



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

Quatre-vingtième session

Genève, 17-20 septembre 2024

Point 6 c) de l'ordre du jour provisoire

Pneumatiques : Règlement ONU n° 117**(Pneumatiques – Résistance au roulement,
bruit de roulement et adhérence sur sol mouillé)****Proposition de complément 3 à la série 04 d'amendements
au Règlement ONU n° 117****Communication du groupe de travail informel de l'adhérence sur sol
mouillé des pneumatiques usés***

Le texte ci-après a été établi par le groupe de travail informel de l'adhérence sur sol mouillé des pneumatiques usés (groupe WGWT). Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement ONU figurent en caractères gras pour les ajouts et biffés pour les suppressions.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2024 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2024 (A/78/6 (Sect. 20), tableau 20.5), 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 6.2.1, lire :

« 6.2.1 Les pneumatiques de la classe C1 éprouvés conformément à l'une ou l'autre des méthodes décrites à la section A de l'annexe 5 du présent Règlement doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :

Niveau 1		
Catégorie d'utilisation		Indice d'adhérence sur sol mouillé (G)
Pneumatiques normaux		≥ 1.1
Pneumatiques neige		≥ 1.1
	Pneumatiques neige classés comme pneumatiques pour conditions de neige extrêmes dont la catégorie de vitesse est supérieure à 160 km/h	≥ 1.0
	Pneumatiques neige classés comme pneumatiques pour conditions de neige extrêmes dont la catégorie de vitesse ne dépasse pas est inférieure ou égale à 160 km/h	≥ 0.9
Pneumatiques à usage spécial		Non défini
	Pneumatiques à usage spécial classés comme pneumatiques pour conditions de neige extrêmes	Non défini

Niveau 2			
Catégorie d'utilisation		Indice d'adhérence sur sol mouillé (G)	
Pneumatiques normaux		≥ 1.2	
Pneumatiques neige		≥ 1.2	
	Pneumatiques neige classés comme pneumatiques pour conditions de neige extrêmes	La catégorie de vitesse est supérieure à 160 km/h	≥ 1.1
		La catégorie de vitesse ne dépasse pas est inférieure ou égale à 160 km/h	≥ 1.0
		Pneumatiques glace	≥ 1.0
Pneumatiques à usage spécial		≥ 1.1	
	Pneumatiques à usage spécial classés comme pneumatiques pour conditions de neige extrêmes		≥ 1.0

Ajouter les nouveaux paragraphes 12.27 et 12.28, libellés comme suit :

« 12.27 **Jusqu'au 6 juillet 2026, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement pourront continuer d'accorder des homologations de type pour les pneumatiques de la classe C1 au titre de la série 04 d'amendements audit Règlement en se fondant sur les procédures d'essai prévues pour mesurer l'adhérence sur sol mouillé des pneumatiques usés**

décrites à l'annexe 9 de ce Règlement, grâce aux propriétés frictionnelles du revêtement mouillé décrites au complément 2 à la série 04 d'amendements au Règlement.

- 12.28 Nonobstant les dispositions du paragraphe 12.27, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement devront continuer d'accorder des extensions pour les homologations de type de pneumatiques de la classe C1 établies au titre de la série 04 d'amendements audit Règlement et délivrées pour la première fois avant le 7 juillet 2026 en se fondant sur les procédures d'essai prévues pour mesurer l'adhérence sur sol mouillé des pneumatiques usés décrites à l'annexe 9 dudit Règlement, grâce aux propriétés frictionnelles du revêtement mouillé décrites au complément 2 à la série 04 d'amendements à ce Règlement, à moins qu'un nouvel essai doive être effectué sur un pneumatique représentatif différent. ».

Annexe 3,

Paragraphe 1.1, lire :

- « 1.1 Mesures acoustiques

Le sonomètre, ou un appareil de mesure équivalent, muni du pare-vent recommandé par le fabricant, doit au minimum satisfaire aux prescriptions applicables aux instruments de type 1, conformément à la norme CEI 61672-1:2013.

Les mesures doivent être faites au moyen de la courbe de pondération en fréquence A et de la courbe de pondération temporelle F.

Si l'appareil utilisé est équipé d'un système de surveillance périodique du niveau de pondération en fréquence A, les relevés doivent être faits ~~au maximum~~ **à des intervalles inférieurs ou égaux à 30 ms.** ».

Annexe 5, section A : Pneumatiques de la classe C1,

Paragraphe 3.2.1 et 3.2.2, 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~~ **est supérieur à 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~~ **ou égal à 0,57 et inférieur ou égal à 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 :

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

3.2.2 Selon la procédure décrite au paragraphe 4.2 de la présente annexe, procéder à l'endroit où la profondeur de macrotexture moyenne a été mesurée à un essai de freinage du pneumatique de référence, comportant au moins six (6) essais valables dans la même direction.

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_{μ} ~~dépasse est supérieur~~ à 4 %, on ne tient pas compte des résultats et on recommence l'essai de freinage.

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

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

Où :

ϑ est la température du revêtement routier mouillé 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 ($\mu_{\text{peak,corr}}$) doit être ~~compris entre~~ **supérieur ou égal à 0,65 et inférieur ou égal à 0,90.** ».

Paragraphe 3.3, lire :

« **3.3** ~~Le vent ne doit pas perturber l'arrosage de la piste (les pare-vent sont autorisés). Le vent ne doit pas perturber l'arrosage de la piste (l'utilisation de pare-vent est [autorisée/recommandée]).~~ ».

Paragraphe 4.1.6.2, alinéa c), lire :

« 4.1.6.2 ...

c) Les coefficients de force de freinage moyens corrigés en fonction de la température ($BFC_{\text{ave,corr}}$, 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~~ **supérieurs ou égaux à 0,57 et inférieurs ou égaux à 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 4.2.8.2, alinéa c), lire :

« 4.2.8.2 ...

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~~ **supérieurs ou égaux à 0,65 et inférieurs ou égaux à 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. ».

Annexe 5, section 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 section 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 section A de la présente annexe. Si le coefficient de variation CV_μ ~~dépasse~~ **est supérieur à 4 %**, ignorer les résultats et recommencer l'essai de freinage.

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

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

Où :

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

$a = 0.002 \text{ °C}^{-1}$ et $\vartheta_0 = 20 \text{ °C}$

Le coefficient de force de freinage maximal moyen corrigé en fonction de la température ($\mu_{\text{peak,corr}}$) ~~ne doit pas être inférieur~~ **doit être supérieur ou égal à 0,65** ~~ni supérieur et inférieur ou égal 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 1.3, lire :

« **1.3** ~~Le vent ne doit pas perturber l'arrosage de la piste (les pare-vent sont autorisés).~~ **Le vent ne doit pas perturber l'arrosage de la piste (l'utilisation de pare-vent est [autorisée/recommandée]).** ».

Annexe 6,

Paragraphe 2.4.1, lire :

« 2.4.1 Conditions de référence

La température ambiante de référence, mesurée à une distance ~~d'au moins~~ **supérieure ou égale à 0,15 m** et ~~d'au plus~~ **inférieure ou égale à 1 m** du flanc du pneumatique, doit être de 25 °C. ».

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~~ **seules les températures supérieures ou égales à 20 °C et inférieures ou égales à 30 °C**

étant acceptables), une correction doit être apportée à l'aide de la formule ci-dessous :

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

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

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. ».

Annexe 8,

Paragraphe 2.1.1.3, lire :

« 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~~ **doit être supérieure ou égale** à 0,9 m/s² ~~ni supérieure et inférieure ou égale~~ à 1,6 m/s² à chaque essai de freinage. ».

Annexe 9,

Ajouter le nouveau paragraphe 2.3.1.6, libellé comme suit :

« **2.3.1.6 Mesure de la hauteur d'eau en cas d'utilisation d'un système d'arrosage extérieur**

Il est recommandé de mesurer la hauteur d'eau selon la procédure suivante :

Il convient d'arroser la piste d'essai au moins 30 minutes avant de mesurer la hauteur d'eau afin de porter le revêtement à la même température que l'eau.

Le vent ne doit pas perturber la mesure (l'utilisation de pare-vents est [autorisée/recommandée]).

Le dispositif doit pouvoir mesurer une hauteur d'eau supérieure à la plage réglementaire de 0,5 mm à 1,5 mm.

Les valeurs de trois mesures doivent être consignées pour chaque point de mesure dans l'ensemble de la zone d'essai et la moyenne pour chaque point de mesure doit être comprise entre 0,5 mm et 1,5 mm.

Si l'on utilise un dispositif de contact (par exemple, une aiguille fixe ou une aiguille mobile), celui-ci doit être séché avant chaque mesure.

Si l'on utilise un dispositif optique, la mesure doit être effectuée à partir des crêtes de la chaussée.

Si un dispositif à ultrasons est utilisé, il doit compenser les fluctuations de la température de l'air. ».

Paragraphe 2.3.2.1, lire :

« 2.3.2.1 ...

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 ($BFC_{\text{ave,corr}}$) doit être ~~compris entre 0,4 supérieur ou égal à 0,42 et inférieur ou égal à 0,65~~ **compris entre 0,4 supérieur ou égal à 0,42 et inférieur ou égal à 0,64**.

... ».

Paragraphe 2.3.2.2, lire :

« 2.3.2.2 ...

Où :

ϑ est la température du revêtement routier mouillé 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 0,45~~ **doit être supérieur ou égal à 0,50 et ni supérieur à 0,80 inférieur ou égal à 0,75**.

Paragraphe 2.3.3, lire :

« **2.3.3** ~~Le vent ne doit pas perturber l'arrosage de la piste (les pare-vent sont autorisés). Le vent ne doit pas perturber l'arrosage de la piste (l'utilisation de pare-vent est [autorisée/recommandée]).~~ ».

Paragraphe 2.4.1.1.2, lire :

« 2.4.1.1.2 Validation des résultats

...

- c) Les coefficients de force de freinage moyens corrigés en fonction de la température ($BFC_{\text{ave,corr}}$, voir le paragraphe 2.3.2.1 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 0,40 supérieurs ou égaux à 0,42 et 0,65 inférieurs ou égaux à 0,64~~ **compris entre 0,40 supérieurs ou égaux à 0,42 et 0,65 inférieurs ou égaux à 0,64**.

... ».

Paragraphe 2.4.2.1.2, lire :

« 2.4.2.1.2 Validation des résultats

...

- c) Les coefficients de force de freinage maximaux moyens corrigés en fonction de la température ($\mu_{\text{peak,corr}}$, voir le paragraphe 2.3.2.2 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 0,45 supérieurs ou égaux à 0,50 et 0,80 inférieurs ou égaux à 0,75~~ **compris entre 0,45 supérieurs ou égaux à 0,50 et 0,80 inférieurs ou égaux à 0,75**.

... ».

II. Justification

1. Le groupe WGWT a décidé d'adopter une approche en deux étapes pour améliorer la précision de la méthode d'essai (documents informels GRBP-78-15 (mandat du groupe WGWT) et GRBP-79-46 (rapport d'activité du groupe WGWT de février 2024)) : normaliser d'abord la mesure de la hauteur d'eau, puis affiner la formule de calcul. Le présent document de travail concerne la première étape.
2. Dans son plan de travail pour 2023 (première étape), consacré à la mesure de la hauteur d'eau, le groupe WGWT a fait observer qu'il convenait de proposer d'ajouter à l'annexe 9 des recommandations sur cette mesure.
3. Au cours de l'exécution du plan de travail pour 2023, le groupe WGWT a constaté, sur la base d'essais réalisés dans quatorze centres d'essai différents, qu'il était possible de réduire la plage de frottement de la piste prescrite. Cette réduction aura une incidence positive sur la dispersion des essais. On trouvera toutes les informations à ce sujet dans les documents informels GRBP-79-46 (rapport d'activité du groupe WGWT présenté à la soixante-dix-neuvième session du GRBP) et WT-54-21 (diapositive 16) du groupe WGWT.
4. Le groupe WGWT a décidé d'harmoniser le libellé des paragraphes suivants :
 - a) Paragraphe 3.3 de la section A (Pneumatiques de classe C1) de l'annexe 5 ;
 - b) Paragraphe 1.3 de la section B (Pneumatiques des classes C2 et C3) de l'annexe 5 ;
 - c) Paragraphe 2.3.3 de l'annexe 9
avec celui du nouveau paragraphe 2.3.1.6 de l'annexe 9.
5. Le groupe WGWT a décidé d'harmoniser le libellé des paragraphes suivants :
 - a) Paragraphe 6.2.1 ;
 - b) Paragraphe 1.1 de l'annexe 3 ;
 - c) Paragraphes 3.2.1, 3.2.2, 4.1.6.2 c) et 4.2.8.2 c) de la section A de l'annexe 5 ;
 - d) Paragraphes 1.1.1 et 2.4.1 de la section B de l'annexe 5 ;
 - e) Paragraphe 6.2 de l'annexe 6 ;
 - f) Paragraphe 2.1.1.3 de l'annexe 8
avec le nouveau libellé de l'annexe 9.