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

Partie 3:

**Mesurage de l'affaiblissement acoustique
des protecteurs du type serre-tête au
moyen d'un dispositif d'essai acoustique**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
Acoustics — Hearing protectors —

*Part 3: Measurement of insertion loss of ear-muff type protectors using
an acoustic test fixture*

ISO 4869-3:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7da655-9a20-4a34-b67a-b4322b454ca1/iso-4869-3-2007>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4869-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7da655-9a20-4a34-b67a-b4322b454ca1/iso-4869-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7da655-9a20-4a34-b67a-b4322b454ca1/iso-4869-3-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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

Version française parue en 2008

Publié en Suisse

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 4869-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Cette première édition de l'ISO 4869-3 annule et remplace l'ISO/TR 4869-3:1989, qui a fait l'objet d'une révision technique. Les modifications techniques sont les suivantes:

- iTeh STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7da655-9a20-4a34-b67a-b4322b454ca1/iso-4869-3-2007>
- ISO 4869-3:2007
- a) le titre a été modifié et la Norme a été révisée;
 - b) le contenu du paragraphe précédent consacré au «signal d'essai» a été inclus dans le paragraphe «Système de mesure»;
 - c) le paragraphe «Système de mesure» ne contient plus d'exigences spécifiques concernant le système de mesure;
 - d) l'Annexe B, qui traite de l'incertitude, a été ajoutée.

L'ISO 4869 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Protecteurs individuels contre le bruit*:

- *Partie 1: Méthode subjective de mesurage de l'affaiblissement acoustique*
- *Partie 2: Estimation des niveaux de pression acoustique pondérés A en cas d'utilisation de protecteurs individuels contre le bruit*
- *Partie 3: Mesurage de l'affaiblissement acoustique des protecteurs du type serre-tête au moyen d'un dispositif d'essai acoustique*
- *Partie 4: Mesurage des niveaux effectifs de pression acoustique des serre-tête destinés à la restitution du son [Rapport technique]*
- *Partie 5: Méthode d'estimation de la réduction du bruit au moyen de réglages par des sujets d'essai non expérimentés [Spécification technique]*

La Partie 6, *Mesurage de la réduction active de bruit des protecteurs individuels contre le bruit*, est en cours d'élaboration.

Introduction

Un Rapport technique décrivant l'utilisation d'un dispositif d'essai acoustique (ATF, *acoustic test fixture*) pour mesurer l'affaiblissement acoustique des protecteurs du type serre-tête a été publié en 1989 sous la désignation ISO/TR 4869-3. Les laboratoires d'essai du monde entier utilisant couramment ce dispositif, il a été décidé qu'il convenait de réviser et de transformer ce Rapport technique en Norme internationale.

Par comparaison au Rapport technique d'origine, la spécification de l'ATF constitue l'aspect le plus important de la présente partie de l'ISO 4869. L'ATF décrit dans le présent document n'est pas destiné à remplacer les têtes artificielles qui incluent la simulation de différentes caractéristiques anatomiques et qui sont utilisées, par exemple, pour des essais de développement.

La méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 4869 ne donne pas de résultats identiques à ceux obtenus par la méthode subjective, ISO 4869-1.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 4869-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7da655-9a20-4a34-b67a-b4322b454ca1/iso-4869-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7da655-9a20-4a34-b67a-b4322b454ca1/iso-4869-3-2007>

Acoustique — Protecteurs individuels contre le bruit —

Partie 3:

Mesurage de l'affaiblissement acoustique des protecteurs du type serre-tête au moyen d'un dispositif d'essai acoustique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4869 spécifie une méthode de mesurage de l'affaiblissement acoustique des protecteurs individuels contre le bruit du type serre-tête au moyen d'un dispositif d'essai acoustique. Cette méthode peut être employée pour l'examen d'éventuelles différences de performances en cours de fabrication, lors de procédures d'homologation ou de certification, ou pour l'étude de modifications de performances dues au vieillissement. Cette méthode est également destinée à s'assurer que les échantillons de protecteurs individuels contre le bruit du type serre-tête, soumis à l'essai subjectif d'affaiblissement acoustique conformément à l'ISO 4869-1, ont les performances caractéristiques du modèle.

La méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 4869 n'est pas applicable comme méthode d'essai de base pour l'homologation. Les résultats de performances obtenus au moyen de cette méthode ne sont pas censés être cités comme les résultats du mesurage de l'affaiblissement d'un serre-tête sur l'oreille réelle, ni comme la protection obtenue en utilisant un serre-tête.

Pour l'essai de certains serre-tête (tels que ceux attachés à des casques de sécurité ou ceux munis de coquilles enveloppantes ou de coussins auriculaires, voire de serre-tête supra-auraux), il peut être nécessaire de modifier la procédure décrite dans la présente partie de l'ISO 4869.

2 Références normatives

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 48, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*

ISO 4869-1, *Acoustique — Protecteurs individuels contre le bruit — Partie 1: Méthode subjective de mesurage de l'affaiblissement acoustique*

ISO/CEI Guide 98:1995, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*

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

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

CEI 61094-4, *Microphones de mesure — Partie 4: Spécifications des microphones étalons de travail*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

protecteur individuel contre le bruit

dispositif porté par une personne pour réduire les effets auditifs non désirés de stimuli acoustiques

3.2

serre-tête

protecteur individuel contre le bruit constitué d'une coquille supra-aurale s'appuyant contre chaque pavillon, ou d'une coquille circumaurale s'appuyant contre la tête autour du pavillon

NOTE Les coquilles peuvent être mises en appui contre la tête avec un arceau spécial de tête ou de nuque, ou à l'aide d'un dispositif attaché à un casque de sécurité ou de tout autre équipement.

3.3

sangle têtillère

sangle flexible attachée à chaque coquille ou à l'arceau de tête à proximité de la coquille

NOTE La sangle peut être ajustée pour supporter les serre-tête, généralement ceux portés en arrière de la tête, en étant placée au sommet du crâne.

3.4

dispositif d'essai acoustique

ATF (*acoustic test fixture*)

appareil permettant de réaliser de façon approximative certaines dimensions d'une tête d'homme adulte moyen

NOTE Un ATF est utilisé pour mesurer l'affaiblissement acoustique des protecteurs individuels contre le bruit du type serre-tête et comprend un microphone pour mesurer les niveaux de pression acoustique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7da655-9a20-4a34-b67a-b4322b454ca1/iso-4869-3-2007>

3.5

affaiblissement acoustique

différence algébrique, exprimée en décibels, entre le niveau de pression acoustique par bande de tiers d'octave mesuré par le microphone du dispositif d'essai acoustique, sans le protecteur individuel contre le bruit, et le niveau de pression acoustique mesuré avec le protecteur individuel contre le bruit

3.6

bruit rose

bruit dont la densité spectrale de puissance acoustique est inversement proportionnelle à la fréquence

3.7

isolement acoustique

différence algébrique, exprimée en décibels, entre le niveau de pression acoustique par bande de tiers d'octave mesuré par le microphone du dispositif d'essai acoustique, sans l'équipement d'essai d'isolement acoustique spécialement conçu, et le niveau de pression acoustique mesuré avec ledit équipement

3.8

bruit de fond plancher

niveau de sortie du système de mesure, le signal d'essai étant coupé et l'équipement d'essai fournissant un isolement acoustique suffisant mis en place

3.9

point de référence

point milieu d'une droite reliant les centres des deux faces terminales du dispositif d'essai acoustique

4 Principe de mesure

Le niveau d'un signal d'essai dans un champ acoustique défini est mesuré par un microphone disposé dans un ATF. Ce niveau est mesuré par le microphone, ce dernier étant, puis n'étant pas, masqué par le serre-tête soumis à essai. La différence entre les résultats des deux mesurages constitue l'affaiblissement acoustique du protecteur individuel contre le bruit.

L'ATF doit rendre possible le positionnement correct d'un serre-tête, et ce par la mise en place d'une coquille du protecteur antibruit sur un microphone de mesure.

5 Mesurage de l'affaiblissement acoustique des serre-tête

5.1 Dispositif d'essai acoustique (ATF)

5.1.1 Généralités

Un exemple d'ATF est donné à la Figure 1.

5.1.2 Description

L'ATF doit être fabriqué en matériau non magnétique, par exemple un alliage d'aluminium ou du laiton. Il doit être de forme cylindrique, d'axe horizontal, et mesurer (145 ± 1) mm de longueur entre les centres des deux faces terminales. Le diamètre du cylindre doit être de (135 ± 5) mm. Chacune des deux faces terminales doit être inclinée vers l'intérieur et former un angle de $4,5^\circ \pm 0,5^\circ$ par rapport au plan vertical.

Le microphone de mesure doit être de type WS1P ou WS2P conformément à la CEI 61094-4. Il doit être du type condensateur, à pression. Le microphone doit être placé d'une manière telle que son axe coïncide avec celui du cylindre. Le centre du diaphragme du microphone doit se trouver dans le plan de l'une des deux faces terminales, sur l'axe du cylindre. Voir Figure 2.

Afin de réduire le bruit solidien, l'ATF doit être monté dans le champ acoustique d'essai à l'aide d'une fixation élastique, de façon à obtenir un niveau de bruit de fond plancher suffisamment bas.

Les diamètres horizontaux et verticaux doivent être marqués sur les faces terminales de l'ATF, ainsi que deux ou trois cercles concentriques de rayon approprié, de façon à faciliter le positionnement du serre-tête. Le marquage ne doit générer aucune fuite acoustique.

Il peut être nécessaire d'égaliser la pression statique à l'intérieur de la coquille du serre-tête pendant l'ajustement. Cela peut être réalisé par:

- a) l'utilisation d'un tube capillaire placé entre le coussin et la surface de l'ATF pendant l'ajustement du serre-tête sur le dispositif d'essai, ledit tube étant retiré avant les mesurages; il faut veiller à ne pas déformer le coussin de façon permanente;
- b) l'utilisation d'un tube capillaire fixe reliant la cavité sous la coquille du serre-tête à l'air extérieur; le tube, d'un diamètre de 0,5 mm et d'une longueur de 25 mm, doit être disposé parallèlement et à proximité de l'axe du microphone de l'ATF, être partiellement obturé par un câble de diamètre égal à 0,4 mm et raccordé à un tube de diamètre égal à environ 3 mm, perpendiculaire à l'axe du microphone et débouchant en bas du cylindre.

5.1.3 Entretoise

Une entretoise doit faire saillie, du cylindre et perpendiculairement à son axe, pour soutenir le bandeau du serre-tête soumis à essai. La longueur de l'entretoise doit être de (123 ± 1) mm à partir de l'axe central du cylindre. L'extrémité libre de l'entretoise doit avoir un rayon cylindrique de (100 ± 1) mm. Une plaquette en caoutchouc, d'une épaisseur de (6 ± 1) mm et d'une dureté comprise entre 30 DIDC et 85 DIDC (voir l'ISO 48),

doit être montée à l'extrémité de l'entretoise pour assurer un appui souple au bandeau du serre-tête. La face libre de la plaquette en caoutchouc doit avoir une largeur de (50 ± 1) mm et une longueur de (77 ± 1) mm.

5.1.4 Isolement acoustique

L'isolement acoustique de l'ATF doit être d'au moins 50 dB pour les bandes d'essai dont les fréquences médianes sont comprises entre 63 Hz et 250 Hz, d'au moins 65 dB pour les fréquences médianes comprises entre 315 Hz et 4 kHz, et d'au moins 55 dB pour les fréquences médianes d'essai supérieures, sur le site réel d'essai, mesuré à l'aide du signal d'essai décrit en 5.3, le microphone étant recouvert d'un équipement d'essai d'isolement acoustique approprié (par exemple celui représenté à la Figure 1). L'équipement d'essai d'isolement doit être monté de façon étanche sur le dispositif d'essai acoustique.

L'équipement d'essai d'isolement acoustique peut être monté sur l'ATF en tournant l'axe central de l'ATF en position verticale ou en solidarissant l'équipement avec l'ATF au moyen d'un bracelet élastique. Si un tube fixe est utilisé pour l'égalisation des pressions, il convient que son extrémité sur le cylindre soit obturée après que l'équipement d'essai d'isolement acoustique a été monté.

5.2 Site d'essai

5.2.1 Généralités

Pour les essais, le champ acoustique doit consister soit en un champ à incidence aléatoire, soit en un champ d'ondes progressives planes, d'une qualité répondant aux spécifications de 5.2.2 et de 5.2.3.

5.2.2 Champ à incidence aléatoire

Un champ acoustique à incidence aléatoire conforme aux spécifications données dans l'ISO 4869-1 doit être utilisé. Une spécification du champ acoustique à incidence aléatoire est donnée ci-dessous.

L'ATF étant enlevé, le niveau de pression acoustique doit être mesuré, au moyen d'un microphone omnidirectionnel, en six positions. L'orientation du microphone doit être conservée entre les six positions. Ces positions doivent être situées à 150 mm du point de référence (voir 3.9) sur les axes avant-arrière, gauche-droite et haut-bas. La tolérance du niveau de pression acoustique doit être de $\pm 2,5$ dB au maximum par rapport au niveau au point de référence. La différence entre les positions à gauche et à droite ne doit pas dépasser 3 dB.

Pour les bandes d'essai de fréquence médiane supérieure ou égale à 500 Hz, les niveaux de pression acoustique au point de référence doivent être les mêmes, à 5 dB près, pour deux directions quelconques de mesurage de l'énergie sonore incidente, les mesurages étant effectués avec un microphone directionnel dont l'indice de sensibilité entre incidences frontale et aléatoire est au moins de 5 dB. Pour d'autres microphones directionnels, le Tableau 1 indique la relation entre l'indice de sensibilité entre incidences frontale et aléatoire du microphone et les variations acceptables du champ acoustique. L'essai doit être effectué dans un nombre suffisant de directions, selon le type de microphone utilisé et la caractéristique de positionnement du haut-parleur, et doit inclure au moins les directions d'occurrence des niveaux de pression acoustique maximal et minimal.

Tableau 1 — Exigences relatives au champ à incidence aléatoire

Indice de sensibilité frontale/aléatoire dB	Variation de champ acceptable dB
> 5	5
4 à 5	4
< 4	Microphone non approprié

NOTE L'ATF lui-même peut être utilisé en tant que microphone directionnel pour vérifier le champ acoustique dans certaines bandes de fréquences requises. Voir l'Annexe A pour des détails supplémentaires.

5.2.3 Ondes progressives planes

L'ATF étant enlevé, la différence entre les niveaux de pression acoustique aux deux points représentant les positions normalement occupées par les centres des faces terminales de l'ATF ne doit pas excéder 2 dB pour tout signal d'essai avec une incidence de 0° sur le microphone en chaque position.

Pour les bandes d'essai de fréquence médiane supérieure ou égale à 500 Hz, le niveau de pression acoustique mesuré avec un microphone directionnel dirigé vers la source de bruit doit être d'au moins 10 dB supérieur au niveau de pression acoustique mesuré avec le même microphone tourné de 180° de façon à être complètement opposé à la source de bruit. Le microphone doit être positionné au point de référence (voir 3.9). L'indice de sensibilité entre incidences frontale et arrière du microphone de mesurage doit être supérieur à 15 dB. Pour obtenir l'indice de sensibilité entre incidences frontale et arrière souhaité, il peut se révéler nécessaire d'utiliser différents microphones à différentes fréquences médianes du signal d'essai.

Pendant les mesurages de l'affaiblissement acoustique, l'ATF doit être orienté de façon que les ondes acoustiques soient en incidence rasante sur les faces terminales.

[ISO 4869-3:2007](https://www.iso.org/standard/4869-3-2007)

5.2.4 Bruit de fond acceptable

Le niveau du bruit de fond sur le site d'essai doit être inférieur d'au moins 10 dB au niveau de pression acoustique du signal d'essai, les mesures étant effectuées par bandes de tiers d'octave avec le microphone de mesurage positionné au point de référence.

5.3 Système de mesure

Différents systèmes de mesure peuvent être utilisés pour cet essai. Ces systèmes peuvent être fondés sur les signaux de bruit rose à large bande, les séquences de longueurs maximales, les mesurages de la réponse impulsionnelle, etc. L'analyse doit fournir l'affaiblissement acoustique en bandes de tiers d'octave. Les bandes doivent être conformes à la CEI 61260. La gamme des fréquences médianes doit être comprise au moins entre 63 Hz et 8 000 Hz. Le dispositif indicateur doit donner le niveau de la valeur efficace du signal.

Il est probable que des niveaux de pression acoustique compris entre 75 dB (basses fréquences) et 85 dB (fréquences élevées) soient nécessaires sur le site d'essai. Des niveaux supérieurs peuvent se révéler nécessaires si le bruit de fond plancher de l'appareillage est élevé ou si l'affaiblissement acoustique est élevé. Des niveaux inférieurs peuvent se révéler suffisants si le bruit de fond plancher de l'appareillage est suffisamment bas ou si l'affaiblissement acoustique du protecteur individuel contre le bruit à mesurer n'est pas très élevé.

Un rapport signal-bruit d'au moins 10 dB doit être garanti dans toutes les bandes de fréquences de tiers d'octave. Il faut s'assurer que le remplacement du protecteur individuel contre le bruit soumis à essai par un équipement d'essai d'isolement acoustique approprié entraîne une réduction du niveau de sortie du dispositif indicateur d'au moins 10 dB. La gamme dynamique du système de mesure doit être suffisamment grande pour éviter tout écrêtage des signaux.

Pendant l'essai, le niveau de pression acoustique du signal d'essai ne doit pas s'écarter de plus de ± 1 dB du niveau déterminé avant le commencement du mesurage (voir 5.4.2). La réponse en fréquence de tiers