
**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 389-7:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d521cfb-4c81-434c-9670-587a937887e4/iso-389-7-1996)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d521cfb-4c81-434c-9670-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d521cfb-4c81-434c-9670-587a937887e4/iso-389-7-1996)

[587a937887e4/iso-389-7-1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d521cfb-4c81-434c-9670-587a937887e4/iso-389-7-1996)

Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment —

*Part 7: Reference threshold of hearing under free-field and diffuse-field
listening conditions*



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 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.

La Norme internationale ISO 389-7 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

Cette première édition de l'ISO 389-7 constitue une révision partielle de l'ISO 226:1987 en ce qui concerne le seuil d'audition de sons purs dans des conditions d'écoute en champ libre, T_f [ISO 226:1987, tableau 1 (colonne 4) et annexe A (courbe MAF)], le seuil d'audition de bande de tiers d'octave dans un champ acoustique diffus, T_f' [ISO 226:1987, tableau 4 (colonne 3)] et la différence entre ces seuils, ΔL [ISO 226:1987, tableau 4 (colonne 2)]. Les lignes isosoniques contenues dans l'ISO 226 sont actuellement en cours de révision au sein de l'ISO/TC 43 et ne sont pas couvertes par la présente partie de l'ISO 389.

L'ISO 389 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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 et 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*

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Imprimé en Suisse

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

La partie 1 sera une réimpression de l'ISO 389:1991.

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 389 sont données uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

[ISO 389-7:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d521cfb-4c81-434c-9670-587a937887e4/iso-389-7-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d521cfb-4c81-434c-9670-587a937887e4/iso-389-7-1996>

Introduction

Chaque partie de la Norme internationale ISO 389 prescrit un zéro de référence spécifique pour l'étalonnage des équipements audiométriques. L'ISO 389:1991 (qui sera republiée en tant que ISO 389-1) et l'ISO 389-2 s'appliquent à l'équipement audiométrique pour la transmission de sons purs au moyen d'écouteurs supra-auraux ou, respectivement, à insertion. Les méthodes audiométriques correspondantes sont prescrites dans l'ISO 8253-1.

Dans certaines applications audiolologiques, il peut cependant être souhaitable de transmettre les signaux d'essai au moyen de haut-parleurs, soit dans un champ acoustique libre, soit dans un champ acoustique diffus. Les méthodes d'essai audiométrique correspondantes sont prescrites dans l'ISO 8253-2. La présente partie de l'ISO 389 prescrit le zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques utilisés pour l'audiométrie en champ acoustique.

De même que d'autres phénomènes subjectifs, le seuil d'audition varie légèrement d'une personne à l'autre mais, pour un groupe de sujets otologiquement normaux et dans une tranche d'âges restreinte, les valeurs de la tendance centrale peuvent être déterminées pour caractériser le groupe. La présente partie et d'autres parties de l'ISO 389 prescrivent les données liminaires applicables à des sujets otologiquement normaux âgés de 18 ans à 25 ans. Par comparaison avec l'ISO 226, un critère d'âge plus sévère a été appliqué afin de définir une population aussi homogène que possible en ce qui concerne le rapport entre le seuil d'audition et l'âge.

Les données prescrites dans la présente partie de l'ISO 389 concernent:

- a) des sons purs entendus dans des conditions d'écoute binaurales d'ondes progressives planes libres, le sujet faisant directement face à la source sonore (incidence frontale), et le niveau de pression acoustique étant mesuré sur l'onde progressive libre à la position du centre de la tête de l'auditeur, celui-ci étant absent;
- b) des bandes de tiers d'octave de bruit (blanc ou rose) entendues dans des conditions d'écoute binaurales dans un champ acoustique diffus, le niveau de pression acoustique étant mesuré dans le champ acoustique à la position du centre de la tête de l'auditeur, celui-ci étant absent.

Pour des fréquences jusqu'à 8 kHz, chaque ensemble de données peut également s'appliquer à toutes les autres bandes de bruit (blanc ou rose) dont la bande passante est inférieure à la largeur de la bande critique.

Les données sont fondées sur une évaluation des informations techniques fournies par des laboratoires de différents pays, représentant les données les plus fiables disponibles à ce moment. Pour information, une note sur l'obtention des valeurs de référence et l'origine des données est indiquée à l'annexe A, et une liste bibliographique est donnée à l'annexe B.

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 389 prescrit le seuil d'audition de référence pour l'étalonnage des équipements audiométriques utilisés dans les conditions suivantes.

- a) Le champ acoustique en l'absence de l'auditeur consiste soit en une onde progressive plane libre (champ libre), soit en un champ acoustique diffus. Dans le cas d'une onde progressive plane libre, la source sonore se trouve directement en face de l'auditeur (incidence frontale).

NOTE 1 Les valeurs de correction pour le seuil d'audition dans des conditions d'écoute en champ libre et selon des angles d'incidence sélectionnés s'écartant de l'incidence frontale sont données dans l'ISO 8253-2 pour information.

- b) Les signaux sonores sont des sons purs (sinusoïdaux) dans le cas des conditions en champ libre, et des bandes de tiers d'octave de bruit (blanc ou rose) dans le cas des conditions en champ diffus.
- c) Le niveau de pression acoustique est mesuré à la position du centre de la tête de l'auditeur, celui-ci étant absent.
- d) L'écoute est binaurale.
- e) Les niveaux de pression acoustique correspondant au seuil d'audition de référence sont déterminés par la valeur médiane des seuils d'audition d'un groupe d'une quantité appropriée d'auditeurs.
- f) Les auditeurs sont des sujets otologiquement normaux, âgés de 18 ans à 25 ans inclusivement.

NOTE 2 Les données données dans la présente partie de l'ISO 389 proviennent d'auditeurs qui ont un seuil auditif de 10 dB ou moins conformément à l'ISO 389:1991. Ce critère de sélection n'est pas identique à celui utilisé lorsque les données relatives à l'ISO 389:1991 ont été obtenues.

- g) Le seuil d'audition est déterminé grâce à la méthode par encadrement ou ascendante, comme prescrit dans l'ISO 8253-1.

Les données sont présentées sous forme numérique pour les fréquences normales dans la série d'un tiers d'octave de 20 Hz à 16 000 Hz inclus, conformément à l'ISO 266, et pour les fréquences audiométriques intermédiaires.

Une présentation graphique est donnée à la figure 1.

Il convient de souligner que les données concernant le seuil d'audition diffèrent du zéro audiométrique prescrit dans l'ISO 389:1991 et dans l'ISO 389-2, étant donné que cette dernière concerne l'écoute monaurale par écouteurs, les niveaux de pression acoustique étant mesurés sur des coupleurs ou des oreilles artificielles spécifiés. Une

comparaison directe entre les données de l'ISO 389:1991 et de l'ISO 389-2, et celles de la présente partie de l'ISO 389 n'est donc pas appropriée.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 389. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 389 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 266:—¹⁾, *Acoustique — Fréquences normales*.

ISO 8253-1:1989, *Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques — Partie 1: Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 389, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 seuil d'audition: Niveau d'un son pour lequel, dans des conditions spécifiées, un sujet donne 50 % de réponses correctes de détection au cours d'essais répétés.

3.2 sujet otologiquement normal: Personne en bonne santé, ne présentant aucun signe ou symptôme d'affections otologiques, dont le conduit auditif externe n'est pas obstrué par du cérumen, qui n'a subi antérieurement aucune exposition anormale au bruit, qui ne prend pas de médicaments potentiellement ototoxiques, et dont les antécédents familiaux connus ne souffrent d'aucune perte auditive.

3.3 seuil d'audition de référence: À une fréquence donnée, niveau de pression acoustique d'un son pur ou d'une bande de tiers d'octave de bruit correspondant à la valeur médiane des seuils d'audition binauraux de sujets otologiquement normaux, âgés de 18 ans à 25 ans.

3.4 champ acoustique diffus: Champ acoustique consistant en ondes sonores arrivant à un emplacement donné, et provenant plus ou moins simultanément depuis toutes les directions, avec la même probabilité et le même niveau.

4 Exigences

Les seuils d'audition de référence pour les conditions d'écoute prescrites à l'article 1 sont donnés dans le tableau 1. Ce tableau donne également les différences entre les niveaux de pression acoustique de bandes de tiers d'octave de bruit dans un champ acoustique diffus et les niveaux de pression acoustique de sons purs dans un champ acoustique progressif libre à incidence frontale, pour des seuils d'audition égaux. Une illustration graphique des seuils d'audition de référence est donnée à la figure 1.

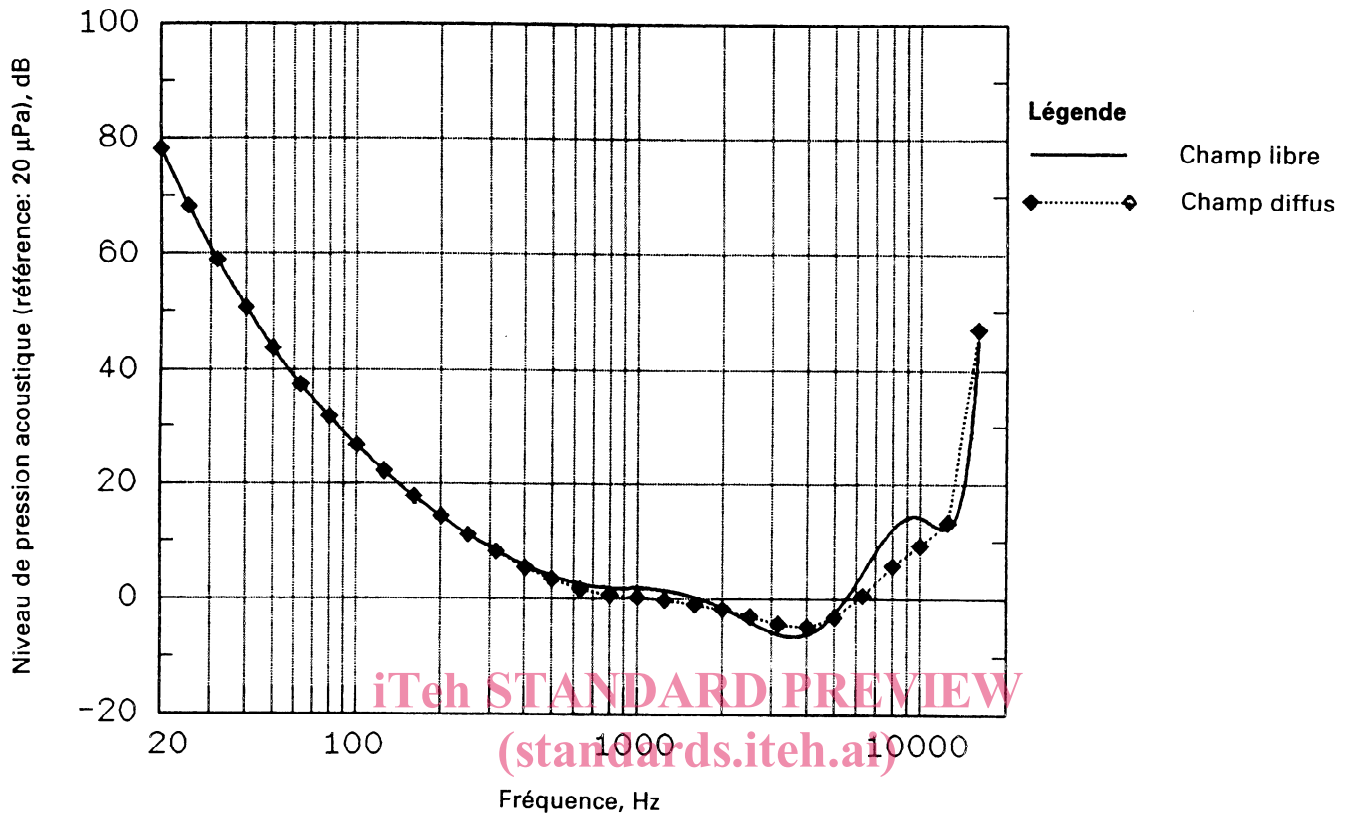
1) À publier. (Révision de l'ISO 266:1975)

Tableau 1 — Seuils d'audition de référence pour les conditions d'écoute indiquées à l'article 1 et différence entre les niveaux de pression acoustique entre les deux types de champ acoustique pour le seuil d'audition

Fréquence f Hz	Seuil d'audition de référence pour		Différence ¹⁾ $\Delta L = T_f - T'_f$ dB
	écoute en champ libre (incidence frontale) ¹⁾ T_f (référence: 20 μ Pa) dB	écoute en champ diffus ¹⁾ T'_f (référence: 20 μ Pa) dB	
20	78,0 ⁾	78,0	0
25	68,0	68,0	0
31,5	59,0	59,0	0
40	50,5	50,5	0
50	43,5	43,5	0
63	37,5	37,5	0
80	31,5	31,5	0
100	26,5	26,5	0
125	22,0	22,0	0
160	18,0	18,0	0
200	14,5	14,5	0
250	11,0	11,0	0
315	8,5	8,5	0
400	6,0	5,5	0,5
500	4,0	3,5	0,5
630	2,5	1,5	1,0
750	2,0	1,0	1,0
800	2,0	1,0	1,0
1 000	2,0	0,5	1,5
1 250	1,5	0	1,5
1 500	0,5	-1,0	1,5
1 600	0,5	-1,0	1,0
2 000	-1,5	-1,5	0
2 500	-4,0	-3,0	-1,0
3 000	-6,0	-4,0	-2,0
3 150	-6,5	-4,5	-2,0
4 000	-6,5	-5,0	-1,5
5 000	-3,0	-3,5	0,5
6 000	2,5	-0,5	3,0
6 300	4,0	0,5	3,5
8 000	11,5	5,5	6,0
9 000	13,5	8,0	5,5
10 000	13,5	9,5	4,0
11 200	12,0	10,5	1,5
12 500	11,0	13,0	-2,0
14 000	16,0	21,0	-5,0
16 000	43,5	47,0	3,5 ^{*)}

1) Arrondi au demi-décibel le plus proche.

*) À 20 Hz et 16 000 Hz, les données expérimentales pour T_f ou ΔL , respectivement, proviennent d'un seul laboratoire.



<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d521cfb-4c81-434c-9670-2019/iso-389-7:1996>

Figure 1 — Seuils d'audition de référence pour des sons purs dans des conditions d'écoute en champ libre binaural (incidence frontale) et pour des bandes d'un tiers d'octave de bruit dans des conditions d'écoute binaurale en champ diffus

Annexe A (informative)

Notes sur l'obtention des seuils d'audition de référence

A.1 Conditions d'écoute en champ libre

Les seuils d'audition de référence dans des conditions d'écoute en champ libre prescrites dans la présente partie de l'ISO 389 sont obtenus à partir des résultats de sept recherches expérimentales indépendantes, communiquées à l'ISO/TC 43.

NOTE — Voir les références [1] à [7] à l'annexe B.

Des caractéristiques sommaires des essais sont données dans le tableau A.1. Les seuils d'audition de référence tels qu'ils sont donnés dans le tableau 1, colonne 2, ont été dérivés par calcul d'une courbe régulière donnant le meilleur ajustement à toutes les données expérimentales conformément à la règle des moindres carrés. Les fonctions utilisées sont, respectivement, une relation polynomiale d'ordre 4 pour les fréquences allant jusqu'à 800 Hz inclusivement et une relation polynomiale d'ordre 12 pour les fréquences supérieures à 800 Hz, appliquées au logarithme de la fréquence et aux niveaux de pression acoustique linéaires. Les chiffres aux fréquences normales d'un tiers d'octave et aux fréquences audiométriques intermédiaires ont été calculés à partir de ces relations polynomiales. Les données expérimentales utilisées pour le calcul n'ont pas été corrigées de l'écart des niveaux de seuil d'audition du sujet d'essai par rapport à 0 dB, comme mesuré en utilisant l'audiométrie classique, ni pondérées en fonction du nombre de sujets d'essai utilisés.

La figure A.1 représente les données provenant des références [1] à [7], ainsi que la courbe ajustée.

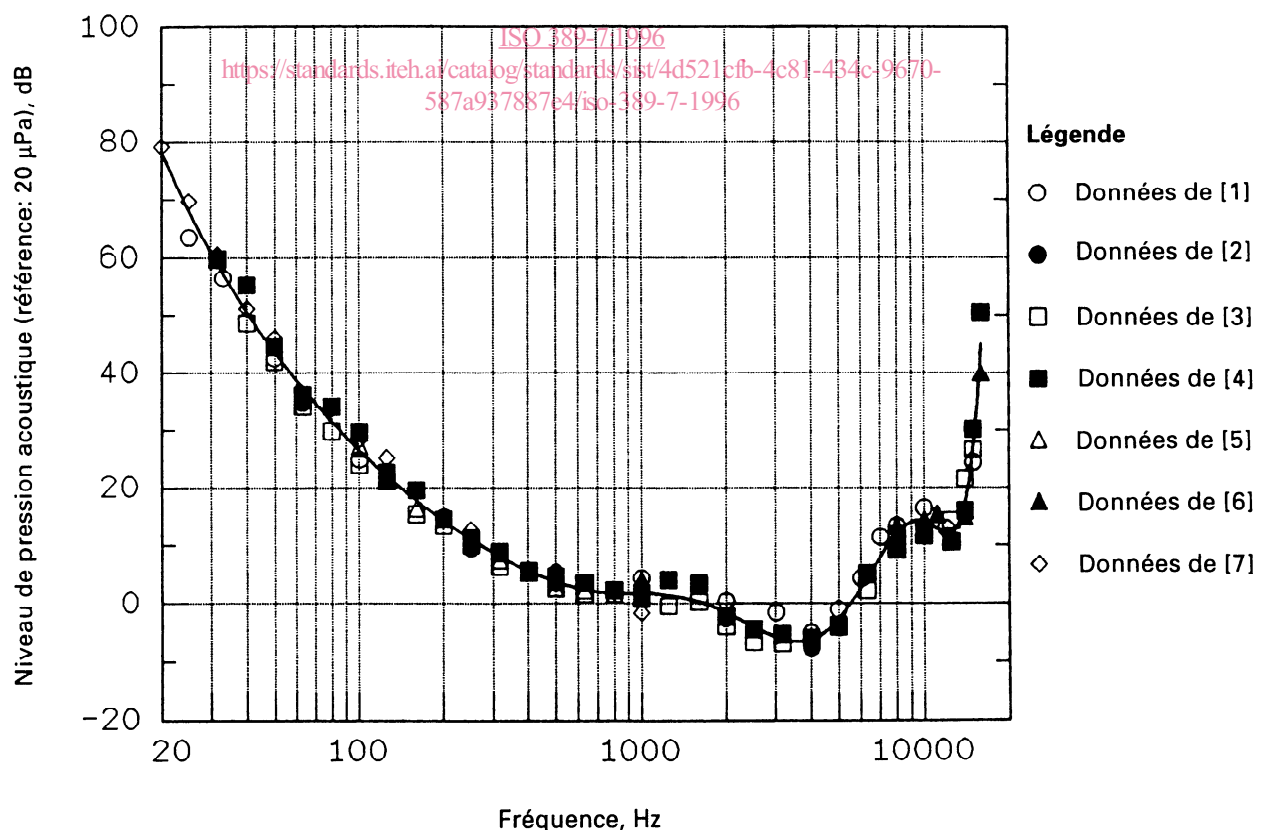


Figure A.1 — Données expérimentales utilisées pour l'obtention des seuils d'audition de référence dans des conditions d'écoute en champ libre et courbe calculée donnant le meilleur ajustement à ces données