

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

**NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

**IEC STANDARD**

**Publication 645**

Première édition — First edition,

1979

---

**Audiomètres**

---

**Audiometers**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

## Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera :

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

## Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology ;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 645

Première édition — First edition

1979

---

**Audiomètres**

---

**Audiometers**

---

**Descripteurs:** équipement électromédical :  
audiomètres, exigences,  
essais, propriétés,  
définitions.

**Descriptors:** electromedical equipment :  
audiometers, requirements,  
testing, properties,  
definitions.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

|                                                                                                           | Pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .                                                                                       | 4     |
| PRÉFACE . . . . .                                                                                         | 4     |
| Articles                                                                                                  |       |
| 1. Domaine d'application . . . . .                                                                        | 6     |
| 2. Objet . . . . .                                                                                        | 6     |
| 3. Définition des termes . . . . .                                                                        | 8     |
| 3.1 Audiomètre tonal . . . . .                                                                            | 8     |
| 3.2 Audiomètre vocal . . . . .                                                                            | 8     |
| 3.3 Conduction aérienne . . . . .                                                                         | 8     |
| 3.4 Conduction osseuse . . . . .                                                                          | 8     |
| 3.5 Niveau équivalent liminaire (écoute monaurale) . . . . .                                              | 8     |
| 3.6 Niveau de référence équivalent liminaire . . . . .                                                    | 10    |
| 3.7 Niveau d'audition pour les sons purs . . . . .                                                        | 10    |
| 3.8 Niveau liminaire d'audition pour les sons purs . . . . .                                              | 10    |
| 3.9 Oreille artificielle . . . . .                                                                        | 10    |
| 3.10 Coupleur acoustique . . . . .                                                                        | 10    |
| 3.11 Coupleur mécanique . . . . .                                                                         | 10    |
| 3.12 Masquage . . . . .                                                                                   | 10    |
| 3.13 Sujet otologiquement normal . . . . .                                                                | 10    |
| 4. Recommandations pour les différentes classes d'audiomètres . . . . .                                   | 12    |
| 5. Spécifications générales . . . . .                                                                     | 14    |
| 5.1 Sécurité . . . . .                                                                                    | 14    |
| 5.2 Durée de mise en température . . . . .                                                                | 14    |
| 5.3 Variation de l'alimentation et conditions d'environnement . . . . .                                   | 14    |
| 5.4 Rayonnement acoustique indésirable . . . . .                                                          | 14    |
| 6. Générateurs de signaux . . . . .                                                                       | 16    |
| 6.1 Générateur de sons purs . . . . .                                                                     | 16    |
| 6.2 Générateur de sons vocaux . . . . .                                                                   | 20    |
| 6.3 Générateur de bruit de masque . . . . .                                                               | 24    |
| 7. Commande des niveaux de signal . . . . .                                                               | 26    |
| 7.1 Marquage . . . . .                                                                                    | 26    |
| 7.2 Exactitude des niveaux de pression acoustique et des niveaux de vibration . . . . .                   | 26    |
| 7.3 Niveau de référence pour la parole . . . . .                                                          | 28    |
| 7.4 Commande de niveau d'audition . . . . .                                                               | 28    |
| 7.5 Bruit de masque . . . . .                                                                             | 28    |
| 7.6 Interruption du son . . . . .                                                                         | 30    |
| 8. Recommandations pour le son de référence . . . . .                                                     | 34    |
| 8.1 Fréquences . . . . .                                                                                  | 34    |
| 8.2 Commande de niveau du son de référence . . . . .                                                      | 34    |
| 9. Transducteurs . . . . .                                                                                | 36    |
| 9.1 Conduction aérienne . . . . .                                                                         | 36    |
| 9.2 Conduction osseuse . . . . .                                                                          | 36    |
| 10. Marquage et notice technique . . . . .                                                                | 38    |
| ANNEXE A — Essais subjectifs suggérés pour la vérification des caractéristiques des audiomètres . . . . . | 40    |

## CONTENTS

|                                                                                              | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .                                                                           | 5    |
| PREFACE . . . . .                                                                            | 5    |
| Clause                                                                                       |      |
| 1. Scope . . . . .                                                                           | 7    |
| 2. Object . . . . .                                                                          | 7    |
| 3. Explanation of terms . . . . .                                                            | 9    |
| 3.1 Pure tone audiometer . . . . .                                                           | 9    |
| 3.2 Speech audiometer . . . . .                                                              | 9    |
| 3.3 Air conduction . . . . .                                                                 | 9    |
| 3.4 Bone conduction . . . . .                                                                | 9    |
| 3.5 Equivalent threshold level (monaural listening) . . . . .                                | 9    |
| 3.6 Reference equivalent threshold level . . . . .                                           | 11   |
| 3.7 Hearing level for pure tones . . . . .                                                   | 11   |
| 3.8 Hearing threshold level for pure tones . . . . .                                         | 11   |
| 3.9 Artificial ear . . . . .                                                                 | 11   |
| 3.10 Acoustic coupler . . . . .                                                              | 11   |
| 3.11 Mechanical coupler . . . . .                                                            | 11   |
| 3.12 Masking . . . . .                                                                       | 11   |
| 3.13 Otologically normal subject . . . . .                                                   | 11   |
| 4. Recommendations for specific types of audiometers . . . . .                               | 13   |
| 5. General requirements . . . . .                                                            | 15   |
| 5.1 Safety requirements . . . . .                                                            | 15   |
| 5.2 Warm-up time . . . . .                                                                   | 15   |
| 5.3 Supply variation and environmental conditions . . . . .                                  | 15   |
| 5.4 Unwanted acoustic radiation . . . . .                                                    | 15   |
| 6. Signal sources . . . . .                                                                  | 17   |
| 6.1 Pure tone source . . . . .                                                               | 17   |
| 6.2 Speech source . . . . .                                                                  | 21   |
| 6.3 Masking sounds . . . . .                                                                 | 25   |
| 7. Signal level control . . . . .                                                            | 27   |
| 7.1 Marking . . . . .                                                                        | 27   |
| 7.2 Accuracy of sound pressure and vibration levels . . . . .                                | 27   |
| 7.3 Reference level for speech . . . . .                                                     | 29   |
| 7.4 Hearing level control . . . . .                                                          | 29   |
| 7.5 Masking sound . . . . .                                                                  | 29   |
| 7.6 Tone switching . . . . .                                                                 | 31   |
| 8. Recommendations for reference tone facilities . . . . .                                   | 35   |
| 8.1 Frequencies . . . . .                                                                    | 35   |
| 8.2 Reference tone level control . . . . .                                                   | 35   |
| 9. Transducers . . . . .                                                                     | 37   |
| 9.1 Air conduction . . . . .                                                                 | 37   |
| 9.2 Bone conduction . . . . .                                                                | 37   |
| 10. Marking and instruction manual . . . . .                                                 | 39   |
| APPENDIX A — Suggested subjective tests for verification of audiometer performance . . . . . | 41   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### AUDIOMÈTRES

#### PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

#### PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 29C: Dispositifs de mesure, du Comité d'Etudes N° 29 de la CEI: Electroacoustique.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion de Gaithersburg en avril 1976. A la suite de cette réunion, un projet, document 29C(Bureau Central)34, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1978.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Afrique du Sud (République d') | Norvège         |
| Australie                      | Pays-Bas        |
| Belgique                       | Roumanie        |
| Danemark                       | Royaume-Uni     |
| Egypte                         | Suède           |
| Espagne                        | Suisse          |
| Etats-Unis d'Amérique          | Tchécoslovaquie |
| Italie                         | Turquie         |

Cette publication remplace les Publications 177 et 178 de la CEI.

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:*

Publications n°s 268-3: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Troisième partie: Amplificateurs pour systèmes électroacoustiques.

- 303: Coupleur de référence provisoire de la CEI pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.
- 318: Une oreille artificielle de la CEI, à bande large, pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.
- 373: Un coupleur mécanique de la CEI destiné à l'étalonnage des ossivibrateurs ayant une surface de contact spécifiée, appliqués avec une force statique spécifiée.
- 601-1: Sécurité des appareils électromédicaux, Première partie: Règles générales.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### AUDIOMETERS

#### FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

#### PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 29C, Measuring Devices, of IEC Technical Committee No. 29, Electro-acoustics.

A first draft was discussed at the meeting held in Gaithersburg in April 1976. As a result of this meeting, a draft, Document 29C(Central Office)34, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1978.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| Australia      | Romania                    |
| Belgium        | South Africa (Republic of) |
| Czechoslovakia | Spain                      |
| Denmark        | Sweden                     |
| Egypt          | Switzerland                |
| Italy          | Turkey                     |
| Netherlands    | United Kingdom             |
| Norway         | United States of America   |

This publication supersedes IEC Publications 177 and 178.

*Other IEC publications quoted in this standard:*

Publications Nos. 268-3: Sound System Equipment, Part 3: Sound System Amplifiers.

- 303: IEC Provisional Reference Coupler for the Calibration of Earphones Used in Audiometry.
- 318: An IEC Artificial Ear, of the Wide Band Type, for the Calibration of Earphones Used in Audiometry.
- 373: An IEC Mechanical Coupler for the Calibration of Bone Vibrators Having a Specified Contact Area and Being Applied with a Specified Static Force.
- 601-1: Safety of Medical Electrical Equipment. Part 1: General Requirements.

## AUDIOMÈTRES

### 1. Domaine d'application

La présente norme décrit des spécifications applicables aux audiomètres, essentiellement conçus pour servir à déterminer les pertes d'audition par rapport à un niveau de seuil normalisé choisi comme référence \*.

### 2. Objet

Le but de cette norme est de s'assurer :

- a) que les mesures de l'audition d'une oreille humaine donnée, en particulier du seuil d'audition, effectuées avec différents audiomètres satisfaisant à cette norme donnent sensiblement les mêmes résultats dans des conditions comparables;
- b) que les résultats obtenus représentent une bonne comparaison entre l'audition de l'oreille mesurée et le seuil d'audition normalisé.

Les audiomètres peuvent être classés de la manière suivante : selon le type de signal d'essai qu'ils produisent (c'est-à-dire sons purs ou signaux vocaux ou les deux), selon leur mode de fonctionnement ou selon leur complexité ou les domaines de fonctions auditives qu'ils permettent d'explorer (c'est-à-dire audiomètre pour diagnostic clinique, audiomètre de dépistage, etc.). Cependant, afin d'obtenir une classification rationnelle des audiomètres, cinq classes sont définies. Les audiomètres avec lesquels il est possible d'obtenir un diagnostic clinique, permettant au minimum des mesures de conduction aérienne et de conduction osseuse, font partie des classes 1, 2 et 3. Les appareils qui ne permettent que la mesure de la conduction aérienne font partie des classes 4 et 5.

Les divers audiomètres et les autres appareils destinés aux essais audiologiques subjectifs peuvent être considérés comme étant constitués de parties fonctionnelles. Cette norme fournit les spécifications générales des audiomètres complets aussi bien que celles de leurs parties fonctionnelles : générateurs de signaux, commandes des niveaux de signal et transducteurs.

De plus, comme ces parties fonctionnelles constituent la plupart des appareils de mesure utilisés en audiométrie, les instruments qui ne sont pas nécessairement des audiomètres tonaux conventionnels, mais qui contiennent des circuits pour la mesure de la sensibilité auditive ou pour la présentation de signaux à des niveaux supraliminaires (tels que les impédancemètres, admittancemètres acoustiques ou générateurs de bruits à bande étroite) doivent, si possible, être conformes aux spécifications des articles correspondants de cette norme. En utilisant le tableau I, le lecteur sera capable de trouver les articles appropriés (5 à 9) de cette norme, qui spécifient les caractéristiques d'un instrument donné.

Cette norme n'a absolument pas pour but de restreindre ou d'empêcher le développement et l'incorporation de nouvelles caractéristiques ou d'autres améliorations susceptibles d'apporter une aide aux mesures audiologiques, spécialement des instruments destinés aux mesures de l'ouïe par des méthodes objectives.

\* Les procédures de mesure correspondantes sont à l'étude à l'ISO.

## AUDIOMETERS

---

### 1. Scope

This standard specifies requirements for audiometers designed primarily for use in determining hearing threshold levels in comparison with a chosen standard reference threshold level \*.

### 2. Object

The purpose of this standard is to ensure:

- a) that tests of hearing, particularly threshold, on a given human ear performed with different audiometers which comply with this standard shall give substantially the same results under comparable conditions;
- b) that the results obtained shall represent a good comparison between the hearing of the ear tested and the reference threshold of hearing.

Audiometers can be classified in the following ways: according to the type of test signal they generate (i.e. pure tone or speech or both), according to the mode of operation or according to their complexity or the range of auditory functions they test (i.e. diagnostic, screening, etc.). However, in order to rationalize the classification of audiometers, five types are defined. Audiometers with which it is possible to make a diagnostic assessment (i.e. having as a minimum both air and bone conduction facilities) are classified as Types 1, 2 and 3. Instruments with air conduction facilities only are classified as Types 4 and 5.

All audiometers and other equipment for subjective audiological tests can be considered as a series of functional units. This standard covers the general requirements for audiometers as a whole as well as their functional units: signal sources, signal level controls and transducers.

In addition, since the units specified cover the majority of audiometric applications, instruments which may not necessarily be conventional pure tone audiometers (such as an acoustic impedance-admittance system or a narrow-band noise generator) but which contain circuitry for measurement of auditory sensitivity or presentation of supraliminal signals shall, where possible, conform to the appropriate clauses of this standard. By using Table I, the reader should be able to find the appropriate clauses (5 to 9) of this standard which describe the performance requirements for a given instrument.

This standard is in no sense intended to restrict or inhibit the development and incorporation of new features or other improvements likely to assist with audiological measurement, especially instruments designed to test hearing by objective methods.

---

\* Procedures for this purpose are under consideration by ISO.

TABLEAU I  
*Spécifications générales*

| Caractéristiques                                              | Générateurs de signaux | Commande des niveaux de signal                                                | Transducteurs           |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 5.1 Sécurité                                                  | 6.1 Sons purs          | 7.1 Marquage                                                                  | 9.1 Conduction aérienne |
| 5.2 Durée de mise en température                              | 6.2 Sons vocaux        | 7.2 Exactitude des niveaux de pression acoustique et des niveaux de vibration | 9.2 Conduction osseuse  |
| 5.3 Variation de l'alimentation et conditions d'environnement | 6.3 Bruit de masque    | 7.4 Commande de niveau d'audition                                             |                         |
| 5.4 Rayonnement acoustique indésirable                        |                        | 7.5 Bruit de masque                                                           |                         |
|                                                               |                        | 7.6 Interruption du son                                                       |                         |

### 3. Définition des termes

Pour les besoins de cette norme, on utilisera les définitions suivantes:

#### 3.1 *Audiomètre tonal*

Instrument destiné à la mesure de l'audition pour les sons purs et, en particulier, à la mesure du seuil d'audition.

##### 3.1.1 *Audiomètre manuel*

Audiomètre tonal pour lequel la présentation des signaux, les réglages de la fréquence et du niveau ainsi que la notation des résultats sont effectués manuellement.

##### 3.1.2 *Audiomètre automatique enregistreur*

Audiomètre tonal pour lequel la présentation des signaux, la variation du niveau d'audition, la sélection de la fréquence ou la variation de la fréquence ainsi que l'enregistrement des réponses du sujet sont exécutés automatiquement.

#### 3.2 *Audiomètre vocal*

Instrument destiné à la mesure de l'audition pour des signaux d'essais vocaux.

#### 3.3 *Conduction aérienne*

Transmission des ondes acoustiques à l'oreille interne par l'intermédiaire de l'oreille externe et de l'oreille moyenne.

#### 3.4 *Conduction osseuse*

Transmission d'un signal à l'oreille interne par l'intermédiaire de la vibration mécanique des os du crâne et des tissus mous.

#### 3.5 *Niveau équivalent liminaire (écoute monaurale)*

Le niveau équivalent liminaire pour une oreille, à une fréquence spécifiée, pour un type de transducteur spécifié appliqué avec une force d'application spécifiée sur la tête humaine, est le niveau de vibration ou le niveau de pression acoustique produit par le transducteur, à cette fréquence, dans un coupleur ou une oreille artificielle spécifiés, le transducteur étant alimenté par la tension correspondant au seuil d'audition lorsque le transducteur est appliqué à l'oreille concernée.

TABLE I  
General requirements

| Characteristics                                   | Signal sources     | Signal level control                                | Transducers         |
|---------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| 5.1 Safety                                        | 6.1 Pure tones     | 7.1 Marking                                         | 9.1 Air conduction  |
| 5.2 Warm-up time                                  | 6.2 Speech         | 7.2 Accuracy of sound pressure and vibration levels | 9.2 Bone conduction |
| 5.3 Supply variation and environmental conditions | 6.3 Masking sounds | 7.4 Hearing level control                           |                     |
| 5.4 Unwanted acoustic radiation                   |                    | 7.5 Masking sound                                   |                     |
|                                                   |                    | 7.6 Tone switching                                  |                     |

### 3. Explanation of terms

For the purpose of this standard the following terms apply:

#### 3.1 *Pure tone audiometer*

An instrument for the measurement of hearing for pure tones and in particular the auditory threshold.

##### 3.1.1 *Manual audiometer*

A pure tone audiometer in which the signal presentations, frequency and hearing level selection and recording of the results are performed manually.

##### 3.1.2 *Automatic recording audiometer*

A pure tone audiometer in which signal presentations, hearing level variation, frequency selection or frequency variation, and recording of subject responses are implemented automatically.

#### 3.2 *Speech audiometer*

An instrument for the measurement of hearing for speech test material.

#### 3.3 *Air conduction*

Transmission of sound through the external and middle ear to the internal ear.

#### 3.4 *Bone conduction*

Transmission of sound to the internal ear mediated by mechanical vibration of the cranial bones and soft tissues.

#### 3.5 *Equivalent threshold level (monaural listening)*

The equivalent threshold level of an ear at a specified frequency, for a specified type of transducer and for a stated force of application of the transducer to the human head is the vibration level or sound pressure level set up by the transducer at that frequency in a specified coupler or artificial ear when the transducer is actuated by that voltage which, with the transducer applied to the ear concerned, would correspond with the threshold of hearing.

### 3.6 Niveau de référence équivalent liminaire \*

Le niveau de référence équivalent liminaire, à une fréquence spécifiée, pour un type de transducteur spécifié et pour un modèle spécifié de coupleur ou d'oreille artificielle, est la valeur modale, à cette fréquence, des niveaux équivalents limbaires d'un nombre suffisamment important d'oreilles de sujets otologiquement normaux dont l'âge est compris entre 18 et 30 ans (inclusivement).

*Note.* — Les valeurs des niveaux de référence équivalents de pression acoustique limbaires, pour la conduction aérienne, sont spécifiées dans la norme ISO 389.

### 3.7 Niveau d'audition pour les sons purs

Pour un type de transducteur spécifié, appliqué d'une manière spécifiée, le niveau d'audition d'un son pur de fréquence spécifiée est égal à la différence entre le niveau de vibration ou de pression acoustique de ce signal, produit par le transducteur dans le coupleur spécifié ou l'oreille artificielle spécifiée, et le niveau de référence équivalent liminaire correspondant, pour la conduction osseuse ou la conduction aérienne selon le cas.

### 3.8 Niveau liminaire d'audition pour les sons purs

Pour une oreille donnée et un son pur de fréquence spécifiée, c'est le niveau d'audition correspondant au seuil d'audition de cette oreille.

### 3.9 Oreille artificielle

Dispositif destiné à l'étalonnage d'un écouteur, qui présente à l'écouteur une impédance acoustique équivalente à celle d'une oreille humaine moyenne. Il est équipé d'un microphone étalonné pour la mesure de la pression acoustique produite par l'écouteur.

*Note.* — Une oreille artificielle est spécifiée dans la Publication 318 de la CEI: Une oreille artificielle de la CEI, à large bande, pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.

### 3.10 Coupleur acoustique

Cavité de forme et de volume déterminés, utilisée pour l'étalonnage d'un écouteur, grâce à un microphone étalonné qui permet de mesurer la pression acoustique produite dans la cavité.

*Note.* — Un coupleur acoustique est spécifié dans la Publication 303 de la CEI: Coupleur de référence provisoire de la CEI pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.

### 3.11 Coupleur mécanique

Dispositif destiné à l'étalonnage d'un ossivibrateur et qui présente à l'ossivibrateur une impédance mécanique spécifiée. Il est équipé d'un transducteur qui permet de mesurer une force vibratoire ou une accélération.

*Note.* — Un coupleur mécanique est spécifié dans la Publication 373 de la CEI: Un coupleur mécanique de la CEI destiné à l'étalonnage des ossivibrateurs ayant une surface de contact spécifiée, appliqués avec une force statique spécifiée.

### 3.12 Masquage

Processus par lequel le seuil d'audition d'un son est augmenté en raison de la présence d'un autre son.

### 3.13 Sujet otologiquement normal

Pour les besoins de cette norme, personne en bonne santé, ne présentant pas de signes ou de symptômes de troubles auditifs, dont le canal n'est pas obstrué par du cérumen et qui n'a pas été exposée au bruit de façon anormale au cours de son existence.

\* Les valeurs des niveaux de référence de vibrations équivalents limbaires, pour la conduction osseuse, sont à l'étude à l'ISO.

### 3.6 *Reference equivalent threshold level \**

The reference equivalent threshold level at a specified frequency, for a specified type of transducer, and for a specified pattern of coupler or artificial ear, is the modal value, at that frequency, of the equivalent threshold levels of an adequately large number of ears of otologically normal subjects within the inclusive age limits 18 to 30 years.

*Note.* — The values of reference equivalent threshold sound pressure levels for air conduction are specified in ISO Standard 389.

### 3.7 *Hearing level for pure tones*

The hearing level of a pure tone at a specified frequency, for a specific type of transducer and for a specified manner of application, is the vibration level or the sound pressure level of this signal set up by the transducer in a specified coupler or artificial ear minus the appropriate reference equivalent threshold level for bone or air conduction as applicable.

### 3.8 *Hearing threshold level for pure tones*

The hearing threshold level of a given ear at a specified frequency is the threshold level at that frequency expressed as hearing level.

### 3.9 *Artificial ear*

Device for the calibration of an earphone which presents to the earphone an acoustic impedance equivalent to the impedance presented by the average human ear. It is equipped with a calibrated microphone for the measurement of the sound pressure developed by the earphone.

*Note.* — An artificial ear is specified in IEC Publication 318, An IEC Artificial Ear, of the Wide Band Type, for the Calibration of Earphones Used in Audiometry.

### 3.10 *Acoustic coupler*

Cavity of predetermined shape and volume which is used for the calibration of an earphone in conjunction with a calibrated microphone to measure the sound pressure developed within the cavity.

*Note.* — An acoustic coupler is specified in IEC Publication 303, IEC Provisional Reference Coupler for the Calibration of Earphones Used in Audiometry.

### 3.11 *Mechanical coupler*

Device for calibration of a bone vibrator which presents to the bone vibrator a specified mechanical impedance. It is equipped with a transducer suitable for the measurement of vibromotive force or acceleration.

*Note.* — A mechanical coupler is specified in IEC Publication 373, An IEC Mechanical Coupler for the Calibration of Bone Vibrators Having a Specified Contact Area and Being Applied with a Specified Static Force.

### 3.12 *Masking*

Process by which the threshold of audibility of a sound is raised by the presence of another sound.

### 3.13 *Otologically normal subject*

For the purpose of this standard an otologically normal subject is understood to be a person in a normal state of health who is free from all signs or symptoms of ear disease and from wax in the ear canal and has no history of undue exposure to noise.

\* The values of reference equivalent threshold vibration levels for bone conduction are under consideration by ISO.

#### 4. Recommandations pour les différentes classes d'audiomètres

Les caractéristiques minimales exigées obligatoirement pour chaque classe d'audiomètre figurent au tableau II. Il n'est pas interdit d'offrir d'autres caractéristiques, et on a inclus dans le tableau celles qui sont particulièrement recommandées. Les autres options, cependant, ne sont pas spécifiées en détail dans cette norme.

TABLEAU II  
Caractéristiques des diverses classes d'audiomètres

| Possibilités                                                        | Classe 1         | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 5 |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|
| Conduction aérienne                                                 | ×                | ×        | ×        | ×        | ×        |
| Deux écouteurs                                                      | ×                | ×        | ×        | ×        |          |
| Conduction osseuse                                                  | ×                | ×        | ×        |          |          |
| <i>Masquage des sons purs</i>                                       |                  |          |          |          |          |
| 1. Bruit à bande étroite                                            | ×                | ×        |          |          |          |
| 2. Bruit à bande étroite ou autre                                   | ×                | ×        | ×        |          |          |
| 3. Bruit à large bande                                              | ×                | ×        |          |          |          |
| <i>Masquage des sons vocaux</i>                                     | o                | ×        |          |          |          |
| <i>Application du bruit de masque</i>                               |                  |          |          |          |          |
| Ecouteur contralatéral                                              | ×                | ×        | ×        |          |          |
| Ecouteur ipsilatéral                                                | ×                | ×        |          |          |          |
| Ossivibrateur                                                       | ×                | o        |          |          |          |
| <i>Son pur de référence</i>                                         |                  |          |          |          |          |
| Alterné                                                             | ×                | ×        |          |          |          |
| Simultané                                                           | ×                |          |          |          |          |
| Alterné, monaural, à deux fréquences                                | o                |          |          |          |          |
| Signalisation de la réponse du patient                              | ×                | ×        | ×        | ×        |          |
| Sortie auxiliaire (par exemple: haut-parleur)                       | ×                | o        | o        |          |          |
| Entrée pour un générateur de signal extérieur (par exemple: parole) | ×                | ×        | o        |          |          |
| Domaine de niveaux d'audition et de fréquence                       | Voir tableau III |          |          |          |          |
| <i>Commande de la fréquence</i>                                     |                  |          |          |          |          |
| 1. Fréquences fixes                                                 | ×                | ×        | ×        | ×        | ×        |
| 2. Fréquence continûment variable                                   | o                |          |          |          |          |
| <i>Présentation du son</i>                                          |                  |          |          |          |          |
| 1. Son continu                                                      | ×                | ×        | ×        | ×        | ×        |
| 2. Son pulsé automatiquement                                        | ×                | ×        |          | ×        |          |
| Indicateur de signal d'essai                                        | ×                | ×        |          |          |          |
| Contrôle acoustique du signal d'essai                               | o                | o        |          |          |          |
| Communication vocale entre le sujet et l'opérateur                  | o                | o        |          |          |          |
| Ecouteurs protégeant du bruit                                       |                  |          |          | o        | o        |

× : Spécification obligatoire minimale.

o : Possibilité supplémentaire souhaitable.

1) Si une entrée pour la parole existe, un bruit à spectre pondéré selon la parole (voir paragraphe 6.3.2c)) peut être utilisé comme alternative.

2) Exigé seulement lors de l'emploi avec une source extérieure de parole. Dans ce cas, le bruit de masque peut être soit à large bande, soit à spectre pondéré selon la parole.

3) Pour les audiomètres à enregistrement automatique, cette caractéristique n'est pas exigée.

4) Pour les audiomètres à fonctionnement manuel, cette caractéristique n'est pas exigée.

#### 4. Recommendations for specific types of audiometers

The minimum mandatory facilities required for each type of audiometer are given in Table II. Other facilities are not precluded and those which are particularly recommended are included in the table. Optional facilities, however, are not specified in detail in this standard.

TABLE II  
*Facilities of various types of audiometers*

| Capability                                     | Type 1        | Type 2 | Type 3 | Type 4 | Type 5 |
|------------------------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Air conduction                                 | ×             | ×      | ×      | ×      | ×      |
| Two earphones                                  | ×             | ×      | ×      | ×      |        |
| Bone conduction                                | ×             | ×      | ×      |        |        |
| <i>Masking (pure tones)</i>                    |               |        |        |        |        |
| 1. Narrow-band noise                           | ×             | ×      |        |        |        |
| 2. Narrow-band noise or other                  | ×             | 1)     | ×      |        |        |
| 3. Broad-band noise                            | o             | 2)     |        |        |        |
| <i>Masking (speech)</i>                        |               |        |        |        |        |
| <i>Routing of masking</i>                      |               |        |        |        |        |
| Contralateral earphone                         | ×             | ×      | ×      |        |        |
| Ipsilateral earphone                           | ×             | ×      |        |        |        |
| Bone vibrator                                  | ×             | o      |        |        |        |
| <i>Reference tone</i>                          |               |        |        |        |        |
| Alternate                                      | ×             | ×      |        |        |        |
| Simultaneous                                   | ×             | 3)     |        |        |        |
| Alternate, monaural, bi-frequency              | o             |        |        |        |        |
| <i>Patient's response</i>                      |               |        |        |        |        |
| Signal system                                  | ×             | ×      | ×      | ×      | 4)     |
| Auxiliary output (e.g. loudspeaker)            | ×             | o      | o      |        |        |
| Input for external signal source (e.g. speech) | ×             | ×      | 1), 3) |        |        |
| Hearing level and frequency range              | See Table III |        |        |        |        |
| <i>Frequency control</i>                       |               |        |        |        |        |
| 1. Fixed frequencies                           | ×             | ×      | ×      | ×      | ×      |
| 2. Continuously variable frequency             | o             |        |        |        |        |
| <i>Tone presentation</i>                       |               |        |        |        |        |
| 1. Continuous tone                             | ×             | ×      | ×      | ×      | ×      |
| 2. Automatic pulsed tone                       | ×             | ×      |        | ×      |        |
| Test signal indicating device                  | ×             | ×      |        |        |        |
| Audible monitoring of test signal              | o             | o      |        |        |        |
| Operator to subject speech communication       | o             | o      |        |        |        |
| Noise-reducing earphones                       |               |        |        | o      | o      |

× : Mandatory minimum requirement

o : Desirable additional facility

1) If an input for external speech source is provided, speech weighted random noise (see Sub-clause 6.3.2c)) may be used as an alternative

2) Only required for use with an external speech source. In this case, the masking sound may be either broad-band or speech weighted random noise

3) For automatic recording audiometers this feature is not required

4) For manual audiometers this feature is not required.