
**Pneumatiques pour camions et
autobus — Méthode de mesure de
l'adhérence relative sur revêtement
mouillé — Pneumatiques neufs en
charge**

*Truck and bus tyres — Method for measuring relative wet grip
performance — Loaded new tyres*
(standards.iteh.ai)

ISO 15222:2021

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6652337f-162b-4f39-92a7-
ac4cf44aa0b5/iso-15222-2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6652337f-162b-4f39-92a7-ac4cf44aa0b5/iso-15222-2021)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15222:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6652337f-162b-4f39-92a7-ac4cf44aa0b5/iso-15222-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthodes de mesurage de l'adhérence sur revêtement mouillé	3
5 Conditions générales d'essai	4
5.1 Caractéristiques de la piste	4
5.1.1 Généralités	4
5.1.2 Méthode du pneumatique d'essai de référence standard SRTT	4
5.2 Conditions de mouillage	4
5.3 Conditions atmosphériques	5
5.4 Pneumatique de référence	5
6 Mesurage de l'adhérence des pneumatiques sur revêtement mouillé avec un véhicule standard	5
6.1 Principes	5
6.2 Équipement	6
6.2.1 Véhicule	6
6.2.2 Instruments de mesure	6
6.3 Préparation de la piste d'essai	6
6.4 Exigences relatives à la vitesse d'essai	6
6.5 Pneumatiques et jantes	6
6.5.1 Équipement du véhicule	6
6.5.2 Préparation des pneumatiques et rodage	7
6.5.3 Charge des pneumatiques	7
6.5.4 Pression de gonflage des pneumatiques	7
6.6 Modes opératoires	8
6.7 Traitement des relevés des mesurages	9
6.7.1 Calcul du coefficient de force de freinage	9
6.7.2 Validation des relevés	9
6.7.3 Calcul des coefficients de force de freinage ajustés du pneumatique de référence	10
6.7.4 Calcul de l'indice relatif d'adhérence sur revêtement mouillé du pneumatique	10
6.8 Comparaison de la performance d'adhérence sur revêtement mouillé entre un pneumatique candidat et un pneumatique de référence en utilisant un pneumatique témoin	12
6.8.1 Généralités	12
6.8.2 Principe de l'approche	12
6.8.3 Sélection d'une monte de pneumatiques témoins	12
6.8.4 Entreposage et conservation des pneumatiques témoins	12
6.8.5 Remplacement des pneumatiques témoins	13
7 Méthode d'essai utilisant une remorque ou un véhicule d'essai de pneumatiques	13
7.1 Principe	13
7.2 Appareil	13
7.3 Instruments de mesure	14
7.3.1 Généralités	14
7.3.2 Exigences générales pour le système de mesurage	14
7.4 Sélection et préparation des pneumatiques d'essai	15
7.5 Préparation de l'appareil et de la piste d'essais	16
7.5.1 Remorque tractée	16
7.5.2 Véhicule d'essai de pneumatique	16
7.5.3 Instruments de mesure et équipement	16

7.5.4	Préparation de la piste.....	16
7.6	Conditions générales d'essai.....	16
7.7	Mode opératoire.....	16
7.8	Traitement des relevés des mesurages.....	17
7.8.1	Généralités.....	17
7.8.2	Validation des relevés.....	18
7.8.3	Calcul de l'indice relatif d'adhérence sur revêtement mouillé du pneumatique.....	18
Annexe A (informative) Exemples de rapports d'essai pour l'indice d'adhérence sur revêtement mouillé.....		20
Bibliographie.....		23

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15222:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6652337f-162b-4f39-92a7-ac4cf44aa0b5/iso-15222-2021>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition de l'ISO 15222:2011, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principaux changements suivants y ont été apportés par rapport à l'édition précédente:

- le SRTT utilisé pour valider les pistes a été changé (Remplacement du SRTT 14" par le SRTT 16" suite à l'arrêt de production du SRTT 14");
- les règles de sélection du SRTT (SRTT large ou SRTT étroit) ont été révisées;
- le calcul des résultats d'essais et leur validation a été précisé et simplifié;
- le libellé et les désignations ont été alignées sur l'ISO 23671 pour une meilleure cohérence.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

ISO 15222:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6652337f-162b-4f39-92a7-ac4cf44aa0b5/iso-15222-2021>

Pneumatiques pour camions et autobus — Méthode de mesure de l'adhérence relative sur revêtement mouillé — Pneumatiques neufs en charge

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la méthode pour mesurer l'indice relatif de la performance d'adhérence de freinage mouillé de pneumatiques neufs en charge destinés aux véhicules utilitaires, par rapport à une valeur de référence sur un revêtement routier mouillé.

Les méthodes décrites dans le présent document sont destinées à réduire la variabilité. Il est nécessaire d'utiliser un pneumatique de référence pour limiter la variabilité des méthodes d'essai.

Le présent document est applicable à tous les pneumatiques pour véhicules utilitaires, camions et autobus.

Le présent document ne s'applique pas aux:

- pneumatiques équipés de dispositifs supplémentaires pour améliorer leurs propriétés de traction (p.ex. pneumatiques cloutés/cramponnés),
- pneumatiques tous terrains professionnels.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4209-1, *Pneumatiques et jantes (séries millimétriques) pour camions et autobus — Partie 1: Pneumatiques*

ISO 4223-1, *Définitions de certains termes utilisés dans l'industrie du pneumatique — Partie 1: Pneumatiques*

ISO 23671, *Pneumatiques pour voitures particulières — Méthode de mesure de l'adhérence relative sur revêtement mouillé — Pneumatiques neufs en charge*

ASTM E965-15, *Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique (Méthode d'essai standard pour mesurer la profondeur de la macro-texture de surface par une technique volumétrique)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4223-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux URL suivantes:

- Plate-forme de navigation ISO: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

passage d'essai

passage unique d'un pneumatique en charge sur une surface d'essai donnée

3.2

pneumatique candidat

T

pneumatique d'essai faisant partie d'un programme d'évaluation

3.3

pneumatique de référence

R

pneumatique d'essai standard de référence (3.17) utilisé comme étalon dans le cadre d'un programme d'évaluation

Note 1 à l'article: Les propriétés de ces pneumatiques font généralement l'objet d'un contrôle particulier afin de minimiser les variations.

3.4

pneumatique témoin

C

pneumatique intermédiaire utilisé lorsque le *pneumatique candidat* (3.2) et le *pneumatique de référence* (3.3) ne peuvent pas être directement comparés sur le même véhicule

3.5

force de freinage

force longitudinale qui résulte entre un pneumatique et la route de l'application d'un couple de freinage

Note 1 à l'article: Cette force est exprimée en newton.

3.6

coefficient de force de freinage BFC (Braking Force Coefficient)

<méthode avec véhicule> rapport la décélération moyenne d'un *passage d'essai* (3.1) et de l'accélération de la pesanteur ($9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)

3.7

coefficient de force de freinage dynamique du pneumatique

$\mu(t)$

<méthode avec remorque (ou avec véhicule d'essai de pneumatique)> rapport entre la force de freinage (3.5) et la *charge verticale* (3.10) acquises en temps réel

3.8

pic du coefficient de force de freinage

μ_{pic}

<méthode avec remorque ou avec véhicule d'essai de pneumatique> valeur maximale du *coefficient de force de freinage dynamique du pneumatique* (3.7), qui intervient avant le *blocage d'une roue* (3.9) quand on augmente progressivement le couple de freinage

3.9

blocage d'une roue

état d'une roue dont la vitesse de rotation autour de l'axe de rotation est égale à zéro et dans lequel la rotation est empêchée par l'application d'un couple sur la roue

3.10

charge verticale

force verticale (direction-Z) qu'un pneumatique exerce sur la route résultant de la masse supportée par le pneumatique

Note 1 à l'article: Cette force est exprimée en newton.

3.11**véhicule d'essai de pneumatique
véhicule remorque**

véhicule spécial conçu pour l'évaluation de pneumatiques équipé d'instruments de mesure des forces verticales et longitudinales auxquelles un pneumatique est soumis pendant le freinage

3.12**hauteur du dispositif d'attelage
hauteur de rotule d'attelage**

hauteur mesurée sur un axe perpendiculaire du centre du point d'articulation de l'attelage de la remorque jusqu'au sol, lorsque le véhicule tracteur et la remorque sont attelés l'un à l'autre

Note 1 à l'article: Le véhicule et la remorque doivent être arrêtés sur une surface plate, en mode d'essai équipés des pneumatiques appropriés à utiliser pendant l'essai particulier.

3.13**essai de freinage**

nombre donné de *passages d'essai* (3.1) effectués sur une période courte avec le même pneumatique

3.14**cycle d'essais de freinage**

série d'*essais de freinage* (3.13) qui comprend un essai de freinage initial avec la monte de *pneumatiques de référence* (3.3), jusqu'à trois essais de freinage de montes de *pneumatiques candidats* (3.2) et/ou de montes de *pneumatiques témoins* (3.4) et un dernier essai de freinage avec la même monte de *pneumatiques* (3.16) de référence

3.15**monte de pneumatiques**

<méthode avec véhicule> quatre ou six pneumatiques en fonction du véhicule d'essai

3.16**monte de pneumatiques**

<méthode avec remorque ou avec véhicule d'essai de pneumatique> un ou deux pneumatiques

3.17**pneumatique d'essai standard de référence****SRTT (Standard Reference Test Tyre)**

pneumatique manufacturé, contrôlé et entreposé selon des conditions spécifiques, afin de servir de pneumatique de référence dans le cadre d'essais

Note 1 à l'article: Les propriétés de ces pneumatiques font généralement l'objet d'un contrôle particulier afin de minimiser les variations. Les exigences applicables aux SRTT sont données dans les normes internationales de l'ASTM.

4 Méthodes de mesurage de l'adhérence sur revêtement mouillé

La performance relative de freinage sur revêtement mouillé d'un pneumatique neuf pour véhicule utilitaire en charge, circulant en ligne droite sur un revêtement routier mouillé, peut être mesurée par l'une ou l'autre des deux méthodes suivantes:

- une méthode avec véhicule, qui consiste à mettre à l'essai une monte de pneumatiques montés sur un véhicule standard;
- une méthode d'essai faisant appel à une remorque ou à un véhicule d'essai de pneumatiques, équipé(e) d'une monte de pneumatiques d'essai.

5 Conditions générales d'essai

5.1 Caractéristiques de la piste

5.1.1 Généralités

La surface doit être une surface d'asphalte dense, d'un gradient uniforme ne dépassant pas 2 % et ne devant en aucun cas présenter des écarts de plus de 6 mm, mesurés avec une règle droite de 3 m.

L'âge, la composition et l'usure du revêtement routier de la surface d'essai doivent être uniformes. La surface d'essai ne doit présenter aucun morceau meuble ou dépôt étranger.

La granulométrie maximale de l'agrégat doit être de 8 mm à 13 mm.

La profondeur de la macro-texture (*MTD – macro texture depth*) de la surface de la piste à utiliser pour l'essai d'adhérence sur revêtement mouillé doit être mesurée selon les spécifications de l'ASTM E965-15, et doit être de $(0,7 \pm 0,3)$ mm.

Utiliser la méthode suivante de 5.1.2 pour vérifier les propriétés de frottement de la surface mouillée.

5.1.2 Méthode du pneumatique d'essai de référence standard SRTT

Cette méthode utilise le P225/60R16 97S, défini dans l'ASTM F2493-20, SRTT (SRTT16).

Réaliser au moins six mesurages valides des pics du coefficient de force de freinage (μ_{pic}) avec SRTT16 en utilisant la procédure d'essai avec une remorque ou avec un véhicule spécial conçu pour l'évaluation de pneumatiques spécifiée dans l'Article 7 ou dans l'ISO 23671 à 65 km/h et 180 kPa.

La moyenne des pics du coefficient de force de freinage ($\mu_{pic, moy}$) mesurés doit être corrigée de la manière suivante pour tenir compte des effets de la température:

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

où

$\mu_{pic, corr}$ est la moyenne des pics du coefficient de force de freinage corrigée en fonction de la température;

a est égal à $0,002 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;

ϑ est la température en degrés Celsius, de la surface mouillée;

ϑ_0 est égal à $20 \text{ } ^\circ\text{C}$.

$\mu_{pic, corr}$ ne doit pas être inférieure à 0,65 et ne pas être supérieure à 0,90.

L'essai doit être réalisé en utilisant les voies et la longueur de la piste utilisées pour l'essai d'adhérence sur revêtement mouillé.

Pour la méthode d'essai avec une remorque, l'essai est réalisé de manière que le freinage intervienne à une distance inférieure à 10 m de l'endroit où la surface a été caractérisée.

5.2 Conditions de mouillage

La surface peut être mouillée à partir du bord de la piste ou grâce à un système d'arrosage intégré dans le véhicule d'essai ou dans la remorque.

S'il est fait appel à un «arrosage externe», la surface d'essai doit être arrosée au moins une demi-heure avant l'essai, afin d'obtenir un bon équilibre entre la température de l'eau et la température de la surface. Il est recommandé de poursuivre l'arrosage externe pendant toute la durée des essais.

Tant pour l'arrosage externe que pour l'auto-arrosage, la hauteur de l'eau ne doit pas être inférieure à 0,5 mm et ne pas être supérieure à 2,0 mm, mesurés à partir des pics du revêtement pour les voies de freinage utilisées.

5.3 Conditions atmosphériques

Le vent ne doit pas gêner le mouillage de la surface (des écrans pare-vent sont admis).

La température ambiante et la température de la surface mouillée doivent se situer entre 5 °C et 35 °C et ne doivent pas varier de plus de 10 °C pendant l'essai.

5.4 Pneumatique de référence

Pour couvrir toute la gamme des dimensions de pneumatiques qui équipent les véhicules utilitaires, il faut utiliser les trois dimensions de pneumatiques de référence SRTT16C, SRTT19.5 et SRTT22.5 pour mesurer l'indice relatif de la performance d'adhérence sur revêtement mouillé selon le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Mesurage de l'indice relatif d'adhérence sur revêtement mouillé — Pneumatique de référence

Pneumatiques avec une des combinaisons suivantes d'indice de charge (LI) en montage simple et de catégorie de vitesse: indice de charge en montage simple ≤ 121 et catégorie de vitesse ≤ 130 km/h (code de vitesse M); ou indice de charge en montage simple ≥ 122 et toute catégorie de vitesse; définition de 2 familles spécifiques:		
Famille ÉTROITE	Famille LARGE	
$S_{\text{Nominal}} < 285 \text{ mm}$	$S_{\text{Nominal}} \geq 285 \text{ mm}$	
SRTT19.5 (245/70R19.5 136/134M)	SRTT22.5 (315/70R22.5 154/150L)	

Pneumatiques avec un indice de charge en montage simple ≤ 121 et une catégorie de vitesse ≥ 140 km/h (code de vitesse N) → Famille unique	
SRTT16C (225/75 R 16 C 116/114S)	

S_{Nominal} est la grosseur de boudin nominale.
--

NOTE 1 Le pneumatique de référence SRTT16C (225/75R16C 116/114S) est défini dans l'ASTM F2872.

NOTE 2 Le pneumatique de référence SRTT19.5 (245/70R19.5 136/134M) est défini dans l'ASTM F2871.

NOTE 3 Le pneumatique de référence SRTT22.5 (315/70R22.5 154/150L) est défini dans l'ASTM F2870.

6 Mesurage de l'adhérence des pneumatiques sur revêtement mouillé avec un véhicule standard

6.1 Principes

La méthode d'essai comprend une procédure pour mesurer la performance de décélération de pneumatiques pour véhicules utilitaires pendant le freinage, grâce à un véhicule utilitaire équipé d'un système de freinage antiblocage (ABS).

En commençant à une vitesse initiale définie, les freins des deux essieux sont activés assez fortement en même temps pour déclencher l'ABS. Le coefficient de force de freinage (*BFC - Braking force coefficient*) est calculé entre la vitesse initiale de 60 km/h et la vitesse finale de 20 km/h.

6.2 Équipement

6.2.1 Véhicule

L'équipement standard est un modèle de véhicule utilitaire standard à deux essieux équipé de quatre freins à disques et d'un ABS. Si le montage des pneumatiques est impossible, par exemple dans le cas de pneumatiques tous usages (MPT) ou de pneumatiques pour roue libre (FRT), l'utilisation d'un véhicule avec des freins à tambour et ABS est admise.

Les modifications permises figurent ci-dessous:

- des modifications permettant d'augmenter le nombre de dimensions pouvant être montées sur le véhicule;
- l'installation d'une activation automatique du dispositif de freinage.

Toute autre modification du système de freinage est interdite.

6.2.2 Instruments de mesure

Il faut utiliser un/des dispositif(s) de mesurage adapté(s) pour mesurer la vitesse sur une surface mouillée et la distance parcourue entre deux vitesses.

Il faut utiliser une cinquième roue ou un dispositif de mesure de vitesse sans contact (y compris, par exemple, radar, GPS) pour mesurer la vitesse du véhicule.

Les tolérances suivantes doivent être respectées:

- pour les mesurages de la vitesse: $\pm 1 \% \text{ km/h}$ ou $\pm 0.5 \text{ km/h}$, la valeur la plus grande étant à retenir;
- pour la distance parcourue: $\pm 1 \times 10^{-1} \text{ m}$.

Il est recommandé d'afficher la vitesse mesurée ou la différence entre la vitesse mesurée et la vitesse de référence de l'essai à l'intérieur du véhicule, pour que le chauffeur puisse corriger la vitesse du véhicule.

Les résultats mesurés peuvent être mémorisés à l'aide d'un système d'acquisition des données.

6.3 Préparation de la piste d'essai

Préparer le revêtement routier en effectuant au moins 10 passages d'essai avec des pneumatiques non impliqués dans le programme d'essais à une vitesse initiale supérieure ou égale à 65 km/h (donc à une vitesse supérieure à la vitesse d'essai initiale afin de garantir la préparation d'une longueur de piste suffisante).

6.4 Exigences relatives à la vitesse d'essai

La vitesse au début du freinage doit être de $(65 \pm 2) \text{ km/h}$.

La décélération moyenne doit être calculée entre 60 km/h et 20 km/h.

6.5 Pneumatiques et jantes

6.5.1 Équipement du véhicule

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

Pour les essais de pneumatiques de référence, les deux essieux sont équipés de pneumatiques de référence (au total 4 pneumatiques de référence ou 6 pneumatiques de référence, en fonction du choix évoqué ci-dessus).