

NORME
INTERNATIONALE

**ISO
7916**

Première édition
1989-12-01

**Machines forestières — Débroussailleuses
portatives — Mesurage des vibrations
transmises aux mains**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Forestry machinery — Portable brush-saws — Measurement of hand-transmitted
vibration*

(standards.iteh.ai)

[ISO 7916:1989](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cd31806a-9835-42e3-84fb-6c7541423161/iso-7916-1989>



Numéro de référence
ISO 7916 : 1989 (F)

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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 7916 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*.

[ISO 7916:1989](#)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cd31806a-9835-42e3-84fb-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cd31806a-9835-42e3-84fb-67541a331101/iso-7916-1989)

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

Machines forestières — Débroussailleuses portatives — Mesurage des vibrations transmises aux mains

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode générale d'acquisition et de traitement des données permettant l'évaluation des vibrations transmises aux mains par les débroussailleuses portatives à moteur à combustion interne, utilisées principalement pour la sylviculture. Cette méthode est applicable dans différentes conditions d'essai, que la machine soit tenue à la main ou fixée sur un banc d'essai ou que l'essai soit effectué à vide ou en charge.

La présente Norme internationale prescrit une méthode de mesurage des vibrations, la débroussailleuse étant tenue par un opérateur.

NOTES

1 Le système main-bras exerce une influence sur les vibrations transmises et les résultats sont donc fonction de la morphologie de la main des individus ainsi que de la façon de tenir la machine. En conséquence, la mise au point d'un banc d'essai normalisé servant à maintenir la machine lors du mesurage est en cours.

2 Les mesurages dans trois directions perpendiculaires devraient être effectués à la surface des mains, à l'endroit même où l'énergie vibratoire pénètre dans le corps ou à un point subissant les mêmes influences. Comme la main de l'opérateur est en contact direct avec la surface vibrante, les accéléromètres devraient être attachés à la structure vibrante.

La présente Norme internationale est essentiellement destinée aux constructeurs et aux utilisateurs.

NOTE 3 — Pour les définitions des termes relatifs aux débroussailleuses portatives, voir l'ISO 7112^[1].

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 5349 : 1986, *Vibrations mécaniques — Principes directeurs pour le mesurage et l'évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main*.

ISO 8893 : 1989, *Machines forestières — Débroussailleuses portatives — Puissance et consommation du moteur*.

CEI 651 : 1979, *Sonomètres*.

3 Acquisition et traitement des données

3.1 Accélération équivalente

L'accélération doit être mesurée au moyen d'accéléromètres, dans trois directions perpendiculaires (indiquées à l'article 4), et traitée de façon à fournir une valeur globale appelée accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$), conformément à la figure 1. Mathématiquement, l'accélération équivalente est la moyenne quadratique des valeurs efficaces des signaux correspondant à chaque direction. Les filtres de pondération doivent être conformes à l'ISO 5349 (les caractéristiques de ces filtres sont reprises dans l'annexe A).

NOTES

1 L'accélération équivalente combine les vibrations des trois directions et ne devrait pas être comparée à la valeur d'une seule direction de l'ISO 5349.

2 L'accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$) peut être calculée à partir du spectre de fréquences en 1/3 d'octave ou en octave, les coefficients de pondération étant donnés dans l'ISO 5349 (l'analyse par bande de tiers d'octave donne les résultats les plus précis).

3 Des informations plus détaillées sur le niveau vibratoire peuvent être obtenues en appliquant l'ISO 5349 pour effectuer l'évaluation (l'analyse par bande de tiers d'octave donne les indications les plus précises).

4 Les mesurages peuvent être effectués en différé dans les trois directions, mais sous les mêmes conditions quant au détail des opérations.

3.2 Masse des accéléromètres

La masse totale du ou des accéléromètres à chaque emplacement de mesurage doit être aussi faible que possible et ne doit en aucun cas excéder 25 g, cette masse comprenant le système de fixation mais pas celui des câbles de jonction.

3.3 Fixation des accéléromètres

Si un matériau résilient se trouve placé entre la main et la structure vibrante (par exemple une poignée caoutchoutée), il est permis de fixer l'accéléromètre par un système approprié (par exemple une fine bande de métal d'une forme convenable) et de placer cet ensemble entre la main et le matériau résilient. Dans tous les cas, il faut s'assurer que la dimension, la forme et

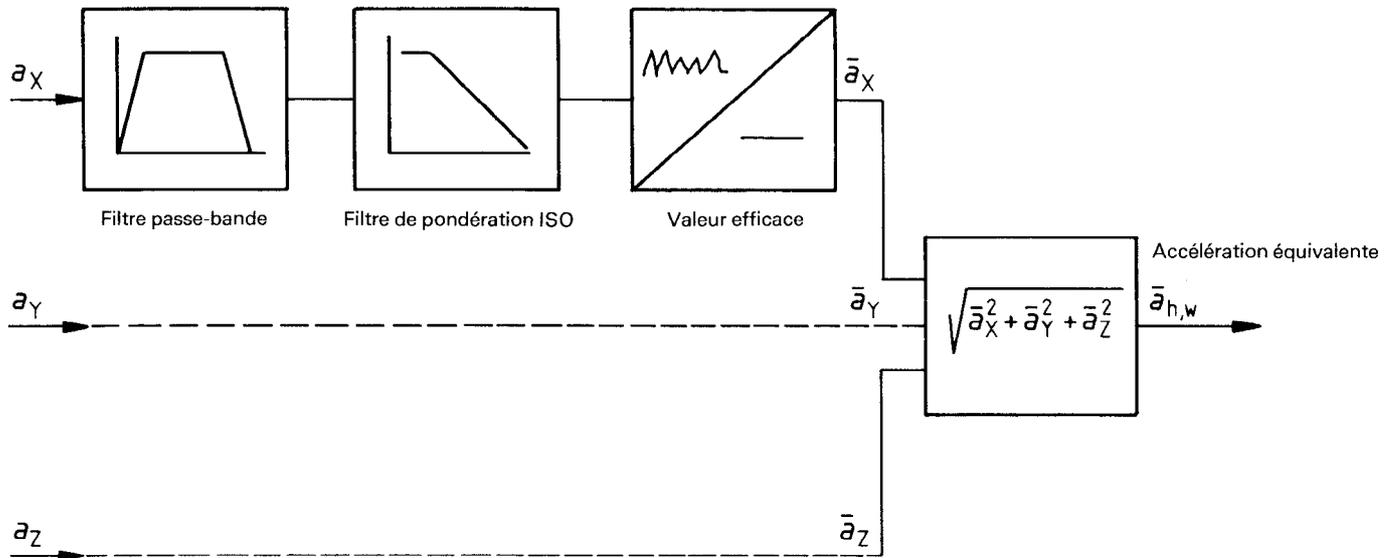


Figure 1 — Accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$)

le montage du transducteur ou du support spécial de celui-ci n'influent pas de façon significative sur la transmission de la vibration à la main. On doit s'assurer également que la fonction de transfert du système accéléromètre-fixation reste plate jusqu'à 1 500 Hz dans les trois directions.

iTech STANDARD PREVIEW
standards.itech.ai

ISO 7916:1989
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/cd5180ba-9845-42e3-84fb-6c7541423161/iso-7916-1989>

NOTES

1 La fonction de transfert peut être considérée comme plate si l'adjonction, sur l'accéléromètre, d'une masse égale à la somme de sa masse et de la moitié de celle du système de fixation ne modifie pas sensiblement la valeur mesurée de l'accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$) (cette masse additionnelle devrait être fixée entre l'accéléromètre et son support si la masse est en métal, et autour des accéléromètres si elle est en argile ou en cire).

2 La méthode proposée pour les poignées recouvertes de matériau résilient n'est pas satisfaisante dans tous les cas, en particulier en présence de coussinets minces qui affectent essentiellement la transmission des vibrations de fréquences élevées. Dans ce cas, il peut être préférable d'effectuer le mesurage avec l'accéléromètre monté de façon rigide sur la poignée ou la structure et de noter, par ailleurs, le type, l'épaisseur, les propriétés physiques et l'atténuation probable causée par le matériau résilient.

3 Pour de plus amples renseignements concernant la fixation des accéléromètres, voir l'ISO 5348^[2].

4 Position des accéléromètres

La position et la direction des accéléromètres sont indiquées à la figure 2. Ceux-ci doivent être positionnés aussi près que possible des mains de l'opérateur, tout en lui permettant toutefois la préhension normale de la machine (le centre de gravité des accéléromètres ne doit pas être à plus de 20 mm de la partie la plus proche de la poignée).

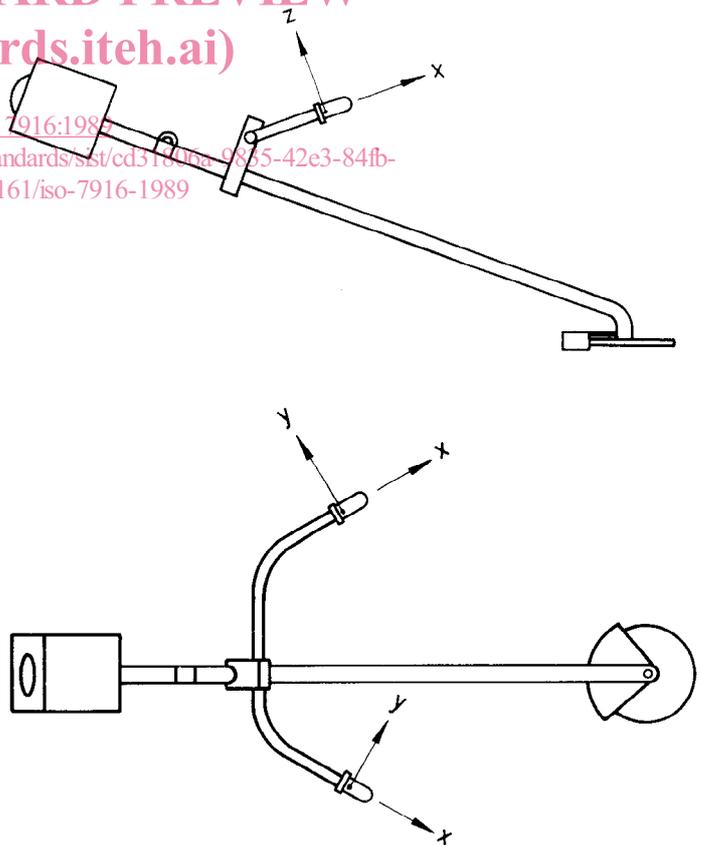


Figure 2 — Position des accéléromètres

5 Précision des mesurages

5.1 Instruments de mesure

La précision des instruments de mesure, à l'exception de la fixation des accéléromètres, doit être de $\pm 10\%$ dans la gamme de fréquences de 8 Hz à 1 500 Hz (voir l'ISO 5347^[3] en ce qui concerne l'étalonnage).

5.2 Bruit de fond

On doit prendre garde d'éviter les bruits électriques créés par la débroussailleuse (il est recommandé d'utiliser un dispositif anti-parasite). Lorsque la débroussailleuse est en fonctionnement sur le lieu d'essai, les accéléromètres n'étant pas fixés sur la débroussailleuse mais placés à proximité (à une distance inférieure à 20 mm des emplacements de mesurage), le bruit électrique ne doit pas dépasser 5 % de la valeur maximale mesurée, consignée dans le procès-verbal d'essai.

5.3 Compte-tours

La précision du compte-tours doit être de $\pm 2,5\%$ de la valeur lue.

6 Fréquences de rotation et valeur mesurée

6.1 Fréquences de rotation nominales

L'accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$) sur la poignée gauche et sur la poignée droite doit être mesurée aux fréquences de rotation suivantes :

- fréquence de rotation au ralenti recommandée par le constructeur (ralenti) ;
- fréquence de rotation correspondant à la puissance maximale selon l'ISO 8893 (pleine charge) ;
- emballement = 133 % de la fréquence de rotation correspondant à la puissance maximale ou à la fréquence de rotation maximale de la machine, en prenant la plus faible des deux valeurs.

6.2 Durée du mesurage

Chaque valeur efficace doit être calculée, en utilisant le réseau de pondération de la figure 1, sur une durée de 2 s (correspondant à la constante de temps de 1 s d'un détecteur RC ou à la caractéristique temporelle S «lente», conformément à la CEI 651). La fréquence de rotation lors du mesurage doit être maintenue à $\pm 3,5\text{ s}^{-1}$ de la fréquence de rotation nominale.

6.3 Valeurs consignées de l'accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$)

Chaque valeur d'accélération équivalente consignée dans le rapport d'essai doit être la valeur quadratique moyenne d'au moins cinq valeurs mesurées suivant 6.2.

7 Conditions de mesurage

Les mesurages doivent être effectués sur des machines de série. Le moteur doit avoir tourné et être chaud avant de commencer l'essai. Le carburateur et l'allumage doivent être réglés suivant les instructions du constructeur. La chaîne doit être lubrifiée et le réservoir doit être au moins à moitié plein. L'outil de coupe doit être neuf et affûté de façon à obtenir la meilleure efficacité de coupe, conformément aux recommandations du constructeur.

8 Méthode avec machine tenue à la main

8.1 Conditions d'essai

8.1.1 Conditions de mesurage

Les mesurages doivent être effectués dans les conditions spécifiées dans les articles précédents.

8.1.2 Spécifications du bois

Lors des essais de coupe, on doit utiliser un bois tendre, sain, bien conformé, feuillu, fraîchement abattu, ou une essence ayant des propriétés équivalentes. L'éprouvette doit être fixée fermement au sol de façon à constituer une planche continue permettant d'obtenir une vitesse stable au cours de l'essai. L'épaisseur doit être égale à environ les 2/3 de la différence de rayon entre la lame et la rondelle de fixation. La longueur doit être telle qu'elle permette d'obtenir une vitesse stable.

8.2 Mode opératoire

8.2.1 Généralités

La débroussailleuse doit être tenue en position normale (voir figure 3). Elle doit être attachée au harnais et tenue par les deux mains d'une façon permettant l'emploi normal et prolongé de la machine.

8.2.2 Cycle opératoire

Le cycle opératoire doit comprendre les opérations suivantes, aux fréquences de rotation spécifiées en 6.1 :

- ralenti ;
- coupe (pleine charge)¹⁾ ;
- emballement.

Ce cycle opératoire doit être répété cinq fois.

8.2.3 Détail des opérations

8.2.3.1 Ralenti

Au ralenti, la débroussailleuse doit être tenue à deux mains dans une position normale de travail de coupe. L'outil doit rester immobile.

1) Si la présente Norme internationale est employée pour des débroussailleuses avec un outil de coupe autre que des lames circulaires, l'essai à pleine charge devrait être exclu.

Dimensions en millimètres

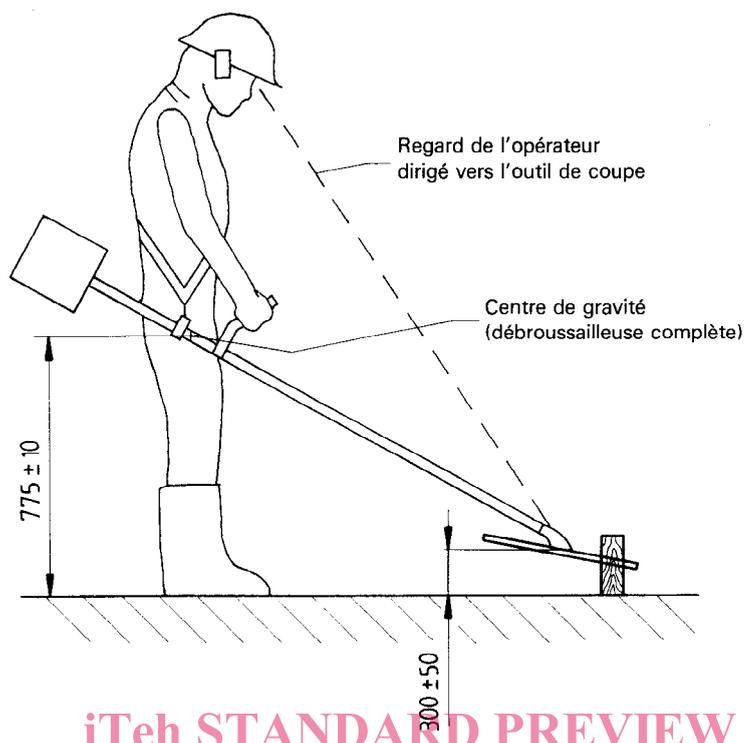


Figure 3 — Position de la débroussailleuse pour l'essai de coupe

8.2.3.2 Coupe (pleine charge)

L'accélérateur doit être complètement ouvert. La lame doit couper le bois et la fréquence de rotation du moteur doit être contrôlée en ajustant la force de coupe.

La planche doit être coupée perpendiculairement par rapport au sens des fibres.

La distance entre le centre de la lame et le sol doit être de 300 mm ± 50 mm (voir figure 3).

8.2.3.3 Emballement

Au cours de cet essai, la débroussailleuse doit être tenue à deux mains dans une position normale de travail. La fréquence de rotation doit être contrôlée à l'aide de l'accélérateur, si la fréquence de rotation maximale dépasse 133 % de la fréquence de rotation correspondant à la puissance maximale de la machine.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) référence de la présente Norme internationale;
- b) date et lieu de l'essai;
- c) nom du responsable de l'essai et nom de l'opérateur;
- d) description de la débroussailleuse;
- 1) constructeur;

ISO 7916:1989
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/cd31806a-9835-42e3-84fb-6c7541423161/iso-7916-1989>

- 2) type;
- 3) numéro de série;
- 4) outil de coupe (type et dimensions);
- 5) nature du matériau recouvrant la poignée;
- e) instruments de mesure;
- f) description du dispositif de fixation des accéléromètres;
- g) méthode de calcul de l'accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$);
- h) requérant;
- i) méthode utilisée (machine tenue à la main ou au banc d'essai);
- j) tableau des résultats d'essai, conformément à la présentation du tableau 1.

Tableau 1 — Présentation des résultats d'essai

Opération	Fréquence de rotation	Accélération équivalente, $\bar{a}_{h,w}$ m/s ²												
		Poignée gauche					Poignée droite							
		Essai					Essai							
		1	2	3	4	5	$\bar{a}_{h,w}$	1	2	3	4	5	$\bar{a}_{h,w}$	
Ralenti														
Pleine charge														
Emballement														

Annexe A (normative)

Gamme de fréquences et filtre de pondération

Le filtre utilisé pour déterminer l'accélération équivalente ($\bar{a}_{h,w}$) (voir 3.1) est spécifié dans le tableau A.1. Les caractéristiques du filtre sont représentées à la figure A.1. (Le filtre de pondération inclut le filtre passe-bande indiqué à la figure 1.)

Tableau A.1 — Filtre de pondération pour machine tenue à la main

Fréquence, f Hz	Valeur nominale dB	Tolérances dB	
$f < 3,15$	Pente de -12 dB/octave	+ 3	$-\infty$
3,15	-12	+ 3	$-\infty$
5	-4	+ 3	-4
6,3	0	+ 1	-4
8	0		± 1
10	0		± 1
12,5	0		± 1
16	0		± 1
20	-2		± 1
$20 < f < 800$	Pente de -6 dB/octave		± 1
800	-34		± 1
1 000	-36	+ 1	-3
1 250	-38	+ 1	-5
1 600	-45	+ 2	$-\infty$
$f > 1 600$	Pente de -12 dB/octave	+ 2	$-\infty$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cd31806a-9835-42e3-84fb-6c7541423161/iso-7916-1989>



Figure A.1 — Caractéristiques du filtre de pondération pour machine tenue à la main

Annexe B (informative)

Bibliographie

- [1] ISO 7112 : 1982, *Machines forestières — Débroussailleuses portatives — Vocabulaire.*
- [2] ISO 5348 : 1987, *Vibrations et chocs — Fixation mécanique des accéléromètres.*
- [3] ISO 5347 : —¹⁾ (toutes parties), *Méthodes pour l'étalonnage de capteurs de vibrations et de chocs.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7916:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cd31806a-9835-42e3-84fb-6c7541423161/iso-7916-1989)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cd31806a-9835-42e3-84fb-6c7541423161/iso-7916-1989>

1) À publier.