

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

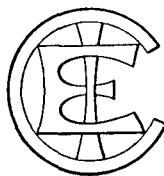
Publication 118

Première édition — First edition

1959

**Méthodes recommandées pour la mesure des caractéristiques
électroacoustiques des appareils de correction auditive**

**Recommended methods for measurements of the
electro-acoustical characteristics of hearing aids**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 118

Première édition — First edition

1959

**Méthodes recommandées pour la mesure des caractéristiques
électroacoustiques des appareils de correction auditive**

**Recommended methods for measurements of the
electro-acoustical characteristics of hearing aids**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

CHAPITRE 1. OBJET

Articles

1. Objet	8
--------------------	---

CHAPITRE 2. EXPLICATION DES TERMES

2.1 Coupleur	10
2.2 Méthode de substitution	10
2.3 Méthode de comparaison	10
2.4 Point de référence	10
2.5 Point de mesure	10
2.6 Gain total ou gain acoustique	10
2.7 Gain total maximum ou gain acoustique maximum	10
2.8 Courbe de réponse	10
2.9 Courbes de réponse globales	10
2.10 Courbe de réponse de base	10
2.11 Niveau de pression acoustique de saturation	10
2.12 Niveau de pression acoustique nominale maximum	10

CHAPITRE 3. EQUIPEMENT D'ESSAI

3.1 Généralités	12
3.2 Salle d'essais	12
3.2.1 Conditions acoustiques pour la salle d'essais	12
3.2.2 Bruit dans la salle d'essais	12
3.3 Source acoustique	12
3.4 Coupleur	12
3.5 Appareillage pour la mesure de la pression acoustique	12
3.5.1 Microphone à pression pour la mesure des niveaux de pression acoustique en champ libre	12
3.5.2 Microphone à pression pour la mesure des niveaux de pression acoustique dans le coupleur	12
3.5.3 Système de mesure de la pression acoustique	14
3.6 Appareillage supplémentaire pour le relevé automatique des courbes de réponse	14
3.7 Précision globale	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

CHAPTER 1. OBJECT

Clause

1. Object	9
---------------------	---

CHAPTER 2. EXPLANATION OF TERMS

2.1 Coupler	11
2.2 Substitution method	11
2.3 Comparison method.	11
2.4 Reference point	11
2.5 Test point	11
2.6 Air-to-air gain or acoustic gain	11
2.7 Maximum air-to air gain or maximum acoustic gain	11
2.8 Frequency response	11
2.9 Comprehensive frequency response	11
2.10 Basic frequency response	11
2.11 Saturation sound pressure level	11
2.12 Rated maximum sound pressure level	11

CHAPTER 3. TEST EQUIPMENT

3.1 General	13
3.2 Test enclosure	13
3.2.1 Acoustic requirements for the test enclosure	13
3.2.2 Noise in the test enclosure	13
3.3 Sound source	13
3.4 Coupler	13
3.5 Apparatus for measurement of sound pressure	13
3.5.1 Pressure microphone for measurement of free field sound pressure level	13
3.5.2 Pressure microphone for measurement of coupler sound pressure level	13
3.5.3 Sound pressure measurement system.	15
3.6 Additional apparatus for automatic recording of frequency response	15
3.7 Overall accuracy	15

CHAPITRE 4. PROCÉDURE D'ESSAI

	Pages
4.1 Généralités	14
4.2 Etalonnage du champ acoustique	16
4.2.1 Choix du point de mesure	16
4.2.2 Mesure de la pression acoustique	16
4.3 Position de l'appareil de correction auditive pour l'essai	18
4.3.1 Point de référence de l'appareil de correction auditive	18
4.3.2 Support mécanique de l'appareil de correction auditive	18
4.4 Conditions opérationnelles normales pour l'appareil de correction auditive	20
4.5 Caractéristique du potentiomètre de gain	20
4.6 Méthode normale de représentation graphique des courbes de réponse	22
4.7 Influence de la position du potentiomètre de gain sur la courbe de réponse	22
4.8 Influence de la position du contrôle de tonalité sur la courbe de réponse	22
4.9 Courbes de réponse globales et courbe de réponse de base	22
4.10 Niveau de pression acoustique de saturation dans le coupleur	24
4.11 Gain acoustique maximum	26
4.12 Influence sur le gain acoustique de la variation des tensions de chauffage et de polarisation	26
4.13 Influence sur le gain acoustique de la variation de la résistance interne des alimentations	26
4.14 Courbe de réponse et courbe d'impédance électrique de l'écouteur	28
4.15 Distorsion harmonique	28
4.16 Influence sur la distorsion harmonique de la variation des tensions de chauffage et de polarisation	28
4.17 Bruit de fond de l'appareil	30
4.18 Consommation	30
ANNEXE : Problèmes pour lesquels des informations complémentaires sont demandées	32

CHAPTER 4. TEST PROCEDURE

	Page
4.1 General	15
4.2 Calibrating the sound field	17
4.2.1 Choice of a test point	17
4.2.2 Measurement of the sound pressure	17
4.3 Locating the hearing aid for test	19
4.3.1 Reference point of the hearing aid	19
4.3.2 Mechanical support for the hearing aid	19
4.4 Normal operating conditions for the hearing aid	21
4.5 Characteristic of the gain control	21
4.6 Normal method of graphical presentation of frequency-response curves	23
4.7 Effect of gain control positions on frequency response	23
4.8 Effect of tone control positions on frequency response	23
4.9 Basic and comprehensive frequency response	23
4.10 Saturation sound pressure level in the coupler	25
4.11 Maximum acoustic gain	27
4.12 Effect on acoustic gain of variation of battery or supply voltage	27
4.13 Effect on acoustic gain of variation of internal resistance of battery or supply	27
4.14 Frequency response and electrical impedance of the earphone	29
4.15 Harmonic distortion.	29
4.16 Effect on harmonic distortion of variation of battery or supply voltage	29
4.17 Random noise from the hearing aid	31
4.18 Battery current	31
APPENDIX : Problems on which further information is required	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES RECOMMANDÉES POUR LA MESURE DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTROACOUSTIQUES DES APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. 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 cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Le premier projet des présentes recommandations fut établi par le Comité National Danois et discuté en partie par le Comité d'Etudes N° 29 de la C.E.I. : Electroacoustique, à Philadelphie en septembre 1954. Deux autres projets lui succédèrent qui furent discutés respectivement à Berne en septembre 1955 et à Paris en février 1957.

A la suite de la réunion de Paris, le document fut soumis aux Comités nationaux en octobre 1957, pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

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

Allemagne	Hongrie	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Norvège	Tchécoslovaquie
Danemark	Pays-Bas	Union des Républiques
Etats-Unis d'Amérique	Pologne	Socialistes Soviétiques
France	Royaume-Uni	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED METHODS FOR MEASUREMENTS OF THE ELECTRO-ACOUSTICAL CHARACTERISTICS OF HEARING-AIDS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

The first draft of these Recommendations was prepared by the Danish National Committee and partly discussed by I.E.C. Technical Committee No. 29: Electro-acoustics, in Philadelphia in 1954. It was followed by two further drafts, which were respectively discussed in Berne, September 1955, and Paris, February 1957.

Following the Paris meeting, the document was submitted to the National Committees in October 1957, for approval under the Six Months' Rule.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Hungary	Switzerland
Belgium	Italy	Union of Soviet Socialist
Czechoslovakia	Netherlands	Republics
Denmark	Norway	United Kingdom
France	Poland	United States of America
Germany	Sweden	Yugoslavia

MÉTHODES RECOMMANDÉES POUR LA MESURE DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTROACOUSTIQUES DES APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE

CHAPITRE 1. OBJET

- 1.1 L'objet de ces recommandations est de décrire des méthodes pratiques et reproductibles en vue de déterminer un certain nombre de caractéristiques physiques des appareils de correction auditive à conduction aérienne, utilisant une amplification électronique et un écouteur couplé à l'oreille au moyen d'un embout interne, c'est-à-dire un embout moulé ou tout dispositif analogue.

Les méthodes spécifiées dans ce document donnent des informations relatives à la mesure des caractéristiques suivantes:

- 4.5 Caractéristique du potentiomètre de gain;
 - *4.7 Influence de la position du potentiomètre de gain sur la courbe de réponse;
 - 4.8 Influence de la position du contrôle de tonalité sur la courbe de réponse;
 - 4.9 Courbes de réponse globale et courbe de réponse de base;
 - 4.10 Niveau de pression acoustique de saturation dans le coupleur;
 - 4.11 Gain acoustique maximum;
 - *4.12 Influence sur le gain acoustique de la variation des tensions de chauffage et de polarisation;
 - *4.13 Influence sur le gain acoustique de la variation de la résistance interne des alimentations;
 - *4.14 Courbe de réponse et courbe d'impédance électrique de l'écouteur;
 - 4.15 Distorsion harmonique;
 - 4.16 Influence sur la distorsion harmonique de la variation des tensions de chauffage et de polarisation;
 - *4.17 Bruit de fond de l'appareil;
 - 4.18 Consommation.
- 1.2 Les essais acoustiques sont basés sur la technique du champ acoustique libre dans lequel l'appareil de correction auditive est soumis à une onde plane progressive, l'écouteur étant couplé à un coupleur normalisé.
- 1.3 Sauf spécification contraire, toutes les mesures sont exécutées sans utiliser d'embout moulé, lequel est normalement considéré comme étant incorporé à l'écouteur ou à l'oreille artificielle utilisée (voir art. 3.4).
- 1.4 Les résultats obtenus par les méthodes spécifiées donnent les caractéristiques de l'appareil dans les conditions de l'essai, mais ne correspondent pas nécessairement exactement aux caractéristiques de l'appareil dans les conditions pratiques d'utilisation.

Pour cette raison, la différence entre les conditions d'essais et l'utilisation pratique doit être prise en considération dans l'interprétation des résultats.

* Les essais marqués d'un astérisque ne sont pas obligatoires. Les articles correspondants sont imprimés en caractères *italiques*.

RECOMMENDED METHODS FOR MEASUREMENTS OF THE ELECTRO-ACOUSTICAL CHARACTERISTICS OF HEARING AIDS

CHAPTER 1. OBJECT

- 1.1 The purpose of these recommendations is to describe practicable and reproducible methods of determining certain physical performance characteristics of air-conduction hearing aids using electronic amplification and acoustically coupled to the eardrum by means of ear inserts, e.g. ear moulds or similar devices.

The methods specified in this publication give information on the measurement of:

- 4.5 Characteristics of the gain control;
 - *4.7 Effect of gain-control positions on frequency response;
 - 4.8 Effect of tone-control positions on frequency response;
 - 4.9 Basic and comprehensive frequency response;
 - 4.10 Saturation sound pressure level in the coupler;
 - 4.11 Maximum acoustic gain;
 - *4.12 Effect on acoustic gain of variation of battery or supply voltage;
 - *4.13 Effect on acoustic gain of variation of internal resistance of battery or supply;
 - *4.14 Frequency response and electrical impedance of the earphone;
 - 4.15 Harmonic distortion;
 - 4.16 Effect on harmonic distortion of variation of battery or supply voltage;
 - *4.17 Random noise from the hearing aid;
 - 4.18 Battery current.
- 1.2 The acoustic test procedure is based on the free field technique, in which the hearing aid is placed in a plane progressive wave, with the earphone coupled to a standardized coupler.
- 1.3 Unless otherwise specified all measurements are carried out without using an ear insert (ear mould) which is normally to be regarded as incorporated in the coupler or the artificial ear employed (see Clause 3.4).
- 1.4 The results obtained by the methods specified herein express the performance under the conditions of the test, but will not necessarily agree exactly with the performance of the hearing aid under practical conditions of use.

For this reason, the difference between practical and test conditions must be borne in mind in interpreting the test results.

* Tests marked with an asterisk are optional. The corresponding clauses are printed in *italic type*.

CHAPITRE 2. EXPLICATION DES TERMES

2.1 Coupleur

Le coupleur est une cavité d'une forme prédéterminée qui est utilisée pour l'adaptation des écouteurs. Il est utilisé avec un microphone pour la mesure de la pression développée dans la cavité.

2.2 Méthode de substitution

Méthode de mesure de la courbe de réponse d'un appareil de correction auditive dans laquelle cet appareil et le microphone utilisé pour la mesure de la pression acoustique dans le champ libre sont alternativement placés au même point (point de mesure) dans le champ acoustique.

2.3 Méthode de comparaison

Autre méthode de mesure de la courbe de réponse de l'appareil de correction auditive employée dans certains cas, pour des raisons pratiques, et dans laquelle l'appareil et le microphone utilisés pour la mesure de la pression acoustique dans le champ libre sont simultanément placés en deux points différents du champ acoustique.

Note: Les points choisis doivent être tels que la courbe de réponse obtenue en utilisant la méthode de comparaison soit comparable, dans des limites de précision donnée, aux résultats correspondants obtenus par la méthode de substitution.

2.4 Point de référence (d'un appareil de correction auditive)

C'est un point de l'appareil de correction auditive choisi dans le but de définir sa position (voir art. 4.3).

2.5 Point de mesure

Point de la salle d'essai auquel les mesures de pression dans le champ acoustique libre sont exécutées et auquel le point de référence de l'appareil de correction auditive est placé pour l'essai (voir art. 4.3).

2.6 Gain total ou gain acoustique (à une fréquence donnée et dans des conditions d'essais spécifiées)

Valeur de laquelle le niveau de pression acoustique, développé par l'écouteur de l'appareil de correction auditive dans le coupleur, dépasse le niveau de pression acoustique dans le champ libre auquel l'appareil de correction auditive, ou son microphone s'il en est séparé, est exposé.

2.7 Gain total maximum ou gain acoustique maximum (à une fréquence donnée)

Valeur maximum du gain total fourni par l'appareil de correction auditive correspondant à une position quelconque des divers réglages d'un appareil de correction auditive.

2.8 Courbe de réponse

Variation du gain total de l'appareil de correction auditive, exprimée en fonction de la fréquence, pour des conditions d'essais spécifiées.

2.9 Courbes de réponse globales

Famille de courbes de réponse présentées de façon telle qu'elles mettent en évidence les caractéristiques « entrée-sortie » de l'appareil de correction auditive, dans toute sa gamme de fonctionnement.

2.10 Courbe de réponse de base

Une des courbes de réponse de la famille définie en 2.9 et qui est choisie comme référence dans le but de mettre en évidence la caractéristique de l'appareil.

2.11 Niveau de pression acoustique de saturation (à une fréquence donnée et dans des conditions d'essais spécifiées)

Niveau de pression acoustique efficace maximum fourni dans le coupleur par l'écouteur de l'appareil de correction auditive et obtenu quelle que soit la valeur du niveau de pression acoustique d'entrée.

2.12 Niveau de pression acoustique nominale maximum (à une fréquence donnée)

La plus faible valeur du niveau de pression acoustique obtenu dans le coupleur, pour lequel la distorsion harmonique totale atteint 10% (voir art. 4.15).