
**Acoustique — Protecteurs individuels
contre le bruit —**

Partie 1:
**Méthode subjective de mesure de
l'affaiblissement acoustique**

iTeh STANDARD PREVIEW
Acoustics — Hearing protectors —
(standards.iteh.ai)

Part 1. Subjective method for the measurement of sound attenuation

[ISO 4869-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4869-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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
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 Mesurage de l'affaiblissement acoustique des protecteurs individuels contre le bruit	3
4.1 Signaux d'essai.....	3
4.2 Site d'essai.....	3
4.2.1 Généralités.....	3
4.2.2 Niveau de pression acoustique et variation du niveau de pression acoustique.....	3
4.2.3 Temps de réverbération.....	4
4.2.4 Niveau de bruit ambiant.....	4
4.3 Équipement d'essai.....	5
4.4 Sujets soumis aux essais.....	6
4.5 Mode opératoire général d'essai et instructions données au sujet soumis aux essais.....	7
4.6 Détermination de l'affaiblissement acoustique du protecteur individuel contre le bruit....	8
5 Force exercée par l'arceau	8
5.1 Serre-tête.....	8
5.2 Bouchon d'oreille semi-auraux.....	8
6 Rapport d'essai	8
Annexe A (normative) Incertitude relative aux mesurages de l'affaiblissement acoustique	10
Annexe B (informative) Évaluation des mesures d'affaiblissement de deux protecteurs individuels contre le bruit	14
Annexe C (informative) Niveaux minimal et maximal de pression acoustique des signaux d'essai	17
Bibliographie	18

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

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4869-1:1990), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

Cette révision intègre pour l'essentiel des modifications apportées aux exigences relatives au champ acoustique, à la spécification de l'équipement d'essai, aux modes opératoires d'essai et instructions données aux sujets soumis aux essais et à l'incertitude des mesurages. Les exigences relatives au champ acoustique reposent sur des expérimentations en laboratoire ayant fait ou non l'objet de publications, notamment les références [10] et [11] dans la Bibliographie.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 4869 se trouve sur le site Web de l'ISO.

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.

Introduction

Les protecteurs individuels contre le bruit sont communément employés pour réduire le bruit auquel l'oreille est exposée. Les protecteurs individuels contre le bruit se présentent sous forme de bouchons d'oreilles, de serre-tête ou de casques. L'existence d'une méthode normalisée de mesurage de l'affaiblissement acoustique permet la comparaison des données de performance obtenues en différents lieux dans des conditions similaires.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 4869-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4869-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018>

Acoustique — Protecteurs individuels contre le bruit —

Partie 1: Méthode subjective de mesurage de l'affaiblissement acoustique

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode subjective de mesurage de l'affaiblissement acoustique apporté par des protecteurs individuels contre le bruit au seuil d'audition. Il s'agit d'une méthode de laboratoire conçue pour obtenir des valeurs reproductibles dans des conditions de mesurage contrôlées. Ces valeurs ne reflètent les caractéristiques d'affaiblissement du protecteur individuel contre le bruit que dans la mesure où les utilisateurs le portent de la même façon que les sujets lors des essais.

Pour une indication plus représentative de la performance *in situ*, les méthodes de l'ISO/TS 4869-5 peuvent être utilisées.

Avec la méthode d'essai décrite, les données sont obtenues à des niveaux de pression acoustique bas (proches du seuil d'audition), mais sont également représentatives des valeurs de l'affaiblissement apporté par les protecteurs individuels contre le bruit à des niveaux de pression acoustique plus élevés, sauf, dans le cas des protecteurs individuels contre le bruit à atténuation dépendante du niveau, lorsque les niveaux de pression acoustique sont supérieurs au seuil au-delà duquel la dépendance du niveau devient effective. À ces niveaux de pression acoustique, la méthode spécifiée par le présent document devient inapplicable car elle conduit habituellement à une sous-estimation de l'affaiblissement apporté par ces dispositifs. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43213261-f72f-44b8-8cc4-57edde42e225/iso-4869-1-2018>

NOTE En raison de l'effet de masque dû au bruit physiologique lors des essais oreilles occluses, les affaiblissements acoustique au-dessous de 500 Hz peuvent être surestimés de quelques décibels.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, 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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 8253-2, *Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques — Partie 2: Audiométrie en champ acoustique avec des sons purs et des bruits à bande étroite comme signaux d'essai*

IEC 60263, *Échelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en fréquence et des diagrammes polaires*

IEC 61260-1, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave — Partie 1: spécifications*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1
protecteur individuel contre le bruit
dispositif porté par une personne pour éviter les effets nocifs du bruit et d'autres stimuli acoustiques bruyants

Note 1 à l'article: Les protecteurs individuels contre le bruit peuvent inclure des dispositifs électroniques de communication ou des dispositifs conçus pour jouer un rôle actif dans la réduction du niveau de bruit entre le protecteur individuel contre le bruit et le tympan.

3.2
serre-tête
protecteur individuel contre le bruit constitué de coquilles à presser contre chaque pavillon (supra-aurales) ou de coquilles à presser contre la tête autour du pavillon (circumaurales)

Note 1 à l'article: Les coquilles peuvent être pressées contre la tête avec un arceau spécial de tête ou de nuque, ou à l'aide d'un dispositif solidaire d'un casque de sécurité ou tout autre équipement

3.3
bouchon d'oreille
protecteur individuel contre le bruit porté dans le conduit auditif extérieur (aural) ou dans le pavillon de l'oreille contre l'orifice du conduit auditif (semi-aural)

3.4
casque
dispositif couvrant une partie substantielle de la tête

3.5
niveau d'audition (d'un son pur)
différence entre le niveau de pression acoustique du son pur produit par l'écouteur dans un simulateur d'oreille spécifié ou un coupleur acoustique et le niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire correspondant à une fréquence donnée et pour un type spécifié d'écouteur appliqué de façon définie

Note 1 à l'article: Les valeurs des niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire sont spécifiés dans l'ISO 389-1.

3.6
niveau liminaire d'audition (d'une oreille donnée)
seuil d'audition exprimé comme niveau d'audition à une fréquence donnée et pour un type spécifié d'écouteur

Note 1 à l'article: Pour les conditions d'essais à appliquer, se reporter, par exemple, à l'ISO 8253-1.

3.7
seuil d'audition
niveau minimal de pression acoustique pour lequel, dans des conditions spécifiées, un individu donne un pourcentage prédéterminé de réponses de détection correctes lors d'essais répétés

Note 1 à l'article: Pour les besoins de l'ISO 4869-1, le seuil d'audition est mesuré avec et sans protecteur individuel contre le bruit. Pour les conditions d'essais à appliquer, se reporter à l'ISO 8253-2.

3.8
affaiblissement acoustique
différence entre les seuils d'audition obtenus pour un même sujet avec et sans le protecteur individuel contre le bruit mis en place, pour un signal d'essai donné

Note 1 à l'article: L'affaiblissement acoustique est indiqué en décibels.

3.9**bruit rose**

signal de bruit aléatoire dont la densité spectrale diminue de 3 dB par octave, donnant une énergie constante par octave

Note 1 à l'article: La définition est souvent formulée comme suit: « bruit dont la densité spectrale de puissance est inversement proportionnelle à la fréquence ».

[SOURCE: ISO 7240-24:2016, 3.1.11; modifiée: ajout de la Note 1 à l'article]

3.10**point de référence**

position spatiale fixe dans l'enceinte d'essai à laquelle se rapportent tous les mesurages objectifs des caractéristiques du champ acoustique et qui coïncide avec le point médian d'une droite reliant les orifices des conduits auditifs du sujet lorsque ce dernier est assis pour les mesurages

3.11**temps de réverbération**

temps nécessaire pour que le niveau de pression acoustique diminue de 60 dB après arrêt de la source sonore

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 354 pour des informations sur le mesurage du temps de réverbération.

4 Mesurage de l'affaiblissement acoustique des protecteurs individuels contre le bruit

iTeh STANDARD PREVIEW

4.1 Signaux d'essai

(standards.iteh.ai)

Les signaux d'essai doivent consister en un bruit rose filtré à travers des filtres de bandes de tiers d'octave dont les fréquences centrales sont conformes à l'IEC 61260-1. Les essais doivent être effectués aux fréquences centrales suivantes:

125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz, 4 000 Hz, 8 000 Hz.

La réalisation de mesures à la fréquence centrale supplémentaire de 63 Hz est facultative.

4.2 Site d'essai**4.2.1 Généralités**

Le champ acoustique sur le site d'essai doit avoir une incidence sonore émanant d'un grand nombre de directions. Il est possible d'obtenir une approximation suffisante de ce champ acoustique lorsque les exigences de [4.2.2](#), [4.2.3](#) et [4.2.4](#) sont satisfaites. Les mesures du champ acoustique doivent être réalisées en l'absence du sujet et de son siège.

4.2.2 Niveau de pression acoustique et variation du niveau de pression acoustique

- a) Le niveau de pression acoustique mesuré à toutes les fréquences d'essai à l'aide d'un microphone omnidirectionnel à des positions situées à 15 cm du point de référence sur les axes avant-arrière, gauche-droite et haut-bas, ne doit pas différer de plus de $\pm 2,5$ dB du niveau de pression acoustique au point de référence. En outre, la différence entre les mesures effectuées sur les positions droite et gauche ne doit pas dépasser 3 dB. L'orientation du microphone doit être maintenue identique pour toutes les positions.
- b) La directivité du champ acoustique doit être évaluée au point de référence pour des signaux d'essai dont les fréquences centrales sont supérieures ou égales à 500 Hz. Les mesurages doivent être réalisés avec un microphone directionnel à réponse polaire en champ libre typique aux signaux d'essai de tiers d'octave, avec au moins 10 dB de réjection avant/latérale pour un microphone

bi-directionnel, ou au moins 10 dB de réjection avant/arrière pour un microphone cardioïde. Le microphone positionné au point de référence doit effectuer une rotation de 360° dans un plan horizontal. La variation entre les niveaux de pression acoustique observés pour chaque signal d'essai doit rester dans la fourchette des écarts autorisés par le [Tableau 1](#). Il est également possible d'obtenir les niveaux de pression acoustique en procédant à des mesures en des points fixes, le microphone effectuant sa rotation par incréments de 15 degrés.

Tableau 1 — Variations admissibles des niveaux de pression acoustique du champ acoustique pour les valeurs correspondantes de réjection du microphone directionnel en champ libre

Réjection du microphone en champ libre (FFR) dB	Variation admissible du champ dB
$25 \leq \text{FFR}$	20
$20 \leq \text{FFR} < 25$	15
$15 \leq \text{FFR} < 20$	10
$10 \leq \text{FFR} < 15$	5
$\text{FFR} < 10$	Le microphone n'est pas utilisable.

NOTE La variation de la réponse du microphone lorsque celui-ci effectue une rotation dans un champ d'incidence aléatoire est liée aux caractéristiques directionnelles du microphone et au degré de caractère aléatoire du champ mesuré. Par conséquent, les variations de réponse admissibles du champ acoustique sont liées aux caractéristiques de la réponse directionnelle en champ libre du microphone. Les caractéristiques du microphone peuvent être obtenues auprès de son fabricant ou en procédant à un mesurage en champ libre.

4.2.3 Temps de réverbération

(standards.iteh.ai)

Le temps de réverbération dans l'enceinte d'essai, en l'absence du sujet et de son siège, ne doit pas excéder 1,6 s pour chacun des signaux d'essai.

4.2.4 Niveau de bruit ambiant

Le niveau de bruit ambiant dans la salle d'essai du site d'essai ne doit pas excéder les valeurs indiquées dans le [Tableau 2](#). Le niveau de bruit ambiant doit être déterminé en mesurant le niveau de pression acoustique en l'absence du sujet.

Quand la fréquence centrale minimale du signal d'essai est de 125 Hz, l'exigence relative au bruit ambiant doit être remplie jusqu'à et y compris 63 Hz. Quand la fréquence centrale minimale du signal d'essai est de 63 Hz, l'exigence relative au bruit ambiant doit être remplie jusqu'à et y compris 31,5 Hz.

NOTE Le niveau de bruit ambiant comprend à la fois le bruit dans l'enceinte et le bruit éventuellement émis par l'équipement d'essai lorsqu'il fonctionne, mais en l'absence des signaux d'essai.

Tableau 2 — Niveau de pression acoustique maximal tolérable du bruit ambiant

Fréquence centrale Hz	Niveau de pression acoustique par bande de tiers d'octave (référence = 20 µPa) dB
31,5	57
40	43
50	31
63	25
80	21

NOTE Les niveaux sont définis en relation avec l'ISO 8253-1 à des fins d'essais jusqu'à un niveau liminaire d'audition de -10 dB.

Tableau 2 (suite)

Fréquence centrale Hz	Niveau de pression acoustique par bande de tiers d'octave (référence = 20 µPa) dB
100	18
125	14
160	11
200	9
250	6
315	4
400	3
500	2
630	1
800	1
1 000	1
1 250	1
1 600	2
2 000	2
2 500	1
3 150	-1
4 000	-4
5 000	-2
6 300	3
8 000	10
10 000	20

NOTE Les niveaux sont définis en relation avec l'ISO 8253-1 à des fins d'essais jusqu'à un niveau liminaire d'audition de -10 dB.

4.3 Équipement d'essai

4.3.1 L'équipement d'essai doit pouvoir produire un signal d'essai dans le site d'essai de 112 Hz (ou 56 Hz si le signal d'essai 63 Hz est utilisé) jusqu'à 9 000 Hz.

NOTE 1 112 Hz est la fréquence limite inférieure de la bande de tiers d'octave 125 Hz et 9 000 Hz est la fréquence limite supérieure de la bande de tiers d'octave 8 000 Hz.

L'équipement d'essai doit être en mesure de produire des niveaux de pression acoustique du signal d'essai au point de référence, pour tout signal d'essai, qui varient d'au moins 10 dB au-dessus du seuil d'audition oreille occluse du sujet jusqu'à 10 dB en dessous du seuil d'audition oreille ouverte du sujet. Un exemple est donné à l'Annexe C. Les niveaux par bande doivent être mesurés au moyen de filtres conformes à l'IEC 61260-1. Durant l'essai, les sons doivent être reproduits sans distorsion, bourdonnement, grésillement ou craquement audible.

Lorsque l'équipement d'essai produit des signaux d'essai par bande de tiers d'octave aux niveaux de pression acoustique maximaux (Annexe C), les niveaux des autres bandes de tiers d'octave doivent être inférieurs d'au moins 40 dB au niveau maximal – dans les bandes d'octave – d'une octave en dessous du signal jusqu'à 31,5 Hz, et d'une octave au-dessus du signal d'essai jusqu'à 16 kHz.

NOTE 2 En raison des limites dues au bruit interne de l'équipement de mesure du niveau de pression acoustique, les faibles niveaux de pression acoustique peuvent être calculés sur la base de mesurages électriques.