



---

**Commission économique pour l'Europe**

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation  
des Règlements concernant les véhicules**

Groupe de travail du bruit et des pneumatiques

Soixante-douzième session

Genève, 7-9 septembre 2020

Point 5 e) de l'ordre du jour provisoire

**Pneumatiques : Règlement ONU n° 117 (Pneumatiques – Résistance  
au roulement, bruit de roulement et adhérence sur sol mouillé)****Proposition d'amendements au Règlement ONU n° 117****Communication des experts de l'Organisation technique européenne  
du pneumatique et de la jante\***

Le texte ci-après a été établi par les experts de l'Organisation technique européenne du pneumatique et de la jante (ETRTO). Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement ONU figurent en caractères gras pour les ajouts ou biffés pour les suppressions.

---

\* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2020 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2020 (A/74/6 (titre V, chap. 20), par. 20.37), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



## I. Proposition

Paragraphe 2.18, lire :

- « 2.18 “Pneumatique d’essai de référence normalisé ~~(SRTT)~~” ou **“SRTT”**, un pneumatique qui est fabriqué, vérifié et stocké conformément aux normes suivantes de l’American Society for Testing and Materials (ASTM) ~~d’ASTM International~~ :
- a) E1136 – 17 pour la dimension P195/75R14 ; pneumatique dénommé “SRTT14” ;
  - b) F2872 – 16 pour la dimension 225/75R16C ; pneumatique dénommé “SRTT16C” ;
  - c) F2871 – 16 pour la dimension 245/70R19.5 ; pneumatique dénommé “SRTT19,5” ;
  - d) F2870 – 16 pour la dimension 315/70R22.5 ; pneumatique dénommé “SRTT22,5” ;
  - e) ~~F2493 – 18~~ **F2493 – 19** pour la dimension P225/60R16 ; pneumatique dénommé “SRTT16”. ».

Paragraphe 2.19.3, lire :

- « 2.19.3 “Pneumatique témoin”, un pneumatique de fabrication courante servant à déterminer l’adhérence sur sol mouillé **ou sur neige** d’un pneumatique qui, de par ses dimensions, ne peut pas être monté sur le même véhicule que le pneumatique d’essai de référence normalisé (voir par. ~~4.1.72.2.2.8~~ **de la partie B de l’annexe 5** et par. 3.4.3 de l’annexe 7 du présent Règlement). ».

Paragraphe 2.19.4, lire :

- « 2.19.4 “Indice d’adhérence sur sol mouillé ~~(“G”)~~” (**G**), ~~le rapport entre~~ les performances d’adhérence **sur sol mouillé** ~~de~~ **d’un** pneumatique à contrôler ~~et par rapport à~~ celles du pneumatique d’essai de référence normalisé **applicable**. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 12.yy et 12.zz, libellés comme suit :

- « **12.yy** Pendant un délai de 3 mois après la date d’entrée en vigueur du complément XX à la série 02 d’amendements au présent Règlement, les Parties contractantes appliquant ce Règlement peuvent continuer d’accorder des homologations de type conformément à la série 02 d’amendements à ce même Règlement sans tenir compte des dispositions du complément XX.
- 12.zz** Jusqu’au 1<sup>er</sup> septembre 2024, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement peuvent continuer d’accorder des homologations de type conformément à la série 02 d’amendements à ce même Règlement, en suivant la procédure d’essai pour mesurer l’adhérence sur sol mouillé décrite dans la partie A de l’annexe 5 au présent Règlement, sans tenir compte des dispositions du complément XX. ».

Annexe 5, titre, lire :

« Procédures d’essai pour mesurer l’**indice d’adhérence** sur sol mouillé **des pneumatiques neufs** ».

Annexe 5, partie A,

Paragraphe 1.1 et 1.2, supprimer.

Le paragraphe 1.3 devient le paragraphe 1.1.

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.2 et 2.3, libellés comme suit :

« 2.2 “Essai de freinage”, une série composée d’un nombre spécifié d’essais du même pneumatique ou du même jeu de pneumatiques d’essai répétés dans un court laps de temps ;

2.3 “Cycle d’essai”, une séquence d’essais de freinage des pneumatiques d’essai ; ».

Le paragraphe 2.2 devient le paragraphe 2.4 et se lit comme suit :

« 2.4 “Pneumatique(s) d’essai” ou “jeu de pneumatiques d’essai”, un pneumatique ou un jeu de pneumatiques à contrôler, de référence ou témoin utilisé lors d’un essai dont la performance de freinage sur sol mouillé est mesurée lors d’un essai de freinage ; ».

Le paragraphe 2.3 devient le paragraphe 2.5 et se lit comme suit :

« 2.5 “Pneumatique(s) à contrôler-(T)” ou “jeu de pneumatiques à contrôler”, un pneumatique ou un jeu de pneumatiques soumis à essai aux fins du calcul de l’indice d’adhérence sur sol mouillé dont la performance de freinage sur sol mouillé est évaluée par rapport à celle d’un pneumatique ou d’un jeu de pneumatiques de référence ; ».

Le paragraphe 2.4 devient le paragraphe 2.6 et se lit comme suit :

« 2.6 “Pneumatique(s) de référence-(R)” ou “jeu de pneumatiques de référence”, un pneumatique ou un jeu de pneumatiques servant de pneumatiques d’essai de référence normalisés SRTT16 ; ».

Paragraphe 2.5, supprimer.

Le paragraphe 2.6 devient le paragraphe 2.7 et se lit comme suit :

« 2.7 “Force de freinage d’un pneumatique”, la force longitudinale, exprimée en newtons, résultant de l’application du couple de freinage ; ».

Le paragraphe 2.7 devient le paragraphe 2.8 et se lit comme suit :

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

Ajouter le nouveau paragraphe 2.9, libellé comme suit :

« 2.9 “Coefficient de force de freinage dynamique” ( $\mu(t)$ ), pour la méthode d’essai avec une remorque (ou avec un véhicule d’essai de pneumatiques), le rapport entre la force de freinage et la charge verticale acquise en temps réel ; ».

Le paragraphe 2.8 devient le paragraphe 2.10 et se lit comme suit :

« 2.10 “Coefficient de force de freinage maximal d’un pneumatique” ( $\mu_{\text{peak}}$ ), pour la méthode d’essai avec une remorque (ou avec un véhicule d’essai de pneumatiques), la valeur maximale du coefficient de force de freinage dynamique d’un pneumatique observée avant le blocage de la roue, à mesure que le couple de freinage est progressivement augmenté ; ».

Le paragraphe 2.9 devient le paragraphe 2.11.

Le paragraphe 2.10 devient le paragraphe 2.12 et se lit comme suit :

« 2.12 “Charge verticale”, la charge-force normale, exprimée en newtons, sur le pneumatique, perpendiculairement à la surface de la route exercée sur la route sous l’effet de la masse que supporte le pneumatique ; ».

Le paragraphe 2.11 devient le paragraphe 2.13.

Ajouter le nouveau paragraphe 2.14, libellé comme suit :

- « 2.14 “*Jeu de pneumatiques*”, pour la méthode d’essai avec une remorque (ou avec un véhicule d’essai de pneumatiques), un (1) pneumatique et, pour la méthode d’essai sur véhicule, quatre (4) pneumatiques ; ».

Ajouter le nouveau paragraphe 2.15, libellé comme suit :

- « 2.15 “*Voiture particulière instrumentée*”, une voiture particulière commercialisée, munie d’un système de freinage antiblocage (ABS) et sur laquelle sont installés les appareils de mesure indiqués au paragraphe 4.1.2.2 de la présente annexe. ».

Paragraphe 3.1.1, lire :

- « 3.1.1 La chaussée doit être composée de bitume dense et doit présenter une inclinaison uniforme ne dépassant pas 2 %  **dans les deux sens, longitudinal et latéral**. Mesurée avec une règle de 3 m, elle ne doit pas s’écarter de plus de 6 mm. ».

Paragraphe 3.1.4, lire :

- « 3.1.4 La profondeur de **macrot texture moyenne** telle que mesurée **conformément à la norme ASTM E965-96 (réapprouvée en 2006)** selon la hauteur au sable doit être de  $0,7 \pm 0,3$  mm **(0,7 ± 0,3) mm**. Elle doit être mesurée ~~conformément à la norme ASTM E965-96 (réapprouvée en 2006)~~. **Si la méthode d’essai sur véhicule est utilisée, la profondeur de macrot texture moyenne doit être déterminée dans les deux voies où les pneumatiques vont freiner.** ».

Paragraphe 3.1.5, lire :

- « 3.1.5 Les propriétés frictionnelles du revêtement mouillé doivent être mesurées **avec le pneumatique d’essai de référence normalisé SRTT16** ~~au moyen de l’une des deux méthodes décrites au paragraphe 3.2.~~ **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 :

$\vartheta$  est la température du revêtement mouillé en degrés Celsius,

$a = 0,002 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  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 :

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

».

Paragraphe 3.2.2, lire :

« 3.2.2 Méthode du pneumatique d'essai de référence normalisé

~~Cette méthode s'applique au pneumatique d'essai de référence normalisé SRTT14.~~

Selon la procédure décrite au paragraphe 4.2 de la présente annexe, procéder à l'endroit où la profondeur de macrotecture moyenne a été mesurée à un essai de freinage du pneumatique de référence, comportant ~~On effectue~~ au moins six (6) essais valables dans la même direction ~~mesures valables du coefficient de force de freinage maximal avec le pneumatique SRTT14 en utilisant la méthode d'essai faisant appel à une remorque tractée par un véhicule ou à un véhicule d'essai de pneumatiques tel que spécifié dans la disposition 4.2 (à 65 km/h et 180 kPa).~~

Évaluer l'essai de freinage conformément aux paragraphes 4.2.8.1 et 4.2.8.2 de la présente annexe. Si le coefficient de variation  $CV_{\mu}$  dépasse 4 %, on ne tient pas compte des résultats et on recommence l'essai de freinage.

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

$$\mu_{peak,corr} = \mu_{peak,ave} + 0,0035 \cdot (t - 20)$$

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

où :  $\vartheta$

$\vartheta$  est la température du revêtement routier mouillé en degrés Celsius,

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

Le coefficient de force de freinage maximal moyen corrigé en fonction de la température ( $\mu_{peak,corr}$ ) doit être ~~égal à  $0,7 \pm 0,1$~~  compris entre 0,65 et 0,90. ».

Paragraphe 3.3, lire :

« 3.3 Conditions atmosphériques

Le vent ne doit pas perturber l'arrosage de la piste (les pare-vent sont autorisés).

La température du revêtement mouillé et la température ambiante doivent être comprises entre les valeurs ci-dessous : -2 et 20 °C pour les pneumatiques « neige » et entre 5 et 35 °C pour les pneumatiques normaux.

Catégorie d'utilisation	Température du revêtement mouillé	Température ambiante
Pneumatiques normaux	12 °C – 35 °C	12 °C – 40 °C

<b>Pneumatiques neige</b>	<b>5 °C – 35 °C</b>	<b>5 °C – 40 °C</b>
<b>Pneumatiques pour conditions de neige extrêmes</b>	<b>5 °C – 20 °C</b>	<b>5 °C – 20 °C</b>
<b>Pneumatiques à usage spécial</b>	<b>sans objet</b>	<b>sans objet</b>

**En outre, la La** température du revêtement mouillé ne doit pas varier de plus de 10 °C pendant l'essai.

La température ambiante doit rester proche de la température du revêtement mouillé et l'écart entre ces deux températures doit être inférieur à 10 °C. ».

*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 ~~munie d'un système de freinage antiblocage (ABS). On entend par « voiture particulière instrumentée » une~~ **voiture particulière sur laquelle sont installés les appareils de mesure indiqués au paragraphe 4.1.2.2 ci-dessous aux fins du présent essai.**

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 4.1.2.1, lire :*

« 4.1.2.1 Véhicule

**La voiture doit avoir moins de 5 ans et présenter des conditions mécaniques conformes aux recommandations du constructeur, sans signal d'avertissement de l'ABS (voyant allumé par exemple).**

Les modifications autorisées sur la voiture particulière sont les suivantes :

- a) Celles qui permettent d'augmenter le nombre de dimensions différentes de pneumatiques qui peuvent être montées sur le véhicule ;
- b) Celles qui permettent d'installer un système d'actionnement automatique du dispositif de freinage ;
- c) **Celles qui permettent le guidage ou l'accélération du véhicule depuis l'extérieur.**

Toute autre modification **du véhicule et, en particulier,** du système de freinage est interdite. ».

*Paragraphe 4.1.2.2, lire :*

« 4.1.2.2 Appareils de mesure

**Les parties exposées du système doivent tolérer une humidité relative de 100 % (pluie ou pulvérisateur) ainsi que toutes les autres conditions, telles que la poussière, les chocs et les vibrations, que l'on peut rencontrer lors du fonctionnement normal du véhicule.**

Le véhicule doit être équipé d'un capteur permettant de mesurer la vitesse sur une surface mouillée et la distance parcourue entre deux vitesses.

Pour la mesure de la vitesse du véhicule, il y a lieu d'utiliser une cinquième roue ou un compteur de vitesse **de précision** sans contact (**par exemple un radar ou un GPS**).

**Les tolérances suivantes doivent être respectées :**

- **pour la mesure de la vitesse :  $\pm 1$  % ou  $\pm 0,5$  km/h, selon la valeur qui est la plus grande ;**
- **pour la mesure de la distance :  $\pm 1 \cdot 10^{-1}$  m. ».**

*Paragraphe 4.1.3, lire :*

« 4.1.3 Conditionnement de la piste d'essai

La piste doit être arrosée au moins pendant une demi-heure avant l'essai afin de porter le revêtement à la même température que l'eau. Il convient de continuer à l'arroser au moyen d'un dispositif externe tout au long de l'essai. Pour l'ensemble de la zone d'essai, la hauteur d'eau telle que mesurée à partir de la crête de la chaussée doit être de  ~~$1,0 \pm 0,5$  mm~~ **( $1,0 \pm 0,5$ ) mm**.

La piste d'essai doit ensuite être préparée en effectuant au moins 10 essais à 90 km/h avec des pneumatiques ne faisant pas partie du programme d'essai. ».

*Paragraphe 4.1.4.1, lire :*

« 4.1.4.1 Préparation et ~~conditionnement~~ **stabilisation** des pneumatiques, **jantes et montage sur le véhicule**

Les pneumatiques d'essai doivent être débarrassés de toutes les bavures provoquées sur la bande de roulement par les événements des moules ou les raccords de moulage.

Monter les pneumatiques soumis à l'essai sur des jantes spécifiées par une organisation de normalisation reconnue en matière de pneumatiques et de jantes selon la liste figurant dans l'appendice 4 de l'annexe 6 du présent Règlement. **Le code de largeur des jantes ne doit pas s'écarter de plus de 0,5 du code de largeur de la jante de mesure. L'utilisation d'un lubrifiant adéquat permettra de s'assurer que la portée du talon est correcte. On évitera un apport excessif de lubrifiant de sorte que le pneumatique ne glisse pas sur la jante.**

**La performance des pneumatiques doit être stabilisée avant l'essai, ce qui signifie qu'aucune évolution de la valeur du coefficient de force de freinage ne devrait être détectable entre les essais ; une vérification sera de toute façon effectuée rétrospectivement, conformément au paragraphe 4.1.6.2 de la présente annexe. Dans tous les cas, le conditionnement ne doit pas modifier sensiblement la profondeur de sculpture 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.**

**Une fois montés, les pneumatiques soumis à essai doivent être entreposés avant les essais de façon à être tous à la même température ambiante au moment de procéder à ceux-ci et doivent être protégés du soleil afin d'éviter un échauffement excessif dû au rayonnement.**

**La largeur maximale autorisée des élargisseurs de voie ou cales pour le montage des pneumatiques sur le véhicule est de 60 mm. ».**

*Paragraphe 4.1.4.2, lire :*

« 4.1.4.2 Charge sur les pneumatiques

La charge statique sur les pneumatiques de chaque essieu doit être comprise entre 60 et 90 % de la capacité de charge du pneumatique soumis à essai. Les charges des pneumatiques d'un même essieu ne doivent pas différer de plus de 10 %.

**Il est interdit de dépasser la charge maximale par essieu du véhicule. ».**

Paragraphe 4.1.4.3, lire :

« 4.1.4.3 Pression de gonflage des pneumatiques

**Sur l'essieu avant, la pression de gonflage  $p$  doit être calculée comme suit :**

$$p = p_{\text{ref}} \cdot \left( 1,3 \cdot \frac{Q}{Q_{\text{ref}}} \right)^{1,25}$$

où :

$p_{\text{ref}}$  est la pression de gonflage de référence (250 kPa pour les versions pour charges normales et 290 kPa pour les versions pour fortes charges, quelle que soit la pression de référence dans la norme applicable) ;

$Q$  est la charge verticale moyenne du pneumatique sur l'essieu avant ;

$Q_{\text{ref}}$  est la charge verticale de référence correspondant à l'indice de capacité de charge.

~~Sur les essieux avant et arrière l'essieu arrière, les pressions la~~ **pression** de gonflage ~~doivent~~ **doit** être de 220 kPa (pour les ~~pneumatiques standard~~ **versions pour charges normales** et les ~~pneumatiques~~ pour fortes charges). Il convient de vérifier la pression des pneumatiques juste avant l'essai, à température ambiante, et de la rectifier si nécessaire. ».

Paragraphe 4.1.5.1.1, lire :

« 4.1.5.1.1 La voiture particulière est amenée en ligne droite à une vitesse de ~~85 ± 2 km/h~~ **(85 ± 2) km/h**. ».

Paragraphe 4.1.5.1.2, lire :

« 4.1.5.1.2 Une fois la vitesse de ~~85 ± 2 km/h~~ **(85 ± 2) km/h** atteinte, les freins ~~sont~~ **doivent être** systématiquement actionnés au même endroit sur la piste d'essai, en un point dénommé "point de début de freinage", avec une tolérance longitudinale de 5 m et une tolérance transversale de 0,5 m. **Les essais de freinage doivent être effectués sur les mêmes voies que celles utilisées pour examiner le revêtement et dans la même direction, y compris à l'endroit où la profondeur de macrotexture a été mesurée, conformément aux paragraphes 3.1.4 et 3.1.5 ci-dessus (avec une tolérance transversale de 0,5 m).** ».

Paragraphe 4.1.5.1.3.2, lire :

« 4.1.5.1.3.2 L'actionnement manuel des freins dépend du type de transmission, comme indiqué ci-après. Dans les deux cas, ~~un~~ **l'effort de 600 N** sur la pédale est ~~nécessaire~~ **doit être suffisant pour activer l'ABS**.

Dans le cas d'une transmission manuelle, **dès qu'il est dans la zone de mesurage et a atteint (85 ± 2) km/h**, le conducteur doit débrayer et appuyer fortement sur la pédale de frein, qu'il doit garder enfoncée aussi longtemps que nécessaire pour permettre la mesure.

Dans le cas d'une transmission automatique, **dès qu'il est dans la zone de mesurage et a atteint (85 ± 2) km/h**, le conducteur doit sélectionner la position neutre, puis appuyer fortement sur la pédale de frein, qu'il doit garder enfoncée aussi longtemps que nécessaire pour permettre la mesure.

**Pour chaque essai de freinage et pour des pneumatiques n'ayant jamais été soumis à essai auparavant, les deux premiers essais ne doivent pas être pris en considération.** ».



Paragraphe 4.1.5.1.4, lire :

« 4.1.5.1.4 ~~La décélération moyenne est calculée entre 80 et 20 km/h.~~ Si l'une des prescriptions précitées (à savoir la tolérance de vitesse, les tolérances longitudinale et transversale pour le point de début de freinage et le temps de freinage) n'est pas respectée lors de l'essai, ~~le résultat est ignoré~~ **celui-ci est invalidé** et l'on procède à un nouvel essai. ».

Paragraphe 4.1.5.2, lire :

« 4.1.5.2 ~~Cycle~~ **Essai de freinage et cycle** d'essai

~~Plusieurs essais sont effectués afin de mesurer l'indice d'adhérence sur sol mouillé d'un jeu de pneumatiques à contrôler (T) conformément à la procédure suivante, selon laquelle chaque essai est effectué dans la même direction et trois jeux de pneumatiques à contrôler au maximum peuvent être mesurés au cours d'un même cycle d'essai :~~

**Au cours d'un même cycle d'essai, tous les essais de chaque essai de freinage doivent être effectués dans la même direction et conformément au paragraphe 4.1.5.1 de la présente annexe. Il est possible d'effectuer plusieurs cycles d'essai consécutifs, auquel cas l'essai de freinage final du jeu de pneumatiques de référence d'un cycle d'essai peut faire office d'essai de freinage initial du jeu de pneumatiques de référence pour le cycle d'essai suivant.**

**Trois jeux de pneumatiques à contrôler au maximum peuvent être mesurés au cours d'un même cycle d'essai selon la procédure suivante :** ».

Paragraphe 4.1.5.2.1, lire :

« 4.1.5.2.1 **Essai de freinage initial du pneumatique de référence (R<sub>i</sub>) :** Premièrement, le jeu de pneumatiques de référence est monté sur la voiture particulière instrumentée **et au moins quatre (4) essais valables doivent être effectués.** ».

Paragraphe 4.1.5.2.2, lire :

« 4.1.5.2.2 **Essai de freinage d'un jeu de pneumatiques à contrôler (T<sub>n</sub>) :** ~~Après au moins trois mesures valables, conformément aux dispositions du paragraphe 4.1.5.1 ci-dessus, le~~ **Le** jeu de pneumatiques de référence est remplacé par un jeu de pneumatiques à contrôler (T<sub>n</sub>) **et au moins six (6) essais valables des pneumatiques à contrôler doivent être effectués.** ».

Paragraphe 4.1.5.2.3, lire :

« 4.1.5.2.3 ~~Après six mesures valables avec les~~ **l'essai de freinage du premier jeu de** pneumatiques à contrôler, deux autres jeux de pneumatiques à contrôler **au maximum** peuvent être soumis à essai. ».

Paragraphe 4.1.5.2.4, lire :

« 4.1.5.2.4 **Essai de freinage final des pneumatiques de référence (R<sub>f</sub>) :** Le cycle d'essai s'achève par ~~trois autres au moins quatre (4) mesures essais~~ **valables sur le** du même jeu de pneumatiques de référence qu'au début du cycle.

Exemples :

a) L'ordre de passage pour un cycle d'essai de trois jeux de pneumatiques à contrôler (T<sub>1</sub> à T<sub>3</sub>) ~~plus un jeu de pneumatiques de référence (R)~~ serait le suivant :

~~R - T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> - T<sub>3</sub> - R~~ **R - R<sub>i</sub> - T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> - T<sub>3</sub> - R<sub>f</sub>**

b) L'ordre de passage pour un ~~cycle d'essai~~ **essai de freinage (composé de deux cycles d'essai)** de cinq jeux de pneumatiques à contrôler (T<sub>1</sub> à T<sub>5</sub>) ~~plus un jeu de pneumatiques de référence (R)~~ serait le suivant :

~~R T1 T2 T3 R T4 T5 R Ri - T1 - T2 - T3 - R/Ri - T4 - T5 - Rf ».~~

Paragraphe 4.1.6.1, lire :

« 4.1.6.1 Calcul de la ~~décélération moyenne (AD)~~ **du coefficient de force de freinage moyen**

~~La décélération moyenne (AD)~~ **Pour chaque essai valable  $j$ , le coefficient de force de freinage moyen  $BFC_{ave,j}$  est calculée pour chaque essai valable en  $m/s^2$  à partir de la distance  $d_j$  parcourue entre 80 km/h et 20 km/h, comme suit :**

$$AD = \frac{|s_f^2 - s_i^2|}{2d}$$

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

où :

$s_f - v_f$  est la vitesse finale en m/s ;  $s_f - v_f = 20$  km/h, soit 5,556 m/s ;

$s_i - v_i$  est la vitesse initiale en m/s ;  $s_i - v_i = 80$  km/h, soit 22,222 m/s ;

$d_j$  est la distance parcourue, en mètres, entre  $s_i - v_i$  et  $s_f - v_f$  **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 de la** ~~décélération moyenne (AD)~~  $CV_{BFC}$  est calculé comme suit :

$$CV_{AD} = 100 \% \cdot \frac{\sigma_{AD}}{AD}$$

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

où :

$$\sigma_{AD} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (AD_i - \overline{AD})^2} \quad \sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$$

est l'écart type corrigé de l'échantillon ;

$\overline{AD}$   $\overline{BFC_{ave}}$  est la moyenne arithmétique des ~~décélération moyennes (AD)~~ **coefficients de force de freinage moyens  $BFC_{ave,j}$  pour  $N$  essais.**

Pneumatiques de référence (R) :

~~Si le coefficient de variation de la décélération moyenne (AD) pour deux groupes consécutifs de trois essais d'un jeu de pneumatiques de référence est supérieur à 3 %, il convient d'ignorer toutes les données et de procéder à un nouvel essai pour tous les pneumatiques (à contrôler et de référence).~~

- 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 %.**
- 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 :**

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

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 de la ~~décélération moyenne (AD)~~  $CV_{BFC}$  est calculé pour chaque jeu de pneumatiques à contrôler. Si un coefficient de variation est supérieur à ~~3 %~~ 4 %, ~~il convient d'ignorer les~~ **on ne tient pas compte des données et de 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 ~~de la décélération moyenne corrigée (Ra)~~ **du coefficient de force de freinage moyen corrigé**

~~La décélération moyenne (AD)~~ **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 ~~corrigée~~ **corrigé** en fonction de la position de chaque jeu de pneumatiques à contrôler dans un cycle d'essai donné.

~~Cette décélération moyenne corrigée~~ **Ce coefficient de force de freinage moyen corrigé** du pneumatique de référence (~~Ra~~)  $BFC_{adj}(R)$  est calculé ~~calculée en  $m/s^2$  conformément au tableau 1, où  $R_1 = \overline{BFC}_{ave}(R_i)$  est la moyenne arithmétique des valeurs d'AD~~ **calculé** ~~coefficients de force de freinage moyens dans le premier l'essai de freinage initial du jeu de pneumatiques de référence (R) (R<sub>i</sub>) et  $R_2 = \overline{BFC}_{ave}(R_f)$ , la moyenne arithmétique des valeurs AD~~ **coefficients de force de freinage moyens dans le second l'essai de freinage final du même jeu de pneumatiques de référence (R) (R<sub>f</sub>) au cours du cycle d'essai.**

Tableau 1

Nombre de jeux de pneumatiques à contrôler dans un même cycle d'essai	Jeu de pneumatiques à contrôler	Ra
1 (R <sub>1</sub> T1 R <sub>2</sub> )	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 (R <sub>1</sub> T1 T2 R <sub>2</sub> )	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 (R <sub>1</sub> T1 T2 T3 R <sub>2</sub> )	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

<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>
<b>1</b> $R_i - T_1 - R_f$	$T_1$	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \cdot [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
<b>2</b> $R_i - T_1 - T_2 - R_f$	$T_1$	$BFC_{adj}(R) = 2/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
	$T_2$	$BFC_{adj}(R) = 1/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 2/3 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
<b>3</b> $R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	$T_1$	$BFC_{adj}(R) = 3/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
	$T_2$	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \cdot [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
	$T_3$	$BFC_{adj}(R) = 1/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 3/4 \cdot \overline{BFC_{ave}}(R_f)$

».

Paragraphe 4.1.6.4, supprimer.

Le paragraphe 4.1.6.5 devient le paragraphe 4.1.6.4 et se lit comme suit :

« ~~4.1.6.5~~**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 ( ~~$G(T)$~~ )  $T_n$  ( $n = 1, 2$  ou  $3$ ) est calculé comme suit :

$$G(T) = \left[ \frac{BFC(T)}{BFC(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{BFC(R)}{BFC(R_0)} - 1,0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

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

où :

$t$  est la température en degrés Celsius du revêtement mouillé, mesurée lors de l'essai du pneumatique à contrôler ( $T$ );

$t_0$  est la température de référence du revêtement mouillé;  $t_0$  est égale à 20 °C pour les pneumatiques normaux et 10 °C pour les pneumatiques « neige »;

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

$a = 0,4232$  et  $b = 8,297$  pour les pneumatiques normaux;  $a = 0,7721$  et  $b = 31,18$  pour les pneumatiques « neige » [ $a$  est exprimé par (1/°C)].

$\overline{BFC_{ave}}(T_n)$  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;

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

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

$\vartheta_0$  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	$\vartheta_0$ (°C)	$a$	$b$ (°C <sup>-1</sup> )	$c$ (°C <sup>-2</sup> )	$d$ (mm <sup>-1</sup> )
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 4.1.7, lire :

« 4.1.7 **Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer une comparaison directe** ~~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 sur le même véhicule, la méthode d'essai avec une remorque ou un véhicule d'essai de pneumatiques (paragraphe 4.2 de la présente annexe) doit être utilisée.~~ ».

Paragraphe 4.1.7.1 à 4.1.7.3, supprimer.

Le paragraphe 4.1.7.4 devient le paragraphe 3.4 et se lit comme suit :

« ~~4.1.7.4~~ **3.4** Remplacement des pneumatiques de référence ~~et des pneumatiques témoins~~

Lorsque les essais causent une usure irrégulière ou des dommages, ou lorsque l'usure **ou le vieillissement ont** ~~une~~ incidence sur les résultats obtenus, le pneumatique **de référence** concerné ne doit plus être utilisé. ».

Paragraphe 4.2.2.1, lire :

« 4.2.2.1 Véhicule tracteur et remorque ou véhicule d'essai de pneumatiques

Le véhicule tracteur ou le véhicule d'essai de pneumatiques doit pouvoir maintenir la vitesse spécifiée de ~~65 ± 2 km/h~~ **(65 ± 2) km/h**, même lors de l'application de la force de freinage maximale.

La remorque ou le véhicule d'essai de pneumatiques doit comporter un emplacement auquel le pneumatique peut être installé aux fins de mesures, ci-après dénommé "l'emplacement d'essai", et les accessoires suivants :

a) Un dispositif d'actionnement des freins, à l'emplacement d'essai ;

- b) Un réservoir d'eau permettant de stocker un volume d'eau suffisant pour alimenter le dispositif d'arrosage du revêtement routier, sauf en cas d'utilisation d'un système d'arrosage extérieur ;
- c) Un dispositif d'enregistrement des signaux émis par les capteurs installés à l'emplacement d'essai et de suivi du débit d'arrosage en cas d'utilisation d'un système d'arrosage embarqué.

**Dans le cas de la remorque à un seul essieu, afin de réduire la perturbation liée au tangage, la distance longitudinale entre l'axe du point d'articulation de l'attelage et l'axe transversal de l'essieu de la remorque doit être égale à la hauteur de l'attelage multipliée par 10 au moins.**

**Afin de réduire la perturbation latérale, la remorque ou le véhicule d'essai de pneumatiques doivent être conçus techniquement de façon à limiter le plus possible le déplacement latéral lors de l'application de la force de freinage maximale. Il convient d'éviter tout déplacement latéral visuel pendant la manœuvre de freinage.**

Le pincement et l'angle de carrossage à l'emplacement d'essai ne doivent pas varier de  $\pm 0,5^\circ$  sous la charge verticale maximale. Les bras et les coussinets de suspension doivent être suffisamment rigides pour réduire au minimum le jeu et répondre aux critères de conformité sous l'application de la force de freinage maximale. Le système de suspension doit autoriser une capacité de charge adéquate et être conçu de façon à isoler la résonance de suspension.

L'emplacement d'essai doit être pourvu d'un système de freinage automobile usuel ou spécial, capable d'appliquer un couple de freinage suffisant pour produire la valeur maximale de la force de freinage longitudinale sur la roue d'essai aux conditions spécifiées.

Le système de freinage doit permettre de mesurer l'intervalle de temps qui s'écoule entre le début du freinage et l'application de la force longitudinale maximale, comme indiqué au paragraphe 4.2.7.1 ci-dessous.

La remorque ou le véhicule d'essai de pneumatiques doivent être conçus de façon à permettre l'installation de toute la gamme de dimensions des pneumatiques à contrôler.

La remorque ou le véhicule d'essai de pneumatiques doivent comporter un dispositif permettant de régler la charge verticale, comme indiqué au paragraphe 4.2.5.2 ci-dessous. ».

*Paragraphe 4.2.2.2, lire :*

« 4.2.2.2 Appareils de mesure

...

- a) La réponse minimale en fréquence doit être neutre de 0 à ~~50 Hz~~ **100 Hz**, à  $\pm 1$  % de la valeur maximale près ;

... ».

*Paragraphe 4.2.3, lire :*

« 4.2.3 Conditionnement de la piste d'essai

La piste d'essai doit être conditionnée en effectuant au moins 10 essais à ~~65  $\pm$  2 km/h~~ **(65  $\pm$  2) km/h** avec des pneumatiques ne faisant pas partie du programme d'essai. ».

*Paragraphe 4.2.4, lire :*

« 4.2.4 Arrosage de la piste

**La piste peut être arrosée soit depuis le bord de la piste (système d'arrosage extérieur), soit par un système d'arrosage placé sur le véhicule ou la remorque d'essai (système d'arrosage embarqué).**

**4.2.4.1** En cas d'utilisation d'un système d'arrosage extérieur, la piste doit être arrosée au moins pendant une demi-heure avant l'essai afin de porter le revêtement à la même température que l'eau. Il convient de continuer à l'arroser au moyen d'un dispositif externe tout au long de l'essai. Pour les voies de freinage utilisées, la hauteur d'eau telle que mesurée à partir de la crête de la chaussée doit être comprise entre 0,5 et 1,5 mm.

**4.2.4.2** En cas d'utilisation d'un système d'arrosage embarqué, le ~~Le~~ véhicule tracteur et sa remorque, ou le véhicule d'essai, ~~peut être~~ 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~~ **(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 4.2.5.1, lire :*

« 4.2.5.1 Préparation et ~~conditionnement~~ **stabilisation** des pneumatiques et jantes

Les pneumatiques d'essai doivent être débarrassés de toutes les bavures provoquées sur la bande de roulement par les événements des moules ou les raccords de moulage.

Ils doivent être montés sur ~~la~~ **une** jante d'essai indiquée par le fabricant **spécifiée par une organisation de normalisation reconnue en matière de pneumatiques et de jantes selon la liste figurant dans l'appendice 4 de l'annexe 6 du présent Règlement. Le code de largeur des jantes ne doit pas s'écarter de plus de 0,5 du code de largeur de la jante de mesure.**

L'utilisation d'un lubrifiant adéquat permettra de s'assurer que la portée du talon est correctement apprêtée. On évitera un apport excessif de lubrifiant de sorte que le pneumatique ne glisse pas sur la jante.

**La performance des pneumatiques doit être stabilisée avant l'essai, ce qui signifie qu'aucune évolution de la valeur  $\mu_{peak}$  ne devrait être détectable entre les essais ; une vérification sera de toute façon effectuée rétrospectivement conformément au paragraphe 4.2.8.2 de la présente annexe. Dans tous les cas, le conditionnement ne doit pas modifier sensiblement la profondeur de sculpture 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.**

Les ensembles pneumatique/jante soumis à essai doivent être entreposés pendant au moins deux heures avant les essais de façon à être tous à la même

température ambiante au moment de procéder à ceux-ci. Ils doivent être protégés du soleil afin d'éviter un échauffement excessif dû au rayonnement.

~~Afin de conditionner les pneumatiques, il convient de réaliser deux essais de freinage dans les conditions de charge, de pression et de vitesse prescrites aux paragraphes 4.2.5.2, 4.2.5.3 et 4.2.7.1 respectivement. ».~~

*Paragraphe 4.2.5.2, lire :*

« 4.2.5.2 Charge sur les pneumatiques

Aux fins des essais, la charge sur un pneumatique d'essai doit être égale à  $75 \pm 5\%$  ( **$75 \pm 5$** ) % de la capacité de charge dudit pneumatique. ».

*Paragraphe 4.2.6.1, lire :*

« 4.2.6.1 ~~Remorque~~ **Le jeu de pneumatiques doit être installé sur le dispositif de mesure et placé sous la charge d'essai spécifiée conformément au paragraphe 4.2.5.2 de la présente annexe.**

Pour les remorques à un seul essieu, la hauteur de l'attelage et la position transversale doivent être réglées ~~une fois le pneumatique d'essai placé sous la charge d'essai spécifiée,~~ afin d'éviter de fausser les résultats des mesures. ~~La distance longitudinale entre l'axe du point d'articulation de l'attelage et l'axe transversal de l'essieu de la remorque doit être égale à la hauteur de l'attelage multipliée par 10 au moins. ».~~

*Paragraphe 4.2.7.1.1, lire :*

« 4.2.7.1.1 Le véhicule tracteur ou le véhicule d'essai circule sur la piste d'essai en ligne droite à la vitesse d'essai spécifiée de  $65 \pm 2$  km/h ( **$65 \pm 2$** ) km/h. ».

*Paragraphe 4.2.7.1.3, lire :*

« 4.2.7.1.3 **Dans le cas d'un système d'arrosage embarqué, La la chaussée est doit être arrosée à l'avant du pneumatique d'essai 0,5 s environ avant le freinage (dans le cas d'un système d'arrosage embarqué).** ».

*Paragraphe 4.2.7.1.4, lire :*

« 4.2.7.1.4 Les freins ~~de la remorque sont~~ **doivent être actionnés à 2 m dans une zone de six (6) mètres dans le sens longitudinal et de 0,5 mètre dans le sens transversal par rapport au** ~~du~~ 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 4.2.7.2, lire :*

« 4.2.7.2 Cycle d'essai

**Au cours d'un même cycle d'essai, Plusieurs essais sont effectués afin de mesurer l'indice d'adhérence sur sol mouillé du pneumatique à contrôler (T) selon la procédure suivante, dans laquelle chaque essai de chaque essai de freinage est effectué à partir du même endroit de la piste d'essai et dans la même direction et conformément au paragraphe 4.2.7.1 de la présente annexe. Il est possible d'effectuer plusieurs cycles d'essai consécutifs, auquel cas l'essai de freinage final du jeu de pneumatiques de référence d'un cycle d'essai peut faire office d'essai de freinage initial du jeu de pneumatiques de référence pour le cycle d'essai suivant.**

Jusqu'à trois jeux de pneumatiques à contrôler peuvent être mesurés dans un même cycle d'essai, pour autant que les essais soient achevés en une journée. ».



Paragraphe 4.2.7.2.1, lire :

« 4.2.7.2.1 **Essai de freinage initial du jeu de pneumatiques de référence (R<sub>i</sub>)** : on ~~On~~ commence par l'essai du monter le jeu de pneumatiques de référence et effectuer au moins six (6) essais valables conformément au paragraphe 4.2.7.1 ci-dessus. ».

Paragraphe 4.2.7.2.2, lire :

« 4.2.7.2.2 **Essai de freinage d'un jeu de pneumatiques à contrôler (T<sub>n</sub>)** : Après au moins six mesures valables, conformément aux dispositions du paragraphe 4.2.7.1, le pneumatique jeu de pneumatiques de référence est remplacé par le pneumatique un jeu de pneumatiques à contrôler avec lequel on effectue au moins six (6) essais valables. ».

Paragraphe 4.2.7.2.3, lire :

« 4.2.7.2.3 Après six mesures valables avec le l'essai de freinage du premier pneumatique jeu de pneumatiques à contrôler, jusqu'à deux autres jeux de pneumatiques à contrôler peuvent être soumis à essai. ».

Paragraphe 4.2.7.2.4, lire :

« 4.2.7.2.4 **Essai de freinage final du jeu de pneumatiques de référence (R<sub>f</sub>)** : le Le cycle d'essai s'achève par au moins six (6) autres mesures-essais valables sur le-du même pneumatique-jeu de pneumatiques de référence qu'au début du cycle.

Exemples :

a) L'ordre de passage pour un cycle d'essai de-avec trois jeux de pneumatiques à contrôler (T<sub>1</sub> à T<sub>3</sub>) (T1 à T3) plus un pneumatique de référence (R) serait le suivant :

~~R - T1 - T2 - T3 - R~~ R - T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> - T<sub>3</sub> - R<sub>f</sub>

b) L'ordre de passage pour un essai de freinage (composé de deux cycles d'essai) cycle d'essai de cinq jeux de pneumatiques à contrôler (T<sub>1</sub> à T<sub>5</sub>) (T1 à T5) plus un pneumatique de référence (R) serait le suivant :

~~R - T1 - T2 - T3 - R - T4 - T5 - R~~ R - T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> - T<sub>3</sub> - R / R<sub>f</sub> - T<sub>4</sub> - T<sub>5</sub> - R<sub>f</sub> ».

Paragraphe 4.2.8.1, lire :

« 4.2.8.1 Calcul du coefficient de force de freinage maximal

**Pour chaque essai, le Le** coefficient de force de freinage maximal ( $\mu_{\text{peak}}$ ) est la valeur la plus élevée de  $\mu(t)$  avant le blocage des roues, calculée comme suit pour chaque essai. Les signaux analogiques doivent être filtrés afin d'éliminer le bruit. Les signaux numériques doivent être filtrés selon la méthode de la moyenne mobile.

$$\mu(t) = \frac{|f(t)|}{F(t)}$$

$$\mu(t) = \frac{|f_h(t)|}{f_v(t)}$$

où :

$\mu(t)$  est le coefficient de force de freinage dynamique en temps réel ;

~~f<sub>h</sub>(t)~~  $f_h(t)$  est la force de freinage dynamique en temps réel, exprimée en newtons (N) ;

$f_v(t)$  est la charge verticale dynamique en temps réel, exprimée en newtons (N). ».

Paragraphe 4.2.8.2, lire :

« 4.2.8.2 Validation des résultats

Le coefficient de variation de  $\mu_{\text{peak}}$  ( $CV_\mu$ ) est calculé comme suit :

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

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 ;

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

Pour le pneumatique de référence (R) : ~~Si le coefficient de variation du coefficient de force de freinage maximal ( $\mu_{\text{peak}}$ ) du pneumatique de référence est supérieur à 5 %, toutes les données correspondantes doivent être ignorées et l'on doit procéder à un nouvel essai pour tous les pneumatiques d'essai (à savoir le(s) pneumatique(s) à contrôler et le pneumatique de référence).~~

- a) Les coefficients de variation  $CV_\mu$  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 doivent pas différer de plus de 5 % par rapport à la moyenne des deux valeurs :

$$CV_{\text{val}}(\mu_{\text{peak}}) = 100 \% \cdot 2 \cdot \frac{|\overline{\mu_{\text{peak}}}(\text{R}_i) - \overline{\mu_{\text{peak}}}(\text{R}_f)|}{\overline{\mu_{\text{peak}}}(\text{R}_i) + \overline{\mu_{\text{peak}}}(\text{R}_f)} \leq 5 \%$$

où :

$\overline{\mu_{\text{peak}}}(\text{R}_i) / \overline{\mu_{\text{peak}}}(\text{R}_f)$  est la moyenne arithmétique des coefficients de force de freinage maximaux lors de l'essai de freinage initial ou 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 ( $\mu_{\text{peak,corr}}$ , 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 l'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 ( $\mu_{\text{peak}}$ )  $CV_\mu$  est calculé pour chaque pneumatique à contrôler. Si un coefficient de variation est supérieur à 5 %, ~~il convient d'ignorer les~~ **on ne tient pas compte des données et de on procède** à un nouvel essai de freinage du pneumatique à contrôler. ».

Paragraphe 4.2.8.3, lire :

« 4.2.8.3 Calcul du coefficient de force de freinage maximal moyen corrigé **du pneumatique de référence**

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

Ce coefficient de force de freinage maximal moyen corrigé du pneumatique de référence ( $R_a$ )  $\mu_{peak,adj}(R)$  est calculé conformément au tableau 3, où  $R_i$   $\overline{\mu_{peak}}(R_i)$  est le coefficient **la moyenne arithmétique des coefficients** de force de freinage maximal **maximaux moyen** constaté à l'issue du **premier** dans l'essai initial du pneumatique de référence ( $R_i$ ) et  $R_f$   $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ , le coefficient **la moyenne arithmétique des coefficients** de force de freinage maximal **maximaux moyen** constaté à l'issue du **deuxième** dans l'essai final du même pneumatique de référence ( $R_f$ ) **au cours d'un même cycle d'essai**.

Tableau 3

Nombre de pneumatiques à contrôler dans un même cycle d'essai	Pneumatique à contrôler	$R_a$
1 ( $R_i$ $T_1$ $R_f$ )	$T_1$	$R_a = 1/2 (R_i + R_f)$
2 ( $R_i$ $T_1$ $T_2$ $R_f$ )	$T_1$	$R_a = 2/3 R_i + 1/3 R_f$
	$T_2$	$R_a = 1/3 R_i + 2/3 R_f$
3 ( $R_i$ $T_1$ $T_2$ $T_3$ $R_f$ )	$T_1$	$R_a = 3/4 R_i + 1/4 R_f$
	$T_2$	$R_a = 1/2 (R_i + R_f)$
	$T_3$	$R_a = 1/4 R_i + 3/4 R_f$

Si le nombre et la séquence de jeux de pneumatiques à contrôler au cours d'un même cycle d'essai est :	et si le jeu de pneumatiques à contrôler devant être qualifié au cours de ce cycle d'essai est :	les coefficients de force de freinage maximaux corrigés correspondants du pneumatique de référence sont calculés comme suit :
1 $R_i - T_1 - R_f$	$T_1$	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \cdot [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
2 $R_i - T_1 - T_2 - R_f$	$T_1$	$\mu_{peak,adj}(R) = 2/3 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/3 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
	$T_2$	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/3 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 2/3 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
3 $R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	$T_1$	$\mu_{peak,adj}(R) = 3/4 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/4 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
	$T_2$	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \cdot [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
	$T_3$	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/4 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 3/4 \cdot \overline{\mu_{peak}}(R_f)$

».

Paragraphe 4.2.8.4, supprimer.

Le paragraphe 4.2.8.5 devient le paragraphe 4.2.8.4 et se lit comme suit :

« ~~4.2.8.5~~ **4.2.8.4** 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 ( ~~$G(T)$~~ )  $T_n$  ( $n = 1, 2$  ou  $3$ ) est calculé comme suit :

$$G(T) = \left[ \frac{\mu_{peak,ave}(T)}{\mu_{peak,ave}(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{\mu_{peak,ave}(R)}{\mu_{peak,ave}(R_0)} - 1.0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

$$G(T_n) = K_{\text{trailer}} \cdot \{ \overline{\mu_{\text{peak}}}(T_n) - [a \cdot \Delta\mu_{\text{peak}}(R) + b \cdot \Delta\vartheta + c \cdot (\Delta\vartheta)^2 + d \cdot \Delta MTD] \}$$

où :

$t$  est la température en degrés Celsius du revêtement mouillé, mesurée lors de l'essai du pneumatique à contrôler ( $T$ ) ;

$t_0$  est la température de référence du revêtement mouillé ;

$t_0 = 20\text{ }^\circ\text{C}$  pour les pneumatiques normaux et  $10\text{ }^\circ\text{C}$  pour les pneumatiques « neige » ;

$\mu_{\text{peak,ave}}(R_0) = 0,85$ , soit le coefficient de force de freinage maximal pour le pneumatique de référence dans les conditions de référence ;

$a = -0,4232$  et  $b = -8,297$  pour les pneumatiques normaux ;  $a = 0,7721$  et  $b = 31,18$  pour les pneumatiques « neige » [a est exprimé par ( $1/^\circ\text{C}$ )].

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

$$\Delta\mu_{\text{peak}}(R) = \mu_{\text{peak,adj}}(R) - \mu_{\text{peak}}(R_0)$$

$\mu_{\text{peak,adj}}(R)$  est le coefficient de force de freinage maximal corrigé conformément au tableau 3 ;

$\mu_{\text{peak}}(R_0) = 0,85$  est le coefficient de force de freinage maximal pour le pneumatique de référence dans les conditions de référence ;

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

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

$\vartheta_0$  est la température de référence du revêtement mouillé pour le pneumatique à contrôler en fonction de la marque apposée sur son flanc conformément au tableau 4 ;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

$MTD$  est la profondeur de macrotexture de la piste telle que mesurée ;

$MTD_0 = 0,8\text{ mm}$  est la profondeur de macrotexture de la piste de référence ;

$K_{\text{trailer}} = 1,50$  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 4.

Tableau 4

Catégorie d'utilisation	$\vartheta_0$ ( $^\circ\text{C}$ )	$a$	$b$ ( $^\circ\text{C}^{-1}$ )	$c$ ( $^\circ\text{C}^{-2}$ )	$d$ ( $\text{mm}^{-1}$ )
Pneumatique normal	20	+ 0,99757	+ 0,00251	-0,00028	+ 0,07759
Pneumatique neige	15	+ 0,87084	-0,00025	+ 0,00004	-0,01635
Pneumatique pour conditions de neige extrêmes	10	+ 0,67929	+ 0,00115	-0,00005	+ 0,03963
Pneumatique à usage spécial	non défini				

».

Annexe 5, appendice, lire :

## « Annexe 5 – Appendice

### Exemples de procès-verbaux d'essai pour la mesure de l'indice d'adhérence sur sol mouillé

*Exemple 1 : Procès verbal d'essai effectué avec une remorque*

Numéro du procès verbal d'essai :

Date de l'essai :

Type de revêtement routier :

Profondeur de la texture (en mm) :

$\mu_{\text{peak}}$  (SRTT14 E1136) :

ou BPN :

Vitesse (km/h) :

Hauteur d'eau (en mm) :

N°		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dimensions											
Caractéristiques de service											
Pression de gonflage de référence (d'essai) <sup>†</sup> (en kPa)											
Identification du pneumatique											
Jante											
Sculptures											
Charge (en N)											
Pression (en kPa)											
$\mu_{\text{peak}}$	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
Moyenne											
Écart type $\sigma$											
$(\sigma/\text{moyenne}) \leq 5\%$											
Ra, corrigé											
Indice d'adhérence sur sol mouillé											
Température du revêtement mouillé (en °C)											
Température ambiante (en °C)											
Observations											

<sup>†</sup> 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.

Exemple 2 : Procès verbal d'essai effectué avec une voiture particulière

Conducteur :

Date de l'essai :

Piste :	
	Profondeur de la texture (en mm) :
	BPN :
	Hauteur d'eau (en mm) :

Voiture particulière :	
	Marque :
	Modèle :
	Type :

Vitesse initiale (en km/h) :
Vitesse finale (en km/h) :

A <sup>n</sup>	1	2	3	4	5					
Marque	Uniroyal	PNEUMATIQUE B	PNEUMATIQUE C	PNEUMATIQUE D	Uniroyal					
Sculptures/Désignation commerciale	ASTM F2493 SRTT16	SCULPTURES B	SCULPTURES C	SCULPTURES D	ASTM F2493 SRTT16					
Dimensions	P225/60R16	DIMENSIONS B	DIMENSIONS C	DIMENSIONS D	P225/60R16					
Caractéristiques de service	97S	LI/SS	LI/SS	LI/SS	97S					
Pression de gonflage de référence (d'essai) <sup>1</sup> (en kPa)										
Identification du pneumatique	XXXXXXXXXX	YYYYYYYYYY	ZZZZZZZZZ	NNNNNNNNN	XXXXXXXXXX					
Jante										
Pression sur l'essieu avant (en kPa)										
Pression sur l'essieu arrière (en kPa)										
Charge sur l'essieu avant (en kg)										
Charge sur l'essieu arrière (en kg)										
Température du revêtement mouillé (en °C)										
Température ambiante (en °C)										
	Distance de freinage (m)	Décélération moyenne (m/s <sup>2</sup> )	Distance de freinage (m)	Décélération moyenne (m/s <sup>2</sup> )	Distance de freinage (m)	Décélération moyenne (m/s <sup>2</sup> )	Distance de freinage (m)	Décélération moyenne (m/s <sup>2</sup> )	Distance de freinage (m)	Décélération moyenne (m/s <sup>2</sup> )
Mesure	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
Décélération moyenne (AD) (m/s <sup>2</sup> )										
Écart type (m/s <sup>2</sup> )										

Validation des résultats Coefficient de variation (en %) < 3 %					
Décélération moyenne (AD) corrigée du pneumatique de référence : Ra (m/s <sup>2</sup> )					
Coefficient de force de freinage du pneumatique de référence (BFC(R)) (SRTT16)					
Coefficient de force de freinage du pneumatique à contrôler (BFC(T))					
Indice d'adhérence sur sol mouillé (en pourcentage)					

<sup>1</sup> 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.

**Exemple 1 : Procès-verbal d'essai effectué avec une remorque ou un véhicule d'essai de pneumatiques**

Numéro du procès-verbal d'essai :		Date de l'essai :	
--------------------------------------	--	-------------------	--

Piste :			Minimale :	Maximale :
Profondeur de la texture (en mm) :		Température du revêtement mouillé (en °C) :		
$\mu_{\text{peak,corr}}$ :		Température ambiante (en °C) :		
Hauteur d'eau (en mm) :				

Vitesse (en km/h) :	
---------------------	--

N <sup>o</sup>	1	2	3	4	5
Marque					
Sculptures/Désignation commerciale	SRTT...				SRTT...
Dimensions					
Caractéristiques de service					
Pression de gonflage de référence (d'essai) <sup>(1)</sup> (en kPa)					
Identification du pneumatique					
Marque M+S (O/N)					
Marque 3PMSF (O/N)					

Jante						
Charge (en kg)						
Pression (en kPa)						
$\mu_{peak}$	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Écart type, $\sigma_{\mu}$						
$CV_{\mu} \leq 4 \%$						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5 \%$						
$\mu_{peak,corr}(R)$						
$\mu_{peak,adj}(R)$						
Indice d'adhérence sur sol mouillé						
Température du revêtement mouillé (en °C)						
Température ambiante (en °C)						
Observations						

<sup>1</sup> 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.

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

Numéro du procès-verbal d'essai :		Date de l'essai :		Conducteur :	
Piste :		Température du revêtement mouillé (en °C) :	Minimale :	Maximale :	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) <sup>1</sup> (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<sub>i</sub></i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC<sub>i</sub></i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC<sub>i</sub></i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC<sub>i</sub></i>	<i>Distance de freinage (m)</i>	<i>BFC<sub>i</sub></i>
Mesure	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
$\overline{BFC_{ave}}$										

Écart type, $\sigma_{BFC}$					
$CV_{BFC} \leq 4 \%$					
$CV_{Val}(BFC_{ave}) \leq 5 \%$					
$BFC_{ave,corr}(R)$					
$BFC_{adj}(R)$					
Indice d'adhérence sur sol mouillé					
Température du revêtement mouillé (en °C)					
Température ambiante (en °C)					
Observations					

<sup>1</sup> 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. ».

## II. Justification

1. Comme indiqué dans les documents informels GRB-68-15 et GRBP-70-20, la présente proposition d'amendements a pour but d'améliorer la reproductibilité de la méthode d'essai. La norme ISO 23671 est en cours de révision de la même manière que dans le présent document, afin de permettre la normalisation et de promouvoir l'harmonisation dans le monde entier.
2. Les dispositions transitoires 12.zz ont été ajoutées pour que les services techniques puissent adapter les pistes d'essai aux nouvelles prescriptions.
3. La révision de la norme F2493-19 de l'ASTM comporte uniquement des modifications rédactionnelles, et la norme comprend désormais des informations sur la charge et la pression maximales.
4. Les modèles de procès-verbaux d'essai sont alignés sur la nouvelle procédure d'essai.