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

*Passenger car tyres — Method for measuring relative wet grip
performance — Loaded new tyres*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 23671:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 23671:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006>

© ISO 2006

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthodes de mesure de l'adhérence sur revêtement mouillé	2
5 Conditions générales d'essai	3
6 Mesure de l'adhérence de pneumatique sur revêtement mouillé avec un véhicule standard	4
7 Méthode d'essai utilisant une remorque ou un véhicule d'essai	9
Annexe A (informative) Exemple de rapport d'essai d'indice d'adhérence sur revêtement mouillé	15
Bibliographie	17

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 23671:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006>

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 23671 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*, sous-comité SC 3, *Pneus et jantes pour voitures particulières* (standards.iteh.ai)

ISO 23671:2006
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006>

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

1 Domaine d'application

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

Les méthodes décrites 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 est applicable à tous les pneumatiques pour voitures particulières.

2 Références normatives

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 4000-1, *Pneumatiques et jantes pour voitures particulières — Partie 1: Pneumatiques (série millimétrique)*

ASTM E 303:1993 (réapprouvé en 1998), *Méthode d'essai standard pour la mesure des propriétés de frottement de surface de revêtements routiers utilisant le dispositif d'essai portable britannique*

ASTM E 501, *Spécification standard pour les essais de résistance à la glissance sur revêtement routier d'un pneumatique à sculptures standard*

ASTM E 965, *Méthode d'essai standard pour la mesure de la profondeur de la macrotexture de surface par une technique volumétrique*

ASTM E 1136, *Spécification standard d'un pneumatique radial standard de référence*

NF P 98-216-2:1994, *Essais relatifs aux chaussées — Détermination de la macrotexture — Partie 2: Méthode de mesure sans contact*

3 Termes et définitions

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

3.1

passage d'essai

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

- 3.2**
pneumatique candidat (jeu de pneumatiques candidats)
pneumatique d'essai (ou jeu de pneumatiques d'essai) faisant partie d'un programme d'évaluation
- 3.3**
pneumatique de référence (jeu de pneumatiques de référence)
pneumatique d'essai spécial (jeu de pneumatiques d'essai spéciaux) utilisé comme 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.

- 3.4**
pneumatique témoin (jeu de pneumatiques témoins)
pneumatique (jeu de pneumatiques) faisant partie d'un programme d'évaluation; il s'agit d'un pneumatique (jeu de pneumatiques) intermédiaire, utilisé lorsque le pneumatique candidat et le pneumatique de référence ne peuvent pas être comparés directement sur le même véhicule

- 3.5**
force de freinage d'un pneumatique
force longitudinale, exprimée en newtons, qui résulte de l'application d'un couple de freinage

- 3.6**
coefficient de force de freinage d'un pneumatique
rapport entre la force de freinage et la charge verticale

- 3.7**
pic du coefficient de force de freinage d'un pneumatique
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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 23671:2006
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006>

- 3.8**
blocage d'une roue
état d'une roue dont la vitesse de rotation autour de l'axe de rotation est égale à zéro et où la rotation est empêchée par l'application d'un couple sur la roue

- 3.9**
charge verticale
réaction normale d'un pneumatique sur la route

- 3.10**
véhicule d'essai de pneumatique
véhicule spécial équipé d'instruments de mesure des forces verticales et longitudinales auxquelles un pneumatique est soumis pendant le freinage

4 Méthodes de mesure de l'adhérence sur revêtement mouillé

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

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

5 Conditions générales d'essai

5.1 Caractéristiques de la piste

La surface doit être uniformément plane avec une pente maximale de 2 % et ne doit 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 surface doit être en asphalte dense.

La granulométrie maximale du granulat doit être de 8 mm à 13 mm.

La hauteur au sable mesurée selon la NF P 98-216-2 et l'ASTM E-965 doit être de $(0,7 \pm 0,3)$ mm.

On doit utiliser a) ou b) pour vérifier les propriétés de frottement de la surface.

a) Méthode BPN

L'indice BPN moyen («British Pendulum Number») (méthode d'essai au pendule britannique spécifiée dans l'ASTM E 303 et faisant appel à l'utilisation du patin décrit dans l'ASTM E 501) doit être de (50 ± 10) BPN après ajustement en fonction de la température.

La formulation des composants et les propriétés physiques du patin en caoutchouc sont à préciser.

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 l'ajustement en fonction de la température, la formule suivante peut être utilisée:

$$\text{ajustement de température} = -0,0018t^2 + 0,34t - 6,1$$

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

Effet de l'usure du patin: le patin doit être 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, selon l'ASTM E 303:1993, 5.2.2 et Figure 3.

Vérification de la constance de l'indice BPN de la surface d'une piste pour la mesure de l'adhérence sur revêtement mouillé d'un véhicule standard: afin de réduire la dispersion entre les résultats d'essai, il convient qu'il n'y ait pas 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 d'indice BPN. Mesurer en conséquence l'indice BPN tous les 10 m dans la voie de freinage; le coefficient de variation entre les moyennes d'indice BPN ne doit pas dépasser 10 %.

b) Méthode SRTT¹⁾

La moyenne du pic du coefficient de freinage ($\mu_{\text{pic, moy}}$) du pneumatique de référence, selon l'ASTM E 1136 SRTT (voir 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 manière que le freinage intervienne à moins de 2 m de l'endroit où la surface a été examinée.

1) La taille du pneumatique ASTM E 1136 SRTT est P195/75R14.

La moyenne du pic du coefficient de freinage ($\mu_{pic,moy}$) du pneumatique de référence, selon l'ASTM E 1136 SRTT, doit être ajustée en fonction de la température de la surface mouillée de la route:

$$\text{ajustement de température} = 0,003\ 5 (t - 20)$$

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 ou la remorque soumis(e) à essai.

S'il est fait appel à un «mouillage 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.

La profondeur de l'eau doit être entre 0,5 mm et 1,5 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 de la surface mouillée doit se situer entre 5 °C et 35 °C et ne pas varier de plus de 10 °C pendant l'essai.

5.4 Pneumatique de référence

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les spécifications du SRTT sont définies dans l'ASTM E 1136.

[ISO 23671:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d->

6 Mesure de l'adhérence de pneumatique sur revêtement mouillé avec un véhicule standard

6.1 Principe

La méthode d'essai comprend une procédure de mesure de la performance de décélération de pneumatiques pour voitures particulières pendant le freinage, grâce à une voiture équipée d'instruments et d'un système de freinage antiblocage (ABS).

En commençant à une vitesse initiale définie, les freins des quatre roues sont activés assez fortement en même temps pour déclencher l'ABS; la décélération moyenne est calculée entre deux vitesses définies, la vitesse initiale étant de 80 km/h et la vitesse finale étant de 20 km/h. Lorsque le système de freinage ne réagit pas automatiquement, il est nécessaire d'exercer un effort de 600 N sur la pédale.

6.2 Équipement

6.2.1 Véhicule

Les modifications suivantes sont autorisées lorsqu'on utilise une voiture particulière standard, équipée d'un «ABS».

- 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 pour effectuer les mesures

Les parties exposées du système doivent supporter une humidité relative de 100 % (pluie ou projections) et toutes les autres conditions susceptibles d'intervenir pendant un usage normal, telles que de la poussière, des coups et des vibrations.

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

Il est conseillé d'utiliser une cinquième roue ou un dispositif de mesure de vitesse sans contact pour mesurer la vitesse du véhicule.

Les tolérances suivantes doivent être respectées:

- pour la mesure de la vitesse: $\pm 1 \%$ ou $\pm 0,5 \text{ km/h}$, la valeur la plus grande étant retenue;
- 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 adapter la vitesse du véhicule.

Les mesures effectuées peuvent être mémorisées 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 90 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 aux vitesses d'essai

La vitesse au début du freinage doit être de $(85 \pm 2) \text{ km/h}$.

La décélération moyenne doit être calculée entre 80 km/h et 20 km/h.

6.5 Pneus et jantes

6.5.1 Préparation des pneumatiques et rodage

Ébarber les pneumatiques d'essai pour en éliminer toutes les protubérances de la bande de roulement créées par les événements des moules ou toutes les bavures provoquées par les joints des moules.

Monter les pneumatiques sur des jantes, selon l'ISO 4000-1, 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 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.

6.5.2 Charge de pneumatique

La charge statique reposant sur chaque pneumatique de l'essieu avant doit être entre 60 % et 90 % de la capacité de charge du pneumatique mis à l'essai. La différence entre les charges qui reposent sur les pneumatiques d'un même essieu ne doit pas dépasser 10 %.

6.5.3 Pression de gonflage du pneumatique

La pression de gonflage des pneumatiques montés sur les essieux avant et arrière doit être de 220 kPa (pour les versions Standard et Extra-load).

Vérifier la pression de gonflage à température ambiante juste avant l'essai.

6.6 Mode opératoire

Commencer par monter le jeu de pneumatiques de référence sur le véhicule.

Faire accélérer le véhicule dans la zone de départ jusqu'à (85 ± 2) km/h.

L'activation des freins sur la piste doit toujours intervenir au même endroit avec une tolérance longitudinale de 5 m et transversale de 0,5 m.

En fonction du type de boîte de vitesses, deux cas de figure peuvent être envisagés:

- a) Boîte de vitesses manuelle: dès que le chauffeur est dans la zone de mesure et a atteint (85 ± 2) km/h, il débraye et appuie fortement et abruptement sur la pédale de frein en maintenant la pression pendant le temps nécessaire pour effectuer la mesure.
- b) Boîte de vitesses automatique: dès que le chauffeur est dans la zone de mesure et a atteint (85 ± 2) km/h, il passe au point mort et appuie fortement et abruptement sur la pédale de frein en maintenant la pression pendant le temps nécessaire pour effectuer la mesure.

Dans le cas d'une activation automatique des freins, le dispositif de détection doit être composé de deux parties, l'une indexée sur la piste et l'autre embarquée dans le véhicule. Dans ce cas, le freinage se fait de manière plus rigoureuse sur le même tronçon de la piste.

Si l'une des conditions ci-dessus n'est pas remplie au moment d'une mesure (tolérance de vitesse, durée de freinage, etc.), le résultat est rejeté et la mesure est répétée.

Pour chaque essai et pour des pneumatiques neufs, les deux premières mesures de freinage sont rejetées.

Après au moins trois mesures valables, les pneumatiques de référence sont remplacés par un jeu de pneumatiques candidats avec lesquels au moins six mesures valables doivent être effectuées.

Trois jeux de pneumatiques candidats au maximum peuvent être mis à l'essai avant la remise à l'essai des pneus de référence.

EXEMPLES

La séquence pour la mise à l'essai de 3 jeux de pneumatiques candidats (de T_1 à T_3) plus un pneumatique de référence R est la suivante:

R- T_1 - T_2 - T_3 -R

La séquence pour la mise à l'essai de 5 jeux de pneumatiques (de T_1 à T_5) plus un pneumatique de référence R est la suivante:

R- T_1 - T_2 - T_3 -R- T_4 - T_5 -R

6.7 Traitement des relevés des mesures

6.7.1 Calcul de la décélération moyenne, AD

À chaque répétition de la mesure, on calcule la décélération moyenne, AD , exprimée en $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, de la manière suivante:

$$AD = \frac{S_f^2 - S_i^2}{2d}$$

où

S_f est la vitesse finale ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$);

S_i est la vitesse initiale ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$);

d est la distance parcourue (m) entre S_i et S_f .

6.7.2 Validation des relevés

Pour le pneumatique de référence: si le coefficient de variation de la décélération moyenne, AD , de deux groupes de trois essais consécutifs du pneumatique de référence est supérieur à 3 %, toutes les données sont rejetées et l'essai est répété pour tous les pneumatiques (pneumatiques candidats et pneumatique de référence).

Le coefficient de variation est ainsi calculé:

$$\frac{\text{écart-type}}{\text{moyenne}} \times 100$$

ISO 23671:2006
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1bcdcb2-95ce-4ddc-8d9d-9d15c736a9e6/iso-23671-2006>

Pour les pneumatiques candidats: les coefficients de variation $\frac{\text{écart-type}}{\text{moyenne}} \times 100$ sont calculés pour tous les

pneumatiques candidats. Si un coefficient de variation est supérieur à 3 %, rejeter les données pour ce pneumatique candidat et répéter l'essai.

6.7.3 Calcul de AD moyenne

Si R_1 est la moyenne des valeurs AD du premier essai du pneumatique de référence, et si R_2 est la moyenne des valeurs AD du deuxième essai du pneumatique de référence, les opérations suivantes sont réalisées selon le Tableau 1:

Tableau 1

Nombre de jeux de pneumatiques candidats entre deux essais successifs du pneumatique de référence	Jeu de pneumatiques candidats à évaluer	R_a
1 R-T ₁ -R	T ₁	$R_a = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 R-T ₁ -T ₂ -R	T ₁	$R_a = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T ₂	$R_a = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 R-T ₁ -T ₂ -T ₃ -R	T ₁	$R_a = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T ₂	$R_a = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T ₃	$R_a = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$