

---

---

**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*

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

ISO 15222:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/422e850d-db09-4365-a9dd-cbb89ddcaa0c/iso-15222-2011>



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

ISO 15222:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/422e850d-db09-4365-a9dd-cbb89ddcaa0c/iso-15222-2011>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>2</b>
<b>3.1</b> <b>Termes et définitions généraux .....</b>	<b>2</b>
<b>3.2</b> <b>Termes et définitions relatifs à la méthode d'essai par véhicule décrite dans l'Article 6 .....</b>	<b>2</b>
<b>3.3</b> <b>Termes et définitions relatifs à la méthode d'essai par remorque ou véhicule d'essai de pneumatique décrite dans l'Article 7 .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Méthodes de mesure de l'adhérence sur revêtement mouillé .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Conditions générales d'essai .....</b>	<b>3</b>
<b>5.1</b> <b>Caractéristiques de la piste .....</b>	<b>3</b>
<b>5.2</b> <b>Conditions de mouillage .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3</b> <b>Conditions atmosphériques .....</b>	<b>4</b>
<b>5.4</b> <b>Pneumatiques de référence .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Mesurage de l'adhérence des pneumatiques sur revêtement mouillé avec un véhicule standard .....</b>	<b>5</b>
<b>6.1</b> <b>Principe .....</b>	<b>5</b>
<b>6.2</b> <b>Équipement .....</b>	<b>6</b>
<b>6.3</b> <b>Préparation de la piste d'essai .....</b>	<b>6</b>
<b>6.4</b> <b>Exigences des vitesses d'essai pour effectuer les mesurages .....</b>	<b>6</b>
<b>6.5</b> <b>Pneus et jantes .....</b>	<b>6</b>
<b>6.6</b> <b>Mode opératoire .....</b>	<b>8</b>
<b>6.7</b> <b>Traitement des relevés des mesurages .....</b>	<b>9</b>
<b>6.8</b> <b>Comparaison de la performance d'adhérence sur revêtement mouillé entre un pneumatique candidat et un pneumatique de référence en utilisant un pneumatique témoin .....</b>	<b>12</b>
<b>7</b> <b>Méthode d'essai utilisant une remorque ou un véhicule d'essai .....</b>	<b>13</b>
<b>7.1</b> <b>Principe .....</b>	<b>13</b>
<b>7.2</b> <b>Appareillage .....</b>	<b>13</b>
<b>7.3</b> <b>Instrumentation .....</b>	<b>14</b>
<b>7.4</b> <b>Sélection et préparation de pneumatiques d'essai .....</b>	<b>15</b>
<b>7.5</b> <b>Préparation de l'appareil et de la piste d'essais .....</b>	<b>16</b>
<b>7.6</b> <b>Conditions générales d'essai .....</b>	<b>16</b>
<b>7.7</b> <b>Mode opératoire .....</b>	<b>16</b>
<b>7.8</b> <b>Traitement des relevés des mesurages .....</b>	<b>17</b>
<b>Annexe A (informative) Exemples de rapports d'essai d'indice d'adhérence sur revêtement mouillé .....</b>	<b>19</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>21</b>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 15222 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*, sous-comité SC 4, *Pneus et jantes pour véhicules utilitaires*. (standards.iteh.ai)

ISO 15222:2011  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/422e850d-db09-4365-a9dd-cbb89ddcaa0c/iso-15222-2011>

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

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes de mesure de l'indice relatif de la performance d'adhérence de freinage sur revêtement mouillé de pneumatiques neufs destinés aux véhicules utilitaires, par rapport à une valeur de référence en charge sur un revêtement routier mouillé.

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

La présente Norme internationale s'applique à tous les pneumatiques pour camions et autobus (pneumatiques pour véhicules utilitaires).

iTeh STANDARD PREVIEW

## 2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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*

EN 13036-1:2010, *Caractéristiques de surface des routes et aérodromes — Méthodes d'essai — Partie 1: Mesurage de la profondeur de macrotecture de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tache*

ASTM E303-93(2008), *Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester*

ASTM E501, *Standard Specification for Standard Rib Tire for Pavement Skid-Resistance Tests*

ASTM E965, *Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotecture Depth Using a Volumetric Technique*

ASTM E1136, *Standard Specification for P195/75R14 Radial Standard Reference Test Tire*

ASTM F2870, *Standard Specification for 315/70R22.5 154/150L Radial Truck Standard Reference Test Tire*

ASTM F2871, *Standard Specification for 245/70R19.5 136/134M Radial Truck Standard Reference Test Tire*

ASTM F2872, *Standard Specification for 225/75R16C 116/114S M+S Radial Light Truck Standard Reference Test Tire*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1 Termes et définitions généraux

##### 3.1.1

##### **passage d'essai**

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

##### 3.1.2

##### **pneumatique candidat «T» (jeu)**

pneumatique d'essai (ou jeu de pneumatiques d'essai) faisant partie d'un programme d'évaluation

##### 3.1.3

##### **pneumatique de référence «R» (jeu)**

##### **pneumatique d'essai standard de référence**

pneumatique d'essai spécial (ou jeu de pneumatiques d'essai) servant d'étalon dans le cadre d'un programme d'évaluation

NOTE Les propriétés de ces pneumatiques font généralement l'objet d'un contrôle particulier afin de minimiser les variations.

#### 3.2 Termes et définitions relatifs à la méthode d'essai par véhicule décrite dans l'Article 6

##### 3.2.1

##### **pneumatique témoin «C» (jeu)**

pneumatique (ou jeu de pneumatiques) faisant partie d'un programme d'évaluation

NOTE Il s'agit d'un jeu de pneumatiques intermédiaires utilisés lorsque le pneumatique candidat et le pneumatique de référence ne peuvent pas être comparés directement sur le même véhicule.

#### 3.3 Termes et définitions relatifs à la méthode d'essai par remorque ou véhicule d'essai de pneumatique décrite dans l'Article 7

##### 3.3.1

##### **force de freinage d'un pneumatique**

force longitudinale, exprimée en newtons, qui résulte de l'application d'un couple de freinage

##### 3.3.2

##### **coefficient de force de freinage d'un pneumatique**

##### **BFC**

rapport entre la force de freinage et la charge verticale

##### 3.3.3

##### **pic du coefficient de force de freinage d'un pneumatique**

##### $\mu_{pic}$

pic du coefficient de force de freinage d'un pneumatique qui intervient avant le blocage des roues quand on augmente progressivement le couple de freinage

##### 3.3.4

##### **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

##### 3.3.5

##### **charge verticale**

réaction normale, selon la direction Z, d'un pneumatique sur la route

**3.3.6****remorque ou véhicule d'essai de pneumatiques**

véhicule spécial conçu pour l'évaluation de pneumatiques équipé d'instruments de mesure de la force longitudinale à laquelle un pneumatique est soumis pendant le freinage

**3.3.7****hauteur du dispositif 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 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.

**4 Méthodes de mesure de l'adhérence sur revêtement mouillé**

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

- une méthode véhicule, qui consiste à soumettre à essai un jeu 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'un ou de plusieurs pneumatiques d'essai.

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**5 Conditions générales d'essai****5.1 Caractéristiques de la piste**

ISO 15222:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/422e850d-db09-4365-a9dd-cbb89ddcaa0c/iso-15222-2011>

**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 du granulat doit être de 8 mm à 13 mm.

La profondeur du sable mesurée conformément à l'EN 13036-1:2010 et l'ASTM E965 doit être de  $(0,7 \pm 0,3)$  mm.

L'une des méthodes décrites en 5.1.2 ou 5.1.3 doit être utilisée pour vérifier les propriétés de frottement mouillées de la surface.

**5.1.2 Méthode BPN**

La méthode d'essai de l'indice du pendule britannique (BPN) moyen spécifiée dans l'ASTM E303 faisant appel à l'utilisation du patin décrit dans l'ASTM E501 doit être de  $(50 \pm 10)$  BPN après correction en fonction de la température.

L'indice BPN doit être ajusté en fonction de la température de la surface mouillée de la route. En l'absence de recommandations du fabricant du pendule britannique pour la correction en fonction de la température, l'Équation (1) peut être utilisée:

$$\text{Correction de la température} = (-0,0018T^2) + 0,34T - 6,1 \quad (1)$$

où  $T$  est la température, en degrés Celsius, de la surface mouillée de la route.

Effet de l'usure du patin: il convient que le patin soit remplacé pour usure maximale lorsque l'usure du bord d'impact atteint la valeur maximale de 3,2 mm par rapport au plan du patin ou 1,6 mm à la verticale de celui-ci, conformément aux recommandations de l'ASTM E303-93(2008), 5.2.2 et Figure 3.

Vérifier la constance de l'indice BPN de la surface de la piste pour le mesurage de l'adhérence sur revêtement mouillé d'un véhicule standard. Afin de réduire la dispersion entre les résultats d'essai, il ne doit pas y avoir de variations entre les indices BPN relevés sur toute la distance d'arrêt. L'opération doit être répétée 5 fois à chaque point de mesure de l'indice BPN. Les mesurages de l'indice BPN doivent être effectués tous les 10 m dans la voie de freinage et le coefficient de variation entre les moyennes d'indice BPN ne doit pas dépasser 10 %.

### 5.1.3 Méthode du pneumatique d'essai de référence standard SRTT

La moyenne du pic du coefficient de freinage ( $\mu_{\text{pic,moy}}$ ) du pneumatique de référence selon l'ASTM E1136 (méthode d'essai utilisant une remorque ou un véhicule d'essai de pneumatique décrite à l'Article 7) doit être de  $(0,7 \pm 0,1)$  à 65 km/h.

Pour l'essai avec une remorque, l'essai est effectué de telle manière que le freinage intervienne à moins de 10 m de l'endroit où la surface a été caractérisée.

La moyenne du pic du coefficient de freinage ( $\mu_{\text{pic,moy}}$ ) du pneumatique de référence selon l'ASTM E1136 doit être ajustée en fonction de la température de la surface mouillée de la route d'après l'Équation (2):

$$\text{Correction de la température} = 0,0035 \times (T - 20) \quad (2)$$

où  $T$  est la température, en degrés Celsius, de la surface mouillée de la route.

## 5.2 Conditions de mouillage

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

S'il est fait appel à un «mouillage externe», la surface d'essai doit être arrosée au moins 30 min 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.

La profondeur de l'eau doit être entre 0,5 mm et 2 mm dans toute l'aire d'essai.

## 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 la température de la surface mouillée ne doit pas varier de plus de 10 °C pendant l'essai.

## 5.4 Pneumatiques de référence

Afin de couvrir toute la gamme des dimensions de pneumatiques qui équipent les véhicules utilitaires, il faut utiliser les trois dimensions de pneumatiques de référence SRTT pour mesurer l'indice relatif sur revêtement mouillé.



- SRTT 315/70R22.5 LI = 154/150, ASTM F2870
- SRTT 245/70R19.5 LI = 136/134, ASTM F2871
- SRTT 225/75R16C LI = 116/114, ASTM F2872

Les trois dimensions de pneumatiques d'essai de référence standard doivent être utilisées pour mesurer l'indice relatif sur revêtement mouillé selon le Tableau 1.

**Tableau 1 — Mesurage de l'indice relatif sur revêtement mouillé**

SRTT pour codes de jante >17 → 2 familles	
Code de jante de FAMILLE >17 ÉTROIT $S_{nom} < 285$ mm	Code de jante de FAMILLE >17 LARGE $S_{nom} \geq 285$ mm
SRTT 245/70R19.5 LI = 136/134	SRTT 315/70R22.5 LI = 154/150
SRTT pour codes de jante ≤17 → Famille unique SRTT 225/75R16C LI = 116/114	
$S_{nom}$ = Grosseur de boudin nominale du pneumatique	

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/422e850d-db09-4365-a9dd-cbb89ddcaa0c/iso-15222-2011>

### 6.1 Principe

La méthode d'essai comprend une procédure de mesure de 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; la décélération moyenne (AD) est calculée entre deux vitesses définies, la vitesse initiale étant de 60 km/h et la vitesse finale étant de 20 km/h. Lorsque le système de freinage ne réagit pas automatiquement, il faut au moins exercer une force de 600 N sur la pédale.

## 6.2 Équipement

### 6.2.1 Véhicule

L'équipement standard est un modèle de véhicule utilitaire standard à deux essieux équipé de 4 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:

- augmentation du nombre de dimensions de pneumatiques admises sur le véhicule;
- installation d'une activation automatique du dispositif de freinage.

Toute autre modification du système de freinage est interdite.

### 6.2.2 Équipement de mesure

Il faut utiliser un/des dispositif(s) de mesure 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 radar, GPS, etc.) pour mesurer la vitesse du véhicule.

Les tolérances suivantes doivent être respectées:

- pour les mesurages de la vitesse:  $\pm 1$  % des km/h ou  $\pm 0,5$  km/h, la valeur la plus grande étant retenue;
- pour les mesurages de la distance:  $\pm 1 \times 10^{-1}$  m

On peut 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 adapter la vitesse du véhicule.

Les mesurages effectués peuvent également être mémorisés sur un système de saisie des données.

## 6.3 Préparation de la piste d'essai

Préparer le revêtement routier en effectuant au moins 10 essais 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 des vitesses d'essai pour effectuer les mesurages

La vitesse au début du freinage est de  $(65 \pm 2)$  km/h.

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

## 6.5 Pneus et jantes

### 6.5.1 Équipement du véhicule

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

Pour les essais de pneumatiques de référence, les deux essieux sont équipés de pneumatiques de référence. (un total de 4 ou 6 pneumatiques de référence selon le choix évoqué ci-dessus).

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

- configuration «Conf.1»: pneumatiques candidats sur les essieux avant et arrière: configuration standard à utiliser à chaque fois que cela est possible.
- configuration «Conf.2»: pneumatiques candidats sur l'essieu avant et pneumatiques de référence ou pneumatiques témoins sur l'essieu arrière: configuration autorisée dans les cas où le montage du pneumatique candidat aux emplacements arrière n'est pas possible.
- configuration «Conf.3»: pneumatiques candidats sur l'essieu arrière et pneumatiques de référence ou pneumatiques témoins sur l'essieu avant: configuration autorisée dans les cas où le montage du pneumatique candidat aux emplacements avant n'est pas possible.

### 6.5.2 Préparation des pneumatiques et rodage

Monter les pneumatiques sur des jantes selon l'ISO 4209-1, en utilisant des méthodes de montage conventionnelles. Veiller à une bonne assise des talons en utilisant un lubrifiant adapté. Éviter toute utilisation excessive de lubrifiant afin d'éviter le glissement du pneumatique sur la jante de la roue.

Entreposer les pneumatiques d'essai montés dans un endroit pendant 2 h au moins.

Entreposer les pneumatiques d'essai dans un endroit où ils sont tous à la même température ambiante avant les essais et les protéger du soleil afin d'éviter un échauffement excessif par les rayons du soleil.

Pour roder les pneumatiques, effectuer deux passages de freinage.

### 6.5.3 Charge des pneumatiques (standards.iteh.ai)

La charge statique reposant sur chaque pneumatique monté sur un essieu doit être entre 60 % et 100 % de la capacité de charge du pneumatique soumis à essai. La différence entre les charges qui reposent sur les pneumatiques d'un même essieu ne doit pas dépasser 10 %.

Un montage selon les configurations Conf.2 et Conf.3 doit remplir les exigences supplémentaires suivantes:

- Conf.2: charge sur essieu avant > charge sur essieu arrière;
  - L'essieu arrière peut être indifféremment équipé de 2 ou de 4 pneumatiques.
- Conf.3: charge sur essieu arrière > charge sur essieu avant × 1,8.

### 6.5.4 Pression de gonflage du pneumatique

Pour une charge verticale  $\geq 75$  % de la capacité de charge du pneumatique, la pression de gonflage d'essai,  $p_t$ , doit être calculée par l'Équation (3):

$$p_t = p_r \times \left( \frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25} \quad (3)$$

où

$p_r$  est la pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique. Si  $p_r$  n'est pas marqué sur le flanc du pneumatique, voir la pression spécifiée dans des manuels de normes pour pneumatiques correspondant à la capacité de charge maximale pour les montages en simple;

$Q_t$  est la charge d'essai statique reposant sur le pneumatique;

$Q_r$  est la masse maximale associée à l'indice de capacité de charge du pneumatique.