

NORME INTERNATIONALE

ISO
8798

Première édition
1987-12-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Acoustique — Niveaux de référence pour bruit de masque en bande étroite

Acoustics — Reference levels for narrow-band masking noise

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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8798 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Acoustique — Niveaux de référence pour bruit de masque en bande étroite

0 Introduction

L'ISO 389 et ses additifs ISO 389/Add.1 et ISO 389/Add.2 spécifient le zéro normal de référence pour l'échelle des niveaux liminaires d'audition applicables aux audiomètres à sons purs en conduction aérienne. L'ISO 7566 spécifie les données correspondantes pour les audiomètres à sons 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 une bande étroite de bruit dont la fréquence médiane coïncide avec la fréquence du signal de son pur et qui est fourni par les écouteurs supra-auraux ordinaires de l'audiomètre.

La publication 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.

On utilise quelquefois des écouteurs à insertion pour délivrer le bruit de masque. Cependant, la présente Norme internationale ne spécifie pas de niveaux de référence pour bruit de masque en bande étroite pour de tels transducteurs car on ne dispose pas de valeurs correspondantes normalisées de niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des niveaux de référence pour l'étalonnage 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, 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.

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

2 Références

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

ISO 389/Add.1, *Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs en conduction aérienne — ADDITIF 1.*

ISO 389/Add.2, *Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs en conduction aérienne — ADDITIF 2.*

ISO 7566, *Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs en conduction osseuse.*

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

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

Publication CEI 645-1, *Audiomètres — Partie 1: Audiomètres tonals.*¹⁾

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 conduction aérienne: Transmission du son à l'oreille interne via l'oreille externe et moyenne.

3.2 coupleur acoustique: Cavité de forme et de volume définis, servant à l'étalonnage d'un écouteur supra-aural, associée à un microphone étalonné afin de mesurer la pression acoustique développée à l'intérieur de cette cavité.

NOTE — Un coupleur acoustique est spécifié dans la Publication CEI 303.

3.3 oreille artificielle: Dispositif destiné à l'étalonnage d'un écouteur et qui présente à ce dernier une impédance acoustique équivalente à l'impédance de l'oreille humaine moyenne. Il est équipé d'un microphone étalonné pour le mesurage de la pression acoustique développée par l'écouteur.

NOTE — Une oreille artificielle est spécifiée dans la Publication CEI 318.

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

3.5 seuil d'audition: Niveau de pression acoustique ou de force vibratoire pour lequel, dans des conditions spécifiées, un sujet donne 50 % de réponses de détection correctes lors d'essais répétés.

3.6 niveau équivalent de pression acoustique liminaire (écoute monaurale par écouteur): Pour une oreille donnée, à une fréquence spécifiée, pour un type spécifié d'écouteur et pour une force requise d'application de l'écouteur sur l'oreille humaine, niveau de pression acoustique développé par l'écouteur dans un coupleur acoustique spécifié ou dans une oreille artificielle spécifiée quand l'écouteur est excité sous la tension qui correspondrait au seuil d'audition lorsque l'écouteur est appliqué à l'oreille concernée.

3.7 niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire: À une fréquence spécifiée, valeur modale des niveaux équivalents de pression acoustique liminaire dérivée d'un nombre suffisamment grand d'oreilles de sujets otologiquement normaux des deux sexes âgés de 18 à 30 ans inclus, exprimant le seuil d'audition dans une oreille artificielle spécifiée ou un coupleur acoustique spécifié pour un type d'écouteur spécifié.

NOTE — Les valeurs du niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire pour des écouteurs supra-auraux sont spécifiées dans l'ISO 389, l'ISO 389/Add.1 et l'ISO 389/Add.2.

3.8 niveau d'audition (d'un son pur): À une fréquence spécifiée, pour un type donné d'écouteur et un certain mode d'application, différence entre le niveau de pression acoustique du son pur produit par l'écouteur dans une oreille artificielle spécifiée ou un coupleur acoustique spécifié, et le niveau approprié de référence équivalent de pression acoustique liminaire approprié.

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

3.10 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.

3.11 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 3.13).

3.12 audiomètre tonal: Instrument électroacoustique 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 plusieurs oscillateurs et/ou de dispositifs de masquage.

3.13 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.

3.14 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.

3.15 niveau de référence pour bruit de masque en bande étroite: Pour un type spécifié d'écouteur et pour un coupleur acoustique spécifié ou une oreille artificielle spécifiée, terme à ajouter au niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire approprié d'un son pur de fréquence égale

1) Actuellement au stade de projet. (Révision, en partie, de la Publication CEI 645 : 1979.)

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.

3.16 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 l'étalonnage du 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 quand l'écouteur de masquage est placé sur le coupleur acoustique ou sur l'oreille artificielle appropriée. Les niveaux de référence sont donnés 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 dB	
	Bande de tiers d'octave	Bande de demi-octave
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

Annexe

Remarques sur l'obtention des niveaux de référence

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

A.1 Source des données

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 de bruit 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 au chapitre A.2.

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:

- 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;
- 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 donné par la formule suivante:

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

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 2.

Tableau 2 — 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.

A.2 Bibliographie

SCHARF, B. Critical bands, *Foundations of modern auditory theory* (ed. TOBIAS, J.V.), **1**, Academic Press, New York, 1970.

ZWICKER, E. und FELDTKELLER, R. *Das Ohr als Nachrichtenempfänger*, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 1967.

ZWICKER, E. and 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.