
**Pneumatiques pour voitures
particulières, camions, autobus et
motocycles — Méthodes de mesure
de la résistance au roulement**

*Passenger car, truck, bus and motorcycle tyres — Methods of
measuring rolling resistance*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 18164:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-d489f1b3802b/iso-18164-2005)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-
d489f1b3802b/iso-18164-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-d489f1b3802b/iso-18164-2005)



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 18164:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-d489f1b3802b/iso-18164-2005>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2005

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

Version française parue en 2010

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	2
5 Appareillage d'essai	3
5.1 Spécifications relatives au tambour	3
5.2 Jante d'essai	3
5.3 Exactitude de la charge, de l'alignement géométrique, du réglage et des instruments	3
5.4 Environnement thermique	3
6 Conditions d'essai	4
6.1 Généralités	4
6.2 Vitesses d'essai	4
6.3 Charge d'essai	4
6.4 Pression de gonflage d'essai	5
6.5 Durée et vitesse	5
6.6 Conditions optionnelles	5
7 Mode opératoire	5
7.1 Généralités	5
7.2 Rodage	5
7.3 Conditionnement thermique	5
7.4 Ajustement de la pression	5
7.5 Échauffement	5
7.6 Mesurages et enregistrements	6
7.7 Mesurage des pertes parasites	7
8 Traitement des données	7
8.1 Calcul des pertes parasites	7
8.2 Calcul de la résistance au roulement	8
9 Analyse des résultats	10
9.1 Coefficient de résistance au roulement	10
9.2 Correction de la température	10
9.3 Correction du diamètre du tambour	11
Annexe A (informative) Méthodes de mesure du moment d'inertie de l'ensemble tambour d'essai- pneumatique-roue — Méthode par décélération	12
Annexe B (informative) Conditions d'essais optionnelles	17
Annexe C (normative) Tolérances sur l'appareillage d'essai	19
Bibliographie	22

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 18164 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*.

Cette première édition est le regroupement de trois normes individuelles (ISO 8767:1992, ISO 9948:1992 et ISO 13327:1998) en un seul document consolidé qui a fait l'objet d'une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-d489f1b3802b/iso-18164-2005>

Pneumatiques pour voitures particulières, camions, autobus et motocycles — Méthodes de mesure de la résistance au roulement

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, des autobus et des motocycles. Il n'est pas établi de relation entre les valeurs ainsi obtenues et les économies de carburant des véhicules, et de telles valeurs ne sont pas destinées à être exploitées pour indiquer des niveaux de performance ou de qualité.

La présente Norme internationale est applicable à tous les pneumatiques pour voitures particulières, camions, autobus et motocycles.

Le mesurage de pneumatiques selon la présente méthode permet d'établir des comparaisons entre la résistance au roulement de pneumatiques 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 un appareillage et des instruments de mesure ayant une exactitude appropriée.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-d489f1b3802b/iso-18164-2005>

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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4223-1:2002, *Définitions de certains termes utilisés dans l'industrie du pneumatique — Partie 1: Pneumatiques*

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 L'unité SI utilisée de manière conventionnelle pour la résistance au roulement est le newton-mètre par mètre (N·m/m). Cela équivaut à la force de traînée exprimée en newtons (N).

3.2 coefficient de résistance au roulement

C_r

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

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 pression de gonflage régulée
procédé consistant à gonfler le pneumatique à la pression requise, indépendamment de sa température, tout en maintenant cette pression de gonflage pendant le roulage, le pneumatique étant sous charge

NOTE Cela est obtenu, le plus souvent, en reliant le pneumatique à une source de pression régulée par l'intermédiaire d'un raccord tournant.

3.5 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'appareillage d'essai, au frottement dans les paliers et à d'autres sources de perte systématique qui peuvent être inhérentes au mesurage

NOTE En fonction de la méthode utilisée, les pertes aérodynamiques au niveau du pneumatique peuvent être incluses, ou non incluses, dans les pertes parasites.

3.6 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

3.7 mesurage au niveau machine
type de mesurage de la perte parasite en tenant compte des pertes de la machine d'essai, à l'exclusion des pertes dans le palier de l'axe tournant qui supporte le pneumatique et la roue, et en tenant compte des pertes aérodynamiques

3.8 moment d'inertie
rapport entre le couple appliqué au pneumatique et l'accélération annulaire du pneumatique

Voir Annexe A.

4 Méthodes d'essai

Les méthodes de mesure suivantes sont données au choix. Le choix de la méthode à employer est laissé à l'opérateur. Pour chaque méthode, les valeurs mesurées pendant l'essai doivent être converties en une force agissant à l'interface pneumatique-tambour. Les paramètres mesurés figurent ci-dessous.

- a) Méthode de la force: on mesure la force de réaction au niveau de l'axe tournant supportant le pneumatique. La valeur ainsi mesurée comprend les pertes dans les paliers de l'axe tournant supportant le pneumatique et les pertes aérodynamiques du pneumatique et de la roue.
- b) Méthode du couple: on mesure le couple appliqué au niveau du tambour d'essai (voir la Note).
- c) Méthode de la puissance: on mesure la puissance absorbée au niveau du tambour d'essai (voir la Note).
- d) Méthode par décélération: on mesure la décélération de l'ensemble tambour d'essai-pneumatique-roue (voir la Note).

NOTE La valeur ainsi mesurée comprend également les pertes dans les paliers et les pertes aérodynamiques de la roue, du pneumatique et du tambour d'essai, qui sont également à prendre en compte.

5 Appareillage d'essai

5.1 Spécifications relatives au tambour

5.1.1 Diamètre

Le dynamomètre d'essai doit comporter un volant cylindrique (tambour),

- dont le diamètre est d'au moins 1,5 m (diamètre du tambour de référence: 1,7 m) pour les pneumatiques pour voitures particulières et motocycles;
- dont le diamètre est d'au moins 1,7 m pour les pneumatiques pour camion/autobus.

Il convient de noter que les résultats sont différents selon le diamètre; voir 9.3 pour les corrections à effectuer, le cas échéant, sur le diamètre du tambour pour pouvoir effectuer des comparaisons.

NOTE Il s'est avéré par le passé que le mesurage de la force (longitudinale) avant et arrière sur un appareillage d'essai à plat est assez difficile; en effet, il s'agit d'une force très petite par rapport aux autres forces mesurées. Dans le cas où une machine d'essai à plat est utilisée, établir soigneusement la corrélation entre les données relevées et le diamètre du tambour de référence afin de s'assurer de résultats exacts.

5.1.2 Surface

La surface du tambour doit être en acier, lisse ou texturée, et doit être maintenue propre. Voir B.4 pour la surface de tambour texturée.

5.1.3 Largeur

La largeur de la surface d'essai du tambour doit être supérieure à la largeur de la bande de roulement du pneumatique d'essai.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-d489f1b3802b/iso-18164-2005>

5.2 Jante d'essai

Le pneumatique doit être monté sur une jante d'essai, selon les prescriptions de l'Annexe C.

5.3 Exactitude de la charge, de l'alignement géométrique, du réglage et des instruments

Le mesurage de ces paramètres doit être d'une exactitude et d'une précision suffisantes pour fournir les résultats d'essai requis. Les valeurs spécifiques et respectives figurent dans l'Annexe C.

5.4 Environnement thermique

5.4.1 Conditions de référence

La température ambiante de référence, mesurée sur l'axe de rotation du pneumatique à 1 m de distance du plan tangent au flanc du pneumatique le plus proche, doit être 25 °C.

5.4.2 Conditions alternatives

Si la température de référence ne peut pas être obtenue, la valeur mesurée de la résistance au roulement doit être corrigée conformément à 9.2.

5.4.3 Température de la surface du tambour

Il convient de veiller avec soin à ce que la température de la surface du tambour d'essai soit à peu près 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 peut augmenter librement (c'est-à-dire la «pression de gonflage à évolution libre»).

6.2 Vitesses d'essai

6.2.1 Palier unique de vitesse d'essai

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

Tableau 1 — Vitesses d'essai

Vitesse en kilomètres par heure

Type de pneumatique	Voiture particulière	Camion et autobus			Motocycle	
		LI 121 et inférieur	LI 122 et supérieur		Tous	Tous
Indice de charge	Tous	LI 121 et inférieur	LI 122 et supérieur		Tous	Tous
Code de vitesse	Tous	Tous	F à J	K à M	L et inférieur	Supérieur à L
Vitesse	80	80	60	80	50	80

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6.2.2 Paliers multiples de vitesse d'essai

Pneumatiques pour voitures particulières: les valeurs doivent être obtenues sur un tambour tournant à des vitesses de 50 km/h, 90 km/h et 120 km/h.

Pneumatiques pour camions/autobus: pour des indices de charge LI de 121 et inférieurs, les valeurs doivent être obtenues sur un tambour tournant à des vitesses de 80 km/h et, si nécessaire, 120 km/h.

6.3 Charge d'essai

La charge d'essai normale doit être calculée à partir des valeurs figurant dans le Tableau 2 et doit être maintenue dans les tolérances précisées dans l'Annexe C.

Tableau 2 — Charges d'essai et pressions de gonflage

Type de pneumatique	Voiture particulière ^a		Camion et autobus	Motocycle	
	Charge légère et normale	Renforcé ou extra-charge		Charge normale	Renforcé ou extra-charge
Charge % de la capacité de charge maximale	80	80	85 (% de la charge pour une monte en simple)	65	80
Pression de gonflage kPa	210	250	Correspondant à la capacité de charge maximale pour une monte en simple	200	250

NOTE La pression de gonflage doit être à évolution libre, avec l'exactitude prescrite en C.4.1.

^a Pour les pneumatiques pour voitures particulières appartenant à des catégories qui ne figurent pas dans l'Annexe B de l'ISO 4000-1:2001, la pression de gonflage doit être celle recommandée par le fabricant du pneumatique, correspondant à la capacité de charge maximale du pneumatique, diminuée de 30 kPa.

6.4 Pression de gonflage d'essai

La pression de gonflage doit être conforme aux valeurs figurant dans le Tableau 2 et doit être à évolution libre, avec l'exactitude prescrite en C.4.1.

6.5 Durée et vitesse

Si l'on choisit la méthode de décélération, les conditions suivantes s'appliquent:

- a) les incréments de temps, Δt , ne doivent pas dépasser 0,5 s;
- b) aucune variation de la vitesse du tambour d'essai ne doit dépasser 1 km/h.

6.6 Conditions optionnelles

Pour connaître l'influence de la charge, de la vitesse ou de la pression de gonflage, il convient de se reporter aux compléments d'information donnés dans l'Annexe B.

7 Mode opératoire

7.1 Généralités

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

7.2 Rodage

Afin de garantir la répétabilité des mesurages, une période de rodage et de refroidissement est requise avant de commencer l'essai. Un tel rodage doit être effectué sur un tambour d'essai avec un diamètre minimum de 1,5 m (1,7 m pour les pneumatiques de camion et autobus) pendant au moins 1 h, à la vitesse minimale indiquée en 6.2, par type de pneumatique, à la charge et à la pression de gonflage indiquées respectivement en 6.3 et 6.4.

7.3 Conditionnement thermique

Placer le pneumatique gonflé dans l'environnement thermique du lieu d'essai pendant la durée nécessaire pour arriver à l'équilibre thermique, qui est généralement atteint après 3 h pour les pneumatiques pour voitures particulières et motocycles et après 6 h pour les pneumatiques pour camion et autobus.

7.4 Ajustement de la pression

Après conditionnement thermique, ajuster la pression de gonflage à la pression d'essai et la vérifier 10 min après l'ajustement.

7.5 Échauffement

Faire rouler le pneumatique à vitesse d'essai constante jusqu'à atteindre une valeur de résistance au roulement stabilisée en régime permanent. Des recommandations relatives aux périodes d'échauffement sont données dans l'Annexe B.

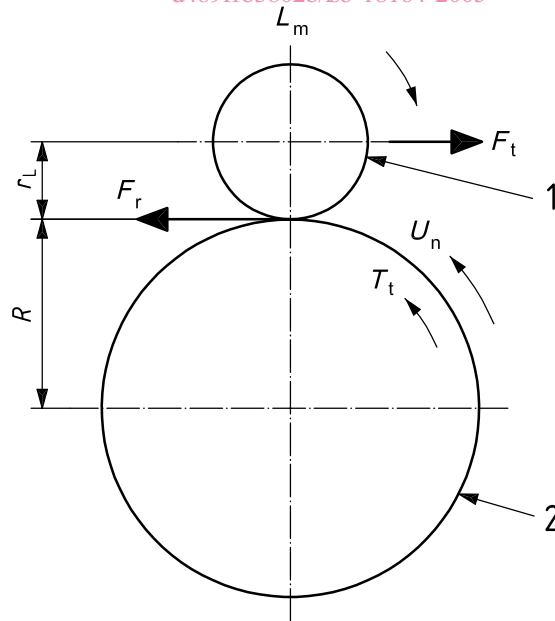
7.6 Mesurages et enregistrements

Les paramètres suivants doivent être mesurés et enregistrés (voir Figure 1):

- a) vitesse d'essai, U_n ;
- b) charge supportée par le pneumatique perpendiculairement à la surface du tambour, L_m ;
- c) pression de gonflage d'essai:
 - 1) initiale, définie en 7.4;
 - 2) finale, pour la pression à évolution libre;
- d) moment du couple d'entraînement sur l'arbre moteur, T_t , force de réaction sur l'axe tournant supportant le pneumatique, F_t , puissance absorbée, $V \times A$, ou décélération de l'ensemble tambour d'essai-pneumatique-roue, $\Delta\omega/\Delta t$, selon la méthode employée;
- e) distance de l'axe du pneumatique à la surface externe du tambour en conditions stabilisées, r_L (voir 8.2.1);
- f) température ambiante, t_{amb} ;
- g) rayon du tambour d'essai, R ;
- h) force de résistance au roulement, F_r ;
- i) méthode d'essai choisie;
- j) jante d'essai (désignation et matériau).

iTab STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18164:2005
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f439f7fb-e89e-49fc-aeb0-d489f1b3802b/iso-18164-2005>



Légende

- 1 pneumatique
- 2 tambour

Figure 1 — Diagramme de forces du système tambour/pneumatique, en supposant nulles les pertes dues au palier et au frottement de l'air

7.7 Mesurage des pertes parasites

7.7.1 Généralités

Déterminer les pertes parasites par l'une des méthodes décrites de 7.7.2 à 7.7.4 inclus.

7.7.2 Mesurage à très faible charge

- Réduire la charge pour maintenir le pneumatique à la vitesse d'essai, sans glissement.
- Enregistrer, selon le cas, la force de réaction sur l'axe tournant, F_t , le couple appliqué, T_t , ou la puissance.
- Enregistrer la charge supportée par le pneumatique perpendiculairement à la surface du tambour, L_m .

NOTE La valeur mesurée comprend les pertes dans les paliers et les pertes aérodynamiques de la roue, du pneumatique et du tambour, qui sont également à prendre en compte.

7.7.3 Mesurage au niveau machine

- Retirer le pneumatique de la surface du tambour.
- À la vitesse d'essai, U_n , enregistrer, selon le cas, le couple appliqué, T_t , la puissance, ou la décélération du tambour d'essai.

NOTE La valeur mesurée comprend les pertes dues au tambour, qu'il convient de prendre en compte.

7.7.4 Méthode par décélération (standards.iteh.ai)

- Retirer le pneumatique de la surface du tambour d'essai.
- Enregistrer la décélération du tambour d'essai, $\Delta\omega_o/\Delta t$, et celle du pneumatique non chargé, $\Delta\omega_{po}/\Delta t$.

NOTE La valeur mesurée comprend les pertes dans les paliers et les pertes aérodynamiques de la roue, du pneumatique et du tambour, qui sont également à prendre en compte.

8 Traitement des données

8.1 Calcul des pertes parasites

8.1.1 Généralités

Les pertes parasites, F_{pl} , exprimées en newtons, liées à l'interface pneumatique/tambour doivent être calculées à partir de la force, F_t , du couple, de la puissance ou de la décélération, en fonction des méthodes indiquées ci-dessous.

8.1.2 Méthode de la force de réaction au niveau de l'axe tournant supportant le pneumatique

Calculer: $F_{pl} = F_t(1 + r_L/R)$

où

F_t est la force de réaction sur l'axe tournant supportant le pneumatique, en newtons (voir 7.7.2);

r_L est la distance, en mètres, entre l'axe du pneumatique et la surface externe du tambour dans des conditions stabilisées;

R est le rayon du tambour d'essai, en mètres.