# RAPPORT TECHNIQUE – TYPE 3

# TECHNICAL REPORT – TYPE 3

**CEI**
**IEC**
**60268-13**

Deuxième édition
Second edition
1998-03

## Equipements pour systèmes électroacoustiques –

## Partie 13:
## Essais d'écoute des haut-parleurs

## Sound system equipment –

## Part 13:
## Listening tests on loudspeakers

© 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE S

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

# SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS ..... 4

Articles

1 Généralités ..... 8
1.1 Domaine d'application ..... 8
1.2 Documents de références ..... 8
1.3 Explication des termes ..... 10
2 Conditions d'écoute ..... 12
2.1 Local d'écoute ..... 12
2.1.1 Dimensions du local ..... 12
2.1.2 Temps de réverbération ..... 14
2.1.3 Conditions d'environnement ..... 16
2.2 Position et orientation des haut-parleurs ..... 16
2.2.1 Reproduction monophonique ..... 18
2.2.2 Reproduction stéréophonique deux voies ..... 18
2.2.3 Reproduction stéréophonique multivoie ..... 18
2.3 Position d'écoute ..... 18
2.4 Réglage du niveau ..... 20
2.4.1 Niveau d'écoute ..... 20
2.4.2 Niveau relatif ..... 20
2.5 Exigences électriques ..... 22
2.5.1 Source de signal et amplificateur ..... 22
2.5.2 Système de commutation ..... 22
2.5.3 Liaisons ..... 22
2.5.4 Réponse globale en fréquence ..... 24
3 Auditeurs ..... 24
4 Programme ..... 24
5 Procédure expérimentale et évaluation ..... 26
5.1 Procédure expérimentale ..... 26
5.1.1 Procédure d'évaluation par stimuli isolés ..... 28
5.1.2 Procédures d'évaluation et de comparaison par paires ..... 28
5.2 Echelles d'évaluation et attributs perceptuels ..... 30
5.2.1 Echelles d'évaluation ..... 30
5.2.2 Attributs perceptuels et définition de ces attributs dans le cadre de ce rapport ..... 30
5.3 Durée de l'essai ..... 32
5.4 Instructions et essais préliminaires ..... 32
5.5 Traitement statistique des résultats ..... 32
6 Rapport d'essai ..... 34

Annexes

A Instructions pour les essais d'écoute ..... 36
B Traitement statistique des résultats provenant des essais d'écoute ..... 40

# CONTENTS

Page

FOREWORD ..... 5

Clause

1 General ..... 9
1.1 Scope ..... 9
1.2 Reference documents ..... 9
1.3 Explanation of terms ..... 11
2 Listening conditions ..... 13
2.1 Listening room ..... 13
2.1.1 Room dimensions ..... 13
2.1.2 Reverberation time ..... 15
2.1.3 Environmental conditions ..... 17
2.2 Loudspeaker position and orientation ..... 17
2.2.1 Monophonic reproduction ..... 19
2.2.2 Two-channel stereophonic reproduction ..... 19
2.2.3 Multi-channel stereophonic reproduction ..... 19
2.3 Listening position ..... 19
2.4 Level setting ..... 21
2.4.1 Listening level ..... 21
2.4.2 Relative level ..... 21
2.5 Electrical requirements ..... 23
2.5.1 Signal source and amplifiers ..... 23
2.5.2 Switching system ..... 23
2.5.3 Connections ..... 23
2.5.4 Overall frequency response ..... 25
3 Listeners ..... 25
4 Programme material ..... 25
5 Experimental procedure and evaluation ..... 27
5.1 Experimental procedure ..... 27
5.1.1 Single stimulus ratings procedure ..... 29
5.1.2 Paired ratings and paired comparisons procedures ..... 29
5.2 Rating scales and perceptual attributes ..... 31
5.2.1 Rating scales ..... 31
5.2.2 Perceptual attributes and their definitions for this report ..... 31
5.3 Test duration ..... 33
5.4 Instructions and preliminary trials ..... 33
5.5 Statistical treatment of the data ..... 33
6 Test report ..... 35

Annexes

A Instructions for listening tests ..... 37
B Statistical treatment of the data from listening tests ..... 41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES – Partie 13: Essais d'écoute des haut-parleurs

## 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 des 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 représentent 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur «l'état de la technique».

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils conteniennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

# SOUND SYSTEM EQUIPMENT –
# Part 13: Listening tests on loudspeakers

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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

La CEI 60268-13, rapport technique de type 3, a été établie par le sous-comité 100C de la CEI: Equipements et systèmes dans le domaine des techniques audio, vidéo et multimédia, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

| Projet de comité | Rapport de vote |
|---|---|
| 100C/121/CDV | 100C/210/RVC |

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

Le présent rapport est un rapport technique de type 3 de caractère entièrement informatif. Il ne doit pas être considéré comme Norme internationale.

IEC 60268-13, which is a technical report of type 3, has been prepared by subcommittee 100C: Audio, video and multimedia subsystems and equipment, of IEC technical committee 100: Audio video and multimedia systems and equipment.

The text of this technical report is based on the following documents:

| Committee draft | Report on voting |
|---|---|
| 100C/121/CDV | 100C/210/RVC |

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

This technical report of type 3 is of purely informative nature. It is not to be regarded as an International Standard.

# ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES – Partie 13: Essais d'écoute des haut-parleurs

## 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

Les recommandations faites dans ce rapport s'appliquent aux haut-parleurs (ou enceintes) destinés aux systèmes et aux environnements domestiques. Bien que les procédures décrites soient spécifiquement envisagées pour les haut-parleurs en tant que composants distincts de systèmes électroacoustiques destinés à la reproduction monophonique, deux voies stéréophoniques ou multivoies stéréophoniques, elles peuvent également s'appliquer a d'autres dispositifs tels que les récepteurs de radio et de télévision avec son incorporé.

Ce rapport donne des recommandations pour établir, mener et interpréter des essais d'écoute sur des haut-parleurs. Même si certains aspects sont encore en discussion, le présent rapport est destiné à donner les orientations générales.

Certains aspects peuvent varier, en particulier le local d'écoute peut refléter des pratiques régionales de fabrication. Les essais indiqués dans ce rapport technique sont à effectuer dans un local dont les dimensions et les caractéristiques acoustiques ressemblent à celles d'une salle de séjour «moyenne». Des recommandations particulières concernent les dimensions du local, les propriétés acoustiques, la disposition des haut-parleurs et des auditeurs, ainsi que les conditions ambiantes.

Ce rapport décrit des procédures expérimentales comportant des recommandations sur le choix du programme, ainsi que sur le traitement et la présentation des résultats. Il peut être utile, en utilisant les méthodes données dans cette publication, de tenir compte également de certaines recommandations de la norme AES 20, en particulier celles concernant la gamme des attributs perceptuels indiqués en 5.2.2.

Il convient de savoir que les questions portant sur la conception et la réalisation expérimentale ainsi que sur les analyses statistiques sont complexes, et que l'on ne peut donner à ce jour que les orientations les plus générales. Il est recommandé que les professionnels ayant des connaissances en conception expérimentale et en statistiques soient consultés ou invités dès que possible à participer à la conception de l'essai d'écoute.

L'utilisation de formats multivoies, principalement pour des présentations domestiques de cinéma, est de plus en plus largement répandue. Les procédures décrites dans ce rapport sont applicables pour un nombre quelconque de voies de lecture. En raison de la rapidité avec laquelle évoluent les possibilités dans ce domaine, seules sont données les orientations les plus générales.

### 1.2 Documents de référence

CEI 60651:1979, *Sonomètres*

ISO 1996 (toutes les parties), *Acoustique – Caractérisation et mesurage du bruit de l'environnement*

ISO 3382:1997, *Acoustique – Mesure de la durée de la réverbération des salles en référence à d'autres paramètres acoustiques*

AES 20:1996, *Pratique recommandée par l'AES pour le matériel audio professionnel – Evaluation subjective des haut-parleurs* [1)]

---

1) L'AES 20 existe uniquement en version anglaise.

# SOUND SYSTEM EQUIPMENT –
# Part 13: Listening tests on loudspeakers

## 1 General

### 1.1 Scope

The recommendations in this report apply to loudspeakers intended for residential systems and environments. Although the procedures are specifically designed for loudspeakers which are separate sound system components for either monophonic, two-channel stereophonic or multichannel stereophonic reproduction, they may also be applied to other devices such as complete audio and television receivers with integrated sound.

This report gives recommendations for establishing, conducting and evaluating listening tests on loudspeakers. Although various aspects are under continuing discussion, this report is intended to give the general guidelines.

Certain aspects may vary – in particular, the listening room may reflect regional construction practices. The tests described in this report are to be performed in a room the size and acoustical properties of which are similar to those of an "average" living room. Specific recommendations about the room size, acoustical properties, arrangements of loudspeakers and listeners, and environmental conditions are given.

This Technical Report describes experimental procedures, including recommendations on the choice of programme material and the processing and presentation of the final data. It may be useful, when applying the methods of this publication, to also consider some of the recommendations in AES 20, especially as concerns the range of perceptual attributes as listed in 5.2.2.

It should be understood that the topics of experimental design, experimental execution, and statistical analysis are complex, and that only the most general guidelines can be given. It is recommended that professionals with expertise in experimental design and statistics should be consulted or brought in early in the planning of the listening test.

The use of multi-channel formats, principally for domestic presentation of cinema, is becoming more widespread. The procedures described in this report are applicable to any number of channels of reproduction. Because of the rapidity with which the practices in this area are evolving, only the most general guidelines are given.

### 1.2 Reference documents

IEC 60651:1979, *Sound level meters*

ISO 1996 (all parts), *Acoustics – Description and measurement of environmental noise*

ISO 3382:1997, *Acoustics – Measurement of the reverberation time of rooms with reference to other acoustical parameters*

AES 20:1996, *AES recommended practice for professional audio – Subjective evaluation of loudspeakers*