
**Matériel forestier — Machines spéciales à
roues — Vocabulaire, méthodes d'essai et
critères de performance des dispositifs de
freinage**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Machinery for forestry — Wheeled special machines — Vocabulary,
performance test methods and criteria for brake systems*

ISO 11169:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e4788ad8-b9bf-403d-bb0e-3915d6c9673e/iso-11169-1993>



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 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 11169 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 15, *Matériel forestier*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e4788ad8-b9bf-403d-bb0e->

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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

Imprimé en Suisse

Matériel forestier — Machines spéciales à roues — Vocabulaire, méthodes d'essai et critères de performance des dispositifs de freinage

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe le vocabulaire et prescrit les méthodes d'essai et critères de performance qui permettent de procéder à une évaluation uniforme des dispositifs de freinage de service, de secours et de stationnement des machines à roues spécialement conçues pour un usage forestier.

Elle est applicable aux machines spéciales auto-motrices à usage forestier, dotées de pneumatiques en caoutchouc, qui sont définies dans l'ISO 6814 [1] en tant que débusqueuses, débardeuses et machines à fonctions multiples du type abatteuses-empileuses.

2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

2.1 dispositifs de freinage: Totalité des composants dont l'action combinée a pour effet d'arrêter et/ou de maintenir immobile la machine. Ces dispositifs comprennent la (les) commande(s), les moyens de transmission de puissance, le (les) frein(s) et tous les éléments qui relient le frein à la roue et au pneumatique.

2.1.1 dispositif de freinage de service: Dispositif de freinage principal utilisé pour arrêter et maintenir la machine en position d'arrêt.

2.1.2 dispositif de freinage de secours: Dispositif de freinage utilisé pour arrêter la machine en cas de défaillance du dispositif de freinage de service.

2.1.3 dispositif de freinage de stationnement: Dispositif de freinage utilisé pour maintenir immobile une machine arrêtée.

2.1.4 composants du dispositif de freinage: (Voir 2.1.4.1, 2.1.4.2, 2.1.4.3 et 2.1.4.4.)

2.1.4.1 commandes: Éléments actionnés directement par l'opérateur pour transmettre une force au(x) frein(s).

2.1.4.2 dispositif d'actionnement du frein: Ensemble des composants situés entre la commande et le (les) frein(s), destinés à les relier fonctionnellement.

2.1.4.3 frein(s): Éléments qui appliquent directement une force s'opposant au mouvement de la machine. Les freins peuvent par exemple être à friction, électriques ou hydrauliques.

2.1.4.4 ralentisseur: Dispositif d'absorption de l'énergie généralement utilisé pour contrôler la vitesse de la machine dans les descentes.

2.2 composant commun: Composant assurant une fonction dans deux ou plusieurs dispositifs de freinage.

2.3 masse de la machine: Masse de la machine comprenant la combinaison de matériels (treuil, lame, tête d'abattage, grappin, etc.) et composants (cabine, structures de protection, etc.) la plus lourde autorisée par le constructeur, un opérateur de 75 kg et les circuits de carburant, de lubrification, hydrauliques et de refroidissement pleins.

La masse des débardeuses comprend la charge utile nominale définie par le constructeur.

2.4 distance d'arrêt, s : Distance parcourue par la machine entre le point de la piste d'essai où la commande de freinage de la machine commence à être actionnée et celui où la machine s'immobilise.

2.5 décélération moyenne, a : Taux de variation moyen de la vitesse de la machine à partir de l'instant où la commande de freinage de la machine commence à être actionnée et celui où la machine s'immobilise.

La décélération moyenne, a , exprimée en mètres par seconde carrée, est donnée par la formule

$$a = \frac{v^2}{2s}$$

où

v est la vitesse de la machine, exprimée en mètres par seconde, juste avant que la commande de freinage soit actionnée;

s est la distance d'arrêt, exprimée en mètres.

2.6 brunissage: Procédé de conditionnement des surfaces de friction du (des) frein(s) de la machine.

2.7 pression à l'intérieur du réservoir de fluide de freinage: Pression à l'intérieur du (des) réservoir(s) d'air ou d'huile, si la machine en est dotée, contribuant à l'application de la force aux freins.

2.8 pression à l'intérieur du dispositif de freinage: Pression gazeuse ou hydraulique disponible au niveau du frein.

2.9 piste d'essai: Surface sur laquelle l'essai est conduit.

2.10 freins froids: Freins remplissant l'une des conditions suivantes:

- les freins n'ont pas été actionnés pendant l'heure qui précède, sauf dans les conditions de 5.9;
- les freins ont été refroidis jusqu'à une température inférieure ou égale à 100 °C, mesurée sur le disque de frein ou à la surface extérieure du tambour de frein;
- dans le cas de freins entièrement enveloppés, y compris les freins immergés dans de l'huile, la température mesurée sur la surface extérieure du carter est inférieure à 50 °C, ou demeure dans les limites spécifiées par le fabricant.

3 Exactitude des instruments

Les instruments utilisés pour effectuer les mesurages prescrits doivent avoir les niveaux d'exactitude donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 — Niveaux d'exactitude des instruments

Paramètre mesuré et unité de mesure		Exactitude de l'instrument %
Pression à l'intérieur du dispositif de freinage	(kPa)	± 3
Vitesse de la machine	(km/h)	± 3
Masse de la machine	(kg)	± 2,5
Distance d'arrêt	(m)	± 1
Force d'actionnement de la commande du frein	(N)	± 3
Pente	(%)	± 1

4 Prescriptions générales

Les prescriptions générales de 4.1 à 4.6, relatives aux dispositifs de freinage, s'appliquent aux machines indiquées à l'article 1.

4.1 Dispositifs de freinage nécessaires

Toutes les machines doivent être équipées:

- d'un dispositif de freinage de service;
- d'un dispositif de freinage de secours;
- d'un dispositif de freinage de stationnement.

Aucun dispositif de freinage ne doit être relié à la roue et au pneumatique par un dispositif permettant une déconnexion, tel qu'un dispositif d'embrayage ou une boîte de changement de vitesse.

4.2 Composants communs

Les systèmes de freinage peuvent utiliser des composants communs; cependant, en cas de défaillance d'un seul composant autre qu'un pneumatique, les dispositifs de freinage doivent pouvoir permettre d'immobiliser la machine conformément aux prescriptions relatives aux performances prescrites pour le dispositif de freinage de secours (voir 6.6.3.4).

4.3 Dispositif de freinage de service

4.3.1 Toutes les machines doivent satisfaire aux performances du dispositif de freinage de service prescrites en 6.5 et 6.6.

4.3.2 La température des composants du frein exposés à la poussière ne doit pas dépasser 120 °C au-delà de la température ambiante lorsqu'elle est mesurée moins de 1 min après l'essai décrit en 6.6.

Le point de mesure doit être situé sur la surface extérieure du tambour ou à la périphérie du disque.

4.3.3 Si d'autres dispositifs sont alimentés en puissance à partir du dispositif de freinage de service, toute défaillance de ces dispositifs doit être considérée comme étant une défaillance du dispositif de freinage de service.

4.4 Dispositif de freinage de secours

Toutes les machines doivent satisfaire aux performances du dispositif de freinage de secours prescrites en 6.6.

Le dispositif de freinage de secours doit être actionné au moyen d'une commande manuelle. En outre, un déclenchement automatique de ce dispositif est autorisé à condition qu'il soit précédé par un signal d'avertissement.

4.5 Dispositif de freinage de stationnement

4.5.1 Toutes les machines doivent satisfaire aux performances du dispositif de freinage de stationnement prescrites en 6.5.

4.5.2 Toutes les machines doivent être équipées d'un dispositif de freinage de stationnement pouvant être actionné par une personne assise sur le siège du conducteur.

4.5.3 Le dispositif de freinage de stationnement actionné doit maintenir les performances de stationnement conformément à 6.5, malgré toute contraction des parties constitutives du frein, l'épuisement de la source d'énergie ou une fuite quelconque.

4.5.4 Le dispositif de freinage de stationnement peut utiliser des composants communs à d'autres dispositifs de freinage, à condition que les prescriptions de 6.5 soient satisfaites.

4.6 Dispositifs d'avertissement

4.6.1 Tout dispositif de freinage de service utilisant une accumulation d'énergie comme force d'application principale doit être équipé d'un dispositif d'avertissement qui entre en fonctionnement avant que l'énergie du dispositif de freinage ne descende en dessous de 50 % du niveau d'énergie de fonctionnement maximal spécifié par le constructeur ou en dessous du niveau prescrit pour satisfaire aux exigences du dispositif de freinage de secours en matière de performance, en retenant la valeur la plus élevée.

Ce dispositif d'avertissement doit être aisément visible et/ou audible par l'opérateur et il doit fournir un

signal d'avertissement continu. Des jauges ne doivent pas être utilisées pour satisfaire à ces exigences.

4.6.2 Tout dispositif de freinage de stationnement à friction qui n'est pas automatiquement appliqué par l'embrayage de la transmission, ou qui ne débraille pas automatiquement la transmission lorsqu'il entre en fonctionnement, doit être équipé d'un dispositif d'avertissement qui s'actionne lorsque le moteur est en marche, la transmission est embrayée et le frein de stationnement est appliqué.

Ce dispositif doit fournir un signal d'avertissement continu à l'opérateur. Des jauges ne doivent pas être utilisées pour satisfaire à ces exigences.

5 Conditions d'essai

5.1 Les précautions spécifiées par le constructeur doivent être prises pendant les essais de performance.

5.2 La piste d'essai doit consister en une surface dure et sèche, dont la base a été compactée de manière satisfaisante. Le sol peut présenter un certain taux d'humidité, dans la mesure où celle-ci n'influe pas défavorablement sur l'essai de freinage.

La piste d'essai ne doit pas présenter une pente de plus de 3 % perpendiculairement à la direction de déplacement. Dans la direction de déplacement, la pente doit être telle que prescrite pour l'essai conduit.

La voie d'accès à la piste d'essai doit avoir une longueur suffisante, un état de surface suffisamment lisse et une déclivité uniforme permettant à la machine d'atteindre la vitesse prescrite avant l'application des freins.

5.3 La masse de la machine doit être telle que définie en 2.3, sans engendrer de dépassement de la distribution par essieu spécifiée par le constructeur. La charge utile nominale définie par le constructeur ne doit être incluse que pour les débardeuses, jusqu'à concurrence de la masse brute maximale de la machine et des charges par essieu autorisées par le constructeur.

5.4 Tous les paramètres relatifs aux dispositifs de freinage, à savoir la pression et la dimension des pneumatiques, le réglage du frein, la pression d'avertissement, etc., doivent être conformes aux spécifications du constructeur de la machine. Les différentes valeurs de pression à l'intérieur du dispositif de freinage ne doivent pas dépasser les limites spécifiées par le constructeur. Aucun réglage manuel du dispositif de freinage ne doit être effectué pendant un essai de performance individuel.

5.5 Lorsque la transmission de la machine comporte plusieurs rapports, les essais d'arrêt doivent être réalisés de telle sorte que le rapport sélectionné soit approprié à la vitesse d'essai prescrite. Le groupe motopropulseur peut être débrayé avant la fin de l'arrêt.

5.6 Les ralentisseurs ne doivent pas être utilisés au cours de ces essais, à moins qu'ils ne soient actionnés simultanément par la commande du dispositif de freinage utilisé.

5.7 Les lames, grappins et autres équipements doivent être portés dans la position de transport recommandée par le constructeur.

5.8 Il est permis de procéder au brunissage ou au conditionnement des freins avant de conduire les essais. Le mode opératoire de brunissage doit être indiqué dans le manuel de l'opérateur et/ou de maintenance de la machine et il doit être contrôlé en faisant appel au constructeur de la machine.

5.9 Juste avant de conduire un essai, il est nécessaire de faire fonctionner la machine jusqu'à ce que les fluides, à savoir l'huile du moteur et l'huile de la boîte de vitesses, aient atteint la température normale de fonctionnement.

5.10 La vitesse de la machine doit être mesurée juste avant l'actionnement de la commande de frein.

5.11 Toutes les données exigées à l'article 7 sont une prescription minimale et doivent être notées puis reportées dans le rapport d'essai.

6 Essais de performance

6.1 Commande du dispositif de freinage

6.1.1 Les forces de commande nécessaires pour satisfaire aux exigences de freinage requises pour les dispositifs définis en 2.1 ne doivent pas être supérieures à celles données dans le tableau 2.

6.1.2 Toutes les commandes du dispositif de freinage doivent pouvoir être actionnées par une personne assise sur le siège de l'opérateur. La (les) commande(s) des dispositifs de freinage de secours et de stationnement doit (doivent) être disposée(s) de manière à ne pas pouvoir être relâchée(s) à partir du siège de l'opérateur une fois actionnée(s), sauf s'il est possible de la (les) réactionner aussitôt à partir du siège de l'opérateur.

Tableau 2 — Intensités maximales des forces d'essai appliquées aux commandes des dispositifs de freinage

Type de commande	Force d'essai maximale devant être appliquée N
Bouton	20
Manette, mouvement:	
— vers le haut	400
— d'avant en arrière	300
— vers le côté	300
Pédale commandée avec le pied	600
Pédale commandée avec la cheville	350

6.2 Capacité de rechargement du dispositif de freinage de service (dispositif à accumulation d'énergie)

L'organe de commande de la vitesse du moteur (papillon des gaz) doit être réglé de manière à obtenir la fréquence moteur (min^{-1}), ou vitesse de rotation du moteur (r/min), maximale. Après avoir été actionné à fond 20 fois à un rythme de six applications par minute, le dispositif de freinage de service doit pouvoir fournir au moins 70 % de la pression mesurée la première fois que le frein a été appliqué.

Calculer le pourcentage de pression résiduelle, δp , de l'énergie accumulée dans le dispositif de freinage de service après l'essai de freinage à l'aide de la formule

$$\delta p = \frac{p_2}{p_1} \times 100$$

où

p_1 est la pression à l'intérieur du dispositif de freinage pendant la première application du frein;

p_2 est la plus basse pression à l'intérieur du dispositif de freinage mesurée au cours des applications successives des freins.

6.3 Capacité du dispositif de freinage de secours (dispositif à accumulation d'énergie)

Si le (les) réservoir(s) d'énergie du dispositif de freinage de service est (sont) utilisé(s) pour faire fonctionner le dispositif de freinage de secours, une fois la source d'énergie déconnectée et la machine immobile, la capacité du (des) réservoir(s) du dispositif de freinage de service doit être telle que l'énergie qui reste dans le (les) réservoir(s) après cinq applications à fond du frein de service ne soit pas inférieure à celle prescrite pour satisfaire aux prescriptions d'arrêt de secours prescrites en 6.6.3.4.

6.4 Dispositif d'avertissement du dispositif à accumulation d'énergie

L'énergie du dispositif de freinage de service doit être réduite par tout moyen approprié. Le dispositif d'avertissement (voir 4.6.1) doit être actionné avant que l'énergie du système n'atteigne une valeur inférieure à 50 % du niveau maximal d'énergie accumulée spécifié par le constructeur ou au niveau d'énergie accumulée exigé pour satisfaire à la prescription d'arrêt de secours prescrite en 6.6.3.4, en retenant le niveau le plus élevé. Le dispositif d'avertissement doit être actionné avant l'actionnement automatique du dispositif de freinage de secours.

6.5 Maintien immobile

6.5.1 La capacité du dispositif de freinage de service à maintenir la machine immobile doit être identique, vers l'avant et vers l'arrière, sur une pente de 40 %, la masse de la machine étant celle prescrite en 5.3.

6.5.2 La capacité du dispositif de freinage de stationnement à maintenir la machine immobile doit être identique, vers l'avant et vers l'arrière, dans les conditions prescrites en 6.5.1.

6.5.3 Si la machine glisse ou si, pour toute autre raison, il est impossible de conduire l'essai sur une pente de 40 %, utiliser la surface prescrite en 5.2, la pente dans la direction de déplacement n'étant pas supérieure à 1 %. Appliquer alors à la machine en essai immobile une force de traction horizontale, aussi près du sol que possible, le dispositif de freinage étant appliqué et la transmission au point mort. La force de freinage, en newtons, pour maintenir la machine immobile ne doit pas être inférieure à 3,64 fois la masse de la machine, exprimée en kilogrammes.

6.6 Performance d'arrêt

6.6.1 Exigences

Lorsque l'essai est conduit conformément à 6.6.2 à 6.6.4, les dispositifs de freinage de service et de secours doivent arrêter la machine dans les limites de la distance d'arrêt, s , en mètres:

a) pour le dispositif de freinage de service:

$$s = \frac{v^2}{80}$$

b) pour le dispositif de freinage de secours:

$$s = \frac{v^2}{53}$$

où v est la vitesse de la machine, exprimée en kilomètres par heure.

En a) et b), les machines caractérisées par une vitesse maximale de déplacement sur surface plane inférieure à 32 km/h, il est nécessaire d'ajouter la correction suivante:

$$+ 0,1 \times (32 - v)$$

Pour b) seulement, se reporter à 6.6.3.4 en ce qui concerne l'exception relative au frein de secours supplémentaire.

6.6.2 Conditions d'essai

6.6.2.1 Les performances des freins de la machine doivent être essayées à une vitesse de 32 km/h \pm 3 km/h, ou à la vitesse maximale de déplacement de la machine sur surface plane, si celle-ci est inférieure.

6.6.2.2 Les essais doivent être conduits conformément aux conditions prescrites à l'article 5.

6.6.2.3 La piste d'essai ne doit pas présenter une pente de plus de 1 % dans la direction du déplacement.

6.6.3 Essais à froid

6.6.3.1 En démarrant avec les freins froids, les essais pour déterminer la distance d'arrêt lorsque les dispositifs de freinage de service et de secours sont appliqués, doivent être conduits deux fois dans la direction de déplacement avant de la machine, et une fois dans chacun des sens de la piste d'essai, en attendant au moins 10 min entre chaque arrêt.

6.6.3.2 La distance d'arrêt et la vitesse de la machine reportées dans le rapport d'essai (voir article 7) doivent être la moyenne des deux essais (une fois dans chaque sens de la piste d'essai) décrits en 6.6.3.1.

6.6.3.3 Le dispositif de freinage de service doit permettre d'immobiliser la machine dans les limites de la distance d'arrêt prescrite en 6.6.1 a).

6.6.3.4 Le dispositif de freinage de secours doit permettre d'immobiliser la machine dans les limites de la distance d'arrêt prescrite en 6.6.1 b).

Si la machine est équipée d'un ralentisseur, celui-ci peut être utilisé avant et pendant l'essai. En cas d'utilisation du ralentisseur, le constructeur de la machine doit mentionner, dans le manuel de l'opérateur, la vitesse maximale de la machine et/ou le rapport de transmission devant être engagé lorsque la machine descend le long de pentes spécifiées. Une plaque portant ces instructions, aisément lisible par l'opérateur, doit être placée dans le compartiment de l'opérateur.

Si les dispositifs de freinage de service et de secours sont actionnés au moyen d'une seule commande, un

dispositif de freinage indépendant doit être prévu comme frein de secours supplémentaire. Ce dispositif doit arrêter la machine dans les limites de la distance d'arrêt, s , en mètres, calculée à l'aide de la formule

$$s = \frac{v^2}{40}$$

où v est la vitesse de la machine, en kilomètres par heure, juste avant que la commande de frein ne soit actionnée.

6.6.4 Essai de dissipation de la chaleur

6.6.4.1 Les machines doivent être soumises aux essais dans les conditions prescrites en 6.6.2.

6.6.4.2 Les freins de service doivent être appliqués et relâchés de manière à provoquer quatre arrêts consécutifs à la décélération maximale de la machine, ou une valeur aussi proche que possible de celle-ci, sans engendrer de blocage des roues. Après chaque arrêt, la machine doit être ramenée à la vitesse d'essai initiale en utilisant sa capacité d'accélération maximale. Après les quatre premiers arrêts, un cinquième doit être effectué et la distance d'arrêt mesurée lors de cet arrêt ne doit pas être supérieure à 125 % de celle prescrite en 6.6.1.

- f) la masse, en kilogrammes, et la charge par essieu, en newtons, de la machine telle que soumise à l'essai;
- g) la masse maximale de la machine, en kilogrammes, et la charge maximale par essieu, en newtons, autorisées par le constructeur;
- h) la dimension, le ply rating, le dessin de la bande de roulement des pneumatiques et la pression de gonflage, exprimée en mégapascals;
- i) une description des freins (par exemple à disque ou à tambour, à commande manuelle ou avec le pied);
- j) le type de dispositif de freinage (par exemple mécanique ou hydraulique);
- k) la nature des essais conduits avec ralentisseur et une description du ralentisseur (par exemple hydraulique ou électrique);
- l) le revêtement de la piste d'essai (par exemple asphalte, béton ou terre);
- m) la pente de la piste d'essai, dans le sens longitudinal et transversal;
- n) les résultats de tous les essais d'arrêt et de maintien à l'arrêt, donnés sous forme tabulaire comme indiqué dans le tableau 3 (voir 6.5 et 6.6);
- o) le pourcentage d'énergie accumulée dans le dispositif de freinage de service après l'essai de freinage, calculé comme indiqué en 6.2;
- p) l'intensité des forces appliquées aux commandes (voir 6.1.1);
- q) la vitesse maximale de déplacement sur surfaces planes, en kilomètres par heure;
- r) la capacité du dispositif de freinage de secours, pour un dispositif à accumulation d'énergie (voir 6.3).

7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit au moins fournir les informations suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale;
- b) le type de la machine;
- c) la marque de la machine;
- d) le modèle et le numéro de série de la machine;
- e) l'état du dispositif de freinage (par exemple état neuf, en fonctionnement depuis 10 h, etc.);

Tableau 3 — Résultats

Dispositif de freinage essayé	Charge	Direction avant/arrière de la machine	Performance de maintien à l'arrêt %	Vitesse de la machine v km/h	Distance d'arrêt s m
de service	(nominale)	(surface plane)			
de secours	(à vide)	(en montant)			
de stationnement		(en descendant)			

Annexe A
(informative)

Bibliographie

[1] ISO 6814:1983, *Matériel forestier — Machines mobiles et automotrices — Vocabulaire pour l'identification.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11169:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e4788ad8-b9bf-403d-bb0e-3915d6c9673e/iso-11169-1993>