
**Véhicules routiers — Ensembles de
garniture de frein — Méthode d'essai sur
banc dynamométrique à inertie**

*Road vehicles — Brake lining assemblies — Inertia dynamometer test
method*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11157:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4777782-de6d-4dab-8c4d-63e89a82266e/iso-11157-1999>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions et symboles	1
4 Généralités	3
5 Équipement d'essai	3
6 Conditions d'essai	4
7 Méthode d'essai	4
8 Évaluation des résultats d'essai et présentation des résultats	8
9 Examen des plaquettes ou garnitures de freins	15
Bibliographie	16

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11157:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4777782-de6d-4dab-8c4d-63e89a82266e/iso-11157-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4777782-de6d-4dab-8c4d-63e89a82266e/iso-11157-1999>

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 3.

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.

La Norme internationale ISO 11157 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 2, *Systèmes de freinage et équipements*.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11157:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4777782-de6d-4dab-8c4d-63e89a82266e/iso-11157-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4777782-de6d-4dab-8c4d-63e89a82266e/iso-11157-1999>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11157:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4777782-de6d-4dab-8c4d-63e89a82266e/iso-11157-1999>

Véhicules routiers — Ensembles de garniture de frein — Méthode d'essai sur banc dynamométrique à inertie

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai dynamométrique permettant d'homologuer de nouveaux types de garnitures de freins (y compris les plaquettes) montées sur les équipements d'origine, en conformité avec le Règlement CEE-ONU n°13-08, annexe 15.

Elle s'applique aux véhicules routiers des catégories M, N et O (voir 3.1), telles que définies dans la *Résolution consolidée pour la construction des véhicules*, RE.3, annexe 7.

L'application pour l'homologation correspondant à cette méthode d'essai sera menée par le constructeur du véhicule (dans le cas des véhicules de catégorie O, l'application sera effectuée par le constructeur des freins ou des essieux) ou par son représentant dûment mandaté.

Les valeurs entre crochets [] tirées du Règlement CEE-ONU n° 13-08 sont données à titre d'information.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 611:1994, *Véhicules routiers — Freinage des véhicules automobiles et de leurs remorques — Vocabulaire*.

ISO 1176:1990, *Véhicules routiers — Masses — Vocabulaires et codes*.

ISO 3833:1977, *Véhicules routiers — Types — Dénominations et définitions*.

Règlement CEE-ONU n° 13, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules des catégories M, N et O en ce qui concerne le freinage* (comprenant la série d'amendements 08).

3 Définitions et symboles

3.1 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 611, l'ISO 1176, l'ISO 3833 ainsi que les suivantes s'appliquent.

3.1.1

catégorie M

véhicules à moteur affectés au transport de personnes et ayant soit au moins quatre roues, soit trois roues et une masse maximale excédant 1 t [Règlement CEE-ONU n°13-08]

3.1.2

catégorie N

véhicules à moteur affectés au transport de marchandises et ayant soit au moins quatre roues, soit trois roues et une masse maximale excédant 1 t [Règlement CEE-ONU n°13-08]

3.1.3

catégorie O

remorques (y compris les semi-remorques) [Règlement CEE-ONU n°13-08]

3.2 Symboles

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les symboles donnés dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Unité	Description
I	kg·m ²	Inertie de rotation
r	m	Rayon de roulement dynamique du pneumatique
m	kg	Masse
v	km/h	Vitesse
v_1	km/h	Vitesse initiale au début du freinage
n	—	Nombre de tours
n_0	—	Nombre de tours jusqu'à l'arrêt
T_n	N·m	Couple de freinage moyenné par rapport au nombre de tours
T_{nc}	N·m	Couple de freinage calculé moyenné par rapport au nombre de tours
T_t	N·m	Couple de freinage moyenné par rapport au temps
T_{tc}	N·m	Couple de freinage calculé moyenné par rapport au temps
$T(n)$	N·m	Couple de freinage mesuré en fonction des tours
$T(t)$	N·m	Couple de freinage mesuré en fonction du temps
t, τ	s	Temps
t_0	s	Temps d'arrêt
ω_0	l/s	Vitesse angulaire initiale
$\omega(t)$	l/s	Vitesse angulaire mesurée en fonction du temps

4 Généralités

4.1 La méthode d'essai décrite peut être appliquée en cas de modification du type de véhicule due au montage de garnitures de freins d'un type nouveau sur l'équipement d'origine de véhicules ayant été homologués conformément au Règlement CEE-ONU n° 13-08.

4.2 Ces nouveaux types de garnitures de freins doivent être vérifiés en comparant leurs performances avec celles obtenues sur les garnitures équipant le véhicule lors de l'homologation et conformes aux éléments identifiés dans la fiche de communication correspondante dont un modèle est donné dans le Règlement CEE-ONU n° 13-08, annexe 2.

4.3 Le service technique responsable de la conduite des essais d'homologation peut, si bon lui semble, exiger que la comparaison de la performance des garnitures soit effectuée conformément aux dispositions appropriées du Règlement CEE-ONU n° 13-08, annexe 4.

4.4 La demande d'homologation par comparaison doit être faite par le constructeur du véhicule (en cas de véhicules de la catégorie 0, cette demande doit être faite par le constructeur des freins ou des essieux) ou par son représentant dûment accrédité.

4.5 Dans le contexte de la présente méthode, le terme «véhicule» désigne le type de véhicule homologué conformément au Règlement CEE-ONU n° 13-08, pour lequel il est requis que la comparaison effectuée aboutisse à des résultats satisfaisants.

4.6 Le constructeur du véhicule (ou de l'essieu/du frein) doit garantir que le véhicule (ou essieu/frein) équipé des nouveaux types de garnitures, est conforme à la totalité des prescriptions du Règlement CEE-ONU n° 13-08.

iTeh STANDARD PREVIEW

5 Équipement d'essai (standards.iteh.ai)

5.1 Pour les essais, utiliser un dynamomètre à inertie ayant les caractéristiques spécifiées en 5.2 à 5.5.

5.2 Le dynamomètre doit pouvoir produire l'inertie spécifiée en 6.1 et permettre de satisfaire aux exigences 1.5 et 1.6 du Règlement CEE-ONU n° 13-08, annexe 4, relatives aux essais de perte d'efficacité des types I et II.

5.3 Les freins montés doivent être identiques à ceux du type d'origine montés sur le véhicule considéré. Des modifications sans conséquence de la configuration liées aux garnitures sont admises (c'est-à-dire chanfreins, fentes, indicateurs d'usure, dispositifs antibruit etc.).

5.4 Le dispositif de refroidissement par air, s'il en est prévu un, doit être conforme aux dispositions données en 6.4.

5.5 Les instruments utilisés lors de l'essai doivent pouvoir au moins fournir les données suivantes:

- a) enregistrement continu de la vitesse de rotation du disque ou du tambour;
- b) nombre de tours réalisés lors d'un arrêt, avec une tolérance égale ou inférieure à un huitième de tour;
- c) temps d'arrêt;
- d) enregistrement continu de la température mesurée au centre de la trajectoire suivie par la garniture, ou à mi-épaisseur du disque, du tambour ou de la garniture;
- e) enregistrement continu de la pression dans la conduite de commande, ou de la force, lors de l'actionnement du frein;
- f) enregistrement continu du couple fourni par le frein.

6 Conditions d'essai

6.1 Le dynamomètre à inertie doit être réglé, avec une tolérance de $\pm [5] \%$, sur une valeur aussi proche que possible de l'inertie de rotation correspondant à la partie de l'inertie totale du véhicule qui est freinée par la (les) roue(s) considérée(s), conformément à la formule suivante:

$$I = mr^2$$

où m est la partie de la masse maximale du véhicule qui est freinée par la (les) roue(s) considérée(s). Cette masse doit être calculée à partir de la répartition nominale de la force de freinage, dans le cas des véhicules des catégories M et N lorsque la décélération correspond à la valeur appropriée indiquée en 2.1 du Règlement CEE-ONU n° 13-08, annexe 4. En ce qui concerne les véhicules de la catégorie O, la valeur de m est celle de la masse au sol de la (des) roue(s) considérée(s) quand le véhicule est à l'arrêt et chargé à sa masse maximale.

6.2 La vitesse de rotation initiale du dynamomètre à inertie doit correspondre à la vitesse du véhicule spécifiée dans le Règlement CEE-ONU n° 13-08 et être fonction du rayon de roulement dynamique du pneumatique.

6.3 Les garnitures de freins doivent être rodées à au moins 80 % et ne pas avoir dépassé une température de 180° pendant le rodage, ou, à titre de solution de rechange et à la demande du constructeur du véhicule, être rodées conformément à ses propres recommandations.

6.4 Un refroidissement par air peut être utilisé, le flux d'air devant être dirigé perpendiculairement à l'axe de rotation de la roue. La vitesse d'écoulement de l'air de refroidissement sur le frein doit être conforme aux recommandations du constructeur du véhicule et approuvée par le service technique ¹⁾.

L'air de refroidissement doit être à la température ambiante.

6.5 Le même dynamomètre et le même équipement doivent être utilisés pour mettre en œuvre le mode 6.opérateur d'essai décrit dans l'article 7.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4777782-de6d-4dab-8c4d-63e89a82266e/iso-11157-1999>

7 Méthode d'essai

7.1 Généralités

7.1.1 Cinq (ou moins de cinq suivant la décision du service technique, mais au moins trois) jeux échantillons des nouveaux types de garnitures de freins doivent être soumis à l'essai de comparaison; ils doivent être comparés avec le même nombre de jeux d'échantillons de garnitures de l'équipement d'origine conformes aux éléments d'origine, identifiés dans la fiche de communication relative à la première homologation du type de véhicule en question.

Pour les véhicules de la catégorie O, il faut utiliser comme base la fiche de communication relative à l'homologation de l'essieu ou du frein concerné.

7.1.2 L'équivalence des garnitures de freins doit être fondée sur la comparaison des résultats obtenus en appliquant les méthodes d'essai spécifiées dans la présente Norme internationale, et conformément aux spécifications données en 7.2 à 7.4.

¹⁾ Une modification de la vitesse de l'air de refroidissement, reflétant le point de vue de l'industrie, a été présentée pour approbation au GRRF. Cette modification ferait passer la vitesse de la valeur constante prescrite de 10 km/h à une valeur de $0,3 V$, où V est la valeur de la vitesse au début de l'essai. Cependant, l'approbation de cette proposition était encore en suspens au moment de la publication de la présente Norme internationale.

7.2 Essai du type 0 (essai de performance à froid)

7.2.1 Les freinages doivent être effectués à une température initiale comprise entre 50 °C et [100] °C, mesurée de la façon spécifiée en 5.5 d).

7.2.2 Les freinages doivent être effectués à partir d'une vitesse de rotation initiale correspondant à la vitesse d'essai spécifiée pour le véhicule (voir Tableau 2). L'essai doit consister en au moins cinq freinages à partir de la vitesse spécifiée jusqu'à l'arrêt, et utiliser des paliers raisonnablement espacés entre chaque introduction de valeur d'entrée pour obtenir, pour chaque échantillon, une représentation graphique des «performances de freinage» (force, couple, ou valeurs déduites à partir de ces données) en fonction de la "valeur d'entrée" (force, pression des conduites etc.). L'un des résultats de mesurage doit être au moins égal à la performance de freinage spécifiée (voir Tableau 2) qui sera utilisée comme «valeur de référence de l'essai du type 0».

De plus, des essais doivent également être exécutés aux vitesses de rotation correspondant à [30] % et à [80] % de la vitesse maximale pour les véhicules de catégorie M et N.

Tableau 2 a) — Prescriptions légales pour les catégories de véhicule M et N

Catégorie de véhicule	Vitesse d'essai spécifiée	Performance de freinage spécifiée
	km/h	m/s ²
M ₁	80	5,8
M ₂	60	5
M ₃	60	5
N ₁	80	5
N ₂	60	5
N ₃	60	5

Tableau 2 b) — Prescriptions légales pour la catégorie de véhicule O

Type de véhicule	Vitesse d'essai spécifiée	Taux de freinage spécifié
	km/h	
O (semi-remorque)	60/40 ^a	0,45
O (remorque)	60/40 ^a	0,5
O (remorque à essieu médian)	60/40 ^a	0,5

^a 40 km/h pour l'essai de performance à froid à titre de comparaison pour l'essai du type I et pour l'essai de performance à chaud après échauffement lors des essais des types I et II.

7.2.3 Le couple de freinage évalué pendant l'essai de performance à froid, réalisé sur les nouveaux types de garnitures de freins essayés aux fins de comparaison, doit, pour la même valeur d'entrée, être égal au couple de freinage évalué avec les garnitures de freins de l'équipement d'origine, à ± [15] % près, à l'intérieur des limites d'essai (voir 8.2).

7.3 Essai du type I (essai de perte d'efficacité)

7.3.1 Avec freinages répétés

La valeur d'entrée correcte doit engendrer une décélération comprise entre $[3] \text{ m/s}^2$ et $3,3 \text{ m/s}^2$ à la première interruption du cycle d'échauffement et doit être relevée sur le graphe, obtenu en 7.2.2, représentant les «performances de freinage» en fonction des «valeurs d'entrée».

7.3.2 Cycle d'échauffement avec freinages répétés (catégories M et N)

Le mode opératoire suivant doit être appliqué pour assujettir le frein à un échauffement.

7.3.2.1 Le frein doit être à froid, c'est-à-dire que sa température initiale doit être comprise entre 50 °C et $[100] \text{ °C}$ (au début de la première interruption uniquement), le mesurage étant réalisé conformément aux dispositions données en 5.5 d).

7.3.2.2 Il convient que la vitesse de rotation initiale au début du freinage soit égale à v_1 , c'est-à-dire à $[80] \%$ de v_{max} , sans toutefois dépasser:

- $[120] \text{ km/h}$, pour les catégories M_1 et N_1 ;
- $[100] \text{ km/h}$, pour la catégorie M_2 ;
- $[60] \text{ km/h}$, pour les autres catégories de M et N.

7.3.2.3 La valeur d'entrée doit être constante et engendrer une décélération comprise entre $[3] \text{ m/s}^2$ et $3,3 \text{ m/s}^2$. Il convient qu'elle demeure constante lors des interruptions ultérieures (bien qu'elle puisse engendrer des niveaux de décélération différents).

7.3.2.4 Lâcher le frein une fois que la vitesse a atteint $[1/2] v_1$.

7.3.2.5 Immédiatement après avoir lâché le frein, la vitesse v_1 doit être de nouveau atteinte dans le plus court délai possible. Laisser s'écouler au moins $[10] \text{ s}$ afin de stabiliser cette vitesse avant d'entamer le cycle de freinage suivant.

7.3.2.6 Le cycle de freinage suivant doit être commencé $[45] \text{ s}$ (pour la catégorie M_1), $[55] \text{ s}$ (pour les catégories N_1 et M_2) ou $[60] \text{ s}$ (pour les autres catégories) après le début du cycle de freinage précédent.

7.3.2.7 Exécuter un total de $[15] \text{ cycles}$ de freinage (catégories M_1 , N_1 et M_2) ou $[20] \text{ cycles}$ de freinage (catégories M_3 , N_2 et N_3).

7.3.3 Cycle d'échauffement par freinage continu (catégorie O)

Le mode opératoire suivant doit être appliqué pour assujettir le frein à un échauffement.

7.3.3.1 Le frein doit être à froid, c'est-à-dire que sa température initiale doit être comprise entre 50 °C et $[100] \text{ °C}$ (au début du cycle d'échauffement), le mesurage étant réalisé conformément aux dispositions données en 5.5 d).

7.3.3.2 La vitesse de rotation doit correspondre à $[40] \text{ km/h}$. Elle doit être maintenue constante pendant une période de $[153] \text{ s}$ (c'est-à-dire le temps mis pour parcourir une distance de $[1\ 700] \text{ m}$), avec un couple de freinage constant correspondant au couple nécessaire pour maintenir constante la vitesse du véhicule sur une pente à 6% (c'est-à-dire $[7] \%$ de déclivité moins $[1] \%$ de résistance au roulement).

7.3.4 Essai d'efficacité du freinage avec freins à chaud (performance de freinage à chaud pour les catégories M, N et O)

7.3.4.1 Cet essai de performance à chaud doit être effectué dans les mêmes conditions que pour l'essai du type 0.

7.3.4.2 Immédiatement après avoir exécuté le mode opératoire d'échauffement, atteindre aussi rapidement que possible la vitesse d'essai spécifiée pour l'essai du type 0 (voir Tableau 2).

7.3.4.3 Dans les [60] s suivant la fin du cycle d'échauffement, effectuer un arrêt en choisissant une valeur d'entrée correspondant à la performance de freinage spécifiée (voir Tableau 2).

7.3.4.4 La moyenne des couples de freinage déterminés pendant l'essai de performance à chaud sur les nouveaux types de garnitures de freins essayés aux fins de comparaison, doit, pour une même valeur d'entrée, être égale à la moyenne des couples déterminés avec les garnitures de freins de l'équipement d'origine, à $\pm [15]$ % près (voir 8.3).

7.4 Essai du type II (essai de comportement en descente)

7.4.1 Généralités

7.4.1.1 Cet essai est exigé uniquement si, sur le type de véhicule en question, les freins à friction sont utilisés pour l'essai du type II.

7.4.1.2 Les garnitures de freins des véhicules de la catégorie M_3 , de masse inférieure ou égale à 10 t, et des catégories N_3 et O_4 , doivent être soumises à l'essai conformément à la méthode donnée en 7.4.2 à 7.4.4.

7.4.2 Cycle d'échauffement pour les véhicules des catégories M_3 et N_3

La valeur d'entrée doit être égale à celle utilisée lors de l'essai du véhicule de base. Le couple de freinage correspondant doit être appliqué à une vitesse de rotation constante correspondant à une vitesse d'avancement du véhicule de [30] km/h pendant une période de [12] min (c'est-à-dire le temps mis pour parcourir une distance de [6] km).

ISO 11157:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4777782-de6d-4dab-8c4d->

7.4.3 Cycle d'échauffement pour les véhicules de la catégorie O_4

La vitesse de rotation doit correspondre à [30] km/h. Elle doit être maintenue constante pendant une période de [12] min (c'est-à-dire le temps de parcourir une distance de [6] km), avec un couple de freinage constant correspondant au couple nécessaire pour maintenir constante la vitesse du véhicule sur une pente de 5 % (c'est-à-dire [6] % de déclivité moins [1] % de résistance au roulement).

7.4.4 Essai d'efficacité du freinage avec freins à chaud (performance de freinage à chaud pour les catégories M_3 , N_3 et O_4)

7.4.4.1 Cet essai de performance à chaud doit être effectué dans les mêmes conditions que pour l'essai du type 0.

7.4.4.2 Immédiatement après avoir exécuté le mode opératoire d'échauffement, atteindre aussi rapidement que possible la vitesse d'essai pour l'essai du type 0 (voir Tableau 2).

7.4.4.3 Dans les [60] s suivant la fin du cycle d'échauffement, exécuter un arrêt en choisissant une valeur d'entrée correspondant à la performance de freinage spécifiée (voir Tableau 2).

7.4.4.4 La moyenne des couples de freinage déterminés pendant l'essai de performance à chaud sur les nouveaux types de garnitures de freins essayés aux fins de comparaison, doit, pour une même valeur d'entrée, être égale à la moyenne des couples déterminés avec les garnitures de freins de l'équipement d'origine, à $\pm [15]$ % près (voir 8.3).