
**Machines forestières et machines de
jardin — Code d'essai des vibrations
pour machines portatives tenues à la
main à moteur à combustion interne —
Vibrations au niveau des poignées**

*Forestry and gardening machinery — Vibration test code for portable
hand-held machines with internal combustion engine — Vibration at the
handles*

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[ISO 22867:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b730e-70fa-4a0c-ab69-7cc9e12db9af/iso-22867-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b730e-70fa-4a0c-ab69-7cc9e12db9af/iso-22867-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22867:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b730e-70fa-4a0c-ab69-7cc9e12db9af/iso-22867-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Valeurs des vibrations à mesurer et grandeurs à évaluer	2
5 Appareillage	2
5.1 Généralités	2
5.2 Accéléromètre	2
5.3 Fixation de l'accéléromètre	2
5.4 Étalonnage	2
5.5 Indicateur de vitesse	2
6 Direction et emplacement des mesurages	3
7 Conditions d'essai et de fonctionnement de la machine	3
8 Mesurages et calculs	3
8.1 Généralités	3
8.2 Validité des données mesurées	4
9 Informations à consigner	5
10 Déclaration et vérification des valeurs de vibration	6
Annexe A (normative) Scies à chaîne	7
Annexe B (normative) Débroussailleuses et coupe-herbe	11
Annexe C (normative) Perches élagueuses à moteur	15
Annexe D (normative) Taille-haies	18
Annexe E (normative) Souffleurs/aspirateurs de jardin	24
Annexe F (informative) Résumé des résultats d'essais interlaboratoires effectués de 2007 à 2008 sur une scie à chaîne, une débroussailleuse et un taille-herbe	28
Bibliographie	29

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 22867 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 17, *Matériel forestier portatif à main*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 22867:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique. Le domaine d'application a été élargi afin de couvrir également les équipements de jardin tenus à la main. Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 22867:2004/Cor.1:2006.

[ISO 22867:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b730e-70fa-4a0c-ab69-7cc9e12db9af/iso-22867-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b730e-70fa-4a0c-ab69-7cc9e12db9af/iso-22867-2011>

Introduction

Le présent document est une norme de type C telle que définie dans l'ISO 12100.

Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, des situations dangereuses et des événements dangereux couverts sont indiqués dans le Domaine d'application du présent document.

Lorsque des exigences de la présente norme de type C diffèrent de celles indiquées dans une norme de type A ou de type B, ces exigences prévalent sur celles des autres normes, et ce pour les machines conçues et fabriquées conformément aux exigences de la présente norme de type C.

Le code d'essai des vibrations spécifié dans la présente Norme internationale est basé sur l'ISO 20643, qui donne des spécifications générales pour la mesure de l'émission de vibrations des machines tenues à la main. Elle diffère de l'ISO 20643 sur le nombre d'opérateurs requis pour la participation à l'essai. L'ISO 20643 exige au moins trois opérateurs alors que la présente Norme internationale n'en nécessite qu'un seul. Une autre différence tient au fait que, dans la présente Norme internationale, les transducteurs sont principalement positionnés à côté de la main, dans la zone entre le pouce et l'index, où ils présentent le moins de difficultés à l'opérateur pour la préhension de la machine.

La détermination des caractéristiques vibratoires est principalement utile pour:

- la déclaration du fabricant,
- les comparaisons des données relatives aux machines d'un groupe concerné,
- le travail de mise au point au stade de la conception, et
- l'estimation des risques dus aux vibrations, au vu des conditions particulières (paramètres).

L'utilisation du présent code d'essai des vibrations garantit la reproductibilité de la détermination des caractéristiques vibratoires.

Les mesurages effectués au cours des modes de fonctionnement particuliers sont pris en compte pour l'estimation de l'exposition aux vibrations, par exemple sur une journée de travail type.

Les cycles de travail choisis pour ce code d'essai sont basés sur les considérations d'application suivantes:

- a) scies à chaîne avec un moteur de cylindrée $< 80 \text{ cm}^3$ utilisées pour différentes opérations, y compris l'abattage, le tronçonnage et l'ébranchage;
- b) scies à chaîne avec un moteur de cylindrée $\geq 80 \text{ cm}^3$ utilisées normalement pour l'abattage et le tronçonnage.

L'ébranchage aura pour conséquence de faire fonctionner la scie en mode emballement, donc l'emballement n'est inclus que pour les scies avec un moteur de cylindrée $< 80 \text{ cm}^3$.

Pour les débroussailleuses, les coupe-herbe, les taille-haies et les perches élagueuses à moteur, le mode de coupe (plein régime) est estimé valable seulement pour de courtes périodes, alors que l'emballement et le ralenti sont les deux modes dominants. En outre, le mode de coupe a été estimé trop variable et par conséquent impossible à reproduire dans des conditions répétables.

Pour les coupe-herbe, les modes de fonctionnement plein régime et emballement sont intégrés en un seul mode en raison de l'effet de charge du filament flexible.

Pour les débroussailleuses, les taille-haies et les perches élagueuses à moteur, il n'est pas possible de simuler le mode plein régime en raison de l'absence de conditions de charge constantes comparables à celles des scies à chaîne. Cependant, puisque le mode de fonctionnement emballement représente le pire des cas, il est retenu comme étant le mode représentatif.

Pour les souffleurs de jardin, le plein régime et le ralenti sont les deux modes dominants.

Dans les deux cas, le transport et autres tâches entre les opérations se font avec le moteur au ralenti. Il a été déduit par expérience qu'une durée égale de chaque mode de travail est une bonne estimation de l'exposition journalière.

Les valeurs obtenues sont des valeurs censées être représentatives de la moyenne des amplitudes de vibration typiques en condition réelle d'utilisation de la machine. Toutefois, l'amplitude réelle varie considérablement d'un moment à l'autre et dépend de nombreux facteurs, y compris l'opérateur, la tâche et le dispositif de coupe. L'état de maintenance de la machine pourrait aussi être important.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22867:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b730e-70fa-4a0c-ab69-7cc9e12db9af/iso-22867-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b730e-70fa-4a0c-ab69-7cc9e12db9af/iso-22867-2011>

Machines forestières et machines de jardin — Code d'essai des vibrations pour machines portatives tenues à la main à moteur à combustion interne — Vibrations au niveau des poignées

ATTENTION — Certains des modes opératoires d'essai indiqués dans la présente Norme internationale impliquent des processus qui pourraient mener à une situation dangereuse. Toute personne exécutant des essais conformément à la présente Norme internationale doit être convenablement formée dans le type de travail à effectuer. Toutes les conditions réglementaires nationales et les exigences de santé et de sécurité doivent être suivies.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie un code d'essai vibratoire pour déterminer, avec efficacité et dans des conditions normalisées, l'amplitude des vibrations aux poignées des machines forestières et des machines de jardin portatives tenues à la main à moteur à combustion interne, telles que les scies à chaîne (à l'exception des scies à chaîne à poignée surélevée), les débroussailleuses, les coupe-herbe, les perches élagueuses à moteur, les taille-haies et les souffleurs de jardin.

Bien que les grandeurs mesurées soient obtenues en fonctionnement artificiel, elles donnent cependant une indication des valeurs que l'on rencontre dans une situation de travail réelle.

2 Références normatives

ISO 22867:2011

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 5349-2:2001, *Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Partie 2: Guide pratique pour le mesurage sur le lieu de travail*

ISO 6531, *Matériel forestier — Scies à chaîne portatives — Vocabulaire*

ISO 7112, *Matériel forestier — Débroussailleuses et coupe-herbe portatifs — Vocabulaire*

ISO 7293, *Machines forestières — Scies à chaîne portatives — Puissance et consommation de carburant du moteur*

ISO 8041, *Réponse des individus aux vibrations — Appareillage de mesure*

ISO 8893, *Machines forestières — Débroussailleuses et coupe-herbe portatifs — Puissance et consommation de carburant du moteur*

ISO 16063 (toutes les parties), *Méthodes pour l'étalonnage des transducteurs de vibrations et de chocs*

ISO 20643, *Vibration mécanique — Machines tenues et guidées à la main — Principes pour l'évaluation d'émission de vibration*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 6531, l'ISO 7112 et l'ISO 20643 s'appliquent.

4 Valeurs des vibrations à mesurer et grandeurs à évaluer

Les valeurs à mesurer sont les accélérations pondérées en fréquence dans trois directions perpendiculaires, $a_{hw,x}$, $a_{hw,y}$ et $a_{hw,z}$.

Les grandeurs à évaluer sont les valeurs totales de vibration, a_{hv} , et les valeurs totales de vibration équivalentes, $a_{hv,eq}$, pour chaque poignée. Voir les calculs dans les Annexes A à E.

NOTE Mathématiquement, a_{hv} est la racine carrée de la somme des carrés des trois moyennes quadratiques (r.m.s.) des valeurs d'accélération dans un seul axe des vibrations pondérées en fréquence transmises à la main, $a_{hw,x}$, $a_{hw,y}$ et $a_{hw,z}$.

5 Appareillage

5.1 Généralités

Le dispositif de mesurage des vibrations doit être conforme à l'ISO 8041.

5.2 Accéléromètre

La masse totale de l'accéléromètre donnant l'accélération dans les trois directions à chaque position de mesurage doit être aussi basse que possible, et ne doit dans aucun cas dépasser 25 g, cette masse comprenant le système de fixation mais pas celui des câbles de jonction. Pour de plus amples informations, voir l'ISO 5349-2:2001, 6.1.5.

NOTE Un accéléromètre est un élément sensible destiné à relever les vibrations et à les convertir en un signal électrique. Un accéléromètre à trois directions perpendiculaires permet des mesurages simultanés selon les axes x , y et z .

5.3 Fixation de l'accéléromètre

L'accéléromètre doit être monté fermement sur la poignée au moyen d'un dispositif de fixation conforme à l'ISO 5349-2.

Pour le mesurage sur des poignées avec un revêtement résilient (par exemple une poignée caoutchoutée), monter l'accéléromètre conformément à l'ISO 5349-2:2001, 6.1.4.2 et procéder de l'une ou l'autre façon suivante:

- supprimer le revêtement résilient de la zone située au-dessous des transducteurs;
- fixer les transducteurs avec une force qui comprime entièrement le revêtement résilient.

Les montages doivent être conformes à l'ISO 5349-2:2001, D.2.2 et D.2.3; la méthode en D.2.4 ne doit pas être utilisée.

5.4 Étalonnage

Les accéléromètres doivent être étalonnés conformément à l'ISO 16063.

La chaîne de mesurage complète, y compris l'accéléromètre, doit être vérifiée à la fois avant et après une séquence de mesurage en utilisant un calibre qui produit des accélérations connues à une fréquence connue. Ces vérifications in situ doivent être effectuées conformément à l'ISO 8041.

5.5 Indicateur de vitesse

La fréquence de rotation du moteur doit être mesurée avec une exactitude de $\pm 1,0$ % de la lecture. L'indicateur de vitesse et sa connexion à la machine ne doivent pas influencer sur le fonctionnement de la machine pendant l'essai.

6 Direction et emplacement des mesurages

Les mesurages doivent être effectués sur chaque poignée où l'opérateur tient normalement la machine. Les mesurages doivent être effectués simultanément dans les trois directions, x , y et z .

Le centre de gravité des accéléromètres doit être positionné à une distance d'au plus 20 mm de la circonférence de la poignée. L'un des axes de l'accéléromètre doit être parallèle à l'axe de la poignée.

Les accéléromètres doivent être positionnés aussi près que possible de la main, sans gêner la préhension normale.

NOTE Les conditions spécifiques à chaque type particulier de machine sont données dans les Annexes A à E.

7 Conditions d'essai et de fonctionnement de la machine

Les mesurages doivent être effectués sur une machine neuve, avec l'équipement standard tel que fourni par le fabricant, et avec le(s) réservoir(s) de carburant et d'huile au moins à moitié pleins.

Le moteur doit être rodé avant les essais conformément aux recommandations du constructeur. Le moteur doit être stable à la température normale de fonctionnement avant le début de l'essai.

S'il y a lieu, le carburateur doit être réglé conformément aux instructions du constructeur.

La vitesse du moteur, pour tous les modes d'essai, doit être maintenue constante à $\pm 3,5$ r/s pendant l'essai. Aucune modification des réglages initiaux n'est autorisée une fois que les mesurages ont commencé. Si un réglage s'avère nécessaire, l'essai doit être redémarré après l'ajustement.

L'opérateur influe sur les vibrations mesurées sur la machine. Il doit donc être formé et capable de faire fonctionner la machine correctement. La machine doit être tenue de manière adaptée à un emploi normal et prolongé. Les machines portatives tenues à la main, à l'exception de celles suspendues à un harnais, doivent être maintenues afin qu'il n'y ait aucun contact avec le corps de l'opérateur pendant les mesurages.

Un essai destiné à obtenir les informations requises pour un mode de fonctionnement donné doit consister à effectuer un minimum de quatre mesurages en prévoyant une courte pause et une variation de vitesse de moteur significative (au moins 20 %) entre les mesurages. Des conditions de vitesse stables (vitesse constante à $\pm 3,5$ r/s) doivent être obtenues avant de poursuivre l'essai.

Au moins quatre périodes distinctes de données vibratoires doivent être obtenues, pour un total d'au moins 20 s.

Les mesurages doivent être poursuivis jusqu'à satisfaire aux exigences de validité spécifiées dans l'Article 8.

Chaque durée de signal utilisée doit être d'au moins 2 s, pendant lesquelles le régime moteur doit être maintenu constant à $\pm 3,5$ r/s près.

Il n'est pas nécessaire d'effectuer la collecte des données des différents modes de fonctionnement dans un ordre déterminé.

NOTE Les conditions spécifiques à chaque type particulier de machine sont données dans les Annexes A à E.

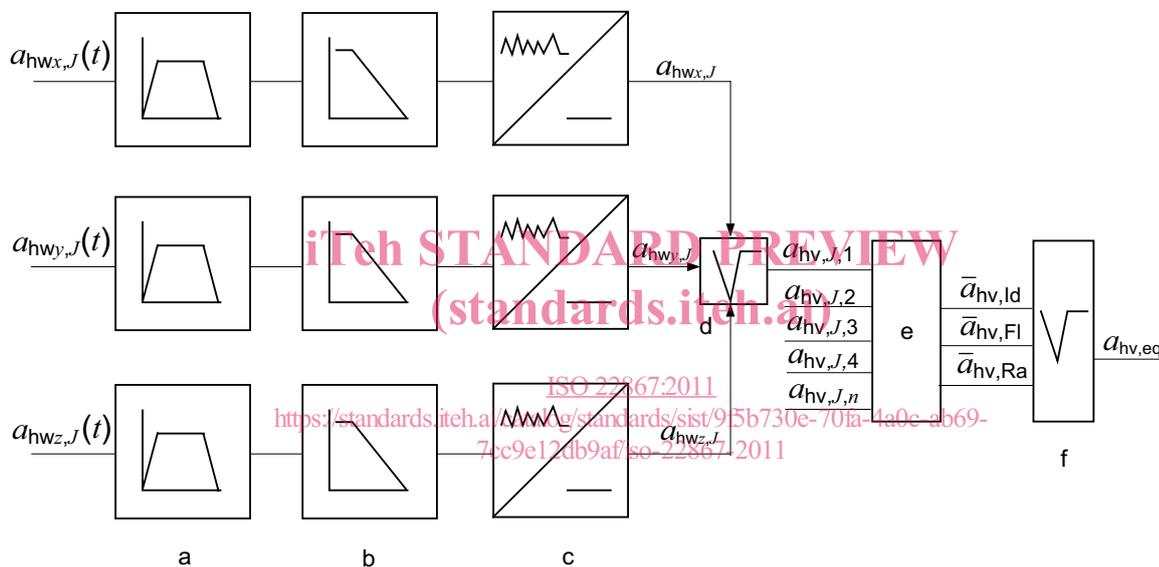
8 Mesurages et calculs

8.1 Généralités

Les mesurages et les calculs suivants doivent être effectués, généralement dans l'ordre suivant, comme illustré à la Figure 1.

- a) Mesurer l'accélération pondérée pour un mode de fonctionnement dans les trois directions, $a_{hw_x,J}$, $a_{hw_y,J}$ et $a_{hw_z,J}$, où J représente l'un des trois modes de fonctionnement, au ralenti (Id), à plein régime (FI) ou moteur emballé (Ra), pour la poignée droite et pour la poignée gauche.

- b) Calculer la racine carrée de la somme des carrés des accélérations dans les trois directions, x, y et z , pour le mode de fonctionnement sélectionné, $a_{hv,J}$.
- c) Répéter a) et b) au moins trois autres fois.
- d) Calculer la moyenne arithmétique pour le mode de fonctionnement sélectionné, $\bar{a}_{hv,J}$,
- e) Répéter a), b) et d) jusqu'à ce que le coefficient de variation, C_v , et l'écart-type, s_{n-1} soient conformes aux exigences en 8.2.
- f) Répéter a) à e) pour les autres modes de fonctionnement, conformément à l'annexe applicable pour le type de machine donné.
- g) Calculer la valeur totale de vibration équivalente, $a_{hv,eq}$, pour chaque poignée, conformément à l'annexe applicable pour le type de machine donné.
- h) Déterminer la valeur déclarée conformément à l'Article 10.



- a) Filtre passe-bande.
- b) Filtre de pondération en fréquence.
- c) Moyenne quadratique.
- d) Voir Note de l'Article 4.
- e) Moyenne arithmétique pour chaque mode de fonctionnement.
- f) Voir les Annexes A à E pour le calcul de $a_{hv,eq}$.

Figure 1 — Séquence de mesure et calcul des données vibratoires d'après les modes de fonctionnement applicables

8.2 Validité des données mesurées

Les données mesurées pour chaque combinaison de poignée et de mode de fonctionnement doivent être considérées comme valables lorsque soit

- a) le coefficient de variation, C_v , des valeurs pondérées consécutives est inférieur à 0,3, ou
- b) l'écart-type, s_{n-1} , est inférieur à 0,4 m/s².

Si C_v est supérieur à 0,15 ou si s_{n-1} est supérieur à 0,3 m/s², les mesurages doivent être vérifiés avant que les données ne soient acceptées.

Si les valeurs mesurées pour une combinaison de poignée et de mode de fonctionnement ne remplissent ni le critère a) ni le critère b), la combinaison non conforme doit alors être répétée jusqu'à remplir l'un ou l'autre de ces critères de validité.

Le coefficient de variation, C_v , d'une série d'essais est le rapport entre l'écart-type, s_{n-1} , d'une série de valeurs mesurées et la valeur moyenne, \bar{x} , de cette série:

$$C_v = \frac{s_{n-1}}{\bar{x}}$$

où

$$s_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

où

x_i est la i -ème valeur mesurée;

n est le nombre de valeurs mesurées.

9 Informations à consigner

Les informations suivantes doivent être compilées et consignées pour tous les mesurages effectués conformément à la présente Norme internationale.

a) Machine soumise à l'essai:

- 1) description de la machine, y compris la cylindrée du moteur, le constructeur, le type de machine et le numéro de série, le type d'organe de coupe (s'il y a lieu);
- 2) conditions de fonctionnement, comme indiqué au Tableau 1.

b) Pièce de fabrication s'il y a lieu.

c) Appareillage:

- 1) équipement utilisé pour les mesurages, y compris le nom, le type, le numéro de série et le nom du constructeur;
- 2) méthodes utilisées pour fixer les accéléromètres;
- 3) méthode utilisée pour étalonner les instruments de mesure;
- 4) date et lieu de l'étalonnage le plus récent du calibre d'accéléromètre.

d) Données vibratoires et autres données:

- 1) emplacement des accéléromètres (un schéma peut être inclus, le cas échéant);
- 2) valeurs mesurées et valeurs moyennes pour chaque poignée et organe de coupe (s'il y a lieu) comme indiqué au Tableau 1;
- 3) remarques, le cas échéant;
- 4) température de l'air;
- 5) date et lieu des mesurages.

Tableau 1 — Tableau de relevé des valeurs de vibration totale déterminées et calcul de leur moyenne arithmétique pour chaque poignée

Mode de fonctionnement	Données calculées et critères de validité	Vitesse de fonctionnement du moteur r/s	Poignée spécifiée				
			Essai n°				
			1	2	3	4	n
Ralenti (Id)	$a_{hv,Id}$ (m/s ²)						
	$\bar{a}_{hv,Id}$ (m/s ²)		—	—	—		
	s_{n-1} (m/s ²)		—	—	—		
	C_v		—	—	—		
Plein régime (FI) ^a	$a_{hv,FI}$ (m/s ²)						
	$\bar{a}_{hv,FI}$ (m/s ²)		—	—	—		
	s_{n-1} (m/s ²)		—	—	—		
	C_v		—	—	—		
Moteur emballé (Ra) ^a	$a_{hv,Ra}$ (m/s ²)						
	$\bar{a}_{hv,Ra}$ (m/s ²)		—	—	—		
	s_{n-1} (m/s ²)		—	—	—		
	C_v		—	—	—		

Les valeurs totales de vibration, a_{hv} , sont déterminées et enregistrées, et leur moyenne arithmétique, \bar{a}_{hv} , est calculée jusqu'à ce que le coefficient de variation, C_v , soit inférieur à 0,3 ou que l'écart-type, s_{n-1} , soit inférieur à 0,4. Si C_v est supérieur à 0,15 ou si s_{n-1} est supérieur à 0,3 m/s², les mesurages doivent être vérifiés avant que les données ne soient acceptées.

Le calcul de la moyenne arithmétique, \bar{a}_{hv} , est basé sur au moins quatre déterminations de la valeur totale des vibrations, a_{hv} .

Les valeurs des moyennes arithmétiques ($\bar{a}_{hv,Id}$, $\bar{a}_{hv,FI}$ et $\bar{a}_{hv,Ra}$) sont utilisées pour calculer les valeurs totales de vibration équivalentes, $a_{hv,eq}$.

^a Conformément aux modes opératoires d'essai spécifiques au type de machine donné indiqué dans les Annexes A à E.

10 Déclaration et vérification des valeurs de vibration

La déclaration doit inclure une référence à la présente Norme internationale. Le cas échéant, toute divergence doit être indiquée.

Les valeurs totales de vibrations équivalentes, $a_{hv,eq}$, calculées conformément aux Annexes A à E, doivent être utilisées pour la déclaration des valeurs de l'émission vibratoire. L'incertitude, K , doit également être fournie.

Les valeurs totales de vibration pour les modes de fonctionnement applicables (ralenti, plein régime et emballage) doivent être disponibles sur demande.

L'incertitude, K , à associer à la ou aux valeurs totales de vibration équivalentes déclarées est basée sur l'écart-type de reproductibilité, σ_R , et sur l'écart-type de production, σ_p , comme suit:

$$K = \left(\sigma_R^2 + \sigma_p^2 \right)^{1/2}$$

Les lignes directrices pour σ_R sont données dans l'Annexe F; la détermination de σ_p doit être effectuée par le constructeur, en se basant sur son expérience de la variation de production.