

---

# NORME INTERNATIONALE



# 389

---

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

---

## Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs

*Acoustics — Standard reference zero for the calibration of pure-tone audiometers*

Première édition — 1975-01-15

---

CDU 534.61 : 612.85 : 681.089

Réf. N° : ISO 389-1975 (F)

Descripteurs : acoustique, audiométrie, pression sonore, étalonnage.

Prix basé sur 4 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. 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.

Avant 1972, les résultats des travaux des Comités Techniques étaient publiés comme Recommandations ISO; maintenant, ces documents sont en cours de transformation en Normes Internationales. Compte tenu de cette procédure, le Comité Technique ISO/TC 43 a examiné la Recommandation ISO/R 389 et est d'avis qu'elle peut, du point de vue technique, être transformée en Norme Internationale. Celle-ci remplace donc la Recommandation ISO/R 389-1964 et l'Additif 1 auxquels elle est techniquement identique.

La Recommandation ISO/R 389 avait été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Roumanie
Allemagne	Hongrie	Royaume-Uni
Australie	Inde	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Brésil	Norvège	U.R.S.S.
Chili	Pays-Bas	U.S.A.
Danemark	Pologne	Yougoslavie
Finlande	Portugal	

Aucun Comité Membre n'avait désapprouvé la Recommandation.

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé la transformation de la Recommandation ISO/R 389 en Norme Internationale :

Allemagne  
Royaume-Uni

# Acoustique – Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Le besoin est fréquemment manifesté, tant chez les otologues et les audiologistes que chez les constructeurs d'audiomètres, d'une base internationale pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs, des modèles couramment utilisés pour le diagnostic et les examens.

La présente Norme Internationale spécifie un zéro normal de référence pour l'échelle des niveaux liminaires d'audition, applicable aux audiomètres à sons purs, lequel, on l'espère, contribuera à la concordance et à l'uniformité d'expression des niveaux liminaires d'audition dans le monde.

La présente Norme Internationale expose les données sous une forme qui convient à leur application directe à l'étalonnage des audiomètres, c'est-à-dire, sous forme de la réponse de certains modèles normalisés d'écouteurs, mesurés sur une oreille artificielle ou un coupleur de type défini. Les combinaisons écouteur-coupleur données dans le tableau 1 correspondent à celles qui sont couramment utilisées dans un certain nombre de laboratoires de normalisation. Le tableau 2 donne les niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour onze écouteurs audiométriques comparés à un seul type de coupleur, à savoir le coupleur du type 9-A du «National Bureau of Standards», Washington, États-Unis. Sur ces onze écouteurs, cinq sont ceux couramment utilisés comme étalons de référence dans nombre de laboratoires de normalisation et les six restants sont de types autres, déjà utilisés sur des appareils commerciaux et dans les laboratoires d'audiométrie.

La présente Norme Internationale est basée sur l'évaluation des informations recueillies auprès de divers laboratoires de normalisation responsables de normes audiométriques et extraites de publications scientifiques. En annexe A à la présente Norme Internationale figurent des commentaires sur la détermination et l'application des niveaux de référence recommandés.

## 2 DÉFINITIONS

Dans le cadre de la présente Norme Internationale, les définitions suivantes s'appliquent :

**2.1 niveau équivalent de pression acoustique liminaire (écoute uniaurale avec écouteur)**, pour une oreille donnée à une fréquence spécifiée, pour un type d'écouteur spécifié et

pour une force d'application donnée de l'écouteur sur l'oreille : Niveau de pression acoustique produit par l'écouteur à cette fréquence sur une oreille artificielle ou un coupleur spécifié, lorsque l'écouteur est alimenté par la tension qui correspond au seuil d'audition de l'oreille en question lorsque cet écouteur est appliqué sur elle.

**2.2 niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire (écoute uniaurale avec écouteur)**, pour une fréquence spécifiée, pour un type spécifié d'écouteur et pour un modèle spécifié d'oreille artificielle : Valeur modale, à cette fréquence, des niveaux équivalents de pression acoustique liminaire d'un nombre suffisamment grand d'oreilles appartenant à des sujets otologiquement normaux, dont l'âge est compris entre 18 et 30 ans inclusivement.

NOTE – Dans le cadre de la présente Norme Internationale, on entend par «sujet otologiquement normal», une personne dont l'état de santé est normal, dont l'oreille est exempte de tous signes ou symptômes de maladies auditives, dont le canal auriculaire est libre de cérumen, et qui, dans le passé, n'a pas été exposée au bruit de façon excessive.

## 3 SPÉCIFICATIONS

**3.1** Le niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire, pour un seuil d'audition constant, dépend du modèle d'écouteur et du modèle d'oreille artificielle utilisés pour son étalonnage. À cet égard, la technique pratique peut varier d'une nation à l'autre ou d'un laboratoire de normalisation à un autre.

Les valeurs normales recommandées données dans le tableau 1 correspondent aux dispositions adoptées par différents laboratoires de normalisation, pour autant qu'elles aient été portées à la connaissance de l'Organisation Internationale de Normalisation.

**3.2** Les valeurs normales recommandées pour différents écouteurs sur le coupleur 9-A sont données dans le tableau 2.

L'écouteur doit être appliqué, sans perte acoustique, au coupleur 9-A avec une force comprise entre 4 et 5 N, cette valeur ne comprenant pas le poids de l'écouteur.

TABLEAU 1 – Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire recommandés

Fréquence	Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire rapportés à $2 \times 10^{-5}$ Pa				
	dB				
HZ					
125	44,5	47,5	47	45,5	55
250	27,5	28,5	28	24,5	33
500	11,5	14,5	11,5	11	14,5
1 000	5,5	8	5,5	6,5	8,5
1 500	4,5	7,5	6,5	6,5	8,5
2 000	4,5	8	9	8,5	9
3 000	6	6	8	7,5	10,5
4 000	8	5,5	9,5	9	11,5
6 000	17	8	8	8	18,5
8 000	14,5	14,5	10	9,5	9,5
Modèle d'écouteur	Audio 15	Beyer DT 48	S.T.C. 4026-A	W.E. 705-A	T.D. 6
Type d'oreille artificielle ou de coupleur	Oreille artificielle C.N.E.T.	Coupleur N.B.S. type 9-A (avec adaptateur) P.T.B.	Oreille artificielle B.S. 2042 (figures 1a, 2b)	Coupleur N.B.S. type 9-A	Oreille artificielle type IU-3
Pays ayant fourni les données	France	Allemagne	Royaume-Uni	États-Unis	U.R.S.S.

TABLEAU 2 – Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire recommandés sur le coupleur 9-A (les valeurs dérivées ont été obtenues en arrondissant les résultats à 0,5 dB près)

Fréquence	Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire rapportés à $2 \times 10^{-5}$ Pa										
	dB										
Hz											
125	48,5	47,5	51,0	45,5	54,0	44,0	44,0	46,5	46,5	51,0	45,0
250	28,0	28,5	30,5	24,5	32,0	25,0	25,0	26,0	26,0	28,5	25,5
500	12,0	14,5	13,5	11,0	14,0	11,5	11,0	10,5	11,0	10,0	11,5
1 000	6,5	8,0	6,5	6,5	8,0	6,5	5,0	5,0	7,0	6,0	7,0
1 500	–	7,5	7,0	6,5	8,0	5,5	–	5,0	7,0	6,5	6,5
2 000	6,0	8,0	7,5	8,5	9,5	7,5	8,5	7,5	9,0	6,5	9,0
3 000	8,0	6,0	8,0	7,5	10,0	8,0	–	6,5	10,0	9,0	10,0
4 000	3,5	5,5	10,5	9,0	11,0	9,0	13,0	13,0	13,5	9,0	9,5
6 000	14,5	8,0	13,5	8,0	17,5	17,0	–	11,0	8,5	18,5	15,5
8 000	12,0	14,5	20,5	9,5	12,5	13,0	9,0	13,0	11,0	14,0	13,0
Modèle d'écouteur <sup>1)</sup>	Audio 15	Beyer DT 48 avec coussin plat	S.T.C. 4026-A	W.E. 705-A	T.D. 6	Permoflux PDR 8 et coussin MX41/AR	Permoflux PDR 1 et coussin Maico «pet de nonne»	Permoflux PDR 1 et étui ADC	Permoflux PDR 1 et coussin MX41/AR	Permoflux PDR 10 et coussin MX41/AR	Telephonics TDH-39 et coussin MX41/AR <sup>2)</sup>

1) Pour que ces données soient valables, l'écouteur doit être placé sur l'oreille et sur le coupleur muni de son coussin auriculaire, à une exception près; en étalonnant l'écouteur Beyer DT 48 sur le coupleur 9-A, le coussin doit être enlevé et un adaptateur (décrit par M. H. et G. Diestel dans *Acustica*, 9, 61-64 (1959) doit être utilisé.

2) En 1963, le tissu filtrant de l'écouteur Telephonics TDH-39 a été changé, mais en conservant la même réponse de l'écouteur sur le coupleur 9-A. Pendant la modification, 1 000 unités environ ont été fabriquées avec un tissu non adapté. Les données fournies dans la présente Norme Internationale proviennent de plusieurs écouteurs fabriqués avant et après 1963.

## ANNEXE A

## COMMENTAIRES SUR LA DÉTERMINATION ET L'APPLICATION DES NIVEAUX DE RÉFÉRENCE RECOMMANDÉS

## A.1 DÉTERMINATION

**A.1.1** Il est très important de noter que les niveaux de référence indiqués dans les diverses colonnes des tableaux se rapportent tous, autant qu'on puisse le vérifier d'après les données existantes, aux mêmes seuils liminaires d'audition. Les différences entre les valeurs sont dues à l'emploi, dans les divers laboratoires, d'écouteurs différents comme étalons et de modèles différents d'oreilles artificielles ou de coupleurs pour la mesure de leur réponse.

**A.1.2** Les niveaux de référence portés dans le tableau 1 correspondent à une moyenne calculée d'après 15 déterminations publiées ou communiquées à l'Organisation Internationale de Normalisation pendant la période de 1950 à 1961. La correspondance entre les valeurs qui figurent dans les diverses colonnes du tableau 1 a été établie par des recherches coordonnées menées par les cinq laboratoires de normalisation suivants :

Centre National d'Études des Télécommunications,  
Palaiseau, France;

Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig,  
Allemagne;

National Physical Laboratory, Teddington,  
Royaume-Uni;

National Bureau of Standards, Washington, États-Unis;

V.N.I.I.M. Laboratory, Leningrad, U.R.S.S.

**A.1.3** Écouteurs conformes à des normes nationales :  
Audio 15, STC 4026-A et T.D. 6 (tableau 2).

Le transfert des niveaux de pression acoustique de référence pour ces écouteurs de leurs coupleurs normalisés au

coupleur 9-A a été dans chaque cas basé sur les réponses relatives des écouteurs sur les deux coupleurs considérés.

**A.1.4** Écouteurs non conformes à des normes nationales (tableau 2).

On a utilisé les résultats de mesures de sonie et de transfert de la sonde microphonique dans la détermination des niveaux de pression de référence du coupleur 9-A. Lorsque plus d'une détermination a été effectuée avec le même écouteur, la moyenne des déterminations a été utilisée.

## A.2 APPLICATION

**A.2.1** Pour l'étalonnage des audiomètres munis d'un écouteur de l'un des modèles mentionnés dans les tableaux, le mesurage des niveaux de pression acoustique, exécuté en utilisant le type spécifié d'oreille artificielle ou de coupleur, est suffisant pour étalonner l'audiomètre d'après les niveaux de référence recommandés et donnés dans la colonne correspondante du tableau.

**A.2.2** Dans le cas d'audiomètres munis d'écouteurs d'autres modèles, il est nécessaire d'abord de déterminer les niveaux de référence relatifs à ces modèles d'écouteurs. Ceci se ferait normalement en comparant subjectivement l'écouteur avec l'un des modèles mentionnés dans le tableau, en utilisant une technique appropriée «d'égalisation de sensation auditive» ou «d'égalisation de seuil». Dans certains cas, les résultats de telles comparaisons existent déjà. Pour avoir des détails sur les modes opératoires et une assistance pour l'exécution du travail, s'adresser au fabricant ou directement au laboratoire de normalisation compétent.

ANNEXE B

BIBLIOGRAPHIE

- 1) SILVIAN, L. J., et WHITE, S. D., *Journal of Acoustical Society of America*, **4**, 288 (1933).
- 2) National Health Survey, 1935 à 1936, *Preliminary Reports, Hearing Study Series*, Bulletins 1 à 7, U.S.A. Public Health Service, Washington D.C.
- 3) STEINBERG, J. C., MONTGOMERY, H. C., et GARDNER, M. B., *Journal of Acoustical Society of America*, **12**, 291 (1940).
- 4) CORLISS, E. L., et SNYDER, W. F., *Journal of Acoustical Society of America*, **22**, 837 (1950).
- 5) DADSON, R. S., et KING, J. H., *Journal of Laryngology and Otology*, **46**, 366 (1952).
- 6) WHEELER, L. J., et DIKSON, E. D. D., *Journal of Laryngology and Otology*, **46**, 379 (1952).
- 7) HARRIS, J. D., *Laryngoscope*, **64**, 928 (1954).
- 8) SHEUEIKHMAN, B. E., BABKIN, V. P., et GLEKIN, G. V., *Problems of physiological Acoustics*, **3**, 75 (1955).
- 9) GLORIG, A., QUIGGLE, R., WHEELER, D. E., et GRINGS, W., *Journal of Acoustical Society of America*, **28**, 1110 (1956).
- 10) CHAVASSE, P. et LEHMANN, R., *Acustica*, **7**, 132 (1957).
- 11) CORSO, J. F., *Journal of Acoustical Society of America*, **30**, 14 (1958).
- 12) ALBRITE, J.P., SHUTTS, R.E., WHITLOCK, M.B., COOK, R.K., CORLISS, E.L., et BURKHARD, M.D., *Archives of Otolaryngology*, **68**, 194 (1958).
- 13) MRASS, H., et DIESTEL, H. G., *Acustica*, **9**, 61 (1959).
- 14) HINCHCLIFFE, R., *Acta Otolaryngologica*, **50**, 411 (1959).
- 15) KNIGHT, J. J., et COLES, R. R. A., *Journal of Acoustical Society of America*, **32**, 800 (1960).
- 16) EAGLES, L. E., et WISHIK, S. M., *Trans-American Academy of Ophthalmology and Laryngology*, Mai-Juin (1961).
- 17) WHITTLE, L. S., et ROBINSON, D. W., «British Normal Threshold of Hearing», *Nature*, **189**, 617 (1961).
- 18) COX, J. R., et BILGER, R. C., «Suggestion Relative to the Standardization of Loudness-Balance Data for the Telephonics TDH-39 Earphone», *Journal of Acoustical Society of America*, **32**, 1081 (1960).
- 19) WHITTLE, L. S., et DELANY, M. E., «Equivalent Threshold Sound-Pressure Levels for the TDH-39/MX41-AR Earphone», *Journal of Acoustical Society of America*, **39**, 1187 (1966).
- 20) À cette liste il y a lieu d'ajouter les communications présentées à l'Organisation Internationale de Normalisation par le «Subcommittee on Noise» de l'American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology, les laboratoires de normalisation cités dans l'annexe A, les Laboratoires Allison, la Maico Company et le Walter Reed Army Medical Center. Reed.

