



Transports Canada
Sécurité des véhicules automobiles

Transport Canada
Motor Vehicle Safety

DOCUMENT DE NORMES TECHNIQUES N° 122, Révision 3

SYSTÈMES DE FREINAGE DES MOTOCYCLETTES

Le texte du présent document repose sur la *Federal Motor Vehicle Safety Standard No. 122, §571.122, Motorcycle Brake Systems*, publiée dans le *Code of Federal Regulations* des États-Unis, titre 49, partie 571, révisé le 1^{er} octobre 2013.

Date de publication :

le 3 juin 2015

Date de prise d'effet :

le 3 juin 2015

Date de conformité obligatoire :

le 1^{er} septembre 2016

(This document is also available in English)

Introduction

Conformément à l'article 12 de la *Loi sur la sécurité automobile*, un Document de normes techniques (DNT) s'entend d'un document, publié par le ministre conformément aux règlements, qui reproduit en tout ou en partie, dans les deux langues officielles du Canada, ou qui l'adapte, un texte édicté par un gouvernement étranger ou un document produit par un organisme international. L'adaptation du texte ou du document d'origine se fait notamment par modification de son contenu. De plus, le [*Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)*](#) peut contenir des dispositions prévoyant que les dispositions du RSVA l'emportent sur celles du DNT en cas d'incompatibilité. En conséquence, il est recommandé d'utiliser un DNT conjointement avec la loi et le règlement pertinent. À titre indicatif, lorsque le règlement comporte des exigences supplémentaires ou exclut des exigences du DNT, des notes en bas de page indiquent le numéro du paragraphe dans le règlement.

Les DNT sont révisés de temps à autre afin d'y incorporer les modifications apportées au texte ou document d'origine et un avis de révision est publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada*. Un numéro de révision est assigné à tous les DNT, « Révision 0 » indiquant la version initiale.

Identification des modifications

Certains changements peuvent être apportés au contenu du texte ou document d'origine. Ces différences sont identifiées comme suit:

- Le soulignement correspond aux passages du texte qui ne font pas partie du texte ou du document d'origine, et qui, par conséquent, constituent du contenu supplémentaire par rapport au document d'origine.
- Le texte rayé correspond à des passages du texte ou du document d'origine qui ne font pas partie du DNT et qui ne s'appliquent pas en contexte canadien.
- "PASSAGE NON REPRODUIT" indique au lecteur que le passage de la disposition correspondante dans le texte ou dans le document d'origine n'a pas été reproduit dans le DNT.

Dates de publication, de prise d'effet et de conformité obligatoire

La date de publication est la date que le DNT paraît sur le site web de Transports Canada.

La date de prise d'effet d'un DNT initial (c. -à-d. la révision 0) correspond à la date d'entrée en vigueur de la disposition des RSVA qui l'incorpore par renvoi (la disposition d'incorporation).

De la même manière, la date de prise d'effet d'un DNT révisé (p. ex., la révision 1) qui est accompagné d'une modification à la disposition d'incorporation des RSVA correspond à la date d'entrée en vigueur de la disposition d'incorporation modifiée.

La date de prise d'effet d'un DNT révisé (p. ex., la révision 2) qui n'est pas accompagné d'une modification à la disposition d'incorporation des RSVA correspond à la date de publication du DNT.

La date de conformité obligatoire est celle à laquelle il est obligatoire de se conformer aux exigences d'un DNT. Si les dates de prise d'effet et de conformité obligatoire sont différentes, les exigences antérieures à la date de prise d'effet du DNT ou celles du DNT révisé peuvent être observées jusqu'à la date de conformité obligatoire.

Version officielle des documents de normes techniques

La version PDF est une réplique du DNT publié par le Ministère et elle doit être utilisée aux fins d'interprétation et d'application juridiques.

Table des matières

Introduction	i
S1. Portée	1
S2. Objet	1
S3. Application	1
S4. Définitions	1
S5. Exigences générales	4
S5.1 Exigences en matière de système de freinage	4
S5.2 Durabilité.....	7
S5.3 Mesure du rendement dynamique	7
S6. Conditions et procédures d’essai, et exigences de rendement	8
S6.1 Généralités.....	8
S6.2 Préparation	9
S6.3 Essai d’arrêt sur surface sèche—une seule commande de frein actionnée	10
S6.4 Essai sur surface sèche—toutes les commandes de frein sont actionnées	11
S6.5 Essai à haute vitesse	12
S6.6 Essai de freinage freins mouillés.....	13
S6.7 Essai de perte d’efficacité à chaud	15
S6.8 Essai du système de frein de stationnement—pour les motocyclettes avec frein de stationnement.....	18
S6.9 Essais de l’ABS.....	18
S6.10 Essai avec défaillance partielle—pour les systèmes de frein de service partagés	23
S6.11 Essai de défaillance du système de freinage assisté.....	24

Liste des tableaux

Tableau 1 : Séquence des essais	25
Tableau 2 : Exigences de rendement; essai d’arrêt sur surface sèche—une seule commande de frein actionnée	26
Tableau 3 : Essais de l’ABS	27
Tableau 4 : Exigence de rendement; essai de défaillance du système de freinage assisté	27

Liste des figures

Figure 1 : Points et direction d'application de la force sur la commande manuelle ..	28
Figure 2 : Installations typiques de thermocouples enfichables	29
Figure 3 : Équipement de pulvérisation d'eau sur frein à disque	30

S1. Portée

Le présent Document de normes techniques (DNT) ~~La présente norme~~ décrit les exigences relatives aux systèmes de freinage des motocyclettes et, s'il y a lieu, des systèmes de frein de stationnement connexes.

S2. Objet

Le présent DNT ~~La présente norme~~ vise à assurer un rendement sécuritaire des freins de motocyclettes dans des conditions de conduite normales et d'urgence.

S3. Application

[PASSAGE NON REPRODUIT] Aux fins d'application, se référer à l'annexe III et au paragraphes 122(1) et (19) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles](#).

S4. Définitions

« **Blocage de roue** » Désigne une situation où il y a un dérapage à 100 p. cent. (*Wheel lock*)

« **Chargé** » Masse brute du véhicule. (*Laden*)

« **Coefficient maximal de freinage** » ou « **CFM** » Mesure de la friction entre le pneu et la surface de la route fondée sur la décélération maximale d'un pneu roulant. (*Peak braking coefficient or PBC*)

« **Commande** » Désigne la partie d'un dispositif actionnée directement par le conducteur afin de fournir et de réguler l'énergie nécessaire pour freiner la motocyclette. (*Control*)

« **Dispositif de frein antiblocage** ou **ABS** » Désigne un système qui détecte le glissement des roues et qui module automatiquement la pression commandant la force de freinage appliquée à la roue pour limiter le taux de glissement. (*Antilock brake system or ABS*)

« **Distance d'arrêt** » Désigne la distance parcourue par la motocyclette entre le moment où le conducteur commence à actionner la commande de frein et le moment où la motocyclette s'arrête complètement. Pour les essais où l'actionnement simultanée de deux commandes est prescrite, la distance parcourue se mesure à partir du moment où la première commande est actionnée. (*Stopping distance*)

« **Essai de référence** » Désigne un arrêt ou une série d'arrêts exécutés pour confirmer l'efficacité des freins avant de les soumettre à un nouvel essai tel que l'essai de perte d'efficacité à chaud ou l'essai de freinage freins mouillés. (*Baseline test*)

« **Frein** » Désigne les parties du système de freinage où sont produites les forces s'opposant au déplacement du véhicule. (*Brake*)

« **Légèrement chargé** » Masse en état de marche plus 15 kg pour l'équipement d'essai ou en condition chargée, selon la valeur la moins élevée. Pour les essais de l'ABS sur une surface à

faible coefficient de friction (paragraphe S6.9.4 à S6.9.7), la masse de l'équipement d'essai est augmentée à 30 kg afin de prendre en considération les stabilisateurs. (*Lightly loaded*)

« **Masse brute du véhicule** » Masse maximale d'un véhicule entièrement chargé fondée sur sa construction et son rendement de conception tel que décrit par le fabricant. (*Gross vehicle mass*)

« **Masse du conducteur** » Masse nominale du conducteur égale à 75 kg (68 kg pour l'occupant et 7 kg pour les bagages). (*Driver mass*)

« **Masse du véhicule déchargé** » Désigne la masse nominale du véhicule en entier tel que déterminé par les critères suivants :

- a) Masse du véhicule avec carrosserie et tout l'équipement installé en usine, l'équipement électrique et auxiliaire pour le fonctionnement normal du véhicule, y compris les liquides, les outils, l'extincteur, les pièces de rechange standards, les cales et la roue de rechange, si installés.
- b) Les réservoirs de carburant remplis jusqu'à au moins 90 p. cent de la capacité pondérée et les autres conteneurs de liquide (sauf ceux utilisés pour l'eau à 100 p. cent de la capacité pondérée prescrite par le fabricant. (*Unladen vehicle mass*))

« **Masse en état de marche** » Somme de la masse du véhicule déchargé et la masse du conducteur. (*Mass in running order*)

« **Moteur débrayé** » Moteur qui n'est plus embrayé intérieurement à la ou aux roues motrices (p. ex. : l'embrayage est désengagé et/ou la boîte de vitesses est au point mort). (*Engine disconnected*)

« **Motocyclette de catégorie 3-1** » Motocyclette à deux roues dont le moteur, s'il s'agit d'un moteur thermique, a une cylindrée ne dépassant pas 50 cm³ et, quel que soit le moyen de propulsion, dont la vitesse de conception maximale ne dépasse pas 50 km/h. (*Category 3-1 motorcycle*)

« **Motocyclette de catégorie 3-2** » Motocyclette à trois roues, quelle qu'en soit la disposition, dont le moteur, s'il s'agit d'un moteur thermique, a une cylindrée ne dépassant pas 50 cm³ et, quel que soit le moyen de propulsion, dont la vitesse de conception maximale ne dépasse pas 50 km/h. (*Category 3-2 motorcycle*)

« **Motocyclette de catégorie 3-3** » Motocyclette à deux roues dont le moteur, s'il s'agit d'un moteur thermique, a une cylindrée dépassant 50 cm³ ou, quel que soit le moyen de propulsion, dont la vitesse de conception maximale dépasse 50 km/h. (*Category 3-3 motorcycle*)

« **Motocyclette de catégorie 3-4** » Motocyclette à trois roues alignées asymétriquement par rapport au plan longitudinal médian, dont le moteur, s'il s'agit d'un moteur thermique, a une cylindrée dépassant 50 cm³ ou, quel que soit le moyen de propulsion, dont la vitesse de conception maximale dépasse 50 km/h. (Cette catégorie comprend les motocyclettes avec « *sidecar* ».) (*Category 3-4 motorcycle*)

« **Motocyclette de catégorie 3-5** » Motocyclette à trois roues symétriques par rapport au plan longitudinal médian, dont le moteur, s'il s'agit d'un moteur thermique, a une cylindrée dépassant 50 cm³ ou, quel que soit le moyen de propulsion, dont la vitesse de conception maximale dépasse 50 km/h. (*Category 3-5 motorcycle*)

« **Sidecar** » Désigne un véhicule à une seule roue fixé au côté de la motocyclette. (*Sidecar*)

« **Système de frein de service** » Système de freinage utilisé pour ralentir la motocyclette lorsque celle-ci est en mouvement. (*Service brake system*)

« **Système de frein de service partagé** » ou « **SFSP** » Désigne un système de freinage qui fait fonctionner les freins sur toutes les roues, et qui comprend deux sous-systèmes ou plus activés par une seule commande conçue de sorte que la défaillance de n'importe quel sous-système (comme une défaillance causée par une fuite d'un sous-système hydraulique) ne nuit pas au fonctionnement d'un autre sous-système. (*Split service brake system or SSBS*)

« **Système de frein secondaire** » Désigne le deuxième système de frein de service d'une motocyclette munie d'un système de freinage combiné. (*Secondary brake system*)

« **Système de freinage** » Combinaison d'éléments composée de la commande, le frein, et les éléments qui fournissent un lien fonctionnel entre la commande et le frein, à l'exception du moteur, dont la fonction est de réduire progressivement la vitesse d'un véhicule en marche, de l'arrêter et de le maintenir à l'arrêt. (*Brake system*)

« **Système de freinage assisté** » Désigne un système de freinage pour lequel l'énergie requise pour créer la force de freinage est fournie par l'effort du conducteur assisté d'un ou de plusieurs dispositifs qui fournissent de l'énergie comme, par exemple, un système assisté par dépression (avec multiplicateur de dépression). (*Power-assisted braking system*)

« **Système de freinage combiné** » ou « **SFC** » signifie :

- a) Pour les motocyclettes de catégories 3-1 et 3-3 : Un système de frein de service où au moins deux freins installés sur des roues distinctes sont activés par une seule commande.
- b) Pour les motocyclettes de catégories 3-2 et 3-5 : Un système de frein de service où les freins installés sur toutes les roues sont activés par une seule commande.
- c) Pour les motocyclettes de catégorie 3-4 : Un système de frein de service où les freins installés au moins sur la roue avant et la roue arrière sont activés par une seule commande. (Si la roue arrière et la roue asymétrique sont freinées par le même système de frein, on considère qu'il s'agit du frein arrière.) (*Combined brake system or CBS*)

« **Système de freinage individuel** » Désigne un système de freinage qui agit seulement sur un essieu. (*Single brake system*)

« **Température initiale des freins** » Température du frein le plus chaud avant l'application des freins. (*Initial brake temperature*)

« **Vitesse d'essai** » Désigne la vitesse de la motocyclette mesurée du moment où le conducteur commence à actionner la commande de frein. Pour les essais où l'actionnement simultanée de deux commandes est prescrite, la distance parcourue se mesure à partir du moment où la première commande est actionnée. (*Test speed*)

« **Vmax** » Désigne soit la vitesse atteignable en accélérant à fond d'un départ arrêté sur une surface de niveau sur une distance de 1,6 km avec le véhicule légèrement chargé, ou la vitesse mesurée conformément à l'Organisation internationale de normalisation (ISO) 7117:1995(E) (~~incorporée par renvoi; voir § 571.5~~) (pour la citation complète, voir la liste à la partie 571.5 du chapitre V du titre 49 du Code of Federal Regulations, ci-après appelée 49 CFR, partie 571.5). (*Vmax*)

S5. Exigences générales

S5.1 Exigences en matière de système de freinage

Chaque motocyclette doit respecter les exigences d'essai spécifiées pour une motocyclette de sa catégorie et pour les freins dont elle est munie.

S5.1.1 Actionnement de la commande du système de frein de service. Chaque motocyclette doit avoir une configuration qui permet au conducteur d'actionner la commande du système de frein de service lorsqu'il est assis en position de conduite normale avec les deux mains sur la commande de direction.

S5.1.2 Actionnement de la commande du système de frein secondaire. Chaque motocyclette doit avoir une configuration qui permet au conducteur d'actionner la commande du système de frein secondaire lorsqu'il est assis en position de conduite normale avec au moins une main sur la commande de direction.

S5.1.3 Système de frein de stationnement

- a) Si un système de frein de stationnement est installé, il doit permettre d'immobiliser la motocyclette sur une pente telle que celle décrite au paragraphe S6.8.2. Le système de frein de stationnement doit :
 - 1) être doté d'une commande distincte des commandes du système de frein de service; et
 - 2) être maintenu en position bloquée uniquement à l'aide de moyens mécaniques.
- b) Chaque motocyclette munie d'un frein de stationnement doit avoir une configuration qui permet au conducteur d'actionner le système de frein de stationnement lorsqu'il est assis en position de conduite normale.

S5.1.4 Motocyclettes à deux roues de catégories 3-1 et 3-3. Chaque motocyclette à deux roues de catégorie 3-1 et 3-3 doit être dotée soit de deux systèmes de frein de service distincts ou d'un système de frein de service partagé avec au moins un frein agissant sur la roue avant et au moins un frein agissant sur la roue arrière.

S5.1.5 Motocyclettes à trois roues de catégorie 3-4. Chaque motocyclette de catégorie 3-4 doit être conforme aux exigences relatives au système de freinage énumérées au paragraphe S5.1.4. Un frein sur la roue asymétrique (par rapport à l'axe longitudinal) n'est pas nécessaire.

S5.1.6 Motocyclettes à trois roues de catégorie 3-2. Chaque motocyclette de catégorie 3-2 doit être dotée d'un système de frein de stationnement et de l'un des systèmes de frein de service suivants :

- a) deux systèmes de frein de service distincts, sauf un système de freinage combiné (SFC), qui, lorsqu'ils sont appliqués, font fonctionner les freins sur toutes les roues; ou
- b) un système de frein de service partagé; ou
- c) un SFC qui agit sur les freins de toutes les roues et un système de frein secondaire qui peut être, ou non, le système de frein de stationnement.

S5.1.7 Motocyclettes à trois roues de catégorie 3-5. Chaque motocyclette de catégorie 3-5 doit être munie des éléments suivants :

- a) Un système de frein de stationnement; et
- b) Un système de frein de service au pied qui active les freins sur toutes les roues soit à l'aide :
 - 1) d'un système de frein de service partagé; ou
 - 2) d'un SFC et d'un système de frein secondaire, qui peut être ou non le système de frein de stationnement.

S5.1.8 Deux systèmes de frein de service distincts. Pour les motocyclettes dotées de deux systèmes de frein de service distincts, les systèmes peuvent partager un frein commun si une défaillance de l'un des systèmes n'a pas d'incidence sur le rendement de l'autre.

S5.1.9 Système de frein de service hydraulique. Pour les motocyclettes qui utilisent un fluide hydraulique pour transmettre la force de freinage, le maître-cylindre doit :

- a) être doté d'un réservoir scellé, couvert et distinct pour chaque système de freinage; et
- b) être doté d'un réservoir d'une capacité minimale équivalente à 1,5 fois l'écoulement du liquide total nécessaire pour satisfaire le revêtement neuf à complètement usé avec les pires conditions de réglage de frein possibles; et
- c) être doté d'un réservoir où le niveau de liquide est visible afin de pouvoir vérifier sans avoir à retirer le couvercle.
- d) être doté d'un avertissement concernant le liquide pour freins en lettres d'au moins 3/32 po de hauteur qui indique :

Avertissement : Nettoyer le bouchon de remplissage avant de l'enlever. Utiliser seulement du liquide _____ provenant d'un contenant scellé.

~~(Indiquer le type de liquide pour freins recommandé dans le document 49-CFR-571.116, par exemple « DOT 3 »). La mention doit être :~~

- ~~1) apposée ou gravée en creux ou en relief de façon permanente;~~
- ~~2) placée bien en vue dans un rayon d'au plus 4 po autour du bouchon de remplissage du réservoir de liquide pour freins ou sur ce bouchon;~~
- ~~3) si elle n'est pas gravée en creux, ni en relief, d'une couleur contrastante avec son arrière plan.~~

S5.1.10 Témoins lumineux d'avertissement. Tous les témoins lumineux d'avertissement doivent être montés de telle sorte qu'ils soient visibles par le conducteur.

S5.1.10.1 Témoins lumineux d'avertissement du système de frein de service partagé

- a) Chaque motocyclette munie d'un système de frein de service partagé doit être dotée d'un témoin lumineux rouge qui s'allume :
 - 1) lorsqu'il y a une défaillance hydraulique, lors de l'application d'une force de ≤ 90 N sur la commande; ou
 - 2) sans actionnement de la commande de frein, lorsque le niveau de fluide pour freins du réservoir du maître-cylindre descend sous la plus grande des valeurs suivantes :
 - i) la valeur indiquée par le fabricant; ou
 - ii) la valeur égale ou supérieure à la moitié de la capacité du réservoir de fluide.
- b) Pour permettre la vérification du fonctionnement, le témoin lumineux doit s'allumer lorsque l'interrupteur d'allumage est activé et doit s'éteindre lorsque la vérification est terminée. Le témoin lumineux doit demeurer allumé si une défaillance persiste et si l'interrupteur d'allumage est en position « ON ».
- ~~c) L'étiquette « Brake Failure » doit être apposée sur ou près de chaque témoin lumineux, et les lettres de l'étiquette doivent mesurer au moins 3/32 po de hauteur afin d'être lisibles par le conducteur en plein jour lorsque le témoin lumineux est allumé.~~
- c) Le témoin lumineux doit afficher le symbole prévu au tableau de l'article 101 de l'annexe IV du Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles (C.R.C., ch. 1038) et correspondant au mauvais fonctionnement du système de freinage.

S5.1.10.2 Témoins lumineux du dispositif de frein antiblocage

- a) Chaque motocyclette munie d'un ABS doit être dotée d'un témoin lumineux jaune. Le témoin lumineux doit s'allumer lorsqu'il y a une défaillance qui a une incidence sur la génération ou la transmission de signaux au ABS de la motocyclette
- b) Pour vérifier le fonctionnement, le témoin lumineux doit s'allumer lorsque l'interrupteur d'allumage est activé, et s'éteindre lorsque la vérification est terminée.

- Le témoin lumineux doit demeurer allumé si une défaillance persiste et que l'interrupteur d'allumage est en position « ON ».
- e) ~~Les étiquettes « Antilock », « Anti-lock » ou « ABS » doivent être apposées sur le témoin lumineux, et les lettres de l'étiquette doivent mesurer au moins 3/32 po de hauteur conformément au Tableau 1 de la norme no 101 (49 CFR 571.101).~~
- c) Le témoin lumineux doit afficher le symbole prévu au tableau de l'article 101 de l'annexe IV du Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles (C.R.C., ch. 1038) et correspondant au mauvais fonctionnement du dispositif de frein antiblocage des véhicules autres que les remorques.

S5.2 Durabilité

S5.2.1 Compensation d'usure. L'usure des freins doit être compensée par un système de réglage automatique ou manuel.

S5.2.2 Usure évidente. L'épaisseur de la matière de friction doit être visible sans démontage ou, si elle n'est pas visible, l'usure doit être évaluée à l'aide d'un instrument conçu pour ce faire.

S5.2.3 Essais. Pendant et après tous les essais décrits dans la présente norme, aucun matériel de friction ne doit être détaché et aucune fuite de fluide pour freins ne doit être observée.

S5.3 Mesure du rendement dynamique

Il existe deux moyens de mesurer le rendement du système de freinage. La méthode précise est décrite pour les essais respectifs au paragraphe S6.

S5.3.1 Distance d'arrêt

- a) Selon les équations de base du mouvement :

$$S = 0,1 \cdot V + (X) \cdot V^2 ,$$

Où :

S = distance d'arrêt en mètres

V = vitesse initiale du véhicule en km/h

X = variable basée sur l'exigence de chaque essai

- b) Pour calculer la distance d'arrêt corrigée à l'aide de la vitesse d'essai actuelle du véhicule, on utilise la formule suivante :

$$S_s = 0,1 \cdot V_s + (S_a - 0,1 \cdot V_a) \cdot V_s^2 / V_a^2 ,$$

Où :

S_s = distance d'arrêt en mètres corrigée

V_s = vitesse d'essai précisée du véhicule en km/h

S_a = distance d'arrêt actuelle en mètres

V_a = vitesse d'essai actuelle du véhicule en km/h

REMARQUE POUR S5.3.1 b) : Cette équation n'est valide que si la vitesse d'essai actuelle (V_a) se situe à ± 5 km/h de la vitesse d'essai précisée (V_s).

S5.3.2 Enregistrement continu de la décélération. L'autre méthode utilisée pour mesurer le rendement est l'enregistrement continu de la décélération instantanée du véhicule entre le moment où la force est appliquée à la commande de frein et l'arrêt complet.

S6. Conditions et procédures d'essai, et exigences de rendement

S6.1 Généralités

S6.1.1 Surfaces d'essai

S6.1.1.1 Surface à coefficient de friction élevé. On utilise une surface à coefficient de friction élevé pour tous les essais de frein dynamiques à l'exception des essais des freins ABS où une surface à faible coefficient de friction est prescrite. La zone d'essai sur surface à coefficient de friction élevé doit être propre, sèche et de niveau, et avoir une pente de ≤ 1 p. cent. La surface à coefficient de friction élevé doit posséder un coefficient maximal de freinage (CFM) de 0,9.

S6.1.1.2 Surface à faible coefficient de friction. On utilise une surface à faible coefficient de friction pour les essais des freins ABS où une surface à faible coefficient de friction est prescrite. La zone d'essai sur surface à faible coefficient de friction doit être propre et de niveau et peut être sèche ou mouillée, et elle doit avoir une pente de ≤ 1 p. cent. La surface à faible coefficient de friction possède un CFM de $\leq 0,45$.

S6.1.1.3 Mesurer le CFM. Le CFM est mesuré au moyen d'un pneu d'essai qui répond aux exigences de la norme E1136-93 (réapprouvée en 2003) de l'*American Society for Testing and Materials* (ASTM) conformément à la méthode E1337-90 (réapprouvée en 2008) de l'ASTM, à une vitesse de 64 km/h (les deux publications incorporées par renvoi; voir § 571.5)(pour les citations complètes, voir 49 CFR, partie 571.5).

S6.1.1.4 Essais du système de frein de stationnement. La pente d'essai précisée possède une surface propre et sèche qui ne se déforme pas sous le poids de la motocyclette.

S6.1.1.5 Largeur de la voie d'essai. Pour les motocyclettes à deux roues (motocyclettes de catégories 3-1 et 3-3), la largeur de la voie d'essai est de 2,5 mètres. Pour les motocyclettes à trois roues (motocyclettes de catégories 3-2, 3-4 et 3-5), la largeur de la voie d'essai est de 2,5 mètres plus la largeur du véhicule.

S6.1.2 Température ambiante. La température ambiante se situe entre 4 °C et 45 °C.

S6.1.3 Vitesse du vent. La vitesse du vent est inférieure à 5 mètres par seconde (m/s).

S6.1.4 Tolérance sur la vitesse d'essai. La tolérance sur la vitesse d'essai est de ± 5 km/h. Dans le cas où la vitesse d'essai actuelle dévie de la vitesse d'essai prescrite (mais dans la limite de ± 5 km/h), la distance d'arrêt actuelle est corrigée à l'aide de la formule décrite au paragraphe S5.3.1 b).

S6.1.5 Boîte de vitesses automatique. Les motocyclettes avec boîte de vitesses automatique doivent respecter toutes les exigences d'essai qu'elle soit « moteur embrayé » ou « moteur débrayé ». Si la boîte de vitesses possède un point mort, la motocyclette est placée en position point mort (N) pour les essais où l'on prescrit « moteur débrayé ».

S6.1.6 Position du véhicule et blocage des roues. Le véhicule est placé au centre de la voie d'essai pour le début de chaque arrêt. Les arrêts sont effectués en évitant que les roues dépassent la voie d'essai en question et sans qu'il y ait blocages des roues.

S6.1.7 Séquence d'essai. La séquence d'essai est celle décrite dans le Tableau 1.

S6.2 Préparation

S6.2.1 Vitesse de ralenti du moteur. La vitesse de ralenti du moteur est réglée selon les spécifications du fabricant.

S6.2.2 Pression des pneus. Les pneus sont gonflés selon les spécifications du fabricant pour la condition de chargement du véhicule lors des essais.

S6.2.3 Points et directions d'application de la force sur les commandes. Pour un levier de commande manuel, on applique la force d'entrée (F) sur la surface avant du levier de commande perpendiculaire à l'axe du point d'appui du levier et sur le point le plus éloigné sur le plan le long duquel le levier de commande pivote (voir Figure 1). On applique cette force d'entrée en un point situé à 50 millimètres (mm) du point le plus éloigné du levier de commande mesuré le long de l'axe situé entre le point d'appui du levier et son point le plus éloigné. Pour une pédale de commande, on applique la force d'entrée au centre de la pédale et à angle droit à celle-ci.

S6.2.4 Mesure de la température de frein. La température de frein est mesurée sur le centre approximatif de la longueur et de la largeur du patin (ou de la plaquette de frein) le plus chargé, un par frein, à l'aide d'un thermocouple enfichable intégré au matériau de friction, tel qu'illustré à la Figure 2.

S6.2.5 Procédure de rodage. Les freins du véhicule sont rodés avant d'évaluer le rendement.

S6.2.5.1 État du véhicule

- a) Véhicule légèrement chargé.
- b) Moteur débrayé.

S6.2.5.2 Conditions et procédure

- a) *Température initiale de frein.* La température initiale du frein avant chaque application de frein est ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai.*
 - 1) Vitesse initiale : 50 km/h ou 0,8 V_{max} , selon la valeur la moins élevée des deux.
 - 2) Vitesse finale : de 5 à 10 km/h.
- c) *Application du frein.* Chaque commande de système de frein de service est actionnée séparément.
- d) *Décélération du véhicule.*
 - 1) Système de freinage avant seulement :
 - i) 3,0-3,5 mètres par seconde carrée (m/s^2) pour les motocyclettes de catégories 3-3 et 3-4;
 - ii) 1,5-2,0 m/s^2 pour les motocyclettes de catégories 3-1 et 3-2
 - 2) Système de freinage arrière seulement : 1,5-2,0 m/s^2
 - 3) SFC ou système de frein de service partagé, et motocyclettes de catégorie 3-5 : 3,5-4,0 m/s^2
- e) *Nombre de décélérations.* On doit compter 100 décélérations pour chaque système de freinage.
- f) Pour le premier arrêt, accélérer le véhicule jusqu'à la vitesse initiale, puis actionner la commande de frein selon les conditions prescrites jusqu'à ce que la vitesse finale soit atteinte. Ensuite, réaccélérer le véhicule pour atteindre la vitesse initiale et la maintenir jusqu'à ce que la température des freins revienne à la valeur initiale prescrite. Lorsque ces conditions sont atteintes, actionner de nouveau le frein comme prescrit. Répéter la procédure pour le nombre de décélérations prescrit. Après le rodage, régler les freins conformément aux recommandations du fabricant.

S6.3 Essai d'arrêt sur surface sèche—une seule commande de frein actionnée**S6.3.1 État du véhicule**

- a) L'essai s'applique à toutes les catégories de motocyclettes.

- b) Chargé. Les véhicules dotés d'un SFC et d'un système de frein de service partagé sont mis à l'essai en condition légèrement chargés et en condition chargés.
- c) Moteur débrayé.

S6.3.2 Conditions et procédures d'essai

- a) *Température initiale de frein.* La température initiale du frein avant chaque application de frein se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai.*
 - 1) Motocyclettes de catégories 3-1 et 3-2 : 40 km/h ou 0,9 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux.
 - 2) Motocyclettes de catégories 3-3, 3-4 et 3-5 : 60 km/h ou 0,9 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux.
- c) *Application des freins.* Chaque commande du système de frein de service est actionnée séparément.
- d) *Force d'actionnement des freins.*
 - 1) Commande manuelle : ≤ 200 N
 - 2) Commande au pied :
 - i) ≤ 350 N pour les motocyclettes de catégories 3-1, 3-2, 3-3 et ~~3-5~~ 3-4.
 - ii) ≤ 500 N pour les motocyclettes de la catégorie ~~3-4~~ 3-5.
- e) Nombre d'arrêts : jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences en matière de rendement avec un maximum de 6 arrêts.
- f) Pour chaque arrêt, accélérer le véhicule à la vitesse d'essai, puis actionner la commande de frein sous les conditions prescrites dans le présent paragraphe.

S6.3.3 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément aux procédures d'essai décrites au paragraphe S6.3.2., la distance d'arrêt doit être celle prescrite dans la colonne 2 du Tableau 2.

S6.4 Essai sur surface sèche—toutes les commandes de frein sont actionnées

S6.4.1 État du véhicule

- a) L'essai s'applique aux motocyclettes de catégories 3-3, 3-4 et 3-5.
- b) Légèrement chargé.
- c) Moteur débrayé.

S6.4.2 Conditions et procédure d'essai

- a) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai.* La vitesse d'essai est de 100 km/h ou 0,9 V_{max} , selon la valeur la moins élevée des deux.
- c) *Application des freins.* Actionnement simultané des deux commandes des systèmes de frein de service, si la motocyclette en est dotée, ou de la commande de système de frein de service unique dans le cas d'un système de frein de service qui fonctionne sur toutes les roues.
- d) *Force d'actionnement des freins.*
 - 1) Commande manuelle : ≤ 250 N
 - 2) Commande au pied :
 - i) ≤ 400 N pour les motocyclettes de catégories 3-3 et 3-4.
 - ii) ≤ 500 N pour les motocyclettes de catégorie 3-5.
- e) Nombre d'arrêts : jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences en matière de rendement avec un maximum de 6 arrêts.
- f) Pour chaque arrêt, accélérer le véhicule à la vitesse d'essai, puis actionner la commande de frein sous les conditions prescrites dans le présent paragraphe.

S6.4.3 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.4.2., la distance d'arrêt (S) doit être $S \leq 0,0060 V^2$ (où V est la vitesse d'essai prescrite en km/h et S est la distance d'arrêt requise en mètres).

S6.5 Essai à haute vitesse**S6.5.1 État du véhicule**

- a) L'essai s'applique aux motocyclettes de catégories 3-3, 3-4 et 3-5.
- b) L'essai n'est pas requis pour les véhicules dont la $V_{max} \leq 125$ km/h.
- c) Légèrement chargé.
- d) Moteur embrayé avec boîte de vitesses au plus haut rapport.

S6.5.2 Conditions et procédure d'essai

- a) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai.*

- 1) La vitesse d'essai est de $0,8 V_{max}$ pour les motocyclettes dont la V_{max} se situe entre > 125 km/h et < 200 km/h.
 - 2) La vitesse d'essai est de 160 km/h pour les motocyclettes dont la V_{max} est de ≥ 200 km/h.
- c) *Application des freins.* Actionnement simultané des deux commandes des systèmes de frein de service, si la motocyclette en est dotée, ou de la commande de système de frein de service unique dans le cas d'un système de frein de service qui fonctionne sur toutes les roues.
- d) *Force d'actionnement des freins.*
- 1) Commande manuelle : ≤ 200 N
 - 2) Commande au pied :
 - i) ≤ 350 N pour les motocyclettes de catégories 3-3 et 3-4.
 - ii) ≤ 500 N pour les motocyclettes de catégorie 3-5
- e) Nombre d'arrêts : jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences en matière de rendement avec un maximum de 6 arrêts.
- f) Pour chaque arrêt, accélérer le véhicule jusqu'à la vitesse d'essai, puis actionner la ou les commandes de frein sous les conditions décrites dans le présent paragraphe.

S6.5.3 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.5.2, la distance d'arrêt (S) doit être $\leq 0,1 V + 0,0067 V^2$ (où V est la vitesse d'essai prescrite en km/h et S est la distance d'arrêt requise en mètres).

S6.6 Essai de freinage freins mouillés

S6.6.1 Renseignements généraux

- a) L'essai comprend deux parties qui sont effectuées consécutivement sur chaque système de freinage :
 - 1) Un essai de base fondé sur l'essai d'arrêt sur surface sèche – une seule commande de frein actionnée (S6.3).
 - 2) Un seul essai d'arrêt avec freins mouillés utilisant les mêmes paramètres d'essai qu'en 1), alors que le ou les freins sont constamment aspergés d'eau afin de mesurer leur rendement dans des conditions trempés.
- b) L'essai ne s'applique pas aux systèmes de frein de stationnement à moins qu'il ne s'agisse du frein secondaire.
- c) Les freins à tambour ou les freins à disque entièrement fermés sont exclus de cet essai à moins qu'une ventilation ou des fenêtres d'inspection ouvertes soient présentes.

- d) Cet essai nécessite que le véhicule soit doté d'instruments qui permet un enregistrement continu de la force exercée sur la commande de frein et la décélération du véhicule.

S6.6.2 État du véhicule

- a) L'essai s'applique à toutes les catégories de motocyclettes.
- b) Chargé. Les véhicules dotés d'un SFC et d'un système de frein de service partagé sont mis à l'essai en condition légèrement chargés et en condition chargés.
- c) Moteur débrayé.
- d) Chaque frein est muni d'un équipement de pulvérisation d'eau tel qu'illustré à la Figure 3.
 - 1) *Freins à disques – esquisse de l'équipement de pulvérisation d'eau.* L'équipement de pulvérisation d'eau du frein à disques est installé comme suit :
 - i) De l'eau est pulvérisée sur chaque frein selon un débit de 15 litres/h. L'eau est distribuée également de chaque côté du rotor.
 - ii) Si la surface du rotor est dotée d'un écran, on doit pulvériser selon un angle de 45° à l'avant de cet écran.
 - iii) S'il est impossible de placer le pulvérisateur dans la position illustrée sur l'esquisse, ou si le pulvérisateur vise l'orifice de ventilation de frein ou autre, la buse peut être avancée de 90° supplémentaires (max.) à partir du bord de la plaquette, tout en conservant le même rayon.
 - 2) *Freins à tambour avec ventilation et fenêtres d'inspection ouvertes.* L'équipement de pulvérisation d'eau est installé comme suit :
 - i) L'eau est pulvérisée également de chaque côté de l'ensemble de freins à tambour (sur la plaque arrière stationnaire et sur le tambour pivotant) selon un débit de 15 litres/h.
 - ii) Les buses sont placées aux deux tiers de la distance entre la circonférence du tambour pivotant et le centre du moyeu de roue.
 - iii) La position de la buse est >15° du bord de toute ouverture sur la plaque arrière du tambour.

S6.6.3 Essai de référence—conditions et procédures d'essai

- a) L'essai décrit au paragraphe S6.3 (essai d'arrêt sur surface sèche – une seule commande de frein actionnée) est effectué pour chaque système de freinage mais avec une force de la commande de frein entraînant une décélération du véhicule de l'ordre de 2,5-3,0 m/s². Ce qui suit est déterminé :
 - 1) La force de commande de frein moyenne mesurée lorsque le véhicule se déplace entre 80 et 10 p. cent de la vitesse d'essai prescrite.

- 2) La décélération moyenne du véhicule dans la période située 0,5 à 1,0 seconde après le point d'actionnement de la commande de freinage.
 - 3) La décélération maximale pendant un arrêt complet sans compter la dernière demi-seconde.
- b) Effectuer 3 arrêts de référence et faire la moyenne des valeurs obtenues aux points 1), 2) et 3).

S6.6.4 Essai d'arrêt freins mouillés—conditions et procédures d'essai

- a) On fait rouler le véhicule à la vitesse d'essai prescrite dans l'essai de référence du paragraphe S6.6.3 avec l'équipement de pulvérisation d'eau qui fonctionne sur le ou les freins devant être mis à l'essai et sans actionner le système de freinage.
- b) Après avoir parcouru une distance ≥ 500 m, appliquer la force de freinage moyenne déterminée lors de l'essai de référence pour le système de freinage mis à l'essai.
- c) Mesurer la décélération moyenne du véhicule dans la période située entre 0,5 et 1,0 seconde après la point d'actionnement de la commande de frein.
- d) Mesurer la décélération maximale du véhicule pendant un arrêt complet sans compter la dernière demi-seconde.

S6.6.5 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.6.4, le rendement de décélération du frein mouillé doit respecter ce qui suit :

- a) La valeur mesurée au paragraphe S6.6.4 c) doit être ≥ 60 p. cent des valeurs de décélération moyennes enregistrées durant l'essai de référence du paragraphe S6.6.3 a) 2), soit durant la période située entre 0,5 et 1,0 seconde après le point d'actionnement de la commande de frein; et
- b) La valeur mesurée au paragraphe S6.6.4 d) doit être ≤ 120 p. cent des valeurs moyennes de décélération enregistrées durant l'essai de référence du paragraphe S6.6.3 a) 3), soit durant un arrêt complet sans compter la dernière demi-seconde.

S6.7 Essai de perte d'efficacité à chaud

S6.7.1 Renseignements généraux

- a) L'essai comprend trois parties qui sont effectuées consécutivement pour chaque système de freinage :
 - 1) Un essai de référence à l'aide de l'essai d'arrêt sur surface sèche – une seule commande de frein actionnée (S6.3).
 - 2) Une procédure de chauffage qui comprend une série d'arrêts répétés afin de faire chauffer le ou les freins.

- 3) Un arrêt avec freins surchauffés à l'aide de l'essai d'arrêt sur surface sèche – une seule commande de frein actionnée (S6.3), pour mesurer le rendement du frein après la procédure de chauffage.
- b) L'essai s'applique aux motocyclettes de catégories 3-3, 3-4 et 3-5.
- c) L'essai ne s'applique pas aux systèmes de frein de stationnement ni aux systèmes de frein de service secondaires.
- d) Tous les arrêts sont effectués lorsque la motocyclette est chargée.
- e) La procédure de chauffage nécessite que la motocyclette soit dotée d'instruments qui consignent de manière continue la force de freinage et la décélération du véhicule.

S6.7.2 Essai de référence

S6.7.2.1 État du véhicule—essai de référence. Moteur débrayé.

S6.7.2.2 Conditions et procédures d'essai—essai de référence

- a) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai.* La vitesse d'essai est de 60 km/h ou 0,9 V_{max}, selon la valeur la moins élevée des deux.
- c) *Application des freins.* Chaque commande de système de frein de service est actionnée séparément.
- d) *Force d'actionnement des freins.*
 - 1) Commande manuelle : ≤ 200 N
 - 2) Commande au pied :
 - i) ≤ 350 N pour les motocyclettes de catégories 3-3 et 3-4.
 - ii) ≤ 500 N pour les motocyclettes de catégorie 3-5.
- e) Accélérer le véhicule à la vitesse d'essai, puis actionner la commande de frein sous les conditions prescrites et consigner la force de commande requise pour respecter les exigences de freinage du véhicule prescrites dans le tableau du paragraphe S6.3.3 (Tableau 2).

S6.7.3 Procédure de chauffage

S6.7.3.1 État du véhicule procédure de chauffage. Groupe motopropulseur :

- a) De la vitesse d'essai prescrite à 50 p. cent de celle-ci : moteur embrayé, gamme de sélection la plus élevée choisie de sorte que la vitesse du moteur demeure au-dessus de la vitesse de ralenti du moteur prescrite par le fabricant.
- b) De 50 p. cent de la vitesse d'essai prescrite au point mort : moteur débrayé.

S6.7.3.2 Conditions et procédure d'essai-procédure de chauffage

- a) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe (avant le premier arrêt seulement) entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai.*
 - 1) Système de freinage individuel, freinage de la roue avant seulement : 100 km/h ou 0,7 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux.
 - 2) Système de freinage individuel, freinage de la roue arrière seulement : 80 km/h ou 0,7 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux.
 - 3) SFC ou système de frein de service partagé : 100 km/h ou 0,7 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux.
- c) *Application des freins.* Chaque commande du système de frein de service est actionnée séparément.
- d) *Force d'actionnement des freins.*
 - 1) Pour le premier arrêt : La force de commande constante qui permet d'atteindre un taux de décélération de 3,0-3,5 m/s² lorsque le véhicule décélère entre 80 et 10 p. cent de la vitesse prescrite.
 - 2) Pour les arrêts subséquents :
 - i) La même force de commande de frein constante utilisée pour le premier arrêt.
 - ii) Nombre d'arrêts : 10
 - iii) Intervalle entre les arrêts : 1 000 m
- e) Effectuer un arrêt selon les conditions prescrites dans le présent paragraphe, puis accélérer immédiatement au maximum pour atteindre la vitesse prescrite et la maintenir jusqu'au prochain arrêt

S6.7.4 Arrêt freins surchauffés—conditions et procédure d'essai. Effectuer un arrêt unique sous les conditions utilisées dans l'essai de référence (S6.7.2) pour le système de freinage qui a été chauffé durant la procédure conformément au paragraphe S6.7.3. Cet arrêt s'effectue moins d'une minute après avoir terminé la procédure décrite au paragraphe S6.7.3 avec une force d'actionnement de frein inférieure ou égale à la force utilisée durant l'essai décrit au paragraphe S6.7.2.

S6.7.5 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.7.4, la distance d'arrêt S_2 doit être $\leq 1,67 S_1 - 0,67 \times 0,1V$,

Où :

S_1 = distance d'arrêt corrigée en mètres obtenue dans l'essai de référence décrit dans le paragraphe S6.7.2.

S_2 = distance d'arrêt corrigée en mètres obtenue dans l'essai de freins surchauffés décrit dans le paragraphe S6.7.4.

V = vitesse d'essai prescrite en km/h.

S6.8 Essai du système de frein de stationnement—pour les motocyclettes avec frein de stationnement

S6.8.1 État du véhicule

- a) L'essai s'applique aux motocyclettes des catégories 3-2, 3-4 et 3-5.
- b) Chargé.
- c) Moteur débrayé.

S6.8.2 Conditions et procédure d'essai

- a) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins est ≤ 100 °C.
- b) *Pente de la surface d'essai.* La pente de la surface d'essai est égale à 18 p. cent.
- c) *Force d'actionnement des freins.*
 - 1) Commande manuelle : ≤ 400 N
 - 2) Commande au pied : ≤ 500 N
- d) Pour la première partie de l'essai, stationner le véhicule sur la pente de la surface d'essai face à celle-ci en appliquant le système de frein de stationnement selon les conditions prescrites dans le présent paragraphe. Si le véhicule demeure stationnaire, débiter la mesure de la période d'essai.
- e) Le véhicule doit demeurer stationnaire jusqu'aux limites de traction des roues freinées.
- f) Après avoir terminé l'essai avec le véhicule faisant face à la pente, répéter la même procédure d'essai avec le véhicule faisant dos à la pente.

S6.8.3 Exigences de rendement. Lorsque mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.8.2, le système de frein de stationnement doit retenir le véhicule en position stationnaire pendant 5 minutes lorsque le véhicule fait face ou fait dos à la pente.

S6.9 Essais de l'ABS

S6.9.1 Généralités

- a) Les essais s'appliquent aux freins ABS installés sur les motocyclettes de catégories 3-1 et 3-3.
- b) Les essais servent à confirmer le rendement des systèmes de freinage dotés d'ABS et le rendement dans le cas d'une défaillance électrique de l'ABS.

- c) *Entièrement fonctionnel* signifie que le dispositif antiblocage module de manière répétée la force de freinage afin d'éviter que les roues commandées directement se bloquent.
- d) Le blocage des roues est permis tant et aussi longtemps que la stabilité du véhicule n'est pas compromise au point que le conducteur doivent relâcher la commande ou que la roue du véhicule dépasse la voie d'essai.
- e) La série d'essais comprend les essais individuels du Tableau 3, lesquels peuvent être effectués dans n'importe quel ordre.

S6.9.2 État du véhicule

- a) Légèrement chargé.
- b) Moteur débrayé.

S6.9.3 Arrêts sur une surface à coefficient de friction élevé

S6.9.3.1 Conditions et procédure d'essai

- a) *Température initiale des freins*. La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai*. La vitesse d'essai est de 60 km/h ou 0,9 V_{max}, selon la valeur la moins élevée des deux.
- c) *Application des freins*. Actionnement simultané des deux commandes des systèmes de frein de service, si la motocyclette en est dotée, ou de la commande de système de frein de service unique dans le cas d'un système de frein de service qui fonctionne sur toutes les roues.
- d) *Force d'actionnement des freins*. La force appliquée est celle nécessaire pour s'assurer que l'ABS soit entièrement fonctionnel à chaque arrêt, jusqu'à une vitesse de 10 km/h.
- e) Si l'une de roues n'est pas dotée d'un ABS, la commande du frein de service sur cette roue est actionnée par une force inférieure à la force qui engendra le blocage de la roue.
- f) Nombre d'arrêts : jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences en matière de rendement avec un maximum de 6 arrêts.
- g) Pour chaque arrêt, accélérer le véhicule à la vitesse d'essai, puis actionner la commande de frein sous les conditions prescrites dans le présent paragraphe.

S6.9.3.2 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément aux procédures d'essai décrites au paragraphe S6.9.3.1 :

- a) La distance d'arrêt (S) doit être $\leq 0,0063 V^2$ (où V est la vitesse d'essai prescrite en km/h et S est la distance d'arrêt requise en mètres); et

- b) Il ne doit y avoir d'autre blocage de roue que celui décrit au paragraphe S6.9.1 d), et les roues du véhicule doivent demeurer dans la voie d'essai.

S6.9.4 Arrêt sur une surface à faible coefficient de friction

S6.9.4.1 Conditions et procédure d'essai. Mêmes conditions et procédures que celles décrites au paragraphe S6.9.3.1, mais en se servant d'une surface à faible coefficient de friction plutôt que d'une surface à coefficient de friction élevé.

S6.9.4.2 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément aux procédures d'essai décrites au paragraphe S6.9.4.1 :

- a) La distance d'arrêt (S) doit être $\leq 0,0056 V^2 / P$ (où V est la vitesse d'essai prescrite en km/h, P est le coefficient maximal de freinage et S est la distance d'arrêt requise en mètres); et
- b) Il ne doit y avoir d'autre blocage de roue que celui décrit au paragraphe S6.9.1 d), et les roues du véhicule doivent demeurer dans la voie d'essai.

S6.9.5 Vérifications du blocage des roues sur les surfaces à faible coefficient de friction et à coefficient de friction élevé

S6.9.5.1 Conditions et procédure d'essai

- a) *Surfaces d'essai.* Surface à coefficient de friction élevé ou surface à faible coefficient de friction, selon le cas.
- b) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- c) *Vitesse d'essai.*
- 1) Sur la surface à coefficient de friction élevé : 80 km/h ou 0,8 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux.
 - 2) Sur la surface à faible coefficient de friction : 60 km/h ou 0,8 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux.
- d) *Application des freins.*
- 1) Chaque commande du système de frein de service est actionnée séparément.
 - 2) Lorsqu'un ABS est installé sur chacun des systèmes de freinage, l'actionnement simultané des deux commandes en plus du point 1).
- e) *Force d'actionnement des freins.* La force appliquée est la force nécessaire pour s'assurer que l'ABS soit entièrement fonctionnel à chaque arrêt, jusqu'à une vitesse de 10 km/h.
- f) *Vitesse d'application de la force d'actionnement.* La force d'actionnement de la commande de frein est appliquée en 0,2-0,5 secondes.

- g) Nombre d'arrêts : Jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences de rendement, avec au plus 3 arrêts.
- h) Pour chaque arrêt, accélérer le véhicule à la vitesse d'essai, puis actionner la commande de frein sous les conditions prescrites dans le présent paragraphe.

S6.9.5.2 Exigences de rendement. Si les freins sont mis à l'essai conformément aux procédures d'essai décrites au paragraphe S6.9.5.1, il ne doit y avoir d'autre blocage de roue que celui décrit au paragraphe S6.9.1 d), et les roues du véhicule doivent demeurer dans la voie d'essai.

S6.9.6 Vérification du blocage des roues—passage d'une surface à coefficient de friction élevé à une surface à faible coefficient de friction

S6.9.6.1 Conditions et procédure d'essai

- a) *Surfaces d'essai.* Surface à coefficient de friction élevé immédiatement suivi par une surface à faible coefficient de friction.
- b) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- c) *Vitesse d'essai.* La vitesse qui permettra d'atteindre 50 km/h ou 0,5 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux, lorsque le véhicule passe d'une surface à coefficient de friction élevé à une surface à faible coefficient de friction.
- d) *Application des freins.*
 - 1) Chaque commande du système de frein de service est actionnée séparément.
 - 2) Lorsqu'un ABS est installé sur chacun des systèmes de freinage, l'actionnement simultané des deux commandes en plus du point 1).
- e) *Force d'actionnement des freins.* La force appliquée est la force nécessaire pour s'assurer que l'ABS soit entièrement fonctionnel à chaque arrêt, jusqu'à une vitesse de 10 km/h.
- f) Nombre d'arrêts : Jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences de rendement, avec au plus 3 arrêts.
- g) Pour chaque arrêt, accélérer le véhicule jusqu'à la vitesse d'essai puis actionner la commande de frein avant que le véhicule ne passe d'une surface à l'autre.

S6.9.6.2 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément aux procédures d'essai décrites au paragraphe S6.9.6.1, il ne doit y avoir d'autre blocage de roue que celui décrit au paragraphe S6.9.1 d), et les roues du véhicule doivent demeurer dans la voie d'essai.

S6.9.7 Vérification du blocage des roues—passage d'une surface à faible coefficient de friction à une surface à coefficient de friction élevé**S6.9.7.1 Conditions et procédure d'essai**

- a) *Surfaces d'essai.* Une surface à faible coefficient de friction immédiatement suivi d'une surface à coefficient de friction élevé dont le CFM est $\geq 0,8$.
- b) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- c) *Vitesse d'essai.* La vitesse qui permettra d'atteindre 50 km/h ou 0,5 Vmax, selon la valeur la moins élevée des deux, lorsque le véhicule passe d'une surface à faible coefficient de friction à une surface à coefficient de friction élevé.
- d) *Application des freins.*
 - 1) Chaque commande du système de frein de service est actionnée séparément.
 - 2) Lorsqu'un ABS est installé sur chacun des systèmes de freinage, l'actionnement simultané des deux commandes en plus du point 1).
- e) *Force d'actionnement des freins.* La force appliquée est la force nécessaire pour s'assurer que l'ABS soit entièrement fonctionnel à chaque arrêt, jusqu'à une vitesse de 10 km/h.
- f) Nombre d'arrêts : Jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences de rendement, avec au plus 3 arrêt.
- g) Pour chaque arrêt, accélérer le véhicule jusqu'à la vitesse d'essai puis actionner la commande de frein avant que le véhicule ne passe d'une surface à l'autre.
- h) Consigner la décélération continue du véhicule.

S6.9.7.2 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément aux procédures d'essai décrites au paragraphe S6.9.7.1:

- a) Il ne doit y avoir d'autre blocage de roue que celui décrit au paragraphe S6.9.1 d), et les roues du véhicule doivent demeurer dans la voie d'essai; et
- b) En moins d'une seconde après que la roue arrière ait passé le point de transition entre les surfaces à coefficient de friction faible et élevé, la décélération du véhicule doit augmenter.

S6.9.8 Arrêts avec défaillance électrique de l'ABS

S6.9.8.1 Conditions et procédure d'essai. Débrancher le système électrique de l'ABS, puis effectuer l'essai décrit au paragraphe S6.3 (essai d'arrêt sur surface sèche – une seule commande de frein actionnée) en appliquant les conditions pertinentes au système de freinage et au véhicule mis à l'essai.

S6.9.8.2 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.9.8.1:

- a) Le système doit être conforme aux exigences d'avertissement de panne décrites au paragraphe S5.1.10.2; et
- b) Les exigences minimales relatives à la distance d'arrêt doivent être celles décrites dans la colonne 2 sous l'onglet « système de freinage individuel, freinage avec roue(s) arrière seulement » du Tableau 2.

S6.10 Essai avec défaillance partielle—pour les systèmes de frein de service partagés

S6.10.1 Renseignements généraux

- a) L'essai s'applique uniquement aux véhicules dotés d'un système de frein de service partagé.
- b) L'essai vise à confirmer le rendement du sous-système restant dans le cas d'une défaillance causée par une fuite du système hydraulique.

S6.10.2 État du véhicule

- a) L'essai s'applique aux motocyclettes de catégories 3-3, 3-4 et 3-5.
- b) Légèrement chargé.
- c) Moteur débrayé.

S6.10.3 Conditions et procédure d'essai

- a) *Température initiale des freins.* La température initiale des freins se situe entre ≥ 55 °C et ≤ 100 °C.
- b) *Vitesse d'essai.* La vitesse d'essai se situe entre 50 km/h et 100 km/h ou 0,8 V_{max} , selon la valeur la moins élevée des deux.
- c) Force d'actionnement des freins.
 - 1) Commande manuelle : ≤ 250 N
 - 2) Commande au pied : ≤ 400 N
- d) Nombre d'arrêts : jusqu'à ce que le véhicule respecte les exigences en matière de rendement avec un maximum de 6 arrêts pour chacune des vitesses d'essai.
- e) Modifier le système de frein de service pour créer une perte complète de capacité de freinage dans l'un ou l'autre des sous-systèmes. Puis, pour chaque arrêt, accélérer le véhicule à la vitesse d'essai, puis actionner la commande de frein sous les conditions prescrites dans le présent paragraphe.
- f) Répéter l'essai pour chaque sous-système.

S6.10.4 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.10.3 :

- a) Le système doit être conforme aux exigences d'avertissement de panne décrites au paragraphe S5.1.10.1; et
- b) La distance d'arrêt (S) doit être $\leq 0,1 V + 0,0117 V^2$ (où V est la vitesse d'essai prescrite en km/h et S est la distance d'arrêt requise en mètres).

S6.11 Essai de défaillance du système de freinage assisté

S6.11.1 Renseignements généraux

- a) L'essai n'est pas effectué lorsque le véhicule est doté d'un autre système de frein de service distinct.
- b) L'essai vise à confirmer le rendement du système de frein de service dans le cas d'une défaillance de l'assistance.

S6.11.2 Conditions et procédure d'essai. Effectuer l'essai décrit au paragraphe S6.3.3 (essai d'arrêt sur surface sèche – une seule commande de frein actionnée) pour chaque système de frein de service en désactivant l'assistance.

S6.11.3 Exigences de rendement. Lorsque les freins sont mis à l'essai conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe S6.11.2, la distance d'arrêt doit être celle décrite dans la colonne 2 du Tableau 4. Prendre note que si l'assistance peut être activée par une autre commande, le rendement ci-dessus doit être obtenu lorsque chaque commande est actionnée séparément.

Tableau 1 : Séquence des essais

Séquence des essais	Paragraphe
1. Arrêt sur surface sèche – une seule commande de frein actionnée	S6.3
2. Arrêt sur surface sèche – toutes les commandes de frein de service actionnées	S6.4
3. Vitesse élevée	S6.5
4. Frein mouillé	S6.6
5. Si dotée de :	
6.5.1. Système de frein de stationnement	S6.8
6.5.2. ABS	S6.9
6.5.3. Défaillance partielle pour les systèmes de frein de service partagés	S6.10
6.5.4. Défaillance du système de freinage assisté	S6.11
6. Perte d'efficacité à chaud	S6.7

Tableau 2 : Exigences de rendement; essai d'arrêt sur surface sèche—une seule commande de frein actionnée

Colonne 1	Colonne 2
Catégories de motocyclettes	Distance(s) d'arrêt (où V est la vitesse d'essai prescrite en km/h et S est la distance d'arrêt requise en mètres)
Système de freinage individuel, freinage avec roue(s) avant seulement	
3-1	$S \leq 0,1 V + 0,0111 V^2$
3-2	$S \leq 0,1 V + 0,0143 V^2$
3-3	$S \leq 0,1 V + 0,0087 V^2$
3-4	$S \leq 0,1 V + 0,0105 V^2$
3-5	Non applicable
Système de freinage individuel, freinage avec roue(s) arrière seulement	
3-1	$S \leq 0,1 V + 0,0143 V^2$
3-2	$S \leq 0,1 V + 0,0143 V^2$
3-3	$S \leq 0,1 V + 0,0133 V^2$
3-4	$S \leq 0,1 V + 0,0105 V^2$
3-5	Non applicable
Véhicules avec SFC ou système de frein de service partagé : chargé et légèrement	
3-1 et 3-2	$S \leq 0,1 V + 0,0087 V^2$
3-3	$S \leq 0,1 V + 0,0076 V^2$
3-4	$S \leq 0,1 V + 0,0071 V^2$
3-5	$S \leq 0,1 V + 0,0077 V^2$
Véhicules avec SFC – système de frein de service secondaire	
Toutes les catégories	$S \leq 0,1 V + 0,0154 V^2$

Tableau 3: Essais de l'ABS

Essais de l'ABS	Paragraphe
a. Arrêts sur une surface à coefficient de friction élevé – comme prescrit au paragraphe S6.1.1.1	S6.9.3
b. Arrêts sur une surface à faible coefficient de friction – comme prescrit au paragraphe S6.1.1.2	S6.9.4
c. Vérification du blocage des roues sur une surface à coefficient de friction élevé et sur une surface à faible coefficient de friction	S6.9.5
d. Vérification du blocage des roues – Passage d'une surface à coefficient de friction élevé à une surface à faible coefficient de friction	S6.9.6
e. Vérification du blocage des roues – Passage d'une surface à faible coefficient de friction à une surface à coefficient de friction élevé	S6.9.7
f. Arrêts avec défaillance électrique de l'ABS	S6.9.8

Tableau 4: Exigence de rendement; essai de défaillance du système de freinage assisté

Colonne 1	Colonne 2
Catégories de véhicules	Distance(s) d'arrêt (où V est la vitesse d'essai prescrite en km/h et S est la distance d'arrêt requise en mètres)
Système de freinage individuel	
3-1	$S \leq 0,1 V + 0,0143 V^2$
3-2	$S \leq 0,1 V + 0,0143 V^2$
3-3	$S \leq 0,1 V + 0,0133 V^2$
3-4	$S \leq 0,1 V + 0,0105 V^2$
Véhicules avec SFC ou système de frein de service partagé	
Toutes les catégories	$S \leq 0,1 V + 0,0154 V^2$

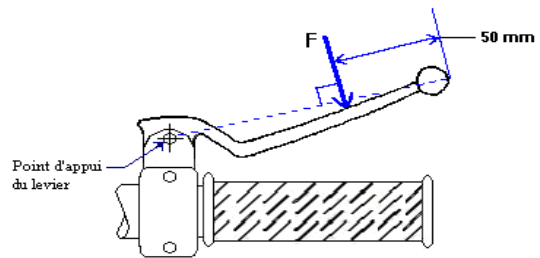


Figure 1 : Points et direction d'application de la force sur la commande manuelle

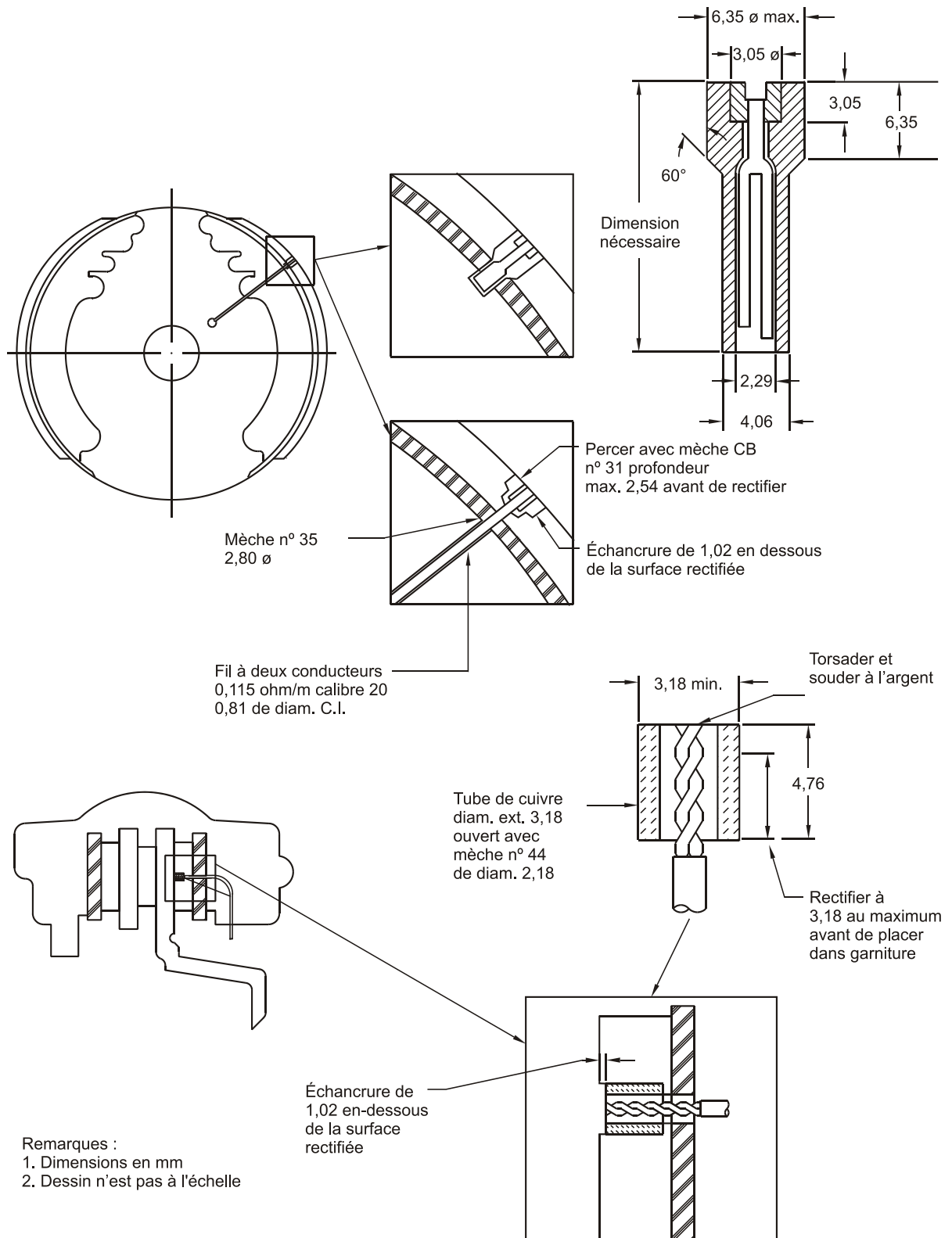


Figure 2 : Installations typiques de thermocouples enfichables

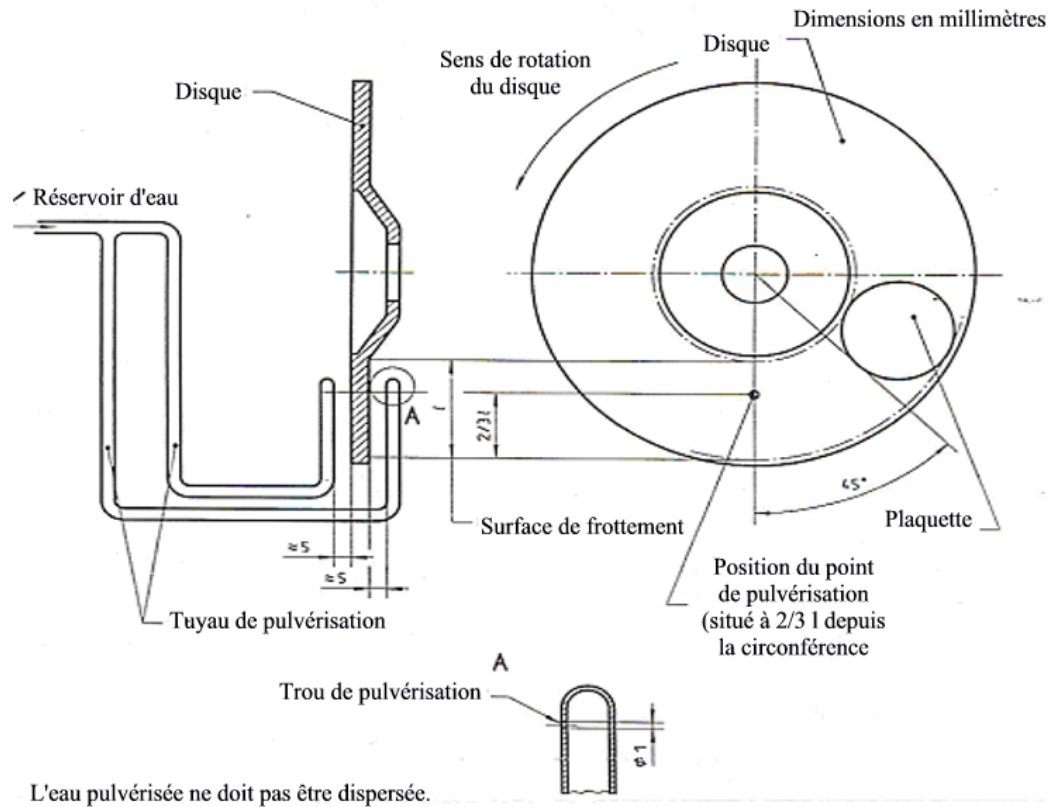


Figure 3 : Équipement de pulvérisation d'eau sur frein à disque