatique vers l'avant, le temps d'échauffement pour la rotation du pneumatique vers l'arrière doit être d'au moins 10 mn pour les pneumatiques de la classe C1, et 30 mn pour tous les autres types de pneumatiques. ».

Annexe 6 – Appendice 3

Première partie,

Point 6.1, lire :

« 6.1 Pneumatique neige pour conditions de neige extrêmes (oui/non)²..... ».

Notes de bas de page 1 et 2, lire :

« ¹ Pour les pneumatiques des classes C2 et C3, correspond à la pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique comme prescrit au paragraphe 4.1 du présent Règlement. ».

« ² Biffer la mention inutile. ».

Annexe 7

Paragraphe 1 à 1.2, supprimer.

Le paragraphe 1.3 devient le paragraphe 1 et se lit comme suit :

- « 1. L'essai de traction doit être effectué selon la norme ASTM :
- a) F1805-06 dans le cas où le SRTT14 est utilisé comme pneumatique de référence ;
 - b) F1805-20 dans le cas où le SRTT16 est utilisé comme pneumatique de référence. ».

Paragraphe 1.4, supprimer.

Paragraphe 2, lire :

- « 2. Méthode de traction pour les pneumatiques des classes C1 et C2 (essai de traction conformément au paragraphe 6.4 b) du présent Règlement)

La procédure d'essai exposée dans la norme ASTM F1805-06 ou dans la norme ASTM F1805-20, selon le cas, conformément au paragraphe 1.3, doit être appliquée pour déterminer les performances sur la neige au moyen de l'indice de performance de traction (TPI) sur de la neige moyennement tassée (l'indice de tassement de la neige, mesuré à l'aide d'un pénétromètre CTI¹, doit être compris entre 70 et 80).

¹ Pour plus de détails, voir l'appendice à la norme ASTM F1805-06. ».

Paragraphe 3, lire :

- « 3. Essai de freinage sur neige pour les pneumatiques des classes C1 et C2 ».

Paragraphe 3.1.1, lire :

- « 3.1.1 Parcours d'essai

Les essais de freinage doivent s'effectuer sur une piste d'essai de longueur et de largeur suffisantes, ayant une pente maximale de 2 % et recouverte de neige tassée.

La couche de neige doit être composée d'une base fortement compactée d'au moins 3 cm d'épaisseur et d'une couche superficielle de neige moyennement tassée et préparée d'environ 2 cm d'épaisseur.

La température de l'air, mesurée à environ un mètre au-dessus du sol, doit être comprise entre -15 °C et -2 °C ; celle de la neige, mesurée à une profondeur d'un centimètre environ, doit être comprise entre -15 °C et -4 °C.

Il est recommandé d'éviter une exposition directe au soleil, de grandes variations de l'ensoleillement ou de l'humidité, ainsi que le vent.

L'indice de tassement de la neige, mesuré à l'aide d'un pénétromètre CTI, doit être compris entre 75 et 85. ».

Paragraphe 3.1.4.1, lire :

« 3.1.4.1 Pour les pneumatiques de la classe C1, la charge du véhicule doit être telle que les charges résultantes sur les pneumatiques soient comprises entre 60 % et 90 % de la charge correspondant à l'indice de charge du pneumatique.

La pression de gonflage à froid doit être de 240 kPa. ».

Paragraphe 3.1.4.2, lire :

« 3.1.4.2 Pour les pneumatiques de la classe C2, la charge du véhicule doit être telle que les charges résultantes sur les pneumatiques soient comprises entre 60 et 100 % de la charge correspondant à l'indice de charge du pneumatique... ».

Paragraphe 3.1.6, lire :

« 3.1.6 Pour effectuer cet essai, il convient d'utiliser les pneumatiques d'essai de référence normalisés comme indiqué dans le tableau suivant :

<i>Pneumatiques de la classe C1</i>	<i>Pneumatiques de la classe C2</i>
SRTT14 ou SRTT16	SRTT16C

».

Paragraphe 3.4.2, lire :

« 3.4.2 Validations statistiques

Les séries de valeurs mesurées ou calculées de la dmr obtenues lors des essais répétés pour chaque pneumatique devraient être examinées quant à leur normalité et à l'existence éventuelle d'une dérive ou de valeurs aberrantes.

La cohérence des moyennes arithmétiques \bar{a} et des écarts types corrigés σ_a de l'échantillon d'essais de freinage successifs du SRTT devrait être examinée.

En outre, dans la perspective d'une éventuelle évolution de l'essai, le coefficient de validation $CVal_a(\text{SRTT})$ est calculé à partir des valeurs moyennes obtenues pour deux groupes consécutifs de 6 essais au minimum du SRTT, selon la formule suivante :

$$CVal_a(\text{SRTT}) = 100 \% \times \left| \frac{\bar{a}_{R2} - \bar{a}_{R1}}{\bar{a}_{R1}} \right|$$

Le coefficient de validation $CVal_a(\text{SRTT})$ ne doit pas être supérieur à 5 %.

Le coefficient de variation CV_a , tel que défini au paragraphe 3.4.1.1 de la présente annexe, de chaque essai de freinage doit être inférieur à 6 %.

Si ces conditions ne sont pas remplies, les essais doivent être recommencés après remise en état de la piste d'essai. ».

Paragraphe 4, lire :

« 4. Méthode d'accélération pour les pneumatiques de la classe C3 ».

Paragraphe 4.3.2, lire :

« 4.3.2 Les tolérances suivantes doivent être respectées :

a) Pour la mesure de la vitesse : ± 1 % ou 0,5 km/h, selon la valeur qui est la plus grande ;

b) Pour la mesure de la distance : $\pm 1 \times 10^{-1}$ m. ».

Paragraphe 4.4.1.3, lire :

« 4.4.1.3 La température de l'air, mesurée à environ un mètre au-dessus du sol, doit être comprise entre -15 °C et -2 °C ; celle de la neige, mesurée à une profondeur d'un centimètre environ, doit être comprise entre -15 °C et -4 °C.

La température de l'air ne doit pas varier de plus de 10 °C durant l'essai. ».

Paragraphe 4.7, lire :

« 4.7 Procédure d'essai d'accélération sur neige visant à déterminer l'indice d'adhérence sur neige des pneumatiques de la classe C3 ».

Paragraphe 4.7.2.1.1, lire :

« 4.7.2.1.1 Dans le cas particulier où il n'est pas possible de disposer d'un véhicule de série équipé d'un système antipatinage, un véhicule dépourvu d'un tel système est autorisé, mais seulement s'il est équipé d'un système d'affichage du taux de glissement (voir le paragraphe 4.3.4 de la présente annexe) et, de préférence, d'un différentiel pouvant être bloqué sur l'essieu moteur de façon que la procédure décrite au paragraphe 4.7.5.2.1 ci-après puisse être appliquée. S'il existe un différentiel de ce type, il doit être utilisé. Dans le cas contraire, le taux de glissement moyen doit être mesuré sur les roues motrices gauche et droite. ».

Paragraphe 4.7.5.2.1, lire :

« 4.7.5.2.1 Dans le cas particulier du paragraphe 4.7.2.1.1, où il n'est pas possible de disposer d'un véhicule de série équipé d'un système antipatinage, le conducteur maintient lui-même manuellement le taux de glissement moyen entre 10 et 40 % (procédure du glissement contrôlé, remplaçant celle du glissement non contrôlé) dans le même intervalle de vitesses. Si l'on n'utilise pas de différentiel pouvant être bloqué, la différence de taux de glissement moyen entre les roues motrices gauche et droite ne doit pas dépasser 8 % pour chaque essai. La procédure du glissement contrôlé s'applique à l'ensemble des pneumatiques et des essais de la séance d'essais. ».

Paragraphe 4.7.5.5, lire :

« 4.7.5.5 Dans le cas d'un véhicule équipé d'un système antipatinage, le taux de glissement moyen doit être compris entre 10 et 40 % (pour le calcul du taux, voir le paragraphe 4.3.4). ».

Paragraphe 4.8.5, lire :

« 4.8.5 Calcul du taux de glissement

Le taux de glissement peut être calculé comme il est indiqué au paragraphe 4.3.4, ou bien en comparant la distance moyenne parcourue (voir le paragraphe 4.7.5.3) lors des six essais au minimum à la distance parcourue lors d'un essai réalisé sans glissement (avec une accélération très faible).

$$\text{Taux de glissement (\%)} = \left[\frac{\text{Distance moyenne} - \text{Distance à glissement nul}}{\text{Distance à glissement nul}} \right] \times 100$$

On entend par "distance à glissement nul" la distance calculée lors d'un essai réalisé à une vitesse constante ou avec une accélération faible continue. ».

Paragraphe 4.9.2, lire :

« 4.9.2 Principe

Le principe consiste à utiliser un pneumatique témoin et deux véhicules distincts.

Sur l'un des véhicules, on peut monter le pneumatique de référence et le pneumatique témoin ; sur l'autre, on peut monter le pneumatique témoin et le pneumatique à contrôler. Les conditions doivent toutes être conformes à celles décrites au paragraphe 4.7 ci-dessus.

La première évaluation est une comparaison entre le pneumatique témoin et le pneumatique de référence. Le résultat (indice d'adhérence sur neige 1 – SG1) indique l'efficacité relative du pneumatique témoin par rapport au pneumatique de référence.

La seconde évaluation est une comparaison entre le pneumatique à contrôler et le pneumatique témoin. Le résultat (indice d'adhérence sur neige 2 – SG2) indique l'efficacité relative du pneumatique à contrôler par rapport au pneumatique témoin.

La seconde évaluation se déroule sur la même piste que la première. La température de l'air doit se situer à ± 5 °C de la température constatée lors de la première évaluation. Le jeu de pneumatiques témoins est le même que celui employé pour la première évaluation.

L'indice d'adhérence sur neige, SG, du pneumatique à contrôler par rapport au pneumatique de référence s'obtient en multipliant les efficacités relatives calculées précédemment :

$$SG = SG1 \cdot SG2 \text{ »}.$$

Annexe 7 – Appendice 2

Titre, lire :

« Procès-verbal d'essai et données relatives à l'essai pour les pneumatiques des classes C1 et C2 »

Deuxième partie, point 2.1, lire :

« 2.1 Caractéristiques de la piste d'essai :

	<i>Au début des essais</i>	<i>À la fin des essais</i>	<i>Spécification</i>
Conditions météorologiques			
Température ambiante			-15 °C à -2 °C
Température de la neige			-15 °C à -4 °C
Indice CTI			75 à 85
Autres paramètres			

».

Deuxième partie, point 5, lire :

« 5. Résultats de l'essai : décélérations moyennes en régime ($m \cdot s^{-2}$) / coefficient de traction³

<i>Numéro de l'essai</i>	<i>Spécification</i>	<i>SRTT_(1^{er} essai)</i>	<i>Pneumatique à contrôler 1</i>	<i>Pneumatique à contrôler 2</i>	<i>SRTT_(2^e essai)</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Moyenne					
Écart type					

Numéro de l'essai	Spécification	SRTT _(1^{er} essai)	Pneumatique à contrôler 1	Pneumatique à contrôler 2	SRTT _(2^e essai)
Coefficient de variation	$CV_a \leq 6 \%$				
Coefficient de validation	$CVal_a(SRTT) \leq 5 \%$				
Moyenne pondérée SRTT					
Coefficient <i>f</i>					
Indice d'adhérence sur neige		1,00			

¹ Pour les pneumatiques de la classe C2, correspond à la pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique comme prescrit au paragraphe 4.1 du présent Règlement.

² Pour les pneumatiques de la classe C2, par rapport à une monte en simple.

³ Biffer la mention inutile. ».

Annexe 7 – Appendice 3

Titre, lire :

« Procès-verbal d'essai et données relatives à l'essai pour les pneumatiques de la classe C3 »

Deuxième partie, point 2.1, lire :

« 2.1 Caractéristiques de la piste d'essai :

	Au début des essais	À la fin des essais	Spécification
Conditions météorologiques			
Température ambiante			-15 °C à -2 °C
Température de la neige			-15 °C à -4 °C
Indice CTI			80 à 90
Autres paramètres			

».

Ajouter la nouvelle annexe 8, libellée comme suit :

« Annexe 8

Procédures d'essai de performance sur glace pour les pneumatiques glace de la classe C1

1. Définitions propres aux essais de performance sur glace (lorsqu'elles diffèrent des définitions données ailleurs dans le texte du Règlement)
 - 1.1 "Cycles d'essais de freinage non consécutifs" : cycles d'essais de freinage effectués au minimum après un reconditionnement de base (ou une nouvelle préparation) de la surface de la glace, ou sur une autre piste d'essai, ou un autre jour.

- 1.2 “Charge de référence” (Q_{ref}) : capacité de charge théorique d’un pneumatique à la pression de gonflage pour l’essai. Elle est exprimée en kilogrammes et peut dépasser la capacité de charge maximale du pneumatique à l’essai telle qu’indiquée par son indice de capacité de charge.
- 1.3 “Indice de charge sur le pneumatique” (R_{LoT}) : charge statique effective sur le pneumatique du véhicule à l’essai divisée par la charge de référence.
- 1.4 “Jeu de pneumatiques” : jeu de quatre pneumatiques.
2. Méthode de freinage sur glace pour les pneumatiques de la classe C1
- La performance sur glace est déterminée en appliquant une méthode d’essai dans laquelle la décélération moyenne en régime d’un pneumatique à contrôler au cours d’un essai de freinage ABS sur une surface de glace plane est comparée à celle d’un pneumatique de référence.
- Pour déterminer la performance sur glace, on procède à trois (3) cycles d’essais de freinage non consécutifs avec le pneumatique à contrôler.
- La performance relative est exprimée par un indice d’adhérence sur glace (G_1).
- 2.1 Conditions générales
- 2.1.1 Piste d’essai
- 2.1.1.1 Les essais de freinage doivent avoir lieu sur une surface d’essai plane, de longueur et de largeur suffisantes, ayant une déclivité de 2 % au maximum et recouverte de glace lisse.
- 2.1.1.2 La piste d’essai doit être recouverte d’une couche de glace plane, lisse et polie et doit être arrosée au moins une heure avant l’essai. L’eau utilisée pour produire la glace doit être propre et exempte de toutes particules solides. Avant de commencer l’essai, il convient de conditionner la ligne de freinage en effectuant des freinages avec un jeu de pneumatiques ne faisant pas partie du programme d’essai, jusqu’à ce que le niveau de friction se stabilise. Cette même ligne doit être utilisée pour tous les essais de freinage.
- 2.1.1.3 Le niveau d’adhérence à la surface doit être contrôlé au moyen de mesures prises avec le pneumatique de référence. La décélération moyenne en régime du pneumatique de référence ne doit pas être inférieure à 0,9 m/s² ni supérieure à 1,6 m/s² à chaque essai de freinage.
- 2.1.1.4 La température de l’air, mesurée à un mètre environ au-dessus du sol, doit être comprise entre -15 °C et +4 °C ; celle de la glace, mesurée à la surface de la ligne conditionnée, doit être comprise entre -15 °C et -5 °C. Les températures de l’air et de la glace doivent être consignées pour chaque pneumatique soumis à essai.
- 2.1.1.5 L’essai ne doit pas avoir lieu alors qu’il neige ou qu’il pleut, ou pendant toute autre précipitation atmosphérique. Il est recommandé d’éviter une exposition directe au soleil, de grandes variations de l’ensoleillement ou de l’humidité, ainsi que le vent.
- 2.1.1.6 Les installations intérieures et extérieures pour les pistes de glace sont acceptées dans la mesure où il est satisfait aux prescriptions ci-dessus.
- 2.1.2 Véhicule
- 2.1.2.1 L’essai doit être réalisé sur un modèle de voiture particulière disponible dans le commerce, équipé d’un système ABS dont l’état mécanique est conforme aux recommandations du constructeur automobile. Les modifications autorisées sont celles qui permettent d’augmenter le nombre des tailles de pneumatique pouvant être montées sur le véhicule et celles qui permettent d’activer automatiquement le dispositif de freinage. Toute autre modification du système de freinage est interdite. Il est permis d’augmenter la charge sur le pneumatique en alourdissant le véhicule. Les adaptateurs de jante

(élargisseurs), permettant de monter certaines roues sur le véhicule, ne doivent pas dépasser 60 mm.

2.1.3 Pneumatiques

2.1.3.1 Pneumatique d'essai de référence normalisé

Pour l'évaluation de la performance sur glace des pneumatiques de la classe C1, on a recours au pneumatique d'essai de référence normalisé SRTT16. Le pneumatique de référence ne doit pas avoir plus de 30 mois à compter de la semaine de production et doit être stocké conformément à la norme ASTM F2493 - 20.

2.1.3.2 Préparation des pneumatiques

2.1.3.2.1 Monter chaque pneumatique à essayer sur une jante répondant à la norme ISO 4000-1, selon une méthode conventionnelle. Dans ces conditions, le code de largeur de jante ne doit pas s'écarter de plus de 0,5 de celui de la jante de mesure. Si l'on ne dispose pas d'une jante du commerce pour le véhicule d'essai, il est acceptable d'utiliser une jante dont le code de largeur s'écarte de 1,0 du code de largeur de la jante de mesure. L'utilisation d'un lubrifiant adéquat permet de s'assurer que la portée du talon est correcte. On évitera un apport excessif de lubrifiant afin que le pneumatique ne glisse pas sur la jante.

2.1.3.2.2 Les pneumatiques devraient être rodés avant d'être essayés (en parcourant au moins 100 km sur des routes sèches, ou selon une méthode équivalente), de sorte que les résultats des essais soient uniformes et pour éliminer toutes les bavures de moulage. Le rodage ne doit pas modifier sensiblement la profondeur des sculptures ni l'intégrité par conception des pavés ou des nervures des pneumatiques ; la vitesse et l'intensité du conditionnement doivent donc être soigneusement contrôlées de manière à éviter de telles modifications.

2.1.3.2.3 Il est acceptable de reconditionner un pneumatique d'essai avant l'essai de freinage de façon à atteindre un niveau de performance stable¹.

2.1.3.2.4 Avant de procéder à l'essai, il convient de nettoyer la surface du pneumatique en contact avec la glace afin de la débarrasser de toute neige ou poussière.

¹ Pour cela, on peut faire un parcours de 5 à 10 km sur une chaussée rugueuse, par exemple.

2.1.3.2.5 Les ensembles pneumatique-roue doivent être conditionnés à la température ambiante (à l'extérieur ou à l'intérieur, selon l'installation d'essai) au moins deux heures avant d'être montés sur le véhicule pour les essais. La pression des pneumatiques doit ensuite être ajustée en fonction des valeurs spécifiées pour l'essai.

2.1.3.2.6 S'il n'est pas possible de monter à la fois le pneumatique de référence et le pneumatique à contrôler sur le véhicule, un troisième pneumatique ("pneumatique témoin") peut être utilisé. Il convient alors de tester le pneumatique témoin par rapport au pneumatique de référence sur un véhicule approprié, puis de tester le pneumatique à contrôler par rapport au pneumatique témoin sur le même véhicule.

2.1.4 Charge et pression de gonflage des pneumatiques

2.1.4.1 La charge et la pression de gonflage des pneumatiques doivent être ajustées conformément aux indications du tableau 1 (selon qu'on compare directement le pneumatique à contrôler et le pneumatique de référence sur le même véhicule, ou qu'on les compare indirectement en utilisant un pneumatique témoin et un autre véhicule).

Tableau 1
Charge et pression de gonflage des pneumatiques

	<i>Pneumatique de référence</i>	<i>Pneumatique témoin</i>	<i>Pneumatique à contrôler</i>
Comparaison directe	<p><u>Pression de gonflage</u> :</p> $230 \text{ kPa} \leq p_{\text{test}} \leq 260 \text{ kPa}$		<p><u>Pression de gonflage</u> :</p> $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{test}} \leq 270 \text{ kPa}$
	<p><u>Indice de charge sur le pneumatique</u> :</p> $65 \% \leq R_{\text{LoT}}(\text{R}) \leq 75 \%$		<p><u>Indice de charge sur le pneumatique</u> :</p> $R_{\text{LoT}}(\text{R}) - 15\% \leq R_{\text{LoT}}(\text{T}) \leq R_{\text{LoT}}(\text{R}) + 15\%$
Comparaison indirecte	<p>Véhicule 1 :</p> <p><u>Pression de gonflage</u> :</p> $230 \text{ kPa} \leq p_{\text{test}} \leq 260 \text{ kPa}$	<p>Véhicule 1 :</p> <p><u>Pression de gonflage</u> :</p> $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{test}} \leq 270 \text{ kPa}$	
	<p><u>Indice de charge sur le pneumatique</u> :</p> $65 \% \leq R_{\text{LoT},1}(\text{R}) \leq 75 \%$	<p><u>Indice de charge sur le pneumatique</u> :</p> $R_{\text{LoT},1}(\text{R}) - 15\% \leq R_{\text{LoT},1}(\text{C}) \leq R_{\text{LoT},1}(\text{R}) + 15\%$	
		<p>Véhicule 2 :</p> <p><u>Pression de gonflage</u> :</p> $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{test}} \leq 270 \text{ kPa}$	<p>Véhicule 2 :</p> <p><u>Pression de gonflage</u> :</p> $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{test}} \leq 270 \text{ kPa}$
		<p><u>Indice de charge sur le pneumatique</u> :</p> $R_{\text{LoT},1}(\text{C}) - 15\% \leq R_{\text{LoT},2}(\text{C}) \leq R_{\text{LoT},1}(\text{C}) + 15\%$	<p><u>Indice de charge sur le pneumatique</u> :</p> $60 \% \leq R_{\text{LoT},2}(\text{T}) \leq 90 \%$

L'indice de charge sur le pneumatique, R_{LoT} , se calcule comme suit :

$$R_{\text{LoT}} = 100\% \cdot \frac{Q_{\text{tyre}}}{Q_{\text{ref}}}$$

où :

Q_{tyre} est la charge statique effective sur le pneumatique du véhicule d'essai ;

Q_{ref} est la charge de référence à la pression de gonflage d'essai, telle que déterminée ci-dessous.

2.1.4.2 La charge de référence Q_{ref} à la pression de gonflage d'essai p_{test} est déterminée comme suit :

$$Q_{\text{ref}} = Q_{\text{LI}} \cdot \left(\frac{p_{\text{test}}}{p_{\text{ref}}} \right)^{0.8}$$

où :

Q_{LI} est la capacité de charge maximale du pneumatique en fonction de son indice de charge ;

p_{ref} est la pression de gonflage de référence telle qu'indiquée dans le tableau 2.

Tableau 2
Pressions de gonflage de référence

<i>Pneumatique</i>	<i>p_{ref} (kPa)</i>
Pneumatique de référence	250
Pneumatique standard	250
Pneumatique renforcé (ou pneumatique pour fortes charges)	290

- 2.1.5 Appareillage
- 2.1.5.1 Le véhicule doit être équipé de capteurs étalonnés, adaptés pour des mesures dans le froid et en présence de glace. Un système d'acquisition de données doit être prévu pour enregistrer les mesures.
- 2.1.5.2 La précision des capteurs et des systèmes de mesure doit permettre une incertitude relative² inférieure ou égale à 1 % sur la décélération moyenne en régime telle qu'elle est mesurée ou calculée³.
- 2.2 Ordre des essais et cycles d'essais de freinage
- 2.2.1 Pour chaque essai de freinage d'un pneumatique d'essai, au moins neuf (9) passes valides doivent être effectuées.
- 2.2.2 Dans un même cycle d'essai de freinage, on peut tester au plus deux (2) pneumatiques à contrôler. Plusieurs cycles d'essais de freinage peuvent être combinés, et l'essai de freinage final du pneumatique de référence d'un cycle d'essai de freinage peut servir d'essai de freinage initial pour le cycle d'essai de freinage suivant.

² On trouvera des méthodes appropriées pour déterminer l'incertitude de mesure relative dans le document suivant, par exemple : Guide ISO/CEI 98-3, Incertitude de mesure – Partie 3 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995).

³ Par exemple, dans le cas où la décélération moyenne en régime est calculée conformément au paragraphe 2.4.1.1 de la présente annexe, la précision des capteurs ou des systèmes pour la mesure de la distance (s) et des vitesses (v_i et v_f) devrait être telle que la combinaison des incertitudes relatives permette, sur la base du 2.4.1.1, de déterminer la décélération moyenne en régime avec une incertitude relative inférieure ou égale à 1 %.

EXEMPLE 1

Pour un cycle d'essai de freinage concernant deux pneumatiques à contrôler, l'ordre des essais est le suivant :

$R_i - T_1 - T_2 - R_f$

où :

R_i/R_f est l'essai de freinage initial/final du pneumatique de référence ;

T_1 et T_2 sont les essais de freinage sur les deux pneumatiques à contrôler.

EXEMPLE 2

L'ordre pour une série de cycles d'essais de freinage concernant quatre (4) jeux de pneumatiques à contrôler (T_1 à T_4) serait le suivant :

$R_i - T_1 - T_2 - R_f/R_i - T_3 - T_4 - R_f$

où l'essai de freinage final sur le jeu de pneumatiques de référence (R_f) du premier cycle d'essai de freinage sert d'essai de freinage initial (R_i) pour le deuxième cycle d'essai de freinage.

Pour chaque pneumatique à contrôler, on doit exécuter au moins trois (3) cycles d'essais de freinage non consécutifs.

- 2.3 Procédure d'essai
- 2.3.1 Le véhicule doit être équipé des mêmes pneumatiques sur les quatre roues.
- 2.3.2 Conduire le véhicule en ligne droite à une vitesse supérieure d'environ 5 km/h à la vitesse supérieure de l'intervalle d'évaluation.

- 2.3.3 Lorsque le véhicule atteint la zone de mesure, passer au point mort et appuyer d'un seul coup à fond sur la pédale du frein, en exerçant une force suffisante pour déclencher le système ABS sur toutes les roues du véhicule et produire une décélération stable de ce dernier. La pédale du frein doit être maintenue enfoncée jusqu'à ce que la vitesse soit 0 km/h.
- 2.3.4 La décélération moyenne en régime, d_m , est déterminée soit entre 15 et 5 km/h, soit entre 20 et 5 km/h. Elle est calculée à partir de mesures du temps (exprimé en s), de la distance (exprimée en m) ou de la décélération (exprimée en $m \cdot s^{-2}$). Pour chaque passe de freinage (3 ou 4) dans un cycle d'essai de freinage, et pour tous les pneumatiques d'essai, il convient de respecter le même intervalle d'évaluation.
- 2.4 Évaluation des données et présentation des résultats
- 2.4.1 Évaluation des données
- 2.4.1.1 Pour une mesure de la distance, la décélération moyenne en régime (d_m) sur une passe est calculée comme suit :

$$d_m = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2s}$$

où :

- v_i est la vitesse initiale, exprimée en $m \cdot s^{-1}$;
- v_f est la vitesse finale, exprimée en $m \cdot s^{-1}$;
- s est la distance, exprimée en mètres, parcourue entre la vitesse initiale et la vitesse finale.

- 2.4.1.2 Les valeurs les plus élevées et les plus basses (sur deux (2) essais au total) des neuf passes valides, au minimum, ne sont pas prises en compte dans l'évaluation de chaque essai de freinage.
- 2.4.1.3 Pour chaque essai de freinage dans un cycle d'essai de freinage, on calcule et consigne la moyenne arithmétique $d_{m,ave}$ et l'écart type σ_d de la décélération moyenne en régime, ainsi que le coefficient de variation CV_d :

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{j=1}^N (d_{m,j} - d_{m,ave})^2}$$

Et

$$CV_d = 100 \% \cdot \frac{\sigma_d}{d_{m,ave}}$$

- 2.4.2 Calcul de l'indice d'adhérence sur glace pour un essai de freinage
- 2.4.2.1 Afin de calculer l'indice d'adhérence sur glace $G_{I,k}(T_n)$ pour un essai de freinage donné, on ajuste la décélération moyenne en régime du pneumatique de référence en fonction de la position de chaque pneumatique à contrôler (T_n) dans un cycle d'essai de freinage.
- 2.4.2.2 Cette décélération moyenne en régime ajustée du pneumatique de référence, $d_{m,adj}(R)$, est déterminée selon les indications du tableau 3, où $d_{m,ave}(R_i)$ et $d_{m,ave}(R_f)$ sont les moyennes arithmétiques des décélération moyennes en régime durant l'essai de freinage initial et l'essai de freinage final du pneumatique de référence dans un cycle d'essai de freinage.

Tableau 3
Calcul de la décélération moyenne en régime ajustée du pneumatique de référence, $d_{m,adj}(R)$

<i>Si le nombre et l'ordre des pneumatiques à contrôler dans un même cycle d'essai de freinage correspondent à :</i>	<i>et si le pneumatique à contrôler est :</i>	<i>la décélération moyenne en régime ajustée correspondante, $d_{m,adj}(R)$, du pneumatique de référence est calculée comme suit :</i>
1 R1 – T1 – R2	T1	$d_{m,adj}(R) = 1/2 \cdot [d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)]$
2 R1 – T1 – T2 – R2	T1	$d_{m,adj}(R) = 2/3 \cdot d_{m,ave}(R_i) + 1/3 \cdot d_{m,ave}(R_f)$
	T2	$d_{m,adj}(R) = 1/3 \cdot d_{m,ave}(R_i) + 2/3 \cdot d_{m,ave}(R_f)$

2.4.2.2 Pour un essai de freinage donné, l'indice d'adhérence sur glace $G_{I,k}(T_n)$ du pneumatique à contrôler T_n ($n = 1, 2$) par rapport au pneumatique de référence est calculé comme suit :

$$G_{I,k}(T_n) = \frac{d_{m,ave}(T_n)}{d_{m,adj}(R)}$$

2.4.3 Indice d'adhérence sur glace

L'indice d'adhérence sur glace $G_I(T_n)$ d'un pneumatique à contrôler doit correspondre à la moyenne arithmétique des indices d'adhérence sur glace $G_{I,k}(T_n)$ pour les essais de freinage individuels dans les trois cycles d'essais de freinage non consécutifs, comme suit :

$$G_I(T_n) = \frac{1}{3} \cdot [G_{I,1}(T_n) + G_{I,2}(T_n) + G_{I,3}(T_n)]$$

On trouvera un exemple de procès-verbal d'essai complet à l'appendice 2.

2.4.4 Validation statistique

2.4.4.1 Il convient d'examiner les décélérations moyennes en régime d_m dans chaque essai de freinage afin de faire le point sur la normalité, la dérive et les valeurs aberrantes.

2.4.4.2 Si le coefficient de variation CV_d d'un essai de freinage d'un pneumatique à contrôler dépasse 6 %, le dit essai doit être ignoré.

2.4.4.3 Dans le cas où :

- le coefficient de variation CV_d de l'essai de freinage initial ou final du pneumatique de référence dans un même cycle d'essai de freinage dépasse 6 %, ou
- la moyenne arithmétique des décélérations moyennes en régime des essais de freinage initial et final du pneumatique de référence dans un même cycle d'essai de freinage dépasse 5 % de la moyenne des deux valeurs :

$$CV_d(d_m) = 2 \cdot \frac{|d_{m,ave}(R_i) - d_{m,ave}(R_f)|}{d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)} \cdot 100\% \leq 5\%, \text{ ou}$$

- la décélération moyenne en régime du pneumatique de référence est inférieure à $0,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ou supérieure à $1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ dans l'essai de freinage initial ou final d'un cycle d'essai de freinage,

le cycle d'essai de freinage dans son ensemble doit être ignoré.

- 2.4.4.4 Pour chaque pneumatique à contrôler T_n , le coefficient de variation CV_G des indices d'adhérence sur glace $G_{I,k}(T_n)$ pour les essais de freinage individuels dans les trois (3) cycles d'essais de freinage non consécutifs est calculé comme suit :

$$CV_G = 100 \% \cdot \frac{\sigma_G}{G_I(T_n)}$$

où :

$$\sigma_G = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=1}^3 [G_{I,k}(T_n) - G_I(T_n)]^2}$$

et :

$G_I(T_n)$ est l'indice d'adhérence sur glace du pneumatique à contrôler T_n .

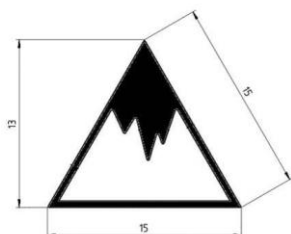
- 2.4.4.4 Si le coefficient de variation CV_G dépasse 6 % pour le pneumatique à contrôler T_n , des essais de freinage supplémentaires doivent être effectués dans des cycles d'essais de freinage non consécutifs, jusqu'à ce que le coefficient CV_G , calculé à partir de trois essais de freinage dudit pneumatique à contrôler, réponde aux exigences.
- 2.4.4.5 Le SRTT doit être mis au rebut s'il présente une usure anormale ou est endommagé, ou encore si ses performances semblent s'être dégradées.
- 2.4.5 Comparaison des performances d'adhérence sur glace entre un pneumatique à contrôler et un pneumatique de référence à l'aide d'un pneumatique témoin
- 2.4.5.1 Généralités
- 2.4.5.1.1 S'il n'est pas possible de monter le pneumatique à contrôler sur le même véhicule que le pneumatique de référence, en raison de leurs dimensions ou de l'impossibilité d'obtenir la charge sur le pneumatique ou la pression de gonflage requise, on effectue la comparaison au moyen d'un pneumatique intermédiaire, dénommé "pneumatique témoin" dans le présent Règlement, et de deux véhicules distincts.
- 2.4.5.1.2 Le pneumatique témoin doit satisfaire à l'indice d'adhérence sur glace défini au paragraphe 6.4.2 du présent Règlement.
- 2.4.5.1.3 L'un des véhicules doit pouvoir être équipé du pneumatique de référence et du pneumatique témoin, et l'autre du pneumatique témoin et du pneumatique à contrôler.
- 2.4.5.2 Calcul de l'indice d'adhérence sur glace d'un pneumatique témoin
- 2.4.5.2.1 On détermine l'indice d'adhérence sur glace $G_{I,2}(T)$ du pneumatique témoin par rapport au pneumatique de référence dans une première série de trois cycles d'essais de freinage non consécutifs, en appliquant la procédure décrite aux paragraphes 2.1.3.2 à 2.4.4.5 de la présente annexe, le pneumatique témoin étant traité comme un pneumatique à contrôler. Dans une deuxième série de trois cycles d'essais de freinage non consécutifs, dans laquelle le pneumatique témoin sert de pneumatique de référence, on obtient l'indice d'adhérence sur glace $G_{I,2}(T)$ du pneumatique à contrôler par rapport au pneumatique témoin.
- 2.4.5.2.2 L'indice d'adhérence sur glace $G_I(T)$ du pneumatique à contrôler par rapport au pneumatique de référence correspond au produit des deux indices d'adhérence sur glace, comme suit :

$$G_I(T) = G_{I,1}(C) \cdot G_{I,2}(T)$$

- 2.4.5.3 Conditions à respecter
 - 2.4.5.3.1 Un même jeu de pneumatiques témoins doit être utilisé aux fins de la comparaison avec le SRTT et avec le pneumatique à contrôler. Ces pneumatiques témoins doivent être placés sur les mêmes roues.
 - 2.4.5.3.2 Les pneumatiques témoins qui ont servi à des essais doivent ensuite être entreposés dans les mêmes conditions que celles prescrites pour le SRTT.
 - 2.4.5.3.3 Le SRTT et les pneumatiques témoins doivent être mis au rebut s'ils présentent une usure anormale ou sont endommagés, ou encore si leurs performances semblent s'être dégradées.

Annexe 8 – Appendice 1

Définition du pictogramme du symbole d'adhérence sur la glace



Au minimum 15 mm à la base et 13 mm en hauteur

Le schéma ci-dessus n'est pas à l'échelle.

Annexe 8 – Appendice 2

Procès-verbal d'essai et données relatives à l'essai pour les pneumatiques de la classe C1

Première partie – Procès-verbal

1. Autorité d'homologation de type ou service technique :
2. Nom et adresse du fabricant:
3. Numéro du procès-verbal d'essai :
4. Marque commerciale et désignation commerciale :
5. Classe du pneumatique :
6. Catégorie d'utilisation :
7. Indice d'adhérence sur glace par rapport au SRTT
- 7.1 Procédure d'essai et SRTT utilisés :
8. Observations éventuelles :
9. Date :
10. Signature :

Deuxième partie – Données relatives à l'essai : 1^{er} cycle d'essai de freinage

1. Date de l'essai :
2. Emplacement de la piste d'essai :
- 2.1 Caractéristiques de la piste d'essai :

	<i>Au début de l'essai</i>	<i>À la fin de l'essai</i>	<i>Spécification</i>
Conditions météorologiques			
Température ambiante			-15 °C à +4 °C
Température de la glace			-15 °C à -5 °C
Autres paramètres			

3. Véhicule d'essai (marque, modèle et type, année) :
4. Caractéristiques et paramètres du pneumatique d'essai :

	<i>SRTT (essai de freinage initial)</i>	<i>Pneumatique à contrôler 1</i>	<i>Pneumatique à contrôler 2</i>	<i>SRTT (essai de freinage final)</i>
Marque commerciale				
Désignation commerciale / nom commercial				
Désignation des dimensions du pneumatique				
Code de service				
Code de largeur de la jante d'essai				
Charge sur les pneumatiques AVG/AVD/ARG/ARD (kg)				
Indice de charge sur le pneumatique (AVG/AVD/ARG/ARD) (%)				
Pression du pneumatique (kPa)				

5. Résultats de l'essai : décélérations moyennes en régime ($m \cdot s^{-2}$)

<i>Numéro de l'essai</i>	<i>SRTT (essai de freinage initial)</i>	<i>Pneumatique à contrôler 1</i>	<i>Pneumatique à contrôler 2</i>	<i>SRTT (essai de freinage final)</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
$CV_d (\leq 6 \%)$				
$CV_{val}(d_m) (\leq 5 \%)$				
$d_{m,adj}(R)$				
Indice d'adhérence sur glace	1,00			

Deuxième partie – Données relatives à l’essai : 2^e cycle d’essai de freinage

1. Date de l’essai :
2. Emplacement de la piste d’essai :
- 2.1 Caractéristiques de la piste d’essai :

	<i>Au début de l’essai</i>	<i>À la fin de l’essai</i>	<i>Spécification</i>
Conditions météorologiques			
Température ambiante			-15 °C à +4 °C
Température de la glace			-15 °C à -5 °C
Autres paramètres			

3. Véhicule d’essai (marque, modèle et type, année) :
4. Caractéristiques et paramètres du pneumatique d’essai :

	<i>SRTT (essai de freinage initial)</i>	<i>Pneumatique à contrôler 1</i>	<i>Pneumatique à contrôler 2</i>	<i>SRTT (essai de freinage final)</i>
Marque commerciale				
Désignation commerciale / nom commercial				
Désignation des dimensions du pneumatique				
Code de service				
Code de largeur de la jante d’essai				
Charge sur le pneumatique AVG/AVD/ARG/ARD (kg)				
Indice de charge sur le pneumatique (AVG/AVD/ARG/ARD) (%)				
Pression du pneumatique (kPa)				

5. Résultats de l’essai : décélérations moyennes en régime ($m \cdot s^{-2}$)

<i>Numéro de l’essai</i>	<i>SRTT (essai de freinage initial)</i>	<i>Pneumatique à contrôler 1</i>	<i>Pneumatique à contrôler 2</i>	<i>SRTT (essai de freinage final)</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Numéro de l'essai	SRTT (essai de freinage initial)	Pneumatique à contrôler 1	Pneumatique à contrôler 2	SRTT (essai de freinage final)
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
$CV_d (\leq 6 \%)$				
$CV_d(d_m) (\leq 5 \%)$				
$d_{m,adj}(R)$				
Indice d'adhérence sur glace	1,00			

».

Deuxième partie – Données relatives à l'essai : 3^e cycle d'essai de freinage

1. Date de l'essai :
2. Emplacement de la piste d'essai :
- 2.1 Caractéristiques de la piste d'essai :

	Au début de l'essai	À la fin de l'essai	Spécification
Conditions météorologiques			
Température ambiante			-15 °C à +4 °C
Température de la glace			-15 °C à -5 °C
Autres paramètres			

3. Véhicule d'essai (marque, modèle et type, année) :
4. Caractéristiques et paramètres du pneumatique d'essai :

	SRTT (essai de freinage initial)	Pneumatique à contrôler 1	Pneumatique à contrôler 2	SRTT (essai de freinage final)
Marque commerciale				
Désignation commerciale / nom commercial				
Désignation des dimensions du pneumatique				
Code de service				
Code de largeur de la jante d'essai				
Charge sur le pneumatique AVG/AVD/ARG/ARD (kg)				
Indice de charge sur le pneumatique (AVG/AVD/ARG/ARD) (%)				
Pression du pneumatique (kPa)				

5. Résultats de l'essai : décélérations moyennes en régime ($m \cdot s^{-2}$)

Numéro de l'essai	SRTT (essai de freinage initial)	Pneumatique à contrôler 1	Pneumatique à contrôler 2	SRTT (essai de freinage final)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
$CVd (\leq 6 \%)$				
$CVd(d_m) (\leq 5 \%)$				
$d_{m,adj}(R)$				
Indice d'adhérence sur glace	1,00			

».
