

NORME
INTERNATIONALE

ISO
389-4

Première édition
1994-10-01

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

iTeh STANDARD PREVIEW

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

ISO 389-4:1994

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59938776-04cf-43ba-85dd-
ed809839f75a/iso-389-4-1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59938776-04cf-43ba-85dd-ed809839f75a/iso-389-4-1994)

*Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric
equipment —*

Part 4: Reference levels for narrow-band masking noise



Numéro de référence
ISO 389-4:1994(F)

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 389-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

Cette première édition de l'ISO 389-4 annule et remplace l'ISO 8798:1987 dont elle constitue une révision mineure.

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*
- *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*

© ISO 1994

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 6: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour signaux acoustiques d'essai de courte durée*
- *Partie 7: Seuil d'audition 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 389-4:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59938776-04cf-43ba-85dd-ed809839f75a/iso-389-4-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59938776-04cf-43ba-85dd-ed809839f75a/iso-389-4-1994>

Introduction

L'ISO 389:1991 (à republier comme l'ISO 389-1) et l'ISO 389-2 spécifient le zéro de référence pour l'étalonnage des audiomètres à son purs en conduction aérienne. L'ISO 389-3 spécifie les données correspondantes pour les audiomètres à son purs en conduction osseuse.

À des fins de diagnostic clinique et d'autres applications audiométriques, il est souvent nécessaire d'empêcher par masquage que le signal d'essai ne parvienne à l'oreille non testée. On obtient généralement cet effet en présentant à l'oreille un bruit en bande étroite dont la fréquence médiane coïncide avec la fréquence du signal de son pur et qui est fourni par les écouteurs supra-auraux ou à insertion ordinaires de l'audiomètre.

La CEI 645-1 prescrit d'étalonner les niveaux de bruit de masque en bande étroite en termes de niveau effectif de bruit de masque et que la largeur de bande du bruit se situe entre un tiers d'octave et une demi-octave.

Le niveau de bruit requis pour simplement masquer un son pur d'un niveau d'audition donné a été calculé à partir de données psychoacoustiques connues concernant le masquage ipsilatéral, c'est-à-dire lorsque le son à masquer et le bruit de masque sont présentés à la même oreille par l'intermédiaire du même écouteur.

Dans la plupart des applications audiométriques, le bruit de masque est toutefois délivré par un écouteur appliqué à l'oreille non testée. Le niveau exact du son parvenant à cette oreille à partir du transducteur situé du côté de l'oreille testée est influencé par l'effet d'atténuation du crâne et la présence d'un effet d'occlusion dû à l'écouteur de masquage. On doit considérer ces phénomènes pour les niveaux de bruit de masque utilisés dans le cadre du mode opératoire audiométrique considéré.

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

Partie 4:

Niveaux de référence pour bruit de masque en bande étroite

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 389 spécifie des niveaux de référence pour des bruits de masque en bande étroite présentés par conduction aérienne, au moyen d'un écouteur en audiométrie tonale. Les valeurs données sous forme de niveaux sont à ajouter aux niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire des sons purs de fréquences correspondantes telles que spécifiées dans l'ISO 389:1991 ou l'ISO 389-2, respectivement, quand on place l'écouteur de masquage sur le coupleur acoustique ou l'oreille artificielle approprié(e).

Les données sont indiquées pour des bruits de largeur de bande d'un tiers d'octave et d'une demi-octave.

NOTE 1 Quelques remarques sur l'obtention des niveaux de référence sont données en annexe A.

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 389:1991, *Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs en conduction aérienne.*¹⁾

ISO 389-2:1994, *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.*

CEI 126:1973, *Coupleur de référence de la CEI pour la mesure des appareils de correction auditive utilisant des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts.*

CEI 303:1970, *Coupleur de référence provisoire de la CEI pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.*

CEI 318:1970, *Une oreille artificielle de la CEI, à large bande, pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.*

CEI 711:1981, *Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 389, les définitions données dans l'ISO 389:1991 et

1) À republier comme ISO 389-1.

l'ISO 389-2, ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 conduction osseuse: Transmission du son à l'oreille interne, essentiellement par excitation par vibration mécanique des os crâniens.

3.2 masquage: Processus par lequel le seuil d'audition d'un son est augmenté par la présence d'un autre son (masquant).

3.3 niveau effectif de bruit de masque (d'une bande de bruit): Niveau égal au niveau d'audition d'un son pur, de fréquence égale à la fréquence centrale de la bande de bruit, jusqu'auquel le seuil d'audition de ce son pur est relevé par la présence de la bande de bruit de masque.

3.4 bruit en bande étroite: Signal obtenu par filtrage d'un bruit blanc de spectre continu et de densité de puissance spectrale continue, au travers d'un filtre passe-bande d'atténuation pratiquement constante dans sa bande passante (voir 3.6).

3.5 audiomètre tonal: Instrument électro-acoustique doté d'écouteurs, qui délivre des sons purs de fréquences spécifiées, à des niveaux de pression acoustique connus. Il peut en outre être équipé d'un ou de plusieurs ossivateurs et/ou de dispositifs de masquage.

3.6 largeur de bande de bruit: Différence entre les fréquences de coupure supérieure et inférieure de la bande de bruit. À ces fréquences, la densité spectrale de puissance du bruit est égale à la moitié de sa valeur à la fréquence centrale.

3.7 largeur de bande critique pour masquage: Bande de fréquences, fraction d'un bruit de spectre continu de largeur de bande plus importante, qui masque effectivement un son de fréquence égale à la fréquence centrale de la bande de bruit.

3.8 niveau de référence pour bruit de masque en bande étroite: Pour un type spécifié d'écouteur et

pour un coupleur acoustique spécifié, un simulateur d'oreille ou une oreille artificielle spécifié(e), terme à ajouter au niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire approprié d'un son pur de fréquence égale à la fréquence médiane de la bande de bruit pour obtenir le niveau de pression acoustique du bruit de masque en bande étroite correspondant au niveau de masquage effectif de bruit de masque de 0 dB.

NOTE 2 Des coupleurs acoustiques, un simulateur d'oreille occluse et une oreille artificielle sont spécifiés dans la CEI 126, CEI 303, CEI 711 et CEI 318, respectivement.

3.9 effet d'occlusion: Augmentation du niveau d'un signal transmis par conduction osseuse atteignant l'oreille interne quand un écouteur ou un bouchon d'oreille est placé sur ou à l'entrée du conduit auditif externe, formant ainsi un volume d'air clos dans l'oreille externe. L'effet dépend du type d'écouteur ou de bouchon d'oreille et est maximal aux basses fréquences.

4 Spécifications

Les niveaux de référence pour le bruit de masque en bande étroite dans des audiomètres tonals sont spécifiés dans le tableau 1. Les valeurs sont données en tant que niveaux à ajouter aux niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire comme spécifiés dans l'ISO 389:1991 ou dans l'ISO 389-2, quand l'écouteur de masquage est placé sur le coupleur acoustique, le simulateur d'oreille ou sur l'oreille artificielle approprié(e), comme spécifiés dans la CEI 126, CEI 303, CEI 711 ou CEI 318, respectivement. Les niveaux de référence sont données pour des largeurs de bande d'un tiers d'octave ou d'une demi-octave pour des fréquences normalisées de tiers d'octave et pour des fréquences audiométriques intermédiaires additionnelles. Pour toute bande de bruit de largeur intermédiaire entre le tiers d'octave et la demi-octave, la valeur du niveau de fréquence est déduite par interpolation.

Tableau 1 — Niveaux de référence pour bruit de masque en bande étroite

Fréquence centrale Hz	Niveaux de référence	
	Bande de tiers d'octave dB	Bande de demi-octave dB
125	4	4
160	4	4
200	4	4
250	4	4
315	4	4
400	4	5
500	4	6
630	5	6
750	5	7
800	5	7
1 000	6	7
1 250	6	8
1 500	6	8
1 600	6	8
2 000	6	8
2 500	6	8
3 000	6	7
3 150	6	7
4 000	5	7
5 000	5	7
6 000	5	7
6 300	5	6
8 000	5	6

iTeh STANDARD PREVIEW
(standardsiteh.ai)

ISO 389-4:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59938776-04cf-43ba-85dd-ed809839f75a/iso-389-4-1994>

Annexe A (informative)

Remarques sur l'obtention des niveaux de référence

Les niveaux de référence ont été obtenus en faisant l'hypothèse qu'une bande de bruit de largeur de bande critique masque effectivement un son pur de fréquence égale à la fréquence médiane de la bande dès que le rapport signal/bruit atteint - 4 dB, indépendamment de la fréquence. Cette hypothèse ainsi que les valeurs utilisées pour les largeurs de bande critique sont reprises des origines citées en annexe B.

On a de plus fait l'hypothèse que la densité spectrale de puissance du bruit était pratiquement constante à l'intérieur de la bande passante.

Les niveaux de référence ont été calculés comme suit:

- a) pour une largeur de la bande de bruit inférieure à la largeur de bande critique, le niveau de référence pour le bruit de masque en bande étroite, ΔL , est égal à 4 dB;
- b) pour une largeur de la bande de bruit supérieure à la largeur de bande critique, le niveau de référence pour le bruit de masque en bande étroite, ΔL , en décibels, est donnée par la formule suivante:

$$\Delta L = 4 \text{ dB} + 10 \lg [b(f)/c(f)] \text{ dB}$$

où

$b(f)$ est la largeur de bande, en hertz, de la bande de bruit centrée sur la fréquence f ;

$c(f)$ est la largeur, en hertz, de la bande critique de fréquence médiane f .

Les valeurs de la largeur de bande critique utilisées pour obtenir les valeurs spécifiées dans le tableau 1, sont données dans le tableau A.1.

Tableau A.1 — Largeur de bande critique en fonction de la fréquence

Valeurs en hertz

Fréquence centrale f	Largeur de bande critique ¹⁾ $c(f)$
125	100
160	100
200	105
250	105
315	105
400	110
500	115
630	125
750	135
800	140
1 000	160
1 250	190
1 500	225
1 600	240
2 000	300
2 500	385
3 000	480
3 150	510
4 000	685
5 000	915
6 000	1 150
6 300	1 250
8 000	1 700

1) Les valeurs de largeur de bande critique sont arrondies au plus proche multiple de 5 Hz aux fréquences centrales inférieures ou égales à 5 000 Hz et au plus proche multiple de 50 Hz aux fréquences supérieures.

Annexe B (informative)

Bibliography

- [1] ISO 389-3:1994, *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 ossivateurs.*
- [2] CEI 645-1:1992, *Audiomètres — Partie 1: Audiomètres tonaux.*
- [3] SCHARF, B. Critical bands. *Foundations of modern auditory theory* (ed. Tobias, J.V.). Vol.1, Academic Press, New York, 1970.
- [4] ZWICKER, E. et FELDTKELLER, R. *Das Ohr als Nachrichtempfänger.* S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 1967.
- [5] ZWICKER, E. et TERHARDT, E. Analytical expressions for critical-band rate and critical bandwidth as a function of frequency. *J. Acoust. Soc. Amer.*, **68** (5), 1980, pp. 1523-1525.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 389-4:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59938776-04cf-43ba-85dd-ed809839f75a/iso-389-4-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59938776-04cf-43ba-85dd-ed809839f75a/iso-389-4-1994>