
**Vibrations mécaniques — Mesurage
et évaluation de l'exposition
des individus aux vibrations
transmises par la main — Méthode
supplémentaire pour l'évaluation du
risque de troubles vasculaires**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human
exposure to hand transmitted vibration — Supplementary method for
assessing risk of vascular disorders*

[ISO/TR 18570:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efa1405974e/iso-tr-18570-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efa1405974e/iso-tr-18570-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 18570:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efa1405974e/iso-tr-18570-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Caractérisation des vibrations transmises par la main	2
4.1 Considérations générales.....	2
4.2 Matériel de mesurage des vibrations transmises par la main.....	2
4.2.1 Généralités.....	2
4.2.2 Capteurs de vibrations.....	2
4.2.3 Emplacement et orientation des capteurs.....	3
4.2.4 Montage des capteurs.....	3
4.2.5 Couplage de la main et de la source de vibration.....	3
4.3 Grandeur à mesurer.....	3
4.4 Vibration multiaxiale.....	3
5 Caractérisation de l'exposition aux vibrations transmises par la main en ce qui concerne les troubles vasculaires	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Durée d'exposition quotidienne.....	4
5.3 Exposition aux vibrations.....	4
6 Informations à consigner	5
Annexe A (informative) Base biomécanique et épidémiologique de la pondération W_p	6
Annexe B (informative) Définitions de la pondération fréquentielle	8
Annexe C (informative) Exemples d'amplitudes des vibrations	13
Bibliographie	15

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.

(standards.iteh.ai)

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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, sous-comité SC 4, *Exposition des individus aux vibrations et chocs mécaniques*.

Introduction

Le présent document est le résultat d'analyses de l'application de la pondération fréquentielle W_h définie par l'ISO 5349-1 au risque de troubles vasculaires dus aux vibrations mains-bras. Pour des expositions aux vibrations dominées par des fréquences de vibration particulièrement élevées ou particulières basses, il est prouvé que des pondérations basées sur la gamme de fréquences de (20 à 400) Hz peuvent donner une meilleure prédiction du risque de troubles vasculaires que la pondération W_h .

Le présent document propose une pondération fréquentielle et un paramètre d'appréciation du risque pouvant être utilisés pour compléter la méthode définie dans l'ISO 5349-1. Le présent document a pour objectif de:

- a) définir une méthode d'évaluation supplémentaire pouvant être utilisée en complément de celle indiquée dans l'ISO 5349-1; et
- b) s'assurer que les données supplémentaires sont recueillies dans un format commun afin d'améliorer la connaissance et la compréhension des risques vasculaires associés aux vibrations.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 18570:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efâ1405974e/iso-tr-18570-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efâ1405974e/iso-tr-18570-2017>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 18570:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efa1405974e/iso-tr-18570-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efa1405974e/iso-tr-18570-2017>

Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Méthode supplémentaire pour l'évaluation du risque de troubles vasculaires

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices relatives à une méthode complémentaire à celle définie dans l'ISO 5349-1 pour mesurer et consigner les expositions aux vibrations transmises par la main. La méthode définie dans le présent document permet une meilleure évaluation des risques vasculaires associés aux vibrations main-bras (doigt blanc dû aux vibrations). Le présent document ne s'applique pas aux autres effets sur la santé (par exemple les troubles neurosensoriels et musculo-squelettiques) induits par une exposition aux vibrations transmises par la main (voir l'ISO 5349-1:2001, Annexe B).

Le présent document est destiné à faciliter les futures recherches sur les risques associés aux vibrations main-bras. Il peut être utilisé pour compléter les données obtenues par la méthode décrite dans l'ISO 5349-1.

Le présent document ne peut pas être utilisé en alternative à l'ISO 5349-1. Les données obtenues à l'aide du présent document ne peuvent pas être utilisées à la place de celles obtenues à l'aide de l'ISO 5349-1 pour remplir les obligations visées par les réglementations nationales, les lignes directrices ou les recommandations relatives aux expositions aux vibrations sur le lieu de travail ou aux émissions de vibrations des machines.

[ISO/TR 18570:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-6a210597445d/iso-tr-18570-2017)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-6a210597445d/iso-tr-18570-2017)

La méthode définie dans le présent document est fondée sur des études biomécaniques et épidémiologiques qui sont examinées dans l'Annexe A. Des informations provisoires sur la relation entre une exposition aux vibrations et le risque de développer des troubles vasculaires associés aux vibrations main-bras sont également fournies dans l'Annexe A.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2041 et l'ISO 5349-1 ainsi que les suivants 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:

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

Symbole	Définition
$a_{pi}(t)$	valeur instantanée des vibrations transmises par la main pour l'axe i au temps t , en mètres par seconde carrée (m/s^2), pondérée en fréquence selon la pondération vasculaire main-bras W_p ;
a_{pi}	valeur efficace des vibrations transmises par la main pour l'axe i , en mètres par seconde carrée (m/s^2), pondérée en fréquence selon la pondération vasculaire main-bras W_p ;
$a_{pv}(t)$	valeur instantanée totale des vibrations transmises par la main au temps t , en mètres par seconde carrée (m/s^2), pondérée en fréquence selon la pondération vasculaire main-bras W_p ; $a_{pv}(t) = \sqrt{a_{px}^2(t) + a_{py}^2(t) + a_{pz}^2(t)}$;
a_{pv}	valeur efficace totale des vibrations transmises par la main, en mètres par seconde carrée (m/s^2), pondérée en fréquence selon la pondération vasculaire main-bras W_p ;
$A_p(8)$	exposition quotidienne aux vibrations, rapportée à une journée de 8 heures, pondérée en fréquence selon la pondération vasculaire main-bras W_p ;
E_p	valeur d'exposition aux vibrations, pondérée en fréquence selon la pondération vasculaire main-bras W_p ;
$E_{p,d}$	valeur d'exposition aux vibrations, déterminée sur une journée de travail;
$E_{p,l}$	valeur d'exposition aux vibrations, déterminée sur la durée de vie active;
W_p	caractéristique de pondération fréquentielle pour la composante vasculaire du syndrome des vibrations transmises par la main.

4 Caractérisation des vibrations transmises par la main

iTeh STANDARD PREVIEW

4.1 Considérations générales

(standards.iteh.ai)

La méthode spécifiée dans le présent document tient compte des facteurs suivants, dont on pense qu'ils influencent les effets vasculaires de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main dans les conditions de travail:

- le spectre de fréquences des vibrations;
- l'amplitude des vibrations;
- la durée d'exposition par journée de travail.

Les autres facteurs susceptibles d'influencer les effets de l'exposition aux vibrations, mais pour lesquels des méthodes normalisées pour les prendre en compte n'existent pas encore, sont énumérés dans l'ISO 5349-1:2001, Annexe D.

4.2 Matériel de mesurage des vibrations transmises par la main

4.2.1 Généralités

Il convient d'effectuer le mesurage des vibrations transmises par la main à l'aide d'un appareillage aussi conforme que possible aux exigences de l'ISO 8041-1. Il convient de vérifier le bon fonctionnement de ce matériel avant et après utilisation. Il convient que l'étalonnage soit traçable selon un référentiel reconnu conservé par un laboratoire accrédité.

L'ISO 8041-1:2017 ne fournit pas de spécifications concernant la pondération fréquentielle W_p . Il convient si possible que le matériel de mesurage soit conforme aux exigences de base de l'ISO 8041-1.

4.2.2 Capteurs de vibrations

Il convient que les exigences relatives aux capteurs de vibrations soient les mêmes que celles spécifiées dans l'ISO 5349-1:2001, 4.2.2.

4.2.3 Emplacement et orientation des capteurs

Il convient que l'emplacement et l'orientation des capteurs de vibrations soient les mêmes que ceux spécifiés dans l'ISO 5349-1:2001, 4.2.3.

4.2.4 Montage des capteurs

Il convient que les exigences relatives au montage des capteurs de vibrations soient les mêmes que celles spécifiées dans l'ISO 5349-1:2001, 4.2.4.

NOTE Les conséquences d'un mauvais montage peuvent être plus marquées avec W_p qu'avec W_h .

4.2.5 Couplage de la main et de la source de vibration

Il convient que les exigences relatives au couplage de la main soient les mêmes que celles spécifiées dans l'ISO 5349-1:2001, 4.3.

4.3 Grandeur à mesurer

La première grandeur utilisée pour décrire l'amplitude des vibrations doit être l'accélération efficace pondérée en fréquence, exprimée en mètres par seconde carrée (m/s^2).

Le mesurage de l'accélération pondérée en fréquence requiert l'application de filtres de pondération fréquentielle et de filtres limiteurs de bande. La pondération fréquentielle W_p reflète l'importance supposée de fréquences différentes eu égard aux risques de troubles vasculaires auxquels elles exposent la main. Les caractéristiques de la pondération fréquentielle W_p ainsi que les méthodes de limitation de bande sont données à l'[Annexe B](#) (standards.iteh.ai)

La valeur efficace est mesurée à l'aide d'une méthode d'intégration linéaire. Il convient de choisir le temps d'intégration de manière à utiliser un échantillon représentatif du signal de vibrations (voir l'ISO 5349-2). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0ef1405974e/iso-tr-18570-2017>

4.4 Vibration multiaxiale

On sait que sur la plupart des machines, les vibrations qui affectent la main sont tridimensionnelles. On suppose que les vibrations dans chacune des trois directions ont un potentiel préjudiciable équivalent. Il convient donc d'effectuer les mesurages dans les trois directions. Il convient de consigner séparément les valeurs efficaces des accélérations pondérées en fréquence pour les axes x , y et z , a_{px} , a_{py} et a_{pz} .

L'évaluation de l'exposition aux vibrations (voir [Article 5](#)) est toutefois fondée sur une grandeur qui combine l'ensemble des trois axes. Il s'agit de la valeur totale de vibration, a_{pv} , qui est définie comme la résultante quadratique des trois composantes, comme indiqué dans la [Formule \(1\)](#):

$$a_{pv} = \sqrt{a_{px}^2 + a_{py}^2 + a_{pz}^2} \quad (1)$$

L'[Annexe C](#) donne quelques exemples de valeur de a_{pv} et les compare aux valeurs équivalentes a_{hv} obtenues en utilisant la pondération fréquentielle de l'ISO 5349-1.

5 Caractérisation de l'exposition aux vibrations transmises par la main en ce qui concerne les troubles vasculaires

5.1 Généralités

L'exposition aux vibrations dépend de l'amplitude des vibrations et de la durée de l'exposition. Afin d'appliquer les lignes directrices relatives aux effets vasculaires données à l'[Annexe A](#), l'amplitude des vibrations est représentée par une valeur totale de vibration pondérée en fréquence a_{pv} .

5.2 Durée d'exposition quotidienne

Il convient que les exigences relatives à l'évaluation de la durée d'exposition quotidienne aux vibrations soient les mêmes que celles spécifiées dans l'ISO 5349-1:2001, 5.2.

5.3 Exposition aux vibrations

Une valeur d'exposition d'un individu aux vibrations au cours d'une journée de travail est calculée à partir de l'amplitude des vibrations (valeurs totales de vibration) et des durées d'exposition quotidienne.

Il convient d'exprimer l'exposition quotidienne aux vibrations en termes de valeur d'exposition aux vibrations pondérée en fréquence, E_p , comme indiqué dans la [Formule \(2\)](#):

$$E_p = \sqrt{\int_{t_1}^{t_2} a_{pv}^2(t) dt} \quad (\text{m/s}^{1,5}) \quad (2)$$

où

t_1 est le temps au début de l'exposition aux vibrations, exprimée en secondes (s);

t_2 est le temps à la fin de l'exposition aux vibrations, exprimée en secondes (s).

Si le travail est tel que l'exposition aux vibrations consiste en plusieurs opérations avec des amplitudes de vibrations différentes, il convient alors d'obtenir l'exposition aux vibrations, E_p , à l'aide de la [Formule \(3\)](#):

$$E_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n a_{pvi}^2 T_i} \quad (\text{m/s}^{1,5}) \quad (3)$$

où

a_{pvi} est la valeur totale de vibration pour la $i^{\text{ème}}$ opération;

n est le nombre d'expositions partielles aux vibrations;

T_i est la durée de la $i^{\text{ème}}$ opération, exprimée en secondes (s).

Lorsque la valeur de E_p est déterminée sur une seule journée de travail, il convient qu'elle soit désignée par $E_{p,d}$. La valeur de E_p peut également être estimée pour l'exposition sur la durée de vie; elle est alors désignée par $E_{p,l}$, comme indiqué dans la [Formule \(4\)](#):

$$E_{p,l} = \sqrt{\sum_{j=1}^m E_{p,d,j}} \quad (\text{m/s}^{1,5}) \quad (4)$$

où

$E_{p,d,j}$ est l'exposition quotidienne aux vibrations pour le $j^{\text{ème}}$ jour;

m est le nombre de jours d'exposition aux vibrations pendant la durée de vie.

Pour éviter toute confusion avec la valeur pondérée de $W_h A(8)$, telle que définie par l'ISO 5349-1, il est recommandé d'exprimer les expositions pondérées W_p sous forme de valeurs d'exposition $E_{p,d}$.

Toutefois, si cela est nécessaire, l'exposition quotidienne aux vibrations pondérée $W_p A_p(8)$ peut être obtenue à l'aide de la [Formule \(5\)](#):

$$A_p(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^n a_{pvi}^2 \frac{T_i}{T_0}} \quad (\text{m/s}^2) \quad (5)$$

où T_0 est la durée de référence de 8 h (28 800 s).

Par conséquent:

$$A_p(8) = \frac{E_{p,d}}{\sqrt{T_0}}$$

6 Informations à consigner

Outre les informations à consigner conformément à l'ISO 5349-1:2001, Article 6, il convient de consigner les informations suivantes:

- les valeurs efficaces des accélérations pondérées en fréquence, mesurées pour chaque axe, avec la pondération W_p ;
- la valeur totale de vibration, a_{pv} , pour chaque opération;
- l'exposition aux vibrations, $E_{p,d}$, calculée pour une journée de travail.

De plus, l'exposition aux vibrations pendant la durée de vie, $E_{p,l}$, peut également être consignée.

[ISO/TR 18570:2017](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fb1d45e-6792-4b20-8d15-0efa1405974e/iso-tr-18570-2017>