
**Pneumatiques pour voitures
particulières — Méthode de
mesurage de l'adhérence sur glace —
Pneumatiques neufs en charge**

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 19447:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-
f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021)



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 19447:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021>



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	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthodes d'essai	3
4.1 Méthode de freinage sur glace pour les pneumatiques pour voitures particulières.....	3
4.1.1 Généralités.....	3
4.1.2 Piste d'essai.....	3
4.2 Véhicule.....	4
4.3 Pneumatique d'essai standard de référence.....	4
4.4 Préparation des pneumatiques.....	4
4.4.1 Généralités.....	4
4.4.2 Mode opératoire de mesure de la saillie du crampon.....	5
4.4.3 Charge du pneumatique et pression de gonflage.....	5
4.4.4 Instrumentation.....	7
4.4.5 Ordre des essais et cycles d'essais de freinage.....	7
4.4.6 Mode opératoire d'essai.....	7
4.4.7 Évaluation des données et présentation des résultats.....	8
4.4.8 Comparaison de la performance d'adhérence sur glace entre un pneumatique candidat et un pneumatique de référence, en utilisant un pneumatique de contrôle.....	10
Annexe A (informative) Exemple possible d'un rapport d'essai d'adhérence sur glace pour un pneumatique pour voiture particulière	12
Annexe B (informative) Exemple de calcul des conditions d'essai pour réaliser un essai d'évaluation de l'adhérence sur glace	19
Bibliographie	24

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*.

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.

Introduction

La méthode de mesure de la performance d'adhérence sur glace décrite dans le présent document est destinée à réduire la variabilité des mesurages de la performance. L'utilisation de pneumatiques de référence adaptés limite la variabilité de la méthode d'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 19447:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19447:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021>

Pneumatiques pour voitures particulières — Méthode de mesurage de l'adhérence sur glace — Pneumatiques neufs en charge

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la méthode de mesure de l'indice relatif de la performance d'adhérence sur glace d'un pneumatique candidat par rapport à un pneumatique de référence, sous charge, pour des pneumatiques neufs destinés aux voitures particulières sur des surfaces constituées de glace.

Le présent document s'applique à tous les pneumatiques pour voitures particulières, sauf les pneumatiques de secours temporaires de type T.

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

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

ASTM F2493, *Standard Specification for P225/60R16 97S Radial Standard Reference Test Tire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 4000-1 et 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 adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

pneumatique d'essai

pneumatique candidat (3.3), *pneumatique de référence* (3.4) ou *pneumatique de contrôle* (3.5)

3.2

passage d'essai

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

3.3

pneumatique candidat

T

pneumatique d'essai (3.1) faisant partie d'un programme d'évaluation

3.4

pneumatique de référence pneumatique SRTT

R

pneumatique d'essai (3.1) spécial servant d'étalon dans le cadre d'un programme d'évaluation

Note 1 à l'article: Le pneumatique de référence est défini dans l'ASTM F2493.

Note 2 à l'article: Les pneumatiques de référence doivent faire l'objet d'un contrôle particulier afin de réduire au minimum les variations et doivent être entreposés conformément à l'ASTM F2493.

Note 3 à l'article: Le pneumatique de référence ne doit pas avoir plus de 30 mois à compter de sa semaine de production.

3.5

pneumatique de contrôle

C

pneumatique d'essai (3.1) intermédiaire utilisé lorsque le *pneumatique candidat* (3.3) et le *pneumatique de référence* (3.4) ne peuvent pas être comparés directement sur le même véhicule

Note 1 à l'article: Le pneumatique de contrôle doit satisfaire au seuil de l'indice d'adhérence sur glace défini en 4.4.7.5.

3.6

essai de freinage

nombre donné de *passages d'essai* (3.2) effectués en série sur une période courte avec le même *pneumatique d'essai* (3.1)

3.7

cycle d'essais de freinage

série d'*essais de freinage* (3.6) consistant en un *essai de freinage initial* du *pneumatique de référence* (3.4) ou du *pneumatique de contrôle* (3.5), en deux *essais de freinage au maximum* des *pneumatiques candidats* (3.3), des *pneumatiques de contrôle* ou les deux, et en un *essai de freinage final* du même *pneumatique de référence* ou de contrôle

3.8

cycle d'essais de freinage non consécutifs

cycle d'essais de freinage (3.7) réalisé au moins après un rafraîchissement minimal (ou une nouvelle préparation) de la surface de glace, ou sur une bande d'essai différente, ou un jour différent

3.9

décélération moyenne en régime

d_m

décélération moyenne calculée à partir de la distance mesurée et enregistrée sur un véhicule en décélération entre deux vitesses spécifiées

3.10

indice d'adhérence sur glace

G_1

rapport entre la *décélération moyenne en régime* (3.9) d'un *pneumatique d'essai* (3.1) et celle du *pneumatique de référence* (3.4) ou du *pneumatique de contrôle* (3.5)

3.11

charge de référence

$Q_{\text{réf}}$

capacité de charge théorique d'un pneumatique à la pression de gonflage d'essai

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en kilogrammes.

Note 2 à l'article: Elle peut dépasser la capacité de charge maximale du pneumatique d'essai indiquée par son indice de charge.

3.12**taux de charge du pneumatique** R_{LoT}

charge réelle exercée sur le pneumatique monté sur le véhicule d'essai, divisée par la *charge de référence* (3.11)

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en pourcentage de la charge de référence.

3.13**monte de pneumatiques**

ensemble de quatre pneumatiques

4 Méthodes d'essai**4.1 Méthode de freinage sur glace pour les pneumatiques pour voitures particulières****4.1.1 Généralités**

La performance sur la glace est déterminée à l'aide d'une méthode d'essai qui compare la décélération moyenne en régime d'un pneumatique candidat lors d'un essai de freinage ABS sur une surface d'essai plate constituée de glace à celle d'un pneumatique de référence.

Pour la détermination de la performance sur glace, des essais de freinage doivent être réalisés sur un pneumatique candidat au cours de trois cycles d'essais de freinage non consécutifs.

La performance relative doit être donnée par un indice d'adhérence sur glace (G_I).

4.1.2 Piste d'essai

Les essais de freinage doivent être réalisés sur une surface d'essai plate de longueur et largeur suffisantes, couverte de glace lisse, avec une pente maximale de 2 %.

La surface de la piste d'essai doit être constituée de glace polie plane et lisse, arrosée au moins 1 h avant l'essai. L'eau utilisée pour faire de la glace doit être propre et exempte d'inclusions solides. Avant de commencer l'essai, il convient de conditionner la ligne de freinage en réalisant un essai de freinage avec des pneumatiques qui ne sont pas utilisés dans le programme d'essai, jusqu'à ce que le niveau de frottement se stabilise. Lors d'essais avec des pneumatiques sans crampons, il faut utiliser exactement la même ligne d'essai pour toutes les répétitions de l'essai de freinage. Lors d'essais avec des pneumatiques à crampons, les lignes de freinage ne doivent pas se chevaucher. Le pneumatique de référence doit être mis à l'essai sur sa propre ligne de freinage et les pneumatiques à crampons situés à côté de ce dernier sur leurs propres lignes de freinage individuelles. La ligne pour le pneumatique de référence doit être maintenue propre, sans glace ni poussière de neige. Les pneumatiques à crampons doivent être conduits sur de nouvelles lignes de freinage propres.

Le niveau d'adhérence en surface doit être contrôlé en réalisant des mesurages avec le pneumatique de référence. La décélération moyenne en régime du pneumatique de référence ne doit pas être inférieure à $0,9 \text{ m/s}^2$ ni supérieure à $1,6 \text{ m/s}^2$ lors de chaque essai de freinage.

La température de l'air mesurée à environ 1 m au-dessus du sol doit se situer entre -15 °C et $+4 \text{ °C}$; la température de la glace, mesurée sur la surface de la ligne conditionnée, doit se situer entre -15 °C et -5 °C . Les températures de l'air et de la glace doivent être consignées dans le rapport pour chaque pneumatique mis à l'essai.

Les essais ne peuvent pas être réalisés pendant une chute de neige ou de pluie ou toute précipitation atmosphérique. Il est recommandé d'éviter un ensoleillement direct, de grandes variations d'ensoleillement ou d'humidité, ainsi que le vent.

Les installations à l'intérieur et à l'extérieur pour les pistes de glace sont acceptables dans la mesure où les exigences ci-dessus sont remplies.

4.2 Véhicule

L'essai doit être réalisé avec une voiture particulière disponible dans le commerce, équipée d'un système ABS dans des conditions mécaniques conformes aux recommandations du constructeur automobile. Les modifications suivantes sont autorisées: celles permettant d'augmenter le nombre de dimensions de pneumatiques pouvant être montées sur le véhicule et celles autorisant l'activation automatique du dispositif de freinage à installer. Toute autre modification du système de freinage est interdite. Une augmentation de la charge sur les pneumatiques en ajoutant du poids dans le véhicule est autorisée. Les adaptateurs de jantes ou «entretoises» pour monter les roues sur le véhicule ne doivent pas dépasser 60 mm.

4.3 Pneumatique d'essai standard de référence

Pour évaluer la performance d'adhérence sur glace de pneumatiques pour voitures particulières, le pneumatique de référence SRTT P225/60R16 97S, tel que défini dans l'ASTM F2493, doit être utilisé.

4.4 Préparation des pneumatiques

4.4.1 Généralités

Monter chaque pneumatique d'essai sur une jante approuvée selon la norme ISO 4000-1, en utilisant des méthodes de montage conventionnelles. Le code de largeur de jante ne doit pas différer de plus de 0,5 de celui de la jante de mesure. Si aucune jante du commerce n'est disponible pour le véhicule d'essai, il est acceptable d'utiliser une jante dont le code de largeur diffère de 1,0 du code de largeur de la jante de mesure. Veiller à une bonne assise des talons en utilisant un lubrifiant adapté. Il convient de ne pas utiliser une trop grande quantité de lubrifiant afin d'éviter le glissement du pneumatique sur la jante de la roue.

Il convient que les pneumatiques sans crampons soient rodés avant l'essai (au moins 100 km sur des routes sèches ou une méthode équivalente) pour garantir une performance stable et pour éliminer les événements ou les bavures résultant du processus de moulage. Il convient que les pneumatiques à crampons soient rodés avant l'essai (au moins 100 km sur des routes sèches ou une méthode équivalente) pour garantir une mise en place correcte des crampons et une performance stable. Dans tous les cas, la profondeur de sculpture du pneumatique et l'intégrité du pavé ou de la nervure ne doivent pas varier de manière significative avec le rodage, ce qui signifie que la cadence et la sévérité du passage de rodage doivent être contrôlées avec soin pour éviter ce type de variations. Lors d'essais avec des pneumatiques à crampons, la saillie du crampon doit être mesurée avant chaque essai de freinage selon le mode opératoire décrit en [4.4.2](#).

Il est acceptable de reconditionner un pneumatique d'essai avant l'essai de freinage. Le reconditionnement peut être réalisé pour atteindre le niveau de performance stabilisé. Il peut par exemple être réalisé en conduisant pendant 5 km à 10 km sur des surfaces de route difficiles ou équivalent.

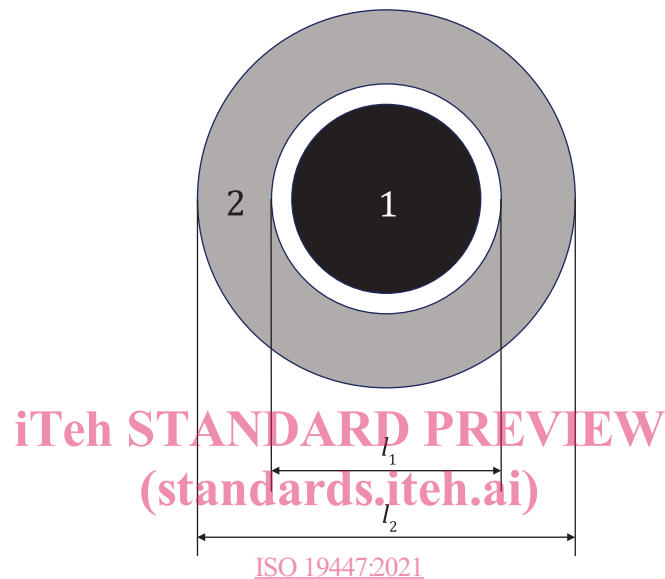
La surface de contact du pneumatique avec la glace doit être nettoyée avant de réaliser l'essai, en enlevant la neige et les poussières.

Les ensembles pneumatiques/roues doivent être conditionnés à la température ambiante (à l'extérieur ou à l'intérieur suivant l'installation d'essai) au moins pendant deux heures avant qu'ils soient montés sur le véhicule pour les essais. Les pressions des pneumatiques doivent ensuite être ajustées selon les valeurs spécifiées pour l'essai.

Si un véhicule ne permet pas le montage des pneumatiques de référence et candidat, un pneumatique tiers (de contrôle) peut servir de pneumatique intermédiaire. Effectuer d'abord l'essai du pneumatique de contrôle par rapport au pneumatique de référence sur un véhicule adapté et effectuer ensuite l'essai du pneumatique candidat par rapport au pneumatique de contrôle sur le véhicule sélectionné.

4.4.2 Mode opératoire de mesure de la saillie du crampon

La mesure de saillie du crampon doit être réalisée dans les conditions de pression de gonflage d'essai. La [Figure 1](#) illustre le dispositif de mesure de saillie du crampon. Il doit être équipé d'une plaque support (2) de 20 mm de diamètre et de 12 mm de diamètre de trou pour la tête de mesure (1). La tête de mesure doit être appuyée perpendiculairement à la surface de la sculpture avec une force de 15 N à 20 N pour déclencher la mesure. La saillie du crampon doit être mesurée sur chaque pneumatique d'essai, à partir de 20 crampons consécutifs sur toute la largeur de la sculpture et dans la direction circonférentielle, et aux mêmes positions de crampon à chaque fois. Indiquer dans le rapport d'essai si l'essai a été réalisé avec ou sans crampons, avec le cas échéant le type, le nom ou les dimensions principales du crampon.



ISO 19447:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021>

Légende

- 1 tête de mesure
- 2 plaque support
- l_1 12 mm
- l_2 20 mm

Figure 1 — Schéma du dispositif de mesure de saillie du crampon

4.4.3 Charge du pneumatique et pression de gonflage

La charge du pneumatique et la pression de gonflage doivent être ajustées conformément au [Tableau 1](#) (selon qu'il s'agit d'une comparaison directe du pneumatique candidat et des pneumatiques de référence sur le même véhicule ou d'une comparaison indirecte à l'aide d'un pneumatique de contrôle et d'un autre véhicule).

Tableau 1 — Charge du pneumatique et pression de gonflage

	Pneumatique de référence	Pneumatique de contrôle	Pneumatique candidat
Comparaison directe	Pression de gonflage: $230 \text{ kPa} \leq p_{\text{essai}} \leq 260 \text{ kPa}$ Taux de charge du pneumatique: $65 \% \leq R_{\text{LoT}}(\text{R}) \leq 75 \%$		Pression de gonflage: $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{essai}} \leq 270 \text{ kPa}$ Taux de charge du pneumatique: $R_{\text{LoT}}(\text{R}) - 15 \% \leq R_{\text{LoT}}(\text{T}) \leq R_{\text{LoT}}(\text{R}) + 15 \%$
Comparaison indirecte	Véhicule 1 Pression de gonflage: $230 \text{ kPa} \leq p_{\text{essai}} \leq 260 \text{ kPa}$ Taux de charge du pneumatique: $65 \% \leq R_{\text{LoT}}(\text{R}) \leq 75 \%$	Véhicule 1 Pression de gonflage: $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{essai}} \leq 270 \text{ kPa}$ Taux de charge du pneumatique: $R_{\text{LoT},1}(\text{R}) - 15 \% \leq R_{\text{LoT},1}(\text{C}) \leq R_{\text{LoT},1}(\text{R}) + 15 \%$	
		Véhicule 2 Pression de gonflage: $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{essai}} \leq 270 \text{ kPa}$ Taux de charge du pneumatique: $60 \% \leq R_{\text{LoT},2}(\text{C}) \leq 90 \%$ et $R_{\text{LoT},1}(\text{C}) - 15 \% \leq R_{\text{LoT},2}(\text{C}) \leq R_{\text{LoT},1}(\text{C}) + 15 \%$	Véhicule 2 Pression de gonflage: $190 \text{ kPa} \leq p_{\text{essai}} \leq 270 \text{ kPa}$ Taux de charge du pneumatique: $60 \% \leq R_{\text{LoT}}(\text{T}) \leq 90 \%$
<p>Le taux de charge du pneumatique R_{LoT} est donné par: https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afb57560-c4fa-47e7-85f0-f9da3f6ca6f6/iso-19447-2021</p> $R_{\text{LoT}} = 100 \% \times \frac{Q_{\text{pneu}}}{Q_{\text{réf}}}$ <p>où</p> <p>Q_{pneu} est la charge réelle exercée sur le pneumatique monté sur le véhicule d'essai;</p> <p>$Q_{\text{réf}}$ est la charge de référence à la pression de gonflage d'essai déterminée selon la Formule (1).</p>			

La charge de référence $Q_{\text{réf}}$ à la pression de gonflage d'essai p_{essai} est déterminée selon la [Formule \(1\)](#).

$$Q_{\text{réf}} = Q_{\text{LI}} \times \left(\frac{p_{\text{essai}}}{p_{\text{réf}}} \right)^{0,8} \tag{1}$$

où

Q_{LI} est la capacité de charge maximale du pneumatique en fonction de son indice de charge;

$p_{\text{réf}}$ est la pression de gonflage de référence telle que définie dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Pressions de gonflage de référence

Pneumatique	$p_{\text{réf}}$ kPa
Pneumatique de référence	250
Versions «light load» (LL) et à charge standard (SL)	250
Version renforcée ou «extra load» (XL)	290