NORME INTERNATIONALE

ISO 389-9

Première édition
2009-05-15

Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques —

Partie 9: Conditions d'essai préconisées pour la détermination des niveaux liminaires d'audition de référence

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment —

ISO 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b6b2246-7f2d-4164-9d78-
5f3ad12e0f3f/iso-389-9-2009

Part 9: Preferred test conditions for the determination of reference hearing threshold levels

Numéro de référence
ISO 389-9:2009(F)

© ISO 2009

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 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb335d-722d-4134-937f-933d52fec09f/iso-389-9-2009

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'ISO 389-9 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

L'ISO 389 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques*:

ISO 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb335d-722d-4134-937f-933d52fec09f/iso-389-9-2009

— *Partie 1: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs supra-auraux*

— *Partie 2: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs et à insertion*

— *Partie 3: Niveaux de référence équivalents de force liminaire pour les vibrateurs à sons purs et les ossivibrateurs*

— *Partie 4: Niveaux de référence pour bruit de masque en bande étroite*

— *Partie 5: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les sons purs dans le domaine de fréquences de 8 kHz à 16 kHz*

— *Partie 6: Niveaux liminaires d'audition de référence pour signaux d'essai de courte durée*

— *Partie 7: Niveau liminaire de référence dans des conditions d'écoute en champ libre et en champ diffus*

— *Partie 8: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs circumauraux*

— *Partie 9: Conditions d'essai préconisées pour la détermination des niveaux liminaires d'audition de référence*

© ISO 2009 – Tous droits réservés

Introduction

Le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, est responsable de l'élaboration de Normes internationales qui fixent les seuils d'audition de l'être humain applicables à l'étalonnage des équipement audiométriques. Les travaux du comité sont fondés sur les données issues de laboratoires indépendants partout dans le monde. Malheureusement, il y a eu des problèmes dans le passé en essayant de corréler les données provenant d'expériences réalisées par différents laboratoires dans différentes parties du monde, l'ensemble de ces laboratoires ayant eu le même objectif mais n'ayant pas disposé d'un ensemble commun de critères relatifs à la sélection des sujets d'essai, aux méthodes d'essai, à la présentation des données, etc.

Afin de compiler les données mises à disposition, ou qui le seront à l'avenir, et d'encourager d'autres laboratoires à participer à ces activités, l'ISO/TC 43 a élaboré la présente partie de l'ISO 389. Les conditions d'essai visent à fournir aux chercheurs des directives leur assurant que la compilation des futurs travaux sera rendue plus facile, ce qui devrait conduire à une élaboration plus rapide des normes correspondantes.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb335d-722d-4134-937f-933d52fec09f/iso-389-9-2009

 © ISO 2009 – Tous droits réservés

Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques —

Partie 9: Conditions d'essai préconisées pour la détermination des niveaux liminaires d'audition de référence

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 389 spécifie les conditions d'essai de détermination des seuils d'audition de sujets, pour les besoins de l'établissement de valeurs normalisées des niveaux liminaires d'audition de référence.

2 Références normatives

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb335d-722d-4134-937f-933d52fc09f/iso-389-9-2009

ISO 389-1:1998, *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques — Partie 1: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs supra-auraux* [1)]

ISO 389-2, *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques — Partie 2: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs et à insertion*[1)]

ISO 389-3, *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques — Partie 3: Niveaux de référence équivalents de force liminaire pour les vibrateurs à sons purs et les ossivibrateurs*

ISO 389-6, *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques — Partie 6: Niveaux liminaires d'audition de référence pour signaux d'essai de courte durée*

ISO 389-7, *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques — Partie 7: Niveau liminaire de référence dans des conditions d'écoute en champ libre et en champ diffus*

ISO 389-8, *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques — Partie 8: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs circumauraux*

ISO 8253-1:—[2)], *Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques — Partie 1: Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse*

---

1) En cours de révision.

2) À publier. (Révision de l'ISO 8253-1:1989)

© ISO 2009 – Tous droits réservés

ISO 8253-2:—[3], *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*

Guide ISO/CEI 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

CEI 60318-1, *Électroacoustique — Simulateurs de tête et d'oreille humaines — Partie 1: Simulateur d'oreille pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux et circumauraux* [4]

CEI 60318-3, *Électroacoustique — Simulateurs de tête et d'oreille humaines — Partie 3: Coupleur acoustique pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux utilisés en audiométrie*

CEI 60318-4, *Électroacoustique — Simulateurs de tête et d'oreille humaines — Partie 4: Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts* [5]

CEI 60318-5, *Électroacoustique — Simulateurs de tête et d'oreille humaines — Partie 5: Coupleur de 2 cm^3 pour la mesure des appareils de correction auditive et des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts*

CEI 60318-6, *Électroacoustique — Simulateurs de tête et d'oreille humaines — Partie 6: Coupleur mécanique destiné aux mesures des ossivibrateurs*

CEI 60645-1:2001, *Électroacoustique — Appareils d'audiologie — Partie 1: Audiomètres tonaux*

CEI 60645-3:2007, *Électroacoustique — Équipements audiométriques — Partie 3: Signaux d'essai de courte durée*

iTeh STANDARD PREVIEW

CEI 60645-4, *Audiomètres — Partie 4: Équipement pour l'audiométrie étendue au domaine des fréquences élevées*

(standards.iteh.ai)

ISO 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb335d-722d-4134-937f-933d52fec09f/iso-389-9-2009

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8253-1 et l'ISO 389-6 s'appliquent.

4 Conditions d'essai

4.1 Sujets d'essai

4.1.1 Au moins 25 sujets, répartis de préférence en nombre égal entre les deux sexes, doivent y participer.

4.1.2 Les sujets doivent être âgés de 18 ans à 25 ans inclus.

4.1.3 Les sujets doivent être otologiquement normaux, c'est-à-dire être dans un état de santé normal, ne présenter aucun signe ou symptôme de maladie de l'oreille ni d'obstruction du conduit auditif par du cérumen, et n'avoir aucun antécédent d'exposition excessive aux bruits, de prise de médicaments potentiellement ototoxiques ou de pertes auditives touchant les membres de la famille. L'Annexe A indique les informations minimales à recueillir.

---

3) À publier. (Révision de l'ISO 8253-2:1992)

4) À publier. (Révision de la CEI 60318-1:1998 et de la CEI 60318-2:1998)

5) À publier. (Révision de la CEI 60711:1981)

 © ISO 2009 – Tous droits réservés

4.1.4 Au début de chaque session d'essai, on doit procéder à une tympanométrie. Les mesurages du seuil d'audition ne doivent être effectués que si une pression de l'ordre de ± 50 daPa a été obtenue dans l'oreille moyenne.

4.2 Niveaux maximaux du bruit ambiant

4.2.1 L'environnement sonore des sujets lors des essais doit satisfaire aux exigences énoncées en 11.1 et 11.2 de l'ISO 8253-1:— concernant le mesurage des niveaux d'audition jusqu'à −10 dB avec une incertitude maximale de +2 dB due au bruit ambiant. Les exigences données pour 8 kHz doivent également s'appliquer aux bandes de tiers d'octave comprises entre 10 kHz et 16 kHz.

4.2.2 Pour les écouteurs supra-auraux courants présentant l'affaiblissement de perception sonore indiqué dans le Tableau 3 de l'ISO 8253-1:—, l'exigence énoncée en 4.2.1 signifie que les niveaux de bruit doivent être au moins 10 dB inférieurs à ceux indiqués dans le Tableau 2 de l'ISO 8253-1:—.

4.2.3 Si l'affaiblissement de perception sonore fourni par l'écouteur considéré diffère des valeurs données dans le Tableau 3 de l'ISO 8253-1:—, le niveau de bruit maximal admissible doit être modifié en conséquence.

4.2.4 Pour l'audiométrie en champ acoustique, le milieu acoustique doit satisfaire aux exigences de l'Article 6 de l'ISO 8253-2:—.

4.3 Mode opératoire d'essai

Les niveaux liminaires d'audition monauraux à sons purs doivent être déterminés conformément à l'ISO 8253-1. Les niveaux liminaires d'audition binauraux doivent être déterminés conformément à l'ISO 8253-2. La méthode à utiliser doit être soit la méthode par encadrement, soit la méthode ascendante. Chaque sujet doit suivre au moins une session de formation avec deux ou trois signaux d'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb335d-722d-4134-937f-933d52fec09f/iso-389-9-2009

5 Équipement audiométrique

5.1 Généralités

L'équipement audiométrique, utilisé pour appliquer le stimulus et contrôler son niveau et pour exécuter le mode opératoire d'essai, doit satisfaire aux exigences correspondantes de la CEI 60645-1 (pour signaux à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse, et pour le masquage), de la CEI 60645-3 (uniquement pour des signaux de courte durée) et de la CEI 60645-4 (uniquement pour des signaux du domaine étendu aux fréquences élevées). On doit veiller tout particulièrement à éviter que le sujet d'essai ne détecte aucun son au moment de l'application du son ou de son atténuation.

Les appareils de contrôle doivent être étalonnés à intervalles réguliers afin de garantir que les niveaux effectifs correspondent à ceux spécifiés dans les données attendues. L'Article 12 de l'ISO 8253-1:— spécifie trois stades de procédures d'étalonnage et de maintenance, et il est recommandé d'effectuer le contrôle du stade B (contrôle objectif périodique) à intervalles réguliers.

5.2 Transducteurs

5.2.1 Généralités

Une attention particulière doit être apportée à la grande diversité de transducteurs utilisés lors des mesurages du seuil d'audition. Cela concerne aussi bien les transducteurs en conduction aérienne et en conduction osseuse que les haut-parleurs pour les mesurages en champ acoustique. Pour les transducteurs en conduction aérienne, on utilise des écouteurs supra-auraux ou circumauraux et des écouteurs à insertion; les deux premiers nécessiteront une attention particulière quant à la force d'appui du serre-tête. Il faudra aussi vérifier que ce sont les bons simulateurs d'oreille ou microphones qui sont utilisés. Des Normes internationales pertinentes sont disponibles sur ce sujet (voir 5.2.2).

© ISO 2009 – Tous droits réservés

5.2.2 Classes de transducteurs

Ceux-ci comprennent:

a) écouteurs supra-auraux, qui doivent être conformes aux spécifications énoncées en 4.2 ou 4.3 de l'ISO 389-1:1998;

b) écouteurs circumauraux, qui doivent être conformes aux spécifications de l'ISO 389-8;

c) écouteurs à insertion, qui doivent être conformes aux spécifications de l'ISO 389-2;

d) ossivibrateurs, qui doivent être conformes aux spécifications de l'ISO 389-3;

e) haut-parleurs pour les mesurages en champ acoustique, conformément à l'ISO 389-7.

5.2.3 Étalonnage

L'étalonnage des écouteurs supra-auraux doit être effectué sur un simulateur d'oreille, conformément à la CEI 60318-1, ou sur un coupleur acoustique conformément à la CEI 60318-3.

L'étalonnage des écouteurs circumauraux doit être effectué sur un simulateur d'oreille, conformément à la CEI 60318-1.

Si d'autres adaptateurs sont utilisés pour les écouteurs circumauraux, il convient de fournir des données démontrant qu'ils sont équivalents.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'étalonnage des écouteurs à insertion doit être effectué sur un simulateur d'oreille, conformément à la CEI 60318-4, ou sur un coupleur acoustique, conformément à la CEI 60318-5.

L'étalonnage des ossivibrateurs doit être effectué sur un coupleur mécanique, conformément à la CEI 60318-6.

ISO 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb335d-722d-4134-937f-933d52fec09f/iso-389-9-2009

5.2.4 Force d'appui, hauteur du serre-tête

Les différents types d'écouteurs et d'ossivibrateurs nécessitent différentes valeurs de force d'appui sur l'oreille ou sur la mastoïde, et sur le simulateur d'oreille. Les valeurs se rapportent à la force d'appui du serre-tête lorsque les faces opposées des coussins sont séparées de 145 mm. La même distance est également requise entre l'ossivibrateur et l'extrémité opposée de son serre-tête pour une application à la mastoïde. L'écouteur ou l'ossivibrateur doit être appliqué sur le simulateur d'oreille avec la même valeur de force statique nominale, à l'exclusion du poids du transducteur lui-même.

Pour les écouteurs supra-auraux, la hauteur du serre-tête est spécifiée en 13.8.1 de la CEI 60645-1:2001.

5.2.5 Mise en place

Le placement des écouteurs supra-auraux et circumauraux doit se faire sous la surveillance de la personne conduisant l'essai, et être suivi d'un réglage par le sujet d'essai au niveau sonore maximal d'un son d'essai de 8 kHz. Pour les écouteurs à insertion, seule la personne conduisant l'essai doit procéder au montage. L'ossivibrateur doit être positionné de façon que la plus grande surface possible de son extrémité soit en contact avec le crâne. Lorsqu'il est placé sur la mastoïde, le vibrateur doit être positionné en arrière du pavillon et aussi près que possible de celui-ci, mais sans le toucher. Après avoir positionné l'ossivibrateur sur le sujet, placer l'écouteur masquant sur l'oreille qui n'est pas soumise à essai. Veiller à ce que les serre-têtes des deux transducteurs n'interfèrent pas l'un avec l'autre.

 © ISO 2009 – Tous droits réservés

5.3 Signaux d'essai

5.3.1 Exigences générales relatives aux signaux à sons purs

5.3.1.1 L'écart maximal admissible par rapport à la fréquence nominale doit être de 0,1 %.

5.3.1.2 Chaque son doit être présenté de façon monaurale pendant une durée comprise entre 1 s et 2 s, et l'application et l'interruption du son doivent satisfaire aux exigences énoncées en 8.6 de la CEI 60645-1:2001.

5.3.2 Exigences relatives à la plage de fréquences allant de 125 Hz à 8 kHz

5.3.2.1 Des sons purs des fréquences audiométriques suivantes doivent être utilisés:

125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 1 000 Hz, 1 500 Hz, 2 000 Hz, 3 000 Hz, 4 000 Hz, 6 000 Hz, 8 000 Hz.

Il convient que la présentation des fréquences d'essai s'effectue de préférence par ordre croissant à partir de 1 kHz, répétée à 1 kHz et enfin par ordre décroissant à partir de 750 Hz.

L'ordre des fréquences d'essai peut être aléatoire.

Des fréquences supplémentaires facultatives d'un tiers d'octave, conformes à l'ISO 266, peuvent être utilisées.

5.3.2.2 À chaque fréquence, les niveaux des sons d'essai doivent fluctuer d'au moins ± 30 dB par rapport au niveau équivalent de pression acoustique liminaire moyen attendu.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.3.3 Exigences relatives à la plage de fréquences allant de 8 kHz à 16 kHz

ISO 389-9:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26bb353d-722d-4134-937f-933d52fec09f/iso-389-9-2009

5.3.3.1 Des sons purs des fréquences préconisées suivantes, conformes à la CEI 60645-4, doivent être utilisés:

8 kHz, 9 kHz, 10 kHz, 11,2 kHz, 12,5 kHz, 14 kHz, 16 kHz

L'ordre des fréquences d'essai peut être aléatoire.

Des fréquences supplémentaires facultatives supérieures à 16 kHz peuvent être utilisées.

5.3.3.2 Pour toute fréquence jusqu'à 14 kHz, les niveaux des sons d'essai doivent fluctuer d'au moins ± 30 dB par rapport au niveau équivalent de pression acoustique liminaire moyen attendu. À 16 kHz, il convient que la plage correspondante soit d'au moins ± 40 dB.

5.3.4 Exigences relatives à l'audiométrie en champ acoustique

5.3.4.1 Les spécifications relatives à l'audiométrie en champ acoustique se trouvent dans l'ISO 8253-2 et impliquent une écoute binaurale des signaux d'essai présentés comme des niveaux de pression acoustique venant de haut-parleurs.

5.3.4.2 Les signaux d'essai doivent être constitués de sons purs, de bruits à bandes étroites ou de sons à fréquence modulée.

5.3.4.3 Les caractéristiques acoustiques du champ sont déterminées par le choix d'un signal d'essai, par le nombre et les propriétés acoustiques des haut-parleurs utilisés, ainsi que par les caractéristiques acoustiques de la pièce d'essai.

© ISO 2009 – Tous droits réservés