
**Pneumatiques pour voitures
particulières, camions et autobus —
Méthodes de mesure de la résistance au
roulement — Essai à condition de mesure
unique et corrélation des résultats de
mesure**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Passenger car, truck and bus tyres — Methods of measuring rolling
resistance — Single point test and correlation of measurement results*

ISO 28580:2009

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-
eb0786c393bc/iso-28580-2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009)



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 28580:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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 d'essai	3
5 Équipement d'essai	4
6 Conditions d'essai	5
7 Mode opératoire	6
8 Traitement des données	9
9 Analyse des résultats	13
10 Alignement des machines de mesure et exigences de suivi	14
Annexe A (normative) Tolérances des équipements d'essai	17
Annexe B (informative) Méthodes de mesure du moment d'inertie du tambour et de l'ensemble pneumatique-roue (méthode par décélération)	20
Annexe C (normative) Largeur de jante d'essai	25
Bibliographie	27

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009>
 ISO 28580:2009

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 28580 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 28580:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-
eb0786c393bc/iso-28580-2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009)

Pneumatiques pour voitures particulières, camions et autobus — Méthodes de mesure de la résistance au roulement — Essai à condition de mesure unique et corrélation des résultats de mesure

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit des méthodes de mesure de la résistance au roulement, dans des conditions de laboratoire maîtrisées, pour des pneumatiques neufs conçus essentiellement pour être utilisés sur des voitures particulières, des camions et des autobus. La présente Norme internationale ne concerne pas les pneumatiques destinés seulement à un usage temporaire.

La présente Norme internationale comporte une méthode de corrélation des résultats de mesure destinée à permettre les comparaisons interlaboratoires. Le mesurage de pneumatiques selon cette méthode permet d'établir des comparaisons entre la résistance au roulement de pneumatiques d'essai neufs lorsqu'ils roulent librement en ligne droite, dans une position perpendiculaire à la surface externe du tambour et dans des conditions stabilisées.

Lors du mesurage de la résistance au roulement d'un pneumatique, il est nécessaire de mesurer de faibles forces en présence de forces bien plus grandes. Il est donc essentiel d'utiliser des équipements et des instruments d'une exactitude adaptée.

[ISO 28580:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009>

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 4000-1:2007, *Pneumatiques et jantes pour voitures particulières — Partie 1: Pneumatiques (série métrique)*

ISO 4209-1:2001, *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 8855, *Véhicules routiers — Dynamique des véhicules et tenue de route — Vocabulaire*

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.

3.1

résistance au roulement

F_r

perte d'énergie (ou consommation d'énergie) par unité de distance parcourue

NOTE 1 L'unité du Système international d'unités (SI) utilisée de manière conventionnelle pour la résistance au roulement est le newton-mètre par mètre, qui est équivalente à la force de traînée exprimée en newtons.

3.2

coefficient de résistance au roulement

C_r

rapport de la résistance au roulement à la charge exercée sur le pneumatique

NOTE La résistance au roulement est exprimée en newtons et la charge est exprimée en kilonewtons. Le coefficient de résistance au roulement est sans dimension.

3.3

pression de gonflage à évolution libre

procédé consistant à gonfler le pneumatique et à laisser la pression de gonflage augmenter librement au fur et à mesure de l'échauffement du pneumatique pendant le roulage

3.4

perte parasite

perte d'énergie (ou consommation d'énergie) par unité de distance parcourue, à l'exclusion des pertes internes au pneumatique, imputable à la perte aérodynamique des différents éléments en rotation de l'équipement d'essai, au frottement dans les paliers et à d'autres sources de perte systématique qui peuvent être inhérentes au mesurage

NOTE La présente Norme internationale décrit quelles sources de perte sont à exclure du résultat du mesurage.

3.5

mesurage à très faible charge

type de mesurage de la perte parasite au cours duquel on laisse le pneumatique tourner, sans glissement, tout en réduisant la charge du pneumatique à un niveau où la perte d'énergie dans le pneumatique lui-même est pratiquement nulle

3.6

inertie

moment d'inertie

rapport du couple appliqué à un corps en rotation à l'accélération angulaire de ce corps

NOTE 1 Le corps en rotation peut être, par exemple, un ensemble pneumatique-roue ou un tambour d'essai.

NOTE 2 Voir l'Annexe B.

3.7

pneumatique d'essai neuf

pneumatique qui n'a pas été précédemment utilisé pour un essai de roulage sous charge qui porte la température du pneumatique à un niveau supérieur à celui généré par les essais de résistance au roulement ou exposé à une température supérieure à 40 °C

NOTE 1 En plus des essais décrits dans la présente Norme internationale, les essais de résistance au roulement sont également décrits dans l'ISO 18164, le SAE J1269 et le SAE J2452.

NOTE 2 Il est permis de répéter la mise en œuvre du mode opératoire autorisé.

3.8

corrélation des résultats de mesure

ensemble de mesurages de la résistance au roulement à mettre en œuvre régulièrement par des laboratoires distincts, afin de permettre des comparaisons directes entre leurs résultats de résistance au roulement

NOTE Les résultats de ces mesures sont utilisés afin de calculer des coefficients correcteurs «d'alignement»; ils permettent le calcul d'une mesure de la résistance au roulement alignée, $C_{r,aligné}$ (voir Article 10).

3.9

machine de référence

machine considérée comme une référence pour un alignement

3.10**pneumatiques d'alignement**

ensemble de deux pneumatiques prédéfinis mesurés à la fois par la machine candidate et par la machine de référence, afin de procéder à l'alignement des machines

NOTE Voir l'Article 10.

3.11**pneumatique témoin de laboratoire**

pneumatique utilisé par un laboratoire individuel afin de contrôler le comportement de la machine en fonction du temps

NOTE Un exemple de comportement de machine est la dérive.

3.12**reproductibilité de la mesure**

σ_m
aptitude d'une machine à mesurer la résistance au roulement

NOTE σ_m peut être estimée en mesurant n fois (avec $n \geq 3$) le processus complet décrit dans l'Article 7 pour les deux pneumatiques d'alignement, en supposant que les variances des deux pneumatiques d'alignement sont homogènes, comme suit:

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_i \sigma_{m,i}^2}$$

iTeh STANDARD PREVIEW

$$\sigma_{m,i} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left[C_{r,i,j} - \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{r,i,j} \right) \right]^2}$$

ISO 28580:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009>

où

- i est égal soit à 1, soit à 2, et correspond à chacun des pneumatiques d'alignement;
- j est le compteur, de 1 à n , du nombre de répétitions de chaque mesurage pour un pneumatique donné;
- n est le nombre de répétitions des mesurages des pneumatiques.

3.13**évolution du pneumatique d'alignement**

différence dans le temps entre les résultats de mesure du coefficient moyen de résistance au roulement pour un pneumatique d'alignement donné après un nombre de répétitions adapté

NOTE Voir 10.4.

4 Méthodes d'essai

Les méthodes d'essai suivantes sont données en variante dans la présente Norme internationale. Le choix de la méthode à employer est laissé à l'opérateur. Pour chaque méthode, les mesurages d'essai doivent être convertis en une force agissant à l'interface pneumatique-tambour. Les paramètres mesurés sont les suivants:

- a) dans la méthode de la force: la force de réaction mesurée ou convertie au niveau de l'axe de la roue;

NOTE 1 La valeur mesurée dans la méthode de la force comprend également les pertes dans les paliers et les pertes aérodynamiques de la roue et du pneumatique, qui sont également à prendre en compte dans le traitement ultérieur des données.

- b) dans la méthode du couple: le couple appliqué mesuré au niveau du tambour d'essai;
- c) dans la méthode par décélération: le mesurage de la décélération de l'ensemble tambour d'essai et pneumatique-roue;
- d) dans la méthode de la puissance: le mesurage de la puissance absorbée au niveau du tambour d'essai.

NOTE 2 La valeur mesurée dans la méthode du couple, dans la méthode par décélération et dans la méthode de la puissance comprend également les pertes dans les paliers et les pertes aérodynamiques de la roue, du pneumatique et du tambour, qui sont aussi à prendre en compte pour l'interprétation des données ultérieures.

5 Équipement d'essai

5.1 Spécifications relatives au tambour

5.1.1 Diamètre

Le dynamomètre d'essai doit comporter un volant cylindrique (tambour) d'un diamètre d'au moins 1,7 m.

Les valeurs de F_r et de C_r doivent être exprimées par rapport à un diamètre de tambour de 2,0 m. En cas d'utilisation d'un tambour d'un diamètre différent de 2,0 m, un ajustement de corrélation doit être opéré conformément à 9.3.

5.1.2 Surface

La surface du tambour doit être en acier lisse. De manière optionnelle, afin d'améliorer l'exactitude du mesurage à très faible charge, une surface texturée peut également être utilisée, qui doit être maintenue propre.

Les valeurs de F_r et de C_r doivent être exprimées par rapport à une surface de tambour «lisse». En cas d'utilisation d'une surface de tambour texturée, voir A.7.

5.1.3 Largeur

La largeur de la surface d'essai du tambour doit être supérieure à la largeur de l'aire de contact du pneumatique d'essai.

5.2 Jante de mesure

Le pneumatique doit être monté sur une jante de mesure en acier ou en alliage léger, comme suit:

- pour les pneus de voitures particulières, la largeur de jante doit être celle définie dans l'ISO 4000-1:2007, 6.2.2;
- pour les pneus de camions et d'autobus, la largeur de jante doit être celle définie dans l'ISO 4209-1:2001, 5.1.3.

Aucune autre largeur de jante ne doit être autorisée.

Voir l'Annexe C.

5.3 Exactitude sur la charge, l'alignement, le réglage et l'appareillage

Le mesurage de ces paramètres doit être d'une exactitude et d'une fidélité suffisantes pour fournir les résultats d'essai requis. Les valeurs spécifiques respectives sont données dans l'Annexe A.

5.4 Environnement thermique

5.4.1 Conditions de référence

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

5.4.2 Autres conditions

Si la température ambiante d'essai est différente de la température ambiante de référence, la mesure de la résistance au roulement doit être corrigée au niveau de la température ambiante de référence conformément à 9.2.

5.4.3 Température de la surface du tambour

Il convient de prendre des précautions pour garantir que la température de la surface du tambour d'essai est la même que la température ambiante au début de l'essai.

6 Conditions d'essai

6.1 Généralités

L'essai consiste à mesurer la résistance au roulement d'un pneumatique gonflé, dont la pression de gonflage augmente librement, c'est-à-dire la «pression de gonflage à évolution libre».

6.2 Vitesses d'essai

La valeur doit être obtenue à la vitesse de tambour indiquée dans le Tableau 1.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009>

Tableau 1 — Vitesses d'essai

	Type de pneumatique			
	Voiture particulière	Camion et autobus		
Indice de charge LI	Tous	LI ≤ 121	LI > 121	LI > 121
Code de vitesse	Tous	Tous	J ^a et inférieurs ou pneumatiques sans marquage du code de vitesse	K ^b et supérieurs
Vitesse d'essai km/h	80	80	60	80
^a	100 km/h.			
^b	110 km/h.			

6.3 Charge d'essai

La charge d'essai normalisée doit être calculée à partir des valeurs indiquées dans le Tableau 2 et doit être maintenue dans la tolérance spécifiée dans l'Annexe A.

6.4 Pression de gonflage d'essai

La pression de gonflage doit être conforme à celle indiquée dans le Tableau 2 et doit être à évolution libre avec l'exactitude indiquée à l'Article A.4.

Tableau 2 — Charges d'essai et pressions de gonflage

	Type de pneumatique		
	Voiture particulière		Camion et autobus
	Charge normale	Renforcé ou extra-charge	
Charge % de la capacité de charge maximale	80 ^a	80 ^a	85 ^b
Pression de gonflage kPa	210	250	Correspondant à la capacité de charge maximale pour une monte en simple ^c

NOTE La pression de gonflage est à évolution libre avec l'exactitude indiquée en A.4.

^a Pour les pneumatiques de voitures particulières appartenant à des catégories non indiquées dans l'ISO 4000-1:2007, Annexe B, la pression de gonflage doit être celle recommandée par le fabricant du pneumatique, correspondant à la capacité de charge maximale du pneumatique, réduite de 30 kPa.

^b En pourcentage de charge simple, ou 85 % de la capacité de charge maximale pour une monte en simple spécifiée dans les manuels des normes de pneumatiques applicables, en l'absence de marquage sur le pneumatique lui-même.

^c Pression de gonflage marquée sur le flanc du pneumatique ou, si non marquée sur le flanc du pneumatique, spécifiée dans les manuels des normes de pneumatiques applicables et correspondant à la capacité de charge maximale pour une monte en simple.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009>

6.5 Durée et vitesse

Lorsque la méthode par décélération est sélectionnée, les exigences suivantes s'appliquent:

- pour une durée, Δt , les incréments de temps ne doivent pas dépasser 0,5 s;
- aucune variation de la vitesse de tambour d'essai ne doit dépasser 1 km/h pendant un incrément de temps.

7 Mode opératoire

7.1 Généralités

Les étapes du mode opératoire décrites ci-dessous doivent être suivies dans l'ordre indiqué.

7.2 Conditionnement thermique

Le pneumatique gonflé doit être placé dans l'environnement thermique du lieu de l'essai pendant le temps minimum suivant:

- 3 h pour les pneumatiques de voitures particulières;
- 6 h pour les pneumatiques de camions et d'autobus.

7.3 Ajustement de la pression

Après conditionnement thermique, la pression de gonflage doit être ajustée à la pression d'essai et vérifiée 10 min après avoir procédé à l'ajustement.

7.4 Échauffement

Les durées d'échauffement doivent être celles spécifiées dans le Tableau 3.

Tableau 3 — Durées d'échauffement

	Type de pneumatique			
	Voiture particulière	Camions et autobus		
Indice de charge LI	Tous	LI ≤ 121	LI > 121	LI > 121
Diamètre nominal de la jante	Tous	Tous	< 22,5	≥ 22,5
Durée d'échauffement min	30	50	150	180

iTeh STANDARD PREVIEW

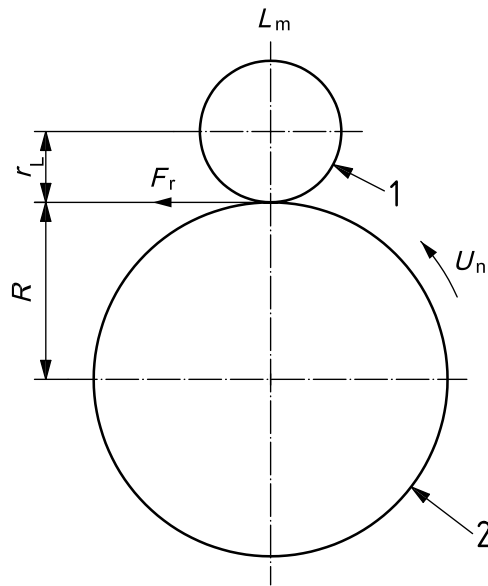
7.5 Mesurages et enregistrements (standards.iteh.ai)

Ce qui suit doit être mesuré et enregistré (voir la Figure 1):

- la vitesse d'essai, U_n , <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52e624a8-750d-4791-8180-eb0786c393bc/iso-28580-2009>
- la charge supportée par le pneumatique normale à la surface du tambour, L_m ;
- la pression de gonflage d'essai initiale, définie en 6.4;
- le coefficient de résistance au roulement, C_r , et sa valeur corrigée, $C_{r,corrigé}$, à 25 °C et pour un diamètre de tambour de 2 m;
- la distance de l'axe du pneumatique à la surface externe du tambour dans des conditions stabilisées, r_L , en mètres;
- la température ambiante, t_{amb} ;
- le rayon du tambour d'essai, R ;
- la méthode d'essai choisie;
- la jante d'essai (désignation et matériau);
- la dimension, le fabricant, le type et l'identifiant (s'il existe) du pneumatique; le cas échéant, le code de vitesse, l'indice de charge, le numéro DOT¹⁾.

1) DOT: Department of Transportation.

Toutes les grandeurs mécaniques (forces, couples) doivent être orientées conformément aux systèmes d'axes spécifiés dans l'ISO 8855. Les pneumatiques directionnels doivent être utilisés dans leur sens de rotation indiqué.



Légende

- 1 pneumatique
- 2 tambour
- F_r résistance au roulement
- L_m charge sur le pneumatique normale à la surface du tambour
- R rayon du tambour d'essai
- r_L distance de l'axe du pneumatique à la surface externe du tambour dans des conditions stabilisées
- U_n vitesse d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Orientation des mesures

7.6 Mesurage des pertes parasites

7.6.1 Généralités

Les pertes parasites doivent être déterminées selon l'une des méthodes décrites en 7.6.2 ou 7.6.3.

7.6.2 Mesurage à très faible charge

Le mesurage à très faible charge suit la procédure suivante.

- a) Réduire la charge pour maintenir le pneumatique à la vitesse d'essai sans glissement. Il convient que les valeurs de charge soient les suivantes:
 - pneumatiques de voitures particulières: valeur recommandée de 100 N, ne devant pas dépasser 200 N;
 - pneumatiques de camions et d'autobus ($LI \leq 121$): valeur recommandée de 150 N, ne devant pas dépasser 200 N pour les machines conçues pour le mesurage des pneumatiques de voitures particulières, ou 500 N pour les machines conçues pour le mesurage des pneumatiques de camions et d'autobus;