
**Vibrations et chocs mécaniques —
Vibrations main-bras — Mesurage et
évaluation du facteur de transmission
des vibrations par les gants à la
paume de la main**

*Mechanical vibration and shock — Hand-arm vibration —
Measurement and evaluation of the vibration transmissibility of
gloves at the palm of the hand*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10819:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/461e4eae-22ed-457b-8886-ea45d62f73de/iso-10819-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10819:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/461e4eae-22ed-457b-8886-ea45d62f73de/iso-10819-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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
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	2
4 Symboles et abréviations	2
5 Principe de mesurage et équipement	3
5.1 Principes généraux et organisation.....	3
5.2 Matériel de mesurage.....	4
5.3 Simulateur de vibrations.....	7
6 Conditions et mode opératoire de mesurage	8
6.1 Conditions de mesurage.....	8
6.2 Signaux vibratoires.....	10
6.3 Mode opératoire d'essai.....	12
7 Évaluation des résultats	14
7.1 Calcul du facteur de transmission.....	14
7.2 Transmission des vibrations de l'interface de paume nue.....	16
7.3 Facteur non corrigé de transmission des vibrations pour un gant.....	17
7.4 Facteur corrigé de transmission des vibrations pour une main gantée.....	18
8 Calcul des valeurs statistiques	18
8.1 Généralités.....	18
8.2 Facteur de transmission des vibrations de tiers d'octave.....	18
8.3 Facteur de transmission des vibrations pondérées en fréquence.....	19
9 Critères à remplir par les gants pour être considérés comme des gants antivibratiles	20
9.1 Généralités.....	20
9.2 Facteur de transmission des vibrations des gants.....	20
9.3 Fabrication des gants.....	20
10 Rapport d'essai	23
Annexe A (informative) Exemples de poignées avec systèmes de mesurage de la force et de l'accélération	25
Bibliographie	28

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, Partie 2, www.iso.org/directives.

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. 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, www.iso.org/patents.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*, et leur surveillance, sous-comité SC 4, *Exposition des individus aux vibrations et chocs mécaniques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 10819:1996), dont elle constitue une révision technique. Les principales modifications concernent le renforcement des critères pour les gants antivibratiles ainsi que l'ajout d'une méthode de mesurage de l'épaisseur du matériau.

Introduction

En raison d'une demande croissante visant à réduire les risques sanitaires associés à l'exposition aux vibrations transmises aux mains, des gants fabriqués à l'aide de matériaux antivibratiles sont souvent utilisés pour atténuer la transmission des vibrations aux mains. En général, ce type de gants permet de limiter légèrement la transmission des vibrations aux mains à des fréquences inférieures à 150 Hz. Certains gants peuvent augmenter les vibrations transmises aux mains à ces basses fréquences. Les gants fabriqués à l'aide de matériaux antivibratiles et conformes aux exigences de la présente Norme internationale entrant dans la catégorie «gant antivibratile» réduisent les vibrations transmises aux mains à des fréquences supérieures à 150 Hz. Ce type de gants peut réduire et non éliminer les risques sanitaires liés à l'exposition aux vibrations transmises aux mains.

Les observations recueillies sur le terrain indiquent que ce type de gants fabriqués en matériaux antivibratiles peut entraîner des effets positifs et négatifs sur la santé. Des effets positifs sur la santé peuvent se produire avec des gants qui réduisent les fourmillements et l'engourdissement dans les doigts et qui gardent les mains au chaud et au sec. Des effets négatifs sur la santé peuvent se produire avec des gants qui augmentent les vibrations transmises aux mains à de faibles fréquences et qui augmentent la fatigue au niveau des mains et des bras en raison de l'effort supplémentaire nécessaire pour tenir une machine qui génère des vibrations.

Les gants soumis à essai conformément aux exigences de la présente Norme internationale sont évalués dans un environnement de laboratoire contrôlé. La réelle atténuation des vibrations d'un gant dans un environnement de travail peut être différente de celle mesurée dans un environnement de laboratoire contrôlé.

Les mesurages du facteur de transmission des vibrations conformément aux exigences de la présente Norme internationale ne sont effectués qu'au niveau de la paume de la main. La transmission des vibrations aux doigts n'est pas mesurée. Lors de l'évaluation de l'efficacité d'un gant fabriqué à l'aide d'un matériau antivibratile utilisé pour réduire la transmission des vibrations transmises à la main, il convient d'évaluer également la transmission des vibrations aux doigts. Toutefois, des recherches suite à la publication de la présente Norme internationale sont nécessaires pour développer un mode opératoire de mesurage qui puisse être utilisé pour mesurer le facteur de transmission des vibrations des gants aux doigts.

Le mode opératoire de mesurage spécifié dans la présente Norme internationale ne concerne que les propriétés du gant qui peuvent réduire les risques sanitaires liés aux vibrations transmises aux mains dans des environnements de travail. Il ne concerne pas les propriétés du gant nécessaires à la réduction des autres risques pour la santé et la sécurité liés aux mains dans les environnements de travail.

Les modes opératoires d'essai spécifiés dans la présente Norme internationale peuvent également être utilisés pour mesurer le facteur de transmission des vibrations d'un matériau élastique soumis à évaluation dans la perspective de l'employer pour recouvrir la poignée d'une machine ou de l'utiliser éventuellement dans la fabrication d'un gant.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10819:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/461e4eae-22ed-457b-8886-ea45d62f73de/iso-10819-2013>

Vibrations et chocs mécaniques — Vibrations main-bras — Mesurage et évaluation du facteur de transmission des vibrations par les gants à la paume de la main

AVERTISSEMENT — La présente Norme internationale définit un mode opératoire d'essai de sélection pour le mesurage de la transmission des vibrations à travers des gants fabriqués à l'aide d'un matériau antivibratile. De nombreux facteurs non pris en compte dans la présente Norme internationale peuvent influencer la transmission des vibrations à travers ces gants. Par conséquent, dans le cadre de l'évaluation des effets de réduction des vibrations que présentent les gants, utiliser avec prudence les valeurs du facteur de transmission des vibrations obtenues conformément à la présente Norme internationale.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de mesurage en laboratoire, d'analyse des données et d'enregistrement du facteur de transmission des vibrations d'un gant fabriqué à l'aide d'un matériau antivibratile qui recouvre la main et les doigts, dont le pouce. La présente Norme internationale spécifie le facteur de transmission des vibrations en termes de transmission des vibrations d'une poignée à la paume de la main à travers un gant dans les bandes de fréquences de tiers d'octave avec des fréquences centrales allant de 25 Hz à 1 250 Hz.

Le mode opératoire de mesurage spécifié dans la présente Norme internationale peut aussi être utilisé pour mesurer le facteur de transmission des vibrations d'un matériau devant être évalué afin d'être utilisé pour recouvrir la poignée d'une machine ou dans la fabrication d'un gant. Toutefois, les résultats de cet essai ne peuvent pas être utilisés afin de certifier qu'un matériau utilisé pour couvrir une poignée est conforme aux exigences de la présente Norme internationale et ainsi être classé comme étant un matériau antivibratile. Un matériau soumis à essai de cette façon pourrait être placé dans un gant. Lorsque c'est le cas, il est nécessaire de soumettre à essai le gant conformément au mode opératoire de mesurage de la présente Norme internationale; le gant doit satisfaire aux exigences de performance d'atténuation des vibrations de la présente Norme internationale afin d'être classé comme étant un gant antivibratile.

NOTE L'ISO 13753^[1] définit une méthode de sélection des matériaux utilisés pour l'atténuation de la vibration des poignées des machines et pour les gants.

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance — Vocabulaire*

ISO 5349-1, *Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Partie 1: Exigences générales*

ISO 5805, *Vibrations et chocs mécaniques — Exposition de l'individu — Vocabulaire*

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

CEI 61260, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

EN 388, *Gants de protection contre les risques mécaniques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2041 et l'ISO 5805 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 facteur de transmission des vibrations à travers un gant
rapport de l'accélération mesurée au niveau de la paume de la main gantée divisée par l'accélération mesurée sur la poignée instrumentée

Note 1 à l'article: Des valeurs du facteur de transmission des vibrations par le gant supérieures à 1 indiquent que le gant amplifie les vibrations. Des valeurs inférieures à 1 indiquent que le gant atténue les vibrations.

4 Symboles et abréviations

Les abréviations et symboles suivants sont utilisés:

$a_{h(Pb)}(f_i)$	accélération efficace non pondérée, mesurée sur l'interface nue dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$a_{h(Pbx,y,z)}(f_i)$	valeur de $a_{h(Pb)}(f_i)$ dans trois axes mutuellement orthogonaux, respectivement
$a_{h(Pg)}(f_i)$	accélération efficace non pondérée, mesurée sur l'interface de paume de la main gantée dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$a_{h(Pgx,y,z)}(f_i)$	valeur de $a_{h(Pg)}(f_i)$ dans trois axes mutuellement orthogonaux, respectivement
$a_{h(S)}(f_i)$	accélération efficace non pondérée pour le spectre S dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$a_{hw(S)}(f_i)$	accélération efficace pondérée en fréquence pour le spectre S dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$a_R(f_i)$	accélération efficace non pondérée, mesurée au point de référence de la poignée dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$C_{VT}(f_i)$	coefficient de variation pour le facteur de transmission corrigé poignée-main gantée dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$C_{VT(S)}$	coefficient de variation pour le facteur de transmission pondéré ISO poignée-main gantée pour le spectre S
f_i	fréquence centrale de la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
H	lettre correspondant aux bandes de fréquences de tiers d'octave allant de 200 Hz à 1 250 Hz
i_L	nombre de bande de fréquences de la plus basse bande de tiers d'octave associée à chaque spectre S conformément au Tableau 2
i_U	nombre de bande de fréquences de la plus haute bande de tiers d'octave associée à chaque spectre S conformément au Tableau 2
M	lettre correspondant aux bandes de fréquences de tiers d'octave allant de 25 Hz à 200 Hz
S	spectre, $S = S_M$ ou S_H

$s_T(f_i)$	écart-type pour le facteur de transmission corrigé poignée-main gantée dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$s_T(S)$	écart-type pour le facteur de transmission pondéré ISO poignée-main gantée pour le spectre S
$T_b(f_i)$	facteur de transmission poignée-interface nue dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$T_g(f_i)$	facteur de transmission poignée-main gantée dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$T_b(S)$	facteur de transmission pondéré ISO poignée-interface nue pour le spectre S
$T_g(S)$	facteur de transmission pondéré ISO non corrigé poignée-main gantée pour le spectre S
$T(f_i)$	facteur de transmission corrigé poignée-main gantée dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$T(S)$	facteur de transmission pondéré ISO corrigé poignée-main gantée pour le spectre S
$\bar{T}(f_i)$	valeur moyenne pour le facteur de transmission corrigé poignée-main gantée dans la $i^{\text{ème}}$ bande de tiers d'octave
$\bar{T}(S)$	valeur moyenne pour le facteur de transmission pondéré ISO poignée-main gantée pour le spectre S
W_{hi}	facteur de pondération fréquentielle ISO spécifié dans l'ISO 5349-1 pour la $i^{\text{ème}}$ bande de fréquences de tiers d'octave associée à chaque spectre S

(standards.iteh.ai)

5 Principe de mesurage et équipement

ISO 10819:2013

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/461e4eae-22ed-457b-8886-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/461e4eae-22ed-457b-8886-ca45d62175dc/iso-10819-2013)

5.1 Principes généraux et organisation

ca45d62175dc/iso-10819-2013

La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale est utilisée pour mesurer les vibrations d'entrée transmises à travers le gant, au niveau de la paume de la main gantée, qui serre et pousse une poignée instrumentée. Le facteur de transmission des vibrations par le gant (3.1), mesuré au niveau de la paume, est utilisé comme critère permettant d'évaluer l'efficacité de la réduction des vibrations par le gant. Un simulateur de vibrations (en général, un exciteur électromécanique) doit être utilisé pour générer l'entrée de vibrations requise. Les vibrations dans l'axe de l'excitation doivent être mesurées simultanément au niveau du point milieu supérieur de la poignée instrumentée (voir [Annexe A](#)) et entre la paume de la main et le gant au moyen d'une interface de paume. L'interface doit contenir un accéléromètre et doit être placé à l'intérieur du gant, entre la main et la poignée. Pour corriger la réponse en fréquence de l'interface, le facteur de transmission des vibrations par le gant est calculé comme étant le rapport des valeurs du facteur de transmission au niveau de la paume de la main avec un gant, tel que mesuré avec l'interface, divisées par les valeurs du facteur de transmission correspondantes associées à l'interface de la paume nue fixée à la poignée.

Un schéma représentant l'organisation recommandée pour le mesurage des vibrations est illustré à la [Figure 1](#). L'accélération au point de référence de la poignée instrumentée, $a_R(f_i)$, et les vibrations au niveau de la paume de la main, $a_{h(Pb)}(f_i)$ ou $a_{h(Pg)}(f_i)$, doivent être mesurées simultanément. L'[Annexe A](#) illustre des exemples de poignées instrumentées. Le diamètre de cette partie de la poignée instrumentée qui est serrée par la main doit être de $(40 \pm 0,5)$ mm.

Les valeurs de la force de préhension et de la force de poussée doivent être affichées en continu afin que le sujet d'essai puisse les surveiller sans interruption et appliquer les forces de préhension et de poussée nécessaires tout au long de l'essai.

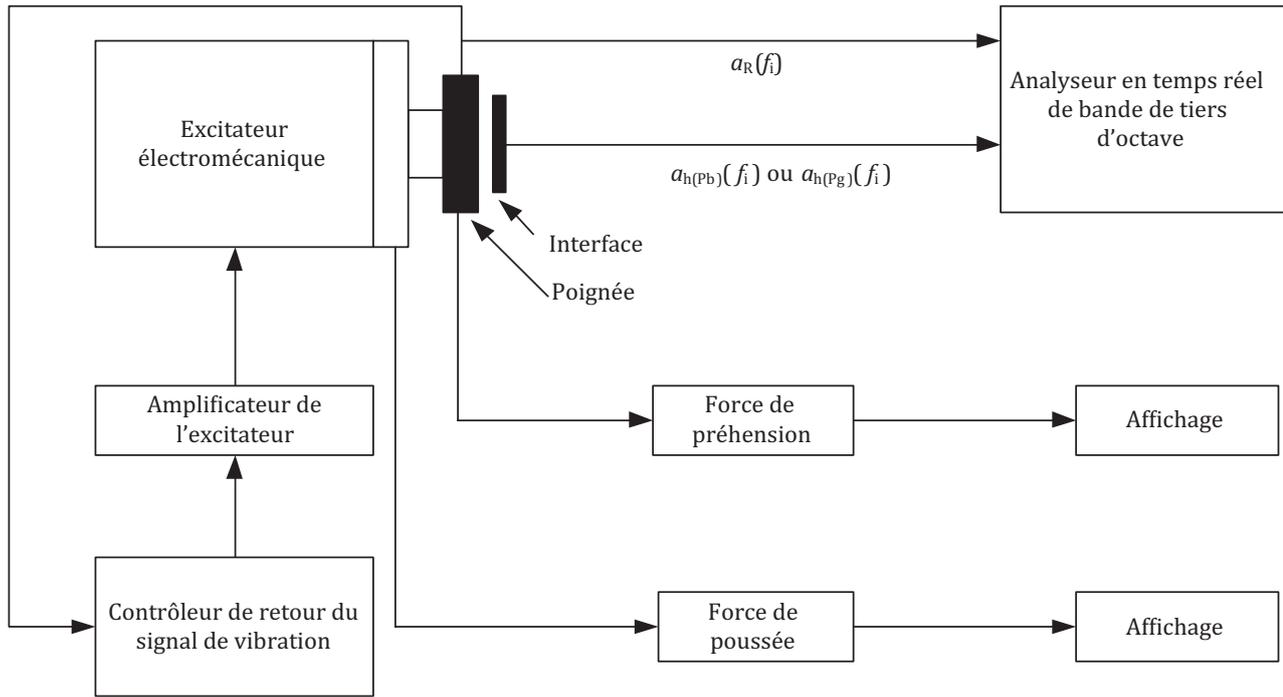


Figure 1 — Schéma de mesure du facteur de transmission des vibrations d'un gant

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.2 Matériel de mesure

5.2.1 Exigences générales

ISO 10819:2013
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/461e4cae-22ed-457b-8886-ea45d62f73de/iso-10819-2013>

Il faut au minimum un analyseur de fréquence en temps réel de bande de tiers d'octave à doubles voies et deux accéléromètres.

Les éléments de la chaîne de mesure doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 8041.

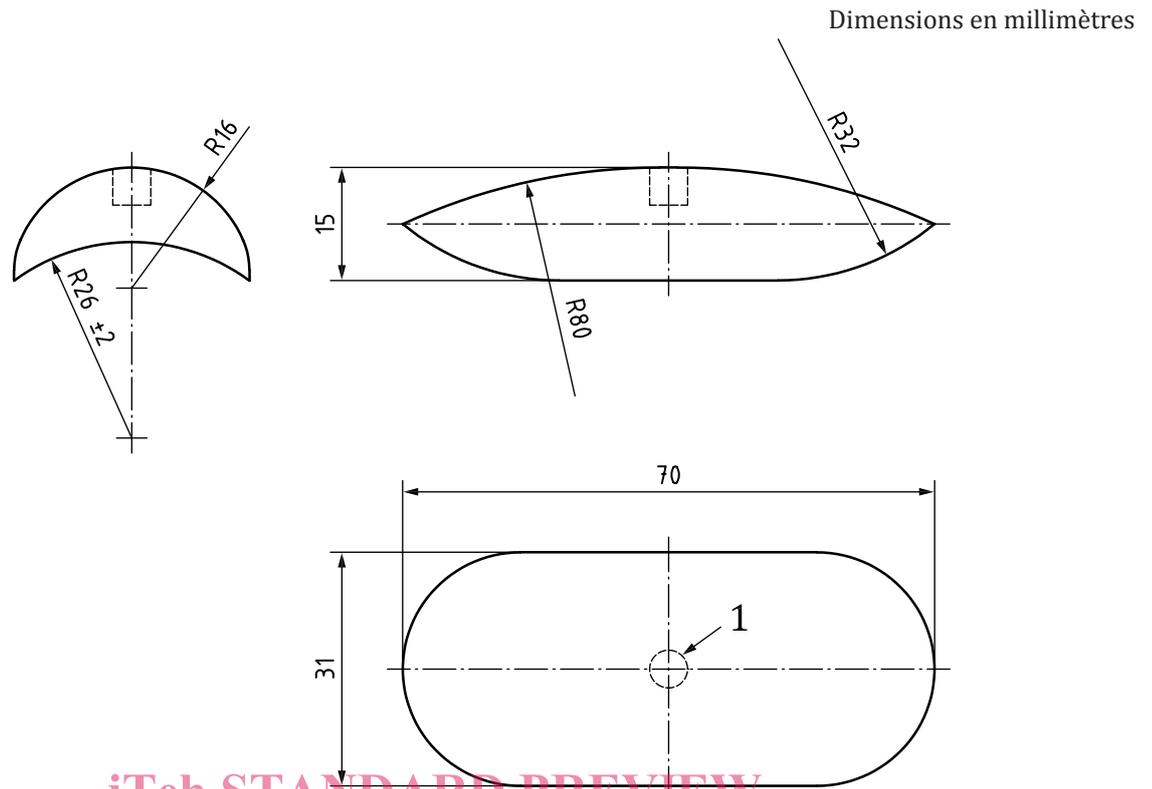
5.2.2 Montage du capteur

5.2.2.1 Montage au point de référence de la poignée

Un accéléromètre monoaxial doit être monté sur la surface supérieure de la poignée d'essai en contact avec l'interface de paume. L'accéléromètre doit être placé au milieu de la poignée (dans le sens de la longueur) avec son axe de mesure parallèle à l'axe d'excitation des vibrations. L'emplacement exact de l'accéléromètre doit être marqué sur la surface de la poignée.

5.2.2.2 Montage pour le mesurage au niveau de la paume de la main

Pour mesurer les vibrations au niveau de la paume de la main, une interface de paume doit être utilisée, contenant un accéléromètre (il peut s'agir d'un accéléromètre mono ou triaxial) de dimensions et de forme indiquées à la Figure 2. Sa masse, qui inclut celle de l'accéléromètre, ne doit pas dépasser 15 g. L'interface de paume doit être fabriquée dans un matériau rigide, comme du bois ou du plastique dur.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

1 emplacement de l'accéléromètre

NOTE Sauf mention contraire, toutes les tolérances sont de $\pm 0,5$ mm.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/461e4eae-22ed-457b-8886-ca45d62f73de/iso-10819-2013>

Figure 2 — Interface destinée à maintenir l'accéléromètre dans la paume de la main

Afin de garantir l'exactitude du mesurage, l'homogénéité de l'étalonnage des deux accéléromètres, respectivement installés sur la poignée et l'interface de paume, doit être vérifiée en fixant l'interface sur la poignée d'essai avec une force de contact de (80 ± 10) N. L'interface doit être positionnée sur la surface de la poignée le plus près possible de l'accéléromètre fixé sur la poignée (voir [Annexe A](#)) et l'interface doit être alignée sur l'axe des vibrations de la poignée. L'interface de paume doit être maintenue en place à l'aide d'un élément élastique léger (en général, des bandes de caoutchouc ou autres éléments similaires). Le facteur de transmission des vibrations de l'interface de paume nue mesuré doit être compris dans l'intervalle d'amplitude de 0,95 à 1,05 sur la plage de fréquences de tiers d'octave de 25 Hz à 1 250 Hz.

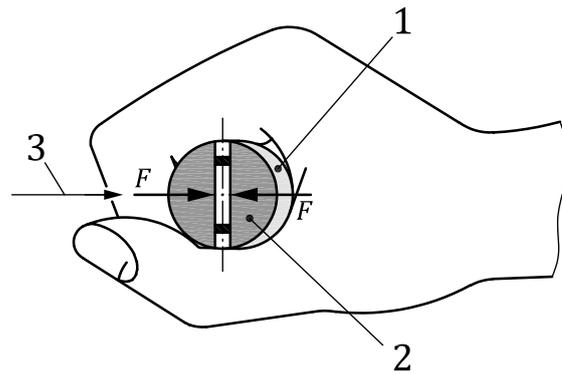
Il convient de s'assurer avec précaution que l'interface de paume est bien solidaire de la poignée d'essai tout le long d'une ligne droite qui suit la longueur de l'interface. Des écarts de plus de ± 5 % par rapport à la valeur 1 du facteur de transmission peuvent se produire lorsque l'interface de paume, dont le rayon est supérieur à celui de la poignée d'essai, n'a pas un contact continu avec la poignée d'essai.

5.2.3 Analyses en fréquence

Des analyses en fréquence dans les bandes de fréquences de tiers d'octave doivent être effectuées. Les filtres de bandes de tiers d'octave doivent satisfaire aux exigences requises pour les filtres de tiers d'octave de classe 1 spécifiés dans la CEI 61260, classe 1.

5.2.4 Système de mesurage de la force de préhension

La force de préhension est la force utilisée pour serrer la poignée dans l'axe des vibrations (voir ISO 15230[2]). Elle est mesurée selon le schéma illustré à la [Figure 3](#).



Légende

- 1 interface
- 2 poignée
- 3 axe des vibrations
- F force

Figure 3 — Force de préhension à mesurer

La force de préhension doit être mesurée à l'aide de la poignée instrumentée (se reporter à l'[Annexe A](#)). Le système de mesure de la force de préhension doit satisfaire aux exigences suivantes:

- a) gamme dynamique: 10 N à 80 N,
- b) pouvoir de résolution: supérieur à 2 N,
- c) erreurs de mesure: moins de 4 N,
- d) durée d'intégration pour l'affichage: 0,25 s à 0,50 s.

5.2.5 Système de mesure de la force de poussée

La force de poussée correspond à la force horizontale qui pousse vers le simulateur de vibrations, dans la direction des vibrations (voir ISO 15230[2]).

La force de poussée doit être mesurée à l'aide d'un dispositif de mesure de force horizontale. Il peut s'agir d'une plaque de force fixée sur une plate-forme réglable où se tient le sujet lors de l'expérience (voir [Figure 4](#)) ou d'un dispositif de mesure de la force intégré à la poignée instrumentée (se reporter à l'[Annexe A](#)). Le système de mesure de la force de poussée doit satisfaire aux exigences suivantes:

- a) gamme dynamique: 10 N à 80 N,
- b) pouvoir de résolution: supérieur à 2 N,
- c) erreurs de mesure: moins de 4 N,
- d) durée d'intégration pour l'affichage: 0,25 s à 0,50 s.