

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60318-1**

Première édition  
First edition  
1998-07

---

---

**Electroacoustique –  
Simulateurs de tête et d'oreille humaines –**

**Partie 1:  
Simulateur d'oreille pour l'étalonnage  
des écouteurs supra-auraux**

**Electroacoustics –  
Simulators of human head and ear –**

**Part 1:  
Ear simulator for the calibration  
of supra-aural earphones**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60318-1: 1998

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60318-1

Première édition  
First edition  
1998-07

---

---

**Electroacoustique –  
Simulateurs de tête et d'oreille humaines –**

**Partie 1:  
Simulateur d'oreille pour l'étalonnage  
des écouteurs supra-auraux**

**Electroacoustics –  
Simulators of human head and ear –**

**Part 1:  
Ear simulator for the calibration  
of supra-aural earphones**

© IEC 1998 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.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

L

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ÉLECTROACOUSTIQUE – SIMULATEURS DE TÊTE ET D'OREILLE HUMAINES –

### Partie 1: Simulateur d'oreille pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60318-1 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Cette norme annule et remplace la CEI 60318:1970 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/402/FDIS	29/412/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

—————

**ELECTROACOUSTICS –  
SIMULATORS OF HUMAN HEAD AND EAR –**
**Part 1: Ear simulator for the calibration of  
supra-aural earphones**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60318-1 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

This standard cancels and replaces IEC 60318:1970 and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
29/402/FDIS	29/412/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A and B are for information only.

# ÉLECTROACOUSTIQUE – SIMULATEURS DE TÊTE ET D'OREILLE HUMAINES –

## Partie 1: Simulateur d'oreille pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est relative à la spécification d'un simulateur d'oreille couvrant le domaine des fréquences comprises entre 20 Hz et 10 000 Hz et destiné à l'étalonnage des écouteurs supra-auraux utilisés en audiométrie et en téléphonométrie et appliqués sur l'oreille sans fuite acoustique.

NOTE – Ce dispositif n'est pas destiné à l'étalonnage des écouteurs à pavillon enveloppant. Cependant, la CEI 60318-2 spécifie un adaptateur destiné à être utilisé avec ce simulateur d'oreille afin de réaliser un coupleur acoustique de remplacement pour l'étalonnage de certains écouteurs à pavillon enveloppant utilisés en audiométrie.

### 2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de sa publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61094-4:1995, *Microphones de mesure – Partie 4: Spécifications pour les microphones étalons de travail*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1

##### **simulateur d'oreille**

dispositif destiné à l'étalonnage des écouteurs, comprenant un microphone étalonné afin de mesurer la pression acoustique et un coupleur acoustique. L'impédance acoustique globale du simulateur est voisine de celle de l'oreille humaine moyenne dans une gamme de fréquences donnée

#### 3.2

##### **écouteur supra-aural**

écouteur conçu pour être appliqué sur le pavillon de l'oreille externe

#### 3.3

##### **écouteur à pavillon enveloppant**

écouteur dont le pavillon forme une cavité et qui a des dimensions telles qu'il s'applique sur la région de la tête qui entoure l'oreille

# ELECTROACOUSTICS – SIMULATORS OF HUMAN HEAD AND EAR –

## Part 1: Ear simulator for the calibration of supra-aural earphones

### 1 Scope

This International Standard relates to the specification of an ear simulator which covers the frequency band 20 Hz to 10 000 Hz and is intended for calibrating supra-aural earphones used in audiometry and telephonometry applied to the ear without acoustical leakage.

NOTE – This device is not intended for the calibration of circumaural earphones. However, IEC 60318-2 specifies an adaptor for use with this ear simulator to provide an interim acoustic coupler for the calibration of a circumaural audiometric earphone.

### 2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61094-4:1995, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*

### 3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

#### 3.1 ear simulator

device for the calibration of earphones which incorporates a calibrated microphone for the measurement of sound pressure and an acoustic coupler. The overall acoustic impedance of the simulator approximates that of the average human ear in a given frequency band

#### 3.2 supra-aural earphone

earphone applied externally to the outer ear

#### 3.3 circumaural earphone

earphone having a cavity large enough to cover the region of the head including the ear

## 4 Construction

### 4.1 Généralités

Le simulateur d'oreille est constitué de trois cavités couplées acoustiquement. Les dimensions du premier volume conique et les valeurs des volumes des cavités couplées sont données à la figure 1. Les éléments de couplage définis sous forme de constantes localisées doivent être ajustés aux valeurs suivantes:

$$L_2 = 5 \times 10^2 \text{ Pas}^2\text{m}^{-3}$$

$$L_3 = 1 \times 10^4 \text{ Pas}^2\text{m}^{-3}$$

$$R_2 = 6,5 \times 10^6 \text{ Pasm}^{-3}$$

$$R_3 = 2 \times 10^7 \text{ Pasm}^{-3}$$

$L_2$  et  $L_3$  représentent des masses acoustiques,  $R_2$  et  $R_3$  représentent des résistances acoustiques. Ces valeurs correspondent aux conditions d'essai spécifiées et sont soumises aux tolérances de 4.2.

NOTE – Le volume  $V_1$  inclut le volume équivalent de la capsule microphonique, une correction correspondant à la présence d'une grille de protection étant également prise en compte.

La distance  $h$  comprise entre un plan passant par le bord supérieur du simulateur d'oreille et la membrane du microphone doit être de  $8,26 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ .

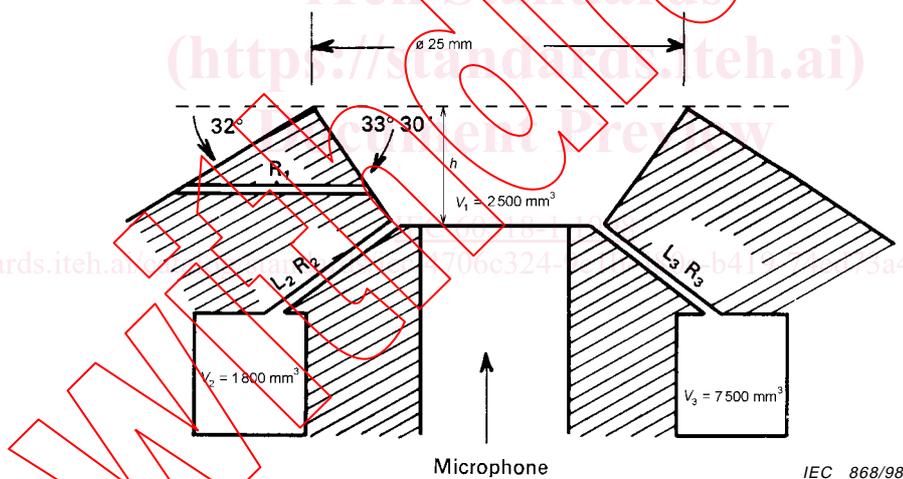


Figure 1 – Coupe schématique du simulateur d'oreille  
(pour les tolérances, voir 4.2)

### 4.2 Tolérances

Les dimensions linéaires spécifiées doivent être définies avec une tolérance de  $\pm 0,2 \text{ mm}$ , les valeurs des volumes des cavités couplées avec une tolérance de  $\pm 1 \%$  et celles des éléments de couplage avec une tolérance de  $\pm 5 \%$ . La tolérance sur l'angle de  $33^\circ 30'$  doit être de  $\pm 30'$ . La tolérance sur l'angle de  $32^\circ$  doit être de  $\begin{matrix} +3^\circ \\ -1^\circ \end{matrix}$ .

NOTE – Ce simulateur d'oreille est aussi utilisé conjointement avec des adaptateurs décrits dans la CEI 60318-2. A cet effet, la partie conique telle que visible à l'annexe B doit être amovible afin d'utiliser les adaptateurs des figures 1 et 2 de la CEI 60318-2.

## 4 Construction

### 4.1 General

The ear simulator is composed of three cavities coupled acoustically. The dimensions of the primary conical cavity and the volumes of the coupled cavities are defined in figure 1. The lumped-parameter values of the coupling elements shall be adjusted as follows:

$$L_2 = 5 \times 10^2 \text{ Pas}^2\text{m}^{-3}$$

$$L_3 = 1 \times 10^4 \text{ Pas}^2\text{m}^{-3}$$

$$R_2 = 6,5 \times 10^6 \text{ Pasm}^{-3}$$

$$R_3 = 2 \times 10^7 \text{ Pasm}^{-3}$$

$L_2$  and  $L_3$  represent acoustic masses,  $R_2$  and  $R_3$  represent acoustic resistors. These values correspond to the specified test conditions and are subject to the tolerances of 4.2.

NOTE – Volume  $V_1$  includes the equivalent volume of the microphone capsule, a corresponding correction for the presence of a protective grid also being taken into account.

The distance  $h$  between a plane through the upper lip of the ear simulator and the microphone diaphragm of the microphone shall be within  $8,26 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ .

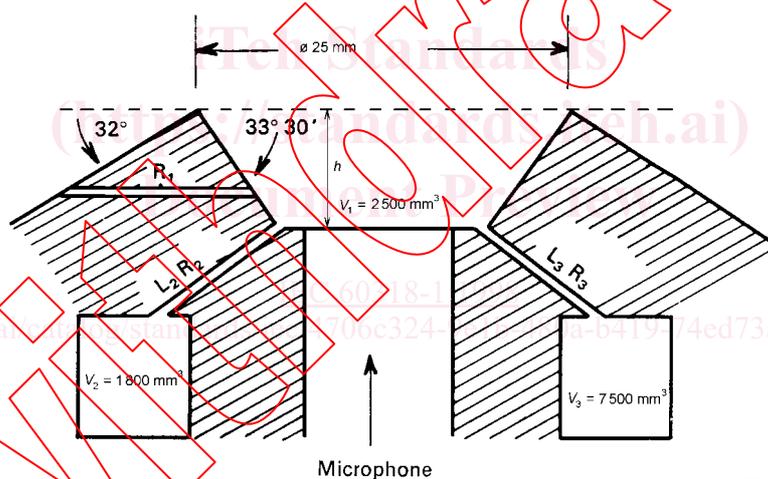


Figure 1 - Schematic cross-section of the ear simulator (for tolerances, see 4.2)

### 4.2 Tolerances

The linear dimension specified shall be met within a tolerance of  $\pm 0,2 \text{ mm}$ , the magnitude of coupled volumes within  $\pm 1 \%$  and the magnitude of the coupling elements within  $\pm 5 \%$ . The angular dimensions  $33^\circ 30'$  shall have a tolerance of  $\pm 30'$ . The angular dimension  $32^\circ$  shall have a tolerance of  ${}^{+3^\circ}_{-1^\circ}$ .

NOTE – This ear simulator is also used in conjunction with adapters described in IEC 60318-2. For this purpose the conical section as shown in annex B shall be removable in order to take the adapters shown in figures 1 and 2 of IEC 60318-2.

### 4.3 Egaliseur de pression statique

Le simulateur d'oreille doit comporter une fuite d'égalisation de pression présentant une résistance acoustique  $R_1$  supérieure à  $500 \times 10^6 \text{ Pasm}^{-3}$  et inférieure à  $10^9 \text{ Pasm}^{-3}$ . Cette fuite peut être couplée à l'un quelconque des trois volumes. Il convient que la différence entre les niveaux de pression acoustique, produits par une tension donnée aux bornes de l'écouteur, que le trou soit obturé ou laissé ouvert, ne soit pas supérieure à 0,2 dB pour une fréquence quelconque comprise entre 100 Hz et 10 000 Hz.

### 4.4 Microphone

Un microphone constitue le fond de la cavité  $V_1$ . Le microphone utilisé doit présenter une impédance acoustique élevée, le volume équivalent étant inférieur à  $20 \text{ mm}^3$  dans toute la bande de fréquences spécifiée. L'efficacité en pression du microphone et de l'équipement de mesure associé, dans toute la bande de fréquences spécifiée, doit être connue avec une incertitude inférieure à  $\pm 0,2 \text{ dB}$  pour un facteur d'élargissement  $k = 2$ . Le microphone doit être couplé au volume  $V_1$  avec une grille de protection et un dispositif d'étanchéité adéquat. Le microphone doit être conforme aux caractéristiques de la CEI 61094-4 pour un microphone de type WS2P. La fabrication et le modèle du microphone doivent être spécifiés.

### 4.5 Matériaux

Le simulateur d'oreille doit être construit en un matériau dur, stable, non magnétique tel que le laiton.

### 4.6 Plan de mesure

Il doit être entendu que le plan de la membrane du microphone représente l'entrée du conduit auditif d'une oreille humaine moyenne.

### 4.7 Exemple de réalisation

Un exemple de réalisation d'un simulateur d'oreille est donné en annexe B.

## 5 Couplage de l'écouteur au simulateur d'oreille

L'écouteur à étalonner doit être appliqué sur le simulateur sans fuite acoustique et avec une force de  $4,5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$ , sans compter le poids de l'écouteur lui-même. Si pour un écouteur particulier, une force de couplage différente est spécifiée, celle-ci doit être précisée.

L'écouteur ne doit pas reposer sur la surface conique extérieure du simulateur d'oreille, mais uniquement sur le bord supérieur (ou le pavillon).

Dans le cas d'écouteurs équipés d'un pavillon fait dans un matériau dur, il convient qu'une mince couche d'un matériau assurant l'étanchéité ou qu'un anneau de faible épaisseur en caoutchouc souple soient disposés sur le rebord afin de réaliser un joint efficace entre l'écouteur et le bord supérieur du coupleur.