

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC REPORT

Publication 543

Première édition — First edition

1976

Guide pour l'évaluation subjective par écoute

Informative guide for subjective listening tests



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 utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

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 used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

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

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

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC REPORT

Publication 543

Première édition — First edition

1976

Guide pour l'évaluation subjective par écoute

Informative guide for subjective listening tests



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
INTRODUCTION	6
Articles	
1. Caractéristiques de la salle d'audition	8
2. Nombre d'auditeurs	8
3. Qualification des auditeurs	8
4. Placement des récepteurs d'essai	10
5. Appareils de référence	12
6. Signal d'entrée	12
7. Caractéristiques des signaux de modulation	12
8. Mode opératoire	14
9. Conditions de travail et information du jury	16
10. Conditions de tension d'alimentation et de stabilité	16
11. Cotation et échelles d'évaluation	16
ANNEXE A – Pertes d'audition des hommes et des femmes pour différentes classes d'âges	20
ANNEXE B – Disposition de la salle d'audition	21
ANNEXE C – Tableau des essais minimaux à pratiquer	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1. Characteristics of the test-room	9
2. Number of panellists	9
3. Qualification of panellists	9
4. Positioning of the test objects	11
5. Reference equipment	13
6. Signal input	13
7. Characteristics of the modulation signals	13
8. Procedure	15
9. Conditions of work and instruction of the panel	17
10. Supply voltage and stability conditions	17
11. Scoring and scales of subjective grading	17
APPENDIX A – Hearing loss frequency characteristics of men and women for different age groups	20
APPENDIX B – Layout of the test-room	21
APPENDIX C – Table of minimum checks to be made	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDE POUR L'ÉVALUATION SUBJECTIVE PAR ÉCOUTE

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 publication a été établie par le Sous-Comité 12A: Matériels récepteurs, du Comité d'Etudes N° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Elle est publiée sous forme de rapport.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Munich en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 12A(Bureau Central)76, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1974.

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

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Espagne
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France

Hongrie
Israël
Japon
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

Publications N°s 123: Recommandations relatives aux sonomètres.

315-1A: Premier complément à la Publication 315-1 (1970): Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission, Première partie: Conditions générales de mesure et méthodes de mesure applicables à divers types de récepteurs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INFORMATIVE GUIDE FOR SUBJECTIVE LISTENING TESTS

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 publication has been prepared by Sub-Committee 12A, Receiving Equipment, of IEC Technical Committee No. 12, Radiocommunications.

It is published in the form of a report.

A first draft was discussed at the meeting held in Munich in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 12A(Central Office)76, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Portugal
Austria	Romania
Belgium	South Africa (Republic of)
Canada	Spain
Denmark	Switzerland
Finland	Turkey
France	Union of Soviet
Germany	Socialist Republics
Hungary	United Kingdom
Israel	United States of America
Japan	

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos. 123: Recommendations for Sound Level Meters.
- 315-1A: First supplement to Publication 315-1 (1970): Methods of Measurement on Radio Receivers for Various Classes of Emission, Part 1: General Conditions for Measurements and Measuring Methods Applying to Several Types of Receivers.

GUIDE POUR L'ÉVALUATION SUBJECTIVE PAR ÉCOUTE

INTRODUCTION

Il a été estimé que des mesures objectives seules ne permettraient pas de mesurer la qualité sonore; pour cette raison elles doivent être complétées par des essais d'évaluation subjective par écoute. Mais, comme ces essais subjectifs ont un degré inhérent d'incertitude, des essais objectifs devraient être effectués chaque fois que possible, particulièrement pour servir de base à un cahier des charges.

Le but de ce guide est de définir une procédure permettant une évaluation des caractéristiques acoustiques de différents types de radiorécepteurs à usage domestique ou similaire dans des conditions d'environnement données, suivant une procédure définie, de manière que ces essais soient autant que possible reproductibles. Les essais d'écoute sont effectués par comparaison avec un récepteur de référence. Toutefois, cela n'exclut pas que certaines qualités et dégradations puissent être caractérisées par des jugements absolus. Le récepteur de comparaison doit être sélectionné en tous cas avec beaucoup de soin, car les jugements comparatifs dépendent de cette référence. Une description du récepteur de référence doit aussi être donnée avec les résultats.

Selon ce guide, l'évaluation subjective consiste à porter un jugement émanant de plusieurs personnes sur un sujet donné. Les différentes opinions sont divisées en classes correspondant à des échelles d'évaluation et en attribuant à chacune de ces classes un nombre qui correspond au nombre des personnes qui partagent cette opinion. De cette façon, l'évaluation subjective peut être présentée sous la forme d'une valeur moyenne et d'un écart type.

Les récepteurs devraient être divisés en catégories d'utilisation de façon que chaque récepteur soit jugé à l'intérieur de sa propre catégorie.

De telles catégories pourraient être par exemple:

A: à usage individuel (de poche)	{	A1 pour émissions en M.A.
		A2 pour émissions en M.F.
		A3 pour émissions en M.A. et M.F.
B: portatifs	{	B1 pour émissions en M.A.
		B2 pour émissions en M.A. et M.F.
C: de table pour M.A.	{	C1 pour émissions en M.A.
		C2 pour émissions en M.A. et M.F.

D: d'autres appareils (par exemple grands combinés radiophonos)

E: matériels haute fidélité¹

S'il y a lieu, des catégories différentes fondées sur le prix peuvent aussi être utilisées en liaison avec les premières. On doit prendre soin d'éviter de grouper des récepteurs ayant des dispositifs auxiliaires (par exemple récepteurs radio et radiophonos), à moins que des raisons particulières ne l'exigent.

¹ Il faut être très prudent lorsqu'on utilise cette méthode pour l'évaluation des matériels de haute fidélité. Elle doit être considérée comme provisoire en attendant l'achèvement des travaux entrepris à ce sujet par le Sous-Comité 29B.

INFORMATIVE GUIDE FOR SUBJECTIVE LISTENING TESTS

INTRODUCTION

A need exists for reproducible subjective listening tests, because objective measurements alone have not been found adequate for determining sound quality. As, however, subjective tests have an inherent degree of uncertainty, objective tests should still be used wherever possible, particularly for those parameters that are to be included in the terms of a contract.

The purpose of this guide is to define procedures that will permit the comparison of the acoustical performance of various types of household or similar sound radio receivers, in a controlled environment and with an established procedure, to give results that are as reproducible as possible. The listening tests are carried out by comparison against a reference receiver. However, this does not exclude that certain qualities and impairments may be characterized by absolute judgements. The reference receiver must be selected with great care in all cases because the comparative judgements made are dependent on this reference. A description of the reference receiver must also be given with the results.

A subjective evaluation, based on this guide, consists of the average judgement of several persons on a given subject. The individual opinions are divided into ranges corresponding to assessment scales, showing for each range the number of persons of that opinion. In this way, the subjective evaluation may be presented as an average opinion with a standard deviation.

Receivers should be divided into categories of use for comparison so that each is judged within its own category.

Such categories might be, for example:

A: personals (pocket receivers)	{ A1 A.M. personals
	{ A2 F.M. personals
	{ A3 A.M./F.M. personals
B: portables	{ B1 A.M. portables
	{ B2 A.M./F.M. portables
C: table sets for A.M.	{ C1 table sets for A.M.
	{ C2 table sets for A.M./F.M.

D: other receivers (for example larger radiograms)

E: high-fidelity equipment¹

If appropriate, price classifications may be used in connection with such categories. Care should be taken to avoid grouping together receivers providing different ancillary equipment (for example radios and radiograms), unless it is required for particular reasons.

¹ Great care should be taken in using this method for the assessment of high-fidelity equipment. This method is to be regarded as provisional, pending completion of work on this subject by Sub-Committee 29B.

1. Caractéristiques de la salle d'audition

- a) Pour les essais d'évaluation, une salle du même type qu'une salle de séjour est recommandée avec les caractéristiques d'ambiance typique d'un foyer domestique moyen.

La pièce doit avoir une forme approximativement rectangulaire, une superficie d'environ 30 m², avec un côté de peu supérieur à l'autre.

Le côté le plus court ne doit pas avoir moins de 3,5 m (voir l'annexe B) de façon à pouvoir permettre l'essai d'un récepteur stéréophonique (base > 2,5 m).

- b) La caractéristique amplitude-fréquence acoustique de la pièce doit être régulière et le temps de réverbération doit correspondre à celui d'une salle de séjour habituelle.

Ce temps est approximativement de 0,5 s pour 500 Hz (compris entre 0,4 s et 0,6 s).

Il ne doit pas y avoir d'échos scintillants ni de résonances anormales dans la gamme de 100 Hz à 5 000 Hz.

- c) L'éclairage dans la salle d'audition doit avoir une intensité moyenne et être disposé de manière que les lumières ne frappent directement les yeux d'aucun auditeur.

Température: 20 °C à 26 °C.

Le degré d'humidité relative doit être compris entre 45 % et 75 %.

Note. – Les éléments absorbants, formés par le mobilier, les rideaux et les tapis, doivent être préférés aux panneaux absorbants pour obtenir une relation correcte entre le temps de réverbération et la fréquence.

Les pièces dont les sols rigides sont recouverts de moquette et qui n'ont pas de larges surfaces vitrées sont plus faciles à corriger.

Le niveau sonore ambiant recommandé ne dépasse pas 35 dB (A), ce niveau étant déterminé à l'aide d'un sonomètre (échelle A). Si le niveau est supérieur, sa valeur doit être indiquée avec les résultats.

Les niveaux sonores de l'appareil de référence aussi bien que de l'appareil en essai doivent être réglés à la valeur qui donne un niveau acceptable pour l'ensemble des observateurs.

A titre purement indicatif, on donne ci-après des niveaux sonores qui peuvent être considérés comme convenables pour une audition dans une salle de séjour:

- | | |
|---|----------------------------|
| – pour petits récepteurs: | environ 60 dB (A); |
| – pour récepteurs moyens: | environ 75 dB (A); |
| – pour grands récepteurs et récepteurs de haute fidélité: | environ 80 dB à 85 dB (A); |
- (voir aussi le point a) de l'article 8).

2. Nombre d'auditeurs

Le nombre des observateurs devrait être de 20 ou plus pour obtenir des résultats avec un degré de confiance statistique élevé.

Dans la plupart des cas, le nombre des auditeurs peut être réduit à sept (ou moins). De tels groupes d'auditeurs donnent des résultats fidèles si certaines précautions sont prises.

3. Qualification des auditeurs

Le jury doit constituer un échantillon représentatif des usagers du type de récepteur considéré.

En conséquence, les qualités à prendre en considération sont:

- experts ou profanes;
- aptitude à l'appréciation musicale;
- âge;
- sexe;
- capacités auditives.

1. Characteristics of the test-room

- a) A room of the same type as a living-room with the average characteristics of domestic surroundings is recommended.

The rooms should be approximately rectangular in shape, about 30 m², with one side slightly longer than the other.

The shortest side should be not less than 3.5 m (see Appendix B) in order to be able to measure stereophonic equipment (stereo base > 2.5 m).

- b) The acoustic response of the room should be fairly smooth and have a reverberation time corresponding to that of a typical living-room.

This time is approximately 0.5 s at 500 Hz (limits 0.4 s and 0.6 s inclusive).

Over the frequency range 100 Hz to 5 000 Hz, there should not be any unusual room resonances, nor flutter echo.

- c) The lighting within the room should be of medium intensity, so arranged that the lights do not shine directly into the eyes of any panellist.

Temperature: 20 °C to 26 °C.

The degree of relative humidity should be between 45% and 75%.

Note. – Damping elements consisting of domestic furniture, curtains and carpets are to be preferred to sound-absorbing panels to ensure the correct relationship between reverberation time and frequency.

Rooms with solid floors, covered with pile-carpet, and without large areas of glazing are easier to correct.

The recommended background sound level is less than 35 dB (A), determined with a sound level meter (scale A). If this level is exceeded, the level should be stated with the results.

The volume of the reference equipment and that of the receiver under test should be adjusted equally to a level acceptable to the listening panel.

For guidance only, sound levels that are considered suitable for listening in a domestic living-room are given below:

- for small receivers: approximately 60 dB (A);
- for medium receivers: approximately 75 dB (A);
- for large and high-fidelity receivers: approximately 80 dB to 85 dB (A);
(see also Item c) of Clause 8).

2. Number of panellists

The number of observers needed to obtain a statistically high level of confidence is 20 or more.

For most purposes, the number of panellists may be reduced to seven (or even less); such panels have been found to give reproducible results if some precautions are taken.

3. Qualification of panellists

The panel should be a representative sample of users for the particular type of equipment under test.

Consequently, the matters to be considered are:

- experts/laymen;
- degree of musical appreciation;
- age;
- sex;
- hearing ability.

En général, un essai d'audiométrie approprié doit permettre de vérifier si les auditeurs n'ont pas de perte d'audition très élevée.

Dans certains cas, il peut cependant être intéressant de les sélectionner d'une façon très particulière, notamment si le jury doit être peu nombreux. Pour effectuer cette sélection on peut utiliser différents moyens, par exemple se servir de l'écart type personnel déduit d'essais précédents (à des fins de fiabilité) ou encore d'un audiogramme établi de manière à mettre en évidence:

- 1) la discrimination de niveaux sonores différant d'environ 3 dB ainsi que la perception d'une variation de fréquence de 1 % à 1 000 Hz;
- 2) que la sensibilité auditive dans la partie inférieure du spectre jusqu'à 7 kHz ne soit pas plus mauvaise que celle indiquée dans les diagrammes de l'annexe A;
- 3) l'aptitude à situer avec précision la position virtuelle d'une source de «bruit rose»¹ alimentant une paire de haut-parleurs placés dans la disposition normale utilisée pour la stéréophonie.

Note. – Pour les récepteurs de table ou portatifs ainsi que pour les électrophones à bas et à moyen prix, un jury de plusieurs auditeurs peut être constitué par des personnes sans formation musicale particulière, mais appréciant la musique.

Pour les récepteurs et électrophones de haute qualité ou les ensembles à haute fidélité, la procédure est la même, mais dans ce cas la moitié du jury devrait être composée de personnes ayant une formation musicale.

Un exemple détaillé de composition du jury est indiqué ci-dessous. La composition du jury devrait être telle qu'il y ait, autant que possible, le même nombre d'hommes que de femmes dans chaque classe d'âges.

	Nombre d'auditeurs		
	Minimal	Recommandé	Maximal
Sexe			
Hommes	2	3 ou 4	5
Femmes	2	4 ou 3	5
Total	4	7	10
Age			
Entre 15 et 40 ans	2	4	5
Entre 40 et 60 ans	1	2	3
Plus de 60 ans	1	1	2
Total	4	7	10

Pour un nombre plus élevé d'auditeurs, conserver, si possible, les proportions indiquées ci-dessus.

Dans chaque cas, la composition du jury sera notée avec le résultat.

4. Placement des récepteurs d'essai

Afin d'éviter les écarts de jugement dus à une influence psychologique, les récepteurs à essayer ne doivent pas être visibles pour le jury et doivent être placés derrière un rideau transparent au son.

Il est recommandé que la disposition de la salle soit de la forme générale donnée dans le dessin de l'annexe B. Ce schéma est valable aussi bien pour l'équipement stéréophonique que monophonique.

Le microphone (M) de mesure du sonomètre doit être suspendu au-dessus et au milieu des auditeurs.

¹ «Bruit rose» = bruit situé dans une bande de fréquences donnée, dont le spectre est continu et uniforme en fonction de la fréquence, lorsqu'on l'analyse avec un analyseur de largeur de bande proportionnelle à la fréquence.

In general, an appropriate audio test should be made to verify that the listeners do not have a very reduced hearing ability.

In those cases where the panel has to be small, it may be convenient to select panellists in a particular manner; for example, one may use the personal standard deviation derived from previous tests (as a measure of reliability) or by an audiogram that indicates:

- 1) the perception of sound level differences of approximately 3 dB and change of pitch of 1% at 1 000 Hz;
- 2) a sensitivity of hearing, in the frequency range up to 7 kHz, not worse than the appropriate value indicated in the diagrams in Appendix A;
- 3) the ability to accurately place the image position of a “pink noise”¹ signal source fed to a pair of loud-speakers, set up in the normal stereo fashion.

Note. – For table radios, portable radios and low- and medium-priced gramophones, the panel of listeners need not be musically educated, but they must be musically perceptive.
For high-quality radios and gramophones or high-fidelity systems, the procedure is generally similar, except that at least half the panel should be musically educated.

An example of the detailed composition of a panel is given below. As far as possible, the composition of the panel should be such that the number of men and women is equal in each age group.

	Number of panellists		
	Minimum	Recommended	Maximum
<i>Sex</i>			
Men	2	3 or 4	5
Women	2	4 or 3	5
Total	4	7	10
<i>Age</i>			
Between 15 and 40	2	4	5
Between 40 and 60	1	2	3
Over 60	1	1	2
Total	4	7	10

If a higher number of panellists is used, the ratios given above should be maintained.

In every case the composition of the panel should be stated with the results.

4. Positioning of the test objects

To avoid any psychological influence, the receivers under test should not be visible to the panel and should be placed behind a sound-transparent curtain.

It is suggested that the layout of the test room should be in the general form shown in Appendix B. The illustration is equally applicable for stereophonic and monophonic equipment.

The microphone (M) of a sound level meter shall be suspended over the panellists above head level.

¹ “Pink noise” = noise whose spectrum is uniform as a function of frequency over a designated frequency range, as measured in a bandwidth proportional to the frequency.

Autant que possible, les haut-parleurs du récepteur stéréophonique à l'essai sont placés à la distance (D) l'un de l'autre et éloignés des auditeurs suivant les instructions du constructeur, mais, en aucun cas, l'auditeur (1) ne devrait être à moins de 2,5 m du rideau (distance H).

Cette disposition convient également pour les récepteurs monophoniques, sauf dans le cas de récepteurs de poche.

Le récepteur monophonique est placé au centre, juste derrière le rideau.

Tous les haut-parleurs, autres que ceux prévus pour reposer sur le sol, doivent être placés sur une table en bois d'une hauteur d'environ 750 mm à 800 mm, solidement construite, et disposés de telle façon qu'ils soient tous à la même distance du bord de la table le plus proche des auditeurs.

Les auditeurs doivent essayer les récepteurs à usage individuel (de poche) en les tenant à la main et, si possible, dissimulés.

5. Appareils de référence

Il est essentiel d'effectuer les évaluations comparatives en se servant d'appareils de référence choisis de manière que la valeur de la caractéristique à évaluer soit située près de la cote médiane des échelles d'évaluation.

En outre, un récepteur de la plus haute qualité pourra être utilisé pour mettre en évidence la qualité sonore réalisable et pour servir de moyen de contrôle en vue de l'étalonnage.

On pourra s'assurer de la continuité entre plusieurs séries d'évaluations en se servant du même matériel d'essai pour comparaisons.

6. Signal d'entrée

Un programme d'audition, préétabli selon l'article 7, devra être enregistré et reproduit au moyen d'un magnétophone de haute qualité.

La sortie de ce magnétophone doit être reliée à l'entrée « modulation » d'un générateur à radiofréquence (M.A. ou M.F.). Le signal à radiofréquence issu de ce générateur est appliqué à l'entrée du ou des récepteurs à essayer soit au moyen d'un cadre (voir la Publication 315-1A de la CEI: Premier complément à la Publication 315-1 (1970): Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission, Première partie. Conditions générales de mesure et méthodes de mesure applicables à divers types de récepteurs), soit au moyen d'un réseau approprié.

Le niveau de ce signal doit être de valeur appropriée et sensiblement égal pour tous les récepteurs. Dans le cas de récepteurs possédant une entrée à fréquence acoustique, on effectue un essai supplémentaire en appliquant le signal du magnétophone à cette entrée par l'intermédiaire d'un réseau d'adaptation.

Les normes de modulation et celles d'émission, notamment le taux de modulation dans le cas de la M.A., la déviation de fréquence et la caractéristique de préaccentuation dans le cas de la M.F., devront correspondre le mieux possible à la norme de transmission choisie.

Les niveaux du signal appliqué devront être notés avec les résultats.

7. Caractéristiques des signaux de modulation

Le programme d'audition devrait comprendre:

- de la musique classique (symphonique, de chambre, opéra);
- de la musique légère (musique rythmique de tout type, comprenant de la musique légère classique, de la danse et du jazz avec ou sans chant);
- de la parole (en différentes langues).

When possible, the loudspeakers of stereophonic equipment should be placed at a distance (D) apart and separated from the listeners according to the manufacturer's instructions, but in no case should listener (1) be less than 2.5 m from the curtain (distance H).

This arrangement is also satisfactory for monophonic equipment, but not for the case of pocket radios.

A monophonic radio is placed in the centre and just behind the sound curtain.

All loudspeakers other than those intended to stand on the floor should be placed on a solidly constructed wooden table, approximately 750 mm to 800 mm in height, such that the front of each loudspeaker is at the same distance from the edge of the table nearest to the panel.

When testing pocket radios, the panellists should hold the receivers in their hands, shrouded if possible.

5. Reference equipment

It is essential to make the assessment by comparison with a reference receiver, preferably a sample which is of a quality corresponding to the characteristic under consideration and near to the centre of the grading scale.

In addition a receiver of the highest quality may be used for evidence of achievable sound quality and as a control for calibration purposes.

Consistency between different series of evaluations may be achieved by using the same test equipment for comparison.

6. Signal input

A predetermined programme according to Clause 7 should be recorded on, and reproduced by means of, a high quality tape deck.

The audio frequency output from the tape deck should be used to modulate a signal generator which feeds, as a radio frequency signal, to the radio receivers under test. The signal is coupled via a radio loop or other suitable means, for example, a magnetic aerial (as described in IEC Publication 315-1A, First supplement to Publication 315-1 (1970): Methods of Measurement on Radio Receivers for Various Classes of Emission, Part 1: General Conditions for Measurements and Measuring Methods Applying to Several Types of Receivers) or as a voltage via the proper aerial impedance network.

The level of the signal should have an appropriate value and be substantially equal for each receiver. For receivers with an audio frequency input, the tape deck output is fed through a matching network to this input in a separate test.

The characteristics of the signal, especially the modulation depth in the case of A.M., the frequency deviation and the pre-emphasis characteristics in the case of F.M. should correspond closely to the transmission standard used.

The levels of the input signals used shall be stated with the results.

7. Characteristics of the modulation signals

The programme should include:

- classical music (a symphonic piece, a chamber-music piece and an operatic song);
- popular music (light rhythmical music of all types including light classical, dance and jazz with and without vocals);
- speech (in different languages).

Dans le cas de transmissions vocales d'un texte, l'annonceur devrait avoir une excellente diction.

Les durées de chaque catégorie de programme pourraient approximativement être les suivantes:

- bruit rose: 1 min;
- musique classique: 3 min;
- musique légère: 6 min;
- parole: 3 min.

Chaque séquence d'essai ne devrait pas durer plus de 20 s. Pour les essais comparatifs, elle devrait être reproduite par le récepteur de référence immédiatement avant d'être répétée par le récepteur en essai.

Cette procédure devrait être répétée pour chaque séquence et pour chacun des récepteurs à essayer.

Un commutateur devrait être utilisé pour passer rapidement du récepteur de référence aux récepteurs en essai avec un silence intermédiaire d'environ 0,5 s.

8. Mode opératoire

a) Réglage du niveau sonore

Les essais comparatifs devraient être effectués en utilisant le même niveau sonore pour le récepteur de référence et pour celui ou ceux en essai. On peut s'en assurer (voir l'article 4) au moyen d'un sonomètre et d'une modulation par un bruit rose.

Pour la plupart des essais, le niveau sonore moyen devrait dépendre du programme d'essai, soit environ 75 dB (A) pour des récepteurs «moyens», environ 60 dB (A) pour des «petits» récepteurs et de 80 dB à 85 dB (A) pour des récepteurs à haute fidélité.

On doit indiquer avec les résultats à quel emplacement et à quelle hauteur ont été effectuées les mesures de pression acoustique. Il est souhaitable d'utiliser un sonomètre avec la grande constante de temps et la courbe de pondération «A» recommandée dans la Publication 123: Recommandations relatives aux sonomètres.

Voir aussi le dernier alinéa de l'article 1.

Un court essai devrait aussi être fait à haut volume pour mettre en évidence d'éventuelles résonances indésirables ou d'autres formes de distorsion tant mécaniques qu'électriques.

b) Réglage de tonalité

Les commandes des graves et des aigus doivent être réglées pour obtenir une courbe de réponse en fréquence linéaire.

Si des essais sont effectués à d'autres réglages des commandes de tonalité, cela devra être noté avec les résultats.

Voir le tableau des essais minimaux à pratiquer (annexe C).

c) Evaluation

L'impression sonore globale (qualité globale du son) et l'intelligibilité de la parole doivent être évaluées. En outre, les évaluations suivantes pourraient, par exemple, être demandées au jury:

- la reproduction des notes graves
 - la reproduction des notes aiguës
 - le caractère rauque ou doux du timbre;
 - l'absence de ronflement;
 - l'absence de distorsion;
 - l'absence de craquements et autres bruits indésirables;
 - la reproduction des transitoires.
- } et l'équilibre entre les deux;

Pour juger de l'impression stéréophonique, il faudrait utiliser une bande magnétique spécialement enregistrée et connaître la position des instruments sur la scène lors de son enregistrement.

In the case of vocal transmission of a text, the speaker should have excellent diction.

Suggested duration of each type (very approximately):

- for pink noise: 1 min;
- for classical music: 3 min;
- for light music: 6 min;
- for speech: 3 min.

Each test piece should not last more than 20 s and should be played through the reference equipment immediately before being played through the equipment under test.

This procedure is to be repeated for each test piece and for each receiver tested.

A switchboard should be used so that quick changes between the reference receiver and test receivers are possible, with a period of silence of about 0.5 s.

8. Procedure

a) Adjustment of volume controls

The tests should be conducted using the same volume level for the reference receiver and the receiver(s) under test as determined by the sound level meter referred to in Clause 4, using a pink noise modulation.

Volume has to be chosen according to the type of the test programme: about 75 dB (A) for “medium” receivers, about 60 dB (A) for “small” receivers, and 80 dB to 85 dB (A) for high-fidelity equipment.

The position and height at which the sound pressure levels are measured should be stated with the results. It is desirable to use for the measurement a level meter having the slow time constant weighting curve “A” prescribed in IEC Publication 123, Recommendations for Sound Level Meters.

See also last paragraph of Clause 1.

A short test should also be made at high volume setting to indicate any unwanted resonances or other forms of distortion both electrical and mechanical.

b) Adjustment of tone controls

The controls for treble and bass should normally be set for linear frequency response.

If tests are made with other settings of the tone control, this should be recorded with the results.

See Table of minimum checks to be made (Appendix C).

c) Evaluation

The total sound impression (the overall quality of the sound) and the intelligibility of speech should be evaluated. In addition, or as part of these tests, the panel may be asked to evaluate for example:

- the reproduction of low notes
 - the reproduction of high notes
 - the absence of harshness;
 - the absence of hum;
 - the absence of distortion;
 - the absence of crackle and other undesirable noises;
 - the reproduction of transients.
- } and the balance between the two;

For the judgement of the stereophonic effect, a specially prepared tape should be used, in which the relative position of the instruments on the stage is known.

Si possible, les résultats devraient être notés séparément en modulation d'amplitude et en modulation de fréquence.

Le cas échéant, l'intelligibilité de la parole pourra être exprimée en donnant le pourcentage des mots compris par rapport au nombre de mots transmis, en employant une série spéciale de mots.

On pourra aussi l'évaluer au moyen des échelles du point *b)* de l'article 11 en utilisant différents textes parlés usuels.

Le jugement porté sur l'impression sonore globale devrait être l'évaluation finale.

9. Conditions de travail et information du jury

Il ne devra pas être demandé au jury de porter des jugements pendant plus de 20 min sans une pause, et celle-ci devra être d'une durée au moins égale au temps pendant lequel il a travaillé.

Une séance ne devra pas durer plus de 2 h, y compris les périodes de travail et les pauses.

Note. – Les personnes responsables des essais devront veiller à ce que les questions adressées au jury soient simples et claires.

Avant le début de chaque séance le jury devra être clairement informé sur:

- 1) la catégorie du récepteur en cours d'essai;
- 2) la manière dont l'essai est conduit;
- 3) la méthode d'enregistrement et de dépouillement des résultats.

Une copie écrite des instructions devrait être remise à cet effet aux membres du jury ou bien être affichée dans la salle.

10. Conditions de tension d'alimentation et de stabilité

Le niveau d'entrée et la tension d'alimentation ne doivent pas varier. En outre, pendant les essais d'audition normale, aucun signal brouilleur ne devrait être perçu.

Néanmoins, l'importance des brouillages éventuels pourra être évaluée par un jury, si nécessaire.

11. Cotation et échelles d'évaluation

a) La cotation de chaque caractéristique ainsi que la cotation finale devront être exprimées par la valeur moyenne des avis et par l'écart type correspondant.

On effectuera une cotation pour chaque appareil et pour chaque catégorie de programme.

Note. – La valeur moyenne et l'écart type peuvent être calculés comme suit:

$$\text{valeur moyenne} = p_m = \frac{\sum_1^n p_i}{n}$$

$$\text{écart type} = S = \frac{\sqrt{\sum_1^n (p_m - p_i)^2}}{n - 1}$$

où $p_1 \dots p_i \dots p_n$ sont les n différentes notes obtenues.

On peut répéter un essai dans lequel une trop grande dispersion des cotations des auditeurs serait constatée.

Where applicable, results for both A.M. and F.M. should be recorded.

If necessary, the intelligibility of speech may be expressed as a percentage of the number of words understood in relation to the number of words transmitted, when using a special series of words.

Alternatively, the judgement may be expressed by the panel in terms of the scales given in Item *b)* of Clause 11, using various types of normal speech.

The judgement of total sound impression should be the final evaluation.

9. Conditions of work and instruction of the panel

The panel should not be asked to make judgements for more than 20 min without a break, and the break should be at least equal in time to the time they have worked.

A session should not last more than 2 h, including both working periods and breaks.

Note. – The persons in charge of the tests should ensure that the questions addressed to the panel are clear and simple.

The panel should be carefully instructed before the start of each test session concerning:

- 1) the category of the receiver being tested;
- 2) the way in which the test will be conducted;
- 3) the method of scoring to be used.

A written copy of the instructions is to be displayed in the test-room or else given to each panel member

10. Supply voltage and stability conditions

The tests are made with constant signal strength and mains input. Interfering signals should not be perceptible during normal listening tests.

However, the effects of interference can be evaluated by a listening panel if required.

11. Scoring and scales of subjective grading

a) Scoring should be considered for every item and the final scores of each item expressed in terms of a mean opinion and the corresponding standard deviation.

Scoring is to be made for each receiver and for each example of programme.

Note. – The mean value and the standard deviation are calculated as follows:

$$\text{mean value} = p_m = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

$$\text{standard deviation} = S = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (p_m - p_i)^2}}{n - 1}$$

where $p_1 \dots p_i \dots p_n$ are the n different marks obtained.

Should there be a wide dispersing among the panellists, the relevant parts of the test in question may have to be repeated.

Les cotations utilisées par chaque auditeur pour chaque récepteur et pour chaque partie de l'essai sont les suivantes:

b) Echelles d'évaluation

b₁) Echelle comparative¹

– 2: beaucoup plus mauvais	= 2 points
– 1: plus mauvais	= 4 points
0: le même que	= 6 points
+ 1: meilleur	= 8 points
+ 2: bien meilleur	= 10 points

Echelles absolues

b₂) Dégradation

- 5: imperceptible
- 4: perceptible, mais non gênante
- 3: perceptible, légèrement gênante
- 2: gênante
- 1: très gênante

b₃) Qualité

- 5: excellent
- 4: bon
- 3: assez bon
- 2: médiocre
- 1: mauvais

Une échelle comparative, ou une échelle absolue, devra être utilisée selon le type d'évaluation demandé.

Note. – Il est entendu que, pour se conformer aux habitudes locales, certains laboratoires désireront peut-être remplacer les nombres par des lettres ou des points. Cependant, les résultats devront être transformés pour être présentés sous la forme indiquée ci-dessus.

¹ Cette échelle de comparaison est une version simplifiée de l'échelle à sept points recommandée par le CCIR pour le son (Rapport 623, document 10/1025–F et CMTT/1046). Le CCIR a pris en considération cette échelle de comparaison (voir CCIR: Rapport R405–2/annexe 1).

The score to be used by each panellist for each receiver and each section of the test is as follows:

b) Scales of evaluation

b₁) Comparative grades¹

– 2: much worse	= 2 points
– 1: worse	= 4 points
0: same as	= 6 points
+ 1: better	= 8 points
+ 2: much better	= 10 points

Absolute grades

b₂) Impairment

- 5: imperceptible
- 4: perceptible but not annoying
- 3: perceptible, slightly annoying
- 2: annoying
- 1: very annoying

b₃) Quality

- 5: excellent
- 4: good
- 3: fair
- 2: poor
- 1: bad

Either a comparison or an absolute classification should be used, as appropriate.

Note. – It is recognized that to suit local practice some laboratories may wish to replace the numbers with letters or points. However, it is recommended that the results should be converted to the form given above.

¹ This comparison scale is a simplified version of the seven-point scale now recommended by CCIR for sound (Report 623, Document 10/1025-E and CMTT/1046). The CCIR has taken this comparison scale into consideration (see CCIR: Report R405–2/Annex 1).

ANNEXE A

PERTES D'AUDITION DES HOMMES ET DES
FEMMES
POUR DIFFÉRENTES CLASSES D'ÂGES
(d'après Steinberg, Montgomery et Gardner)

APPENDIX A

HEARING LOSS FREQUENCY
CHARACTERISTICS OF MEN
AND WOMEN FOR DIFFERENT AGE GROUPS
(after Steinberg, Montgomery and Gardner)

