
**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 STA (standards.iteh.ai)

[ISO 22867:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22867:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
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	3
5.5 Indicateur de vitesse	3
6 Direction et emplacement des mesurages	3
7 Conditions d'essai et de fonctionnement de la machine	3
8 Mesurages et calculs	4
8.1 Généralités	4
8.2 Validité des données mesurées	5
9 Informations à consigner	6
10 Déclaration et vérification des valeurs de vibration	7
Annexe A (normative) Scies à chaîne	9
Annexe B (normative) Débroussailleuses, coupe-herbe et coupe bordures portatifs	13
Annexe C (normative) Perches élagueuses à moteur	17
Annexe D (normative) Taille-haies	20
Annexe E (normative) Souffleurs/aspirateurs de jardin	25
Annexe F (informative) Résumé des résultats d'essais inter laboratoires effectués de 2007 à 2008 sur une scie à chaîne, une débroussailleuse et un taille-herbe	29
Bibliographie	30

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le Comité Technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériel agricole et forestier*, Sous-comité SC 17, *Matériel forestier portatif à main* en collaboration avec le comité Européen de Normalisation (CEN), le Comité Technique CEN/TC 144, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 22867:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Par rapport à l'édition précédente, les modifications majeures sont les suivantes:

- le domaine d'application a été élargi pour inclure coupe-bordures portatifs;
- l'[Article 9](#) (Informations à consigner) a été modifiée pour inclure " méthode utilisée pour le contrôle in situ du système d'instrumentation";
- la position de l'accéléromètre pour les perches élagueuses à moteur et les taille-haies sur perche a été redéfinie pour mieux refléter la manutention de la machine utilisée;
- la tolérance de la vitesse moteur pour le mode de fonctionnement "pleine charge" des scies à chaîne a été étendue de $3,5 \text{ s}^{-1}$ à $4,5 \text{ s}^{-1}$, pour tenir compte de la faisabilité de la coupe du bois;
- les coupe-bordures manuels ont été inclus à l'[Annexe B](#);
- la définition de la position de l'accéléromètre sur la poignée avant des élagueurs sur perche dans l'[Annexe C](#) a été améliorée et la [Figure C.1](#) a été modifiée en conséquence;
- la définition de la position de l'accéléromètre sur la poignée avant des taille-haies à longue portée à l'[Annexe D](#) a été améliorée et la [Figure D.3](#) a été modifiée en conséquence.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22867:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021>

Introduction

Le présent document est une norme de type C telle que définie dans l'ISO 12100:2010.

Le présent document concerne en particulier les groupes de parties prenantes suivants, qui représentent les acteurs du marché en matière de sécurité des machines:

- les fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises)
- les organismes de santé et de sécurité (autorités, organisations de prévention des accidents, surveillance du marché, etc.)

D'autres peuvent être affectés par le niveau de sécurité des machines atteint avec les moyens du document par les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus:

- les utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les utilisateurs de machines/employés (par exemple, les syndicats, les organisations pour personnes ayant des besoins particuliers)
- les prestataires de services, par exemple pour la maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises)
- les consommateurs (dans le cas de machines destinées à être utilisées par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes susmentionnés ont eu la possibilité de participer au processus de rédaction du présent document. Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, des situations dangereuses et des événements dangereux 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 de vibration spécifié dans le présent document est basé sur l'ISO 20643:2005, qui donne des spécifications générales pour la mesure de l'émission de vibrations des machines portatives. Il diffère de l'ISO 20643:2005 par le nombre d'opérateurs requis pour participer à l'essai, l'ISO 20643:2005 exigeant au moins trois opérateurs et le présent document un seul. Une autre différence réside dans le fait que le présent document positionne principalement les transducteurs à côté de la main dans la zone située entre le pouce et l'index, là où ils présentent le moins de perturbations pour l'opérateur qui saisit 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 cm³ 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 a 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 font que la machine fonctionne 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.

[ISO 22867:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021>

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 le présent document impliquent des processus qui pourraient mener à une situation dangereuse. Toute personne exécutant des essais conformément au présent document doit être convenablement formée dans le type de travail à effectuer.

1 Domaine d'application

Le présent document 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, les débroussailleuses, les coupe-herbe, coupe bordures, 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.

Les codes d'essai de vibration (tels que décrits dans le présent document) permettent au fabricant de vérifier l'effort concernant la conception avec faible vibration.

2 Références normatives

Les documents suivants sont mentionnés dans le texte de telle sorte qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue des exigences 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 (y compris toute modification) s'applique.

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 6531:2017, *Matériel forestier — Scies à chaîne portatives — Vocabulaire*

ISO 7112:2018, *Matériel forestier — Débroussailleuses et coupe-herbe portatifs — Vocabulaire*

ISO 7293:1997, *Machines forestières — Scies à chaîne portatives — Puissance et consommation de carburant du moteur*

ISO 8041-1:2017, *Réponse des individus aux vibrations — Appareillage de mesure — Partie 1: Instrument de mesure à usage général*

ISO 8893:1997, *Machines forestières — Débroussailleuses et coupe-herbe portatifs — Puissance et consommation de carburant du moteur*

ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 16063-1:1998, *Méthodes pour l'étalonnage des transducteurs de vibrations et de chocs — Partie 1: Concepts de base*

ISO 20643:2005, *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 les ISO 6531:2017, ISO 7112:2018, ISO 12100:2010 et ISO 20643:2005 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

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 mesure des vibrations doit être conforme à l'ISO 8041-1:2017.

5.2 Accéléromètre

La masse totale de l'accéléromètre donnant l'accélération dans les trois directions à chaque position de mesure 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 5349-2:2001.

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 donnée dans l'ISO 5349-2:2001, D.2.4 ne doit pas être utilisée.

5.4 Étalonnage

Les accéléromètres doivent être étalonnés conformément à l'ISO 16063-1:1998.

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 8041-1:2017.

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 aussi près que possible mais 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](#).
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021>

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 fabricant. 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 fabricant.

Sauf indication contraire, la vitesse du moteur, pour tous les modes d'essai, doit être maintenue constante à $\pm 3,5$ s⁻¹ 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 (au ralenti ou à plein régime, selon le cas) significative entre les mesurages. Des conditions de vitesse stables (vitesse constante à $\pm 3,5$ s⁻¹) 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.

Chaque durée de signal utilisée doit être d'au moins 2 s, pendant lesquelles le régime moteur doit être maintenu constant à $\pm 3,5 \text{ s}^{-1}$ près (sauf indication contraire).

Les mesurages doivent être poursuivis jusqu'à satisfaire aux exigences de validité spécifiées dans [l'Article 8](#).

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

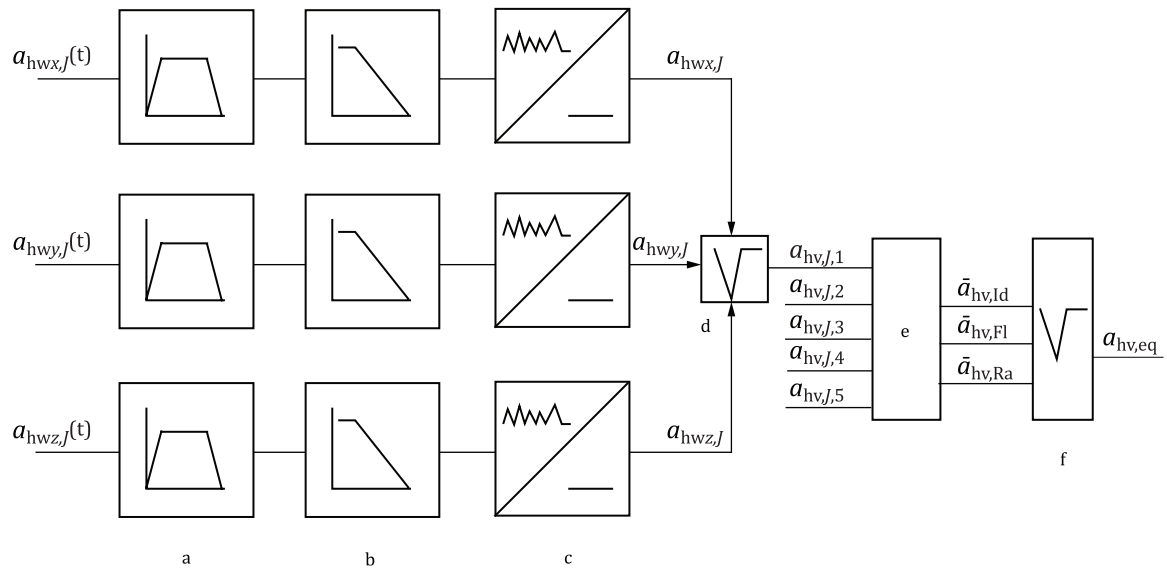
NOTE Les conditions spécifiques à chaque type particulier de machine sont données dans les [Annexes A à E](#).

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, $a_{\text{hwx},J}$, $a_{\text{hwy},J}$ and $a_{\text{hwz},J}$, où J représente l'un des trois modes de fonctionnement, au ralenti (Id), à plein régime (Fl) 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, $a_{\text{hv},J}$.
- c) Répéter a) et b) au moins trois autres fois.
- d) Calculer la moyenne arithmétique pour le mode de fonctionnement sélectionné, $\bar{a}_{\text{hv},J}$.
- 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, $a_{\text{hv,eq}}$, pour chaque poignée, conformément à l'annexe applicable pour le type de machine donné.
- h) Déterminer la valeur déclarée conformément à [l'Article 10](#).



Légende

- 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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/89da88e7-8940-4832-89c0-a1bf0ca28926/iso-22867-2021>

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 mesures doivent être vérifiées avant que les données ne soient acceptées. Voir l'ISO 20643:2005, Annexe B, pour les causes possibles d'erreur. Si les valeurs mesurées pour une combinaison de poignée et de mode de fonctionnement ne remplissent ni le critère a) ni le critère b), alors, le mesure et les calculs avec la combinaison non conforme doit être répétée jusqu'à remplir l'un ou l'autre de ces critères de validité [voir [8.1 e](#)].