

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 268-7

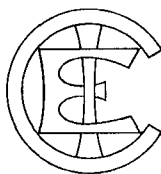
Première édition — First edition
1984

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Septième partie: Casques et casques microphoniques

Sound system equipment

Part 7: Headphones and headsets



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
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**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), 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 VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les 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**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), 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 IEV will be supplied on request.

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publication 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 268-7

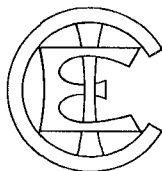
Première édition — First edition
1984

Équipements pour systèmes électroacoustiques

Septième partie: Casques et casques microphoniques

Sound system equipment

Part 7: Headphones and headsets



© CEI 1984

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
3, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Limites des techniques de mesure actuelles	8
SECTION UN — INDICATION DU TYPE ET DESCRIPTION	
4. Désignation du type	10
4.1 Désignation du type selon la CEI	10
4.2 Principe du couplage acoustique	12
SECTION DEUX — CONDITIONS DE SPECIFICATIONS ET DE MESURES	
5. Conditions générales	14
5.1 Généralités	14
5.2 Conditions nominales	14
5.3 Conditions du coupleur	14
5.4 Conditions de comparaison en champ libre	16
SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES À SPÉCIFIER ET MÉTHODES DE MESURES CORRESPONDANTES	
6. Schéma descriptif	18
7. Marquage des bornes et commandes	18
8. Alimentation nominale	18
9. Impédance électrique	20
9.1 Caractéristiques impédance/fréquence	20
9.2 Impédance nominale	20
10. Tension	20
10.1 Tension nominale	20
10.2 Tension caractéristique	20
10.3 Tension limite d'utilisation	20
10.4 Tension sinusoïdale maximale	22
11. Puissance	22
11.1 Puissance nominale	22
11.2 Puissance limite d'utilisation	22
12. Réponse amplitude-fréquence	22
12.1 Réponse amplitude-fréquence du coupleur	22
12.2 Réponse amplitude-fréquence comparative en champ libre	24
12.3 Présentation des résultats	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Limitations of present measuring techniques	9
SECTION ONE – TYPE DESIGNATION AND DESCRIPTION	
4. Type designation	11
4.1 IEC type designation	11
4.2 Principle of acoustical coupling	13
SECTION TWO – CONDITIONS FOR SPECIFICATIONS AND MEASUREMENTS	
5. General conditions	15
5.1 General	15
5.2 Rated conditions	15
5.3 Coupler conditions	15
5.4 Free-field comparison conditions	17
SECTION THREE – CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED AND THE RELEVANT METHODS OF MEASUREMENT	
6. Block diagram	19
7. Marking of terminals and controls	19
8. Rated power supply	19
9. Electrical impedance	21
9.1 Impedance/frequency characteristics	21
9.2 Rated impedance	21
10. Voltage	21
10.1 Rated voltage	21
10.2 Characteristic voltage	21
10.3 Maximum noise voltage	21
10.4 Maximum sinusoidal voltage	23
11. Power	23
11.1 Rated power	23
11.2 Maximum noise power	23
12. Frequency response	23
12.1 Coupler frequency response	23
12.2 Free-field comparison frequency response	25
12.3 Reporting of the test results	27

Articles	Pages
13. Domaine de fréquences	26
13.1 Domaine nominal de fréquences	26
14. Niveau de pression acoustique	26
14.1 Niveau nominal de pression acoustique	26
14.2 Niveau de pression acoustique caractéristique	26
15. Non-linéarité d'amplitude	26
16. Conditions climatiques	26
16.1 Domaine de températures	26
16.2 Domaine d'humidités relatives	26
17. Champ magnétique perturbateur	28
17.1 Caractéristique à spécifier	28
17.2 Méthode de mesure	28
18. Rayonnement acoustique parasite	28
18.1 Caractéristique à spécifier	28
18.2 Méthode de mesure	28
19. Affaiblissement acoustique	28
19.1 Caractéristique à spécifier	28
19.2 Méthode de mesure	28
20. Affaiblissement de diaphonie pour casques multivoies	30
20.1 Caractéristique à spécifier	30
20.2 Méthode de mesure	30
21. Force d'application	32
21.1 Caractéristique à spécifier	32
21.2 Méthode de mesure	32
22. Dimensions et cordons de raccordement	32
22.1 Dimensions	32
22.2 Masse	32
22.3 Cordons de raccordement	32
SECTION QUATRE – CLASSIFICATION	
23. Classification des caractéristiques à spécifier	32
23.1 Généralités	32
23.2 Classification	34

Clause	Page
13. Frequency range	27
13.1 Rated frequency range	27
14. Sound pressure (level)	27
14.1 Rated sound pressure (level)	27
14.2 Characteristic sound pressure (level)	27
15. Amplitude non-linearity	27
16. Climatic conditions	27
16.1 Temperature range	27
16.2 Relative humidity range	27
17. Interfering stray magnetic field	29
17.1 Characteristic to be specified	29
17.2 Method of measurement	29
18. Unwanted sound radiation	29
18.1 Characteristic to be specified	29
18.2 Method of measurement	29
19. Sound attenuation	29
19.1 Characteristic to be specified	29
19.2 Method of measurement	29
20. Cross-talk attenuation for multi-channel headphones	31
20.1 Characteristic to be specified	31
20.2 Method of measurement	31
21. Application force	33
21.1 Characteristic to be specified	33
21.2 Method of measurement	33
22. Physical sizes and cable assemblies	33
22.1 Dimensions	33
22.2 Weight	33
22.3 Cables	33
SECTION FOUR – CLASSIFICATION	
23. Classification of the characteristics to be specified	33
23.1 General	33
23.2 Classification	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Septième partie: Casques et casques microphoniques

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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 29B: Technique acoustique, du Comité d'Etudes n° 29 de la CEI: Electroacoustique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
29B(BC)100	29B(BC)110

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°
- 65 (1976): Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.
 - 263 (1982): Echelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en fréquence et des diagrammes polaires.
 - 268-1 (1968): Equipements pour systèmes électroacoustiques, Première partie: Généralités.
 - 268-2 (1971): Deuxième partie: Définition des termes généraux.
 - 268-4 (1972): Quatrième partie: Microphones.
 - 268-5 (1972): Cinquième partie: Haut-parleurs.
 - 268-11 (1981): Onzième partie: Connecteurs circulaires pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques.
 - 268-15 (1978): Quinzième partie: Valeurs d'adaptation recommandées pour le raccordement entre composants des systèmes électroacoustiques.
 - 318 (1970): Une oreille artificielle de la CEI, à large bande, pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.
 - 581-10: Equipements et systèmes électroacoustiques haute fidélité; Valeurs limites des caractéristiques, Dixième partie: Casques (en préparation).
 - 711 (1981): Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts.

Autres publications citées:

- Norme ISO 454 (1975): Acoustique – Relation entre les niveaux de pression acoustique de bandes étroites de bruit en champ diffus et en champ libre à incidence frontale pour des sonies égales.
- Norme ISO 4869 (1981): Acoustique – Mesurage d'affaiblissement acoustique des protecteurs individuels contre le bruit – Méthode subjective.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT**Part 7: Headphones and headsets**

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 29B: Audio Engineering, of IEC Technical Committee No. 29: Electroacoustics.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
29B(CO)100	29B(CO)110

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 65 (1976): Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.
- 263 (1982): Scales and Sizes for Plotting Frequency Characteristics and Polar Diagrams.
- 268-1 (1968): Sound System Equipment, Part 1: General.
- 268-2 (1971): Part 2: Explanation of General Terms.
- 268-4 (1972): Part 4: Microphones.
- 268-5 (1972): Part 5: Loudspeakers.
- 268-11 (1981): Part 11: Circular Connectors for the Interconnection of Sound System Components.
- 268-15 (1978): Part 15: Preferred Matching Values for the Interconnection of Sound System Components.
- 318 (1970): An IEC Artificial Ear, of the Wideband Type, for the Calibration of Earphones Used in Audiometry.
- 581-10: High Fidelity Audio Equipment and Systems; Minimum Performance Requirements, Part 10: Headphones (in preparation).
- 711 (1981): Occluded-ear Simulator for the Measurement of Earphones Coupled to the Ear by Ear Inserts.

Other publications quoted:

- ISO Standard 454 (1975): Acoustics – Relation between Sound Pressure Levels of Narrow Bands of Noise in a Diffuse Field and in a Frontally-incident Free Field for Equal Loudness.
- ISO Standard 4869 (1981): Acoustics – Measurement of Sound Attenuation of Hearing Protectors – Subjective Method.

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Septième partie: Casques et casques microphoniques

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux casques et casques microphoniques prévus pour être utilisés sur l'oreille humaine. Elle ne traite pas des problèmes de sécurité. Pour ce domaine, il convient de se référer à la Publication 65 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau, ou à toute autre norme de la CEI qui traite de la sécurité.

On doit considérer que les casques peuvent comprendre des dispositifs tels que préamplificateurs, réseaux passifs, systèmes électroacoustiques sans fil ou autres éléments faisant partie intégrante du système du casque.

Les spécifications sont valables pour un écouteur unique (transducteur simple pour une seule oreille), s'il n'en est pas autrement spécifié.

Les casques microtéléphones utilisés dans les domaines de l'éducation ou des télécommunications peuvent être équipés d'un microphone de proximité. En ce qui concerne les caractéristiques électroacoustiques de ce microphone, il convient de se référer aux dispositions de la Publication 268-4 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Quatrième partie: Microphones.

2. Objet

L'objet de cette norme est de normaliser la désignation et la description des écouteurs et d'énumérer les caractéristiques à spécifier, ainsi que les méthodes de mesure correspondantes qui les concernent.

Note. — Les sujets suivants ne sont pas traités:

- 1) Corrélation entre mesures et essais d'écoute.
- 2) Normalisation des valeurs (voir la Publication 268-15 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Quinzième partie: Valeurs d'adaptation recommandées pour le raccordement entre composants des systèmes électroacoustiques, et la Publication 581-10 de la CEI: Equipements et systèmes électroacoustiques haute fidélité; Valeurs limites des caractéristiques, Dixième partie: Casques (en préparation).

3. Limites des techniques de mesure actuelles

Un casque idéal fournirait à l'auditeur des sons similaires à ceux d'une onde progressive plane en champ libre ayant la même composition spectrale que le signal électrique qui l'alimente.

Dans la pratique, la conception du casque doit permettre de compenser l'absence des effets latéraux du champ libre tels que la diffraction autour de la tête, etc.

De préférence, les mesures relatives aux casques seront effectuées en utilisant une tête artificielle ayant des caractéristiques telles que l'on obtienne une courbe de réponse amplitude-fréquence horizontale pour un casque idéal, si la courbe de réponse en champ libre de la tête elle-même est prise en considération. Cependant, dans les conditions actuelles, aucune tête artificielle donnant de tels résultats n'a été réalisée de façon satisfaisante (quoique des travaux soient en cours dans le cadre de plusieurs organisations).

SOUND SYSTEM EQUIPMENT

Part 7: Headphones and headsets

1. Scope

This standard applies to headphones and headsets intended to be used on the human ear. It does not deal with safety for which reference is made to IEC Publication 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use, or other relevant IEC safety standards.

Headphones are to be understood to include devices (if any) such as pre-amplifiers, passive networks, wireless sound systems or other elements which form an integral part of the headphone system.

The specifications are valid for earphones (a single transducer for one ear), if not otherwise stated.

Headsets for educational or communication purposes are provided with a close-talking microphone. For the electro-acoustical characteristics of the microphone of headsets, reference is made to IEC Publication 268-4: Sound System Equipment, Part 4: Microphones.

2. Object

The object of this standard is to standardize the designation and description of headphones, and to list characteristics to be specified, with the relevant methods of measurement.

Note. – The following subjects are not dealt with:

- 1) Correlation between measurements and listening tests.
- 2) Standardization of values (see IEC Publication 268-15: Sound System Equipment, Part 15: Preferred Matching Values for the Interconnection of Sound System Components and IEC Publication 581-10: High Fidelity Audio Equipment and Systems; Minimum Performance Requirements, Part 10: Headphones (in preparation)).

3. Limitations of present measuring techniques

An ideal headphone would provide the wearer with sounds similar to those caused by a free-field plane progressive wave having the same spectral components as the electrical signal supplied to the headphone.

In practice, headphone design should attempt to compensate for the absence of free-field side effects such as diffraction around the head, etc.

Preferably, headphone measurements would be made using a head simulator having characteristics such that for an ideal headphone a flat frequency response would be measured, if the free-field response curve of the head itself was taken into account. However, at the present time, no such head simulator has been sufficiently developed (although work is proceeding at several institutions).

Avec les types de coupleurs existants, on n'obtient pas une réponse amplitude-fréquence qui soit en corrélation avec l'évaluation subjective, puisque les modèles actuels ne peuvent simuler des phénomènes complexes tels que la diffraction autour de la tête et les pertes entre le casque et la tête.

Les mesures et spécifications relatives aux caractéristiques électroacoustiques nécessitant l'utilisation d'un coupleur sont données dans la présente norme pour satisfaire le besoin urgent d'une expression normalisée de celles-ci, reposant sur une mesure normalisée, en utilisant des moyens couramment disponibles. Les mesures elles-mêmes sont valables pour comparer des casques de même type.

Dans cette norme, des méthodes sont également présentées pour la détermination de la courbe de réponse amplitude-fréquence en champ libre, à la fois au moyen d'une comparaison de sonie avec une onde acoustique progressive, et en utilisant un casque de référence.

Pour la raison donnée ci-dessus, les résultats obtenus par des mesures à l'aide du coupleur ne seront pas les mêmes que par des mesures de comparaison en champ libre.

Note. – A la place de la réponse amplitude-fréquence en champ libre, la réponse en champ diffus peut avoir de l'intérêt. La différence entre la réponse amplitude-fréquence en champ libre et la réponse amplitude-fréquence en champ diffus peut être obtenue à partir de la Norme ISO 454. La réponse en champ diffus peut aussi être obtenue dans une chambre de réverbération.

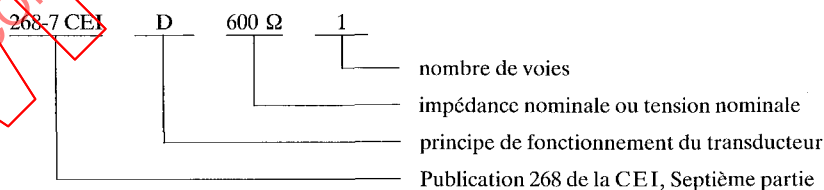
SECTION UN – DÉSIGNATION DU TYPE ET DESCRIPTION

4. Désignation du type

4.1 Désignation du type selon la CEI

Les casques sont désignés de la façon suivante:

Exemple:



4.1.1 Principe du transducteur

En fonction du principe de fonctionnement le transducteur peut être identifié comme suit:

Principe	Code
Electrodynamique	D
Electromagnétique	M
Electrostatique	S
Piézoélectrique	P
Electret	E

With existing types of couplers, a frequency response which correlates with subjective assessment of the frequency response is not obtained, since existing couplers cannot simulate complex phenomena such as diffraction around the head and leakage between the headphone and the head.

In this standard, specifications and measurements of the acoustical characteristics based on coupler measurements are included to meet the urgent need for a standard expression of acoustical characteristics based on standard measurement, using currently available facilities. Measurements themselves are valuable for comparison of headphones of the same type.

In this standard, methods for determining the free-field frequency response both by loudness comparison with a progressive sound wave and with a reference headphone are also presented.

For the reason given above, the results obtained from coupler measurements will not be the same as those obtained from free-field comparison measurements.

Note. – Instead of the free-field frequency response, the diffuse-field frequency might be of interest. The difference between free-field frequency response and diffuse-field frequency response can be obtained from ISO Standard 454. Diffuse-field frequency response might also be obtained in a reverberation room.

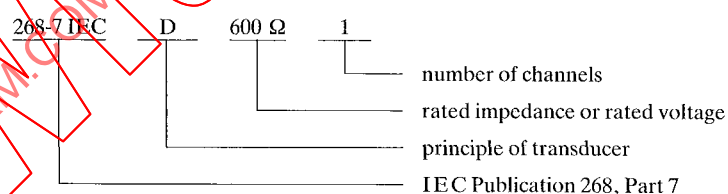
SECTION ONE – TYPE DESIGNATION AND DESCRIPTION

4. Type designation

4.1 IEC type designation

Headphones are to be designated in the following way:

Example:



4.1.1 Principle of the transducer

The principle of the transducer shall be stated:

Principle	Code
Electrodynamic	D
Electromagnetic	M
Electrostatic	S
Piezoelectric	P
Electret	E

4.1.2 *Impédance nominale des casques à impédance définie*

Ces données sont spécifiées de telle sorte que les conditions d'adaptation avec le matériel associé reposent sur l'impédance nominale. A moins qu'il n'existe une raison importante pour s'écarter de la règle ci-après, les casques doivent être conçus pour permettre une spécification de l'impédance nominale, conformément aux dispositions de la Publication 268-15 de la CEI (voir aussi paragraphe 9.2). La valeur de l'impédance nominale donnée est celle qui est obtenue aux bornes du casque, c'est-à-dire celle qui exprime la valeur par voie en ce qui concerne les casques multivoies et celle qui est relative à la combinaison d'écouteurs pour des casques monophoniques.

4.1.3 *Casques à tension définie*

Ces données sont spécifiées de telle sorte que les conditions d'adaptation avec le matériel associé reposent sur la tension nominale. A moins qu'il n'existe une raison importante pour s'écarter de la règle ci-après, les casques doivent être conçus pour permettre une spécification de la tension nominale en conformité avec les dispositions de la Publication 268-15 de la CEI (voir aussi paragraphe 10.1). La valeur de la tension nominale donnée est celle qui est obtenue aux bornes du casque, c'est-à-dire celle qui exprime la valeur par voie en ce qui concerne les casques multivoies et celle qui est relative à une combinaison d'écouteurs pour des casques monophoniques.

Note. – Dans certains cas, les tensions aux bornes de l'écouteur lui-même présentent un certain intérêt (voir par exemple l'article 20).

4.1.4 *Nombre de voies*

Le nombre de voies d'entrée du signal doit être donné.

4.2 *Principe du couplage acoustique*

Le couplage acoustique de l'écouteur à l'oreille doit être décrit.

4.2.1 *Ecouteurs internes*

Les écouteurs internes sont étroitement couplés au canal de l'oreille.

4.2.2 *Ecouteurs supra-auraux*

Les écouteurs supra-auraux sont placés sur la partie externe de l'oreille:

- couplés avec le minimum de perte, c'est-à-dire avec un bourrelet souple appuyé contre la partie externe de l'oreille;
- couplés avec une perte définie, c'est-à-dire à travers un bourrelet poreux placé entre l'écouteur et la partie externe de l'oreille;
- couplés de façon lâche (à l'air).

4.2.3 *Ecouteurs circumauraux*

Les écouteurs circumauraux sont placés sur la tête avec un bourrelet enveloppant l'oreille:

- couplés avec un minimum de perte;
- couplés avec une perte définie;
- couplés de façon lâche.

Note. – Les casques placés sur la tête, mais dont le fonctionnement correct ne dépend pas du contact sur la partie externe de l'oreille ou sur l'os du crâne environnant, ne sont pas pris en considération dans cette norme car il existe trop peu d'exemples valables pour en tirer des conclusions générales concernant les méthodes de mesure.

4.1.2 *Impedance defined headphones*

These are specified in such a way that the conditions for matching with the associated equipment are based on the rated impedance. Unless there is a strong reason for deviation, headphones shall be designed to allow specification of the rated impedance in accordance with IEC Publication 268-15 (see also Sub-clause 9.2). The value of the rated impedance stated shall be the value at the terminals of the headphone, that is the value per channel for multi-channel headphones and the value for the combination of earphones for single-channel headphones.

4.1.3 *Voltage defined headphones*

These are specified in such a way that the conditions for matching with associated equipment are based on the rated voltage. Unless there is a strong reason for deviation, headphones shall be designed to allow specification of the rated voltage in accordance with IEC Publication 268-15 (see also Sub-clause 10.1). The value of the rated voltage stated shall be the value at the terminals of the headphone, that is the value per channel for multi-channel earphones and the value for the combination of earphones for single-channel headphones.

Note. – For some purposes, the voltages at the terminals of the earphone itself are of interest (see for example Clause 20).

4.1.4 *Number of channels*

The number of input signal channels shall be stated.

4.2 *Principle of acoustical coupling*

The acoustical coupling of the earphone to the ear shall be described.

4.2.1 *Insert earphones*

Insert earphones are closely coupled to the ear canal.

4.2.2 *Supra-aural earphones*

Supra-aural earphones are positioned on the pinna of the ear:

- coupled with minimum leakage, that is with a soft cushion pressed against the pinna;
- coupled with controlled leakage, for example via a porous cushion between earphone and pinna;
- loosely coupled (in the air).

4.2.3 *Circumaural earphones*

Circumaural earphones are positioned on the head with the cushion surrounding the ear:

- coupled with minimum leakage;
- coupled with controlled leakage;
- loosely coupled.

Note. – Headphones worn on the head but which do not depend for their correct operation on contact with the pinna or the surrounding skull are not considered in this standard, since there are too few examples available to draw general conclusions about measuring methods.

SECTION DEUX – CONDITIONS DE SPÉCIFICATIONS ET DE MESURES

5. Conditions générales

5.1 Généralités

Cette norme est à utiliser conjointement avec:

- la Publication 268-1 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Première partie: Généralités, et
- la Publication 268-2 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Deuxième partie: Définition des termes généraux.

5.2 Conditions nominales

La définition des expressions «Conditions nominales» et «Valeur nominale d'une caractéristique» est donnée dans la Publication 268-2 de la CEI à laquelle il convient de se référer. Le casque est considéré comme fonctionnant dans les conditions nominales lorsque les conditions suivantes sont remplies:

5.2.1 Le casque fonctionne dans les conditions du coupleur, selon les dispositions du paragraphe 5.3, et doit être appliqué au coupleur avec la pression spécifiée par le constructeur.

5.2.2 Pour les casques à tension définie:

Une tension sinusoïdale de valeur constante est appliquée aux bornes des écouteurs.

Pour les casques à impédance définie:

Une tension sinusoïdale de valeur constante est appliquée en série avec une résistance de 120 Ω (voir Publication 268-15 de la CEI) aux bornes du casque.

5.2.3 Les commandes de gain, s'il en existe, doivent être réglées de telle sorte que l'on obtienne l'affaiblissement minimal. Les autres commandes ou interrupteurs doivent être placés sur des positions spécifiées, qui sont celles qui donnent le domaine de fréquences le plus large aux courbes de réponse amplitude-fréquence horizontales, sauf spécification contraire.

5.2.4 Les commandes d'équilibrage, s'il en existe, doivent être réglées pour que l'on obtienne autant que faire se peut des tensions égales aux bornes de voies. Les commandes de diaphonie ou de caractéristique similaire, s'il en existe, doivent être réglées pour obtenir la valeur minimale.

5.2.5 Si le casque nécessite une alimentation, il doit être alimenté avec la puissance d'alimentation nominale (voir article 8).

5.3 Conditions du coupleur

Le casque est considéré comme fonctionnant dans les conditions du coupleur lorsque les prescriptions ci-après sont satisfaites:

5.3.1 En ce qui concerne les écouteurs internes, le simulateur d'oreille occluse décrit dans la Publication 711 de la CEI: Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts, doit être utilisé.

SECTION TWO – CONDITIONS FOR SPECIFICATIONS AND MEASUREMENTS

5. General conditions

5.1 General

This standard is to be used in conjunction with:

- IEC Publication 268-1: Sound System Equipment, Part 1: General, and
- IEC Publication 268-2: Sound System Equipment, Part 2: Explanation of General Terms.

5.2 Rated conditions

For the explanation of the terms “rated conditions” and “rated value of a characteristic” reference is made to IEC Publication 268-2. The headphone shall be understood to be working under rated conditions when the following requirements are fulfilled:

- 5.2.1 The headphone is working under coupler conditions according to Sub-clause 5.3 and shall be applied to the coupler with the force as specified by the manufacturer.
- 5.2.2 For voltage defined headphones:

A sinusoidal voltage of a constant value is applied to the terminals of the headphone.

For impedance defined headphones:

A sinusoidal voltage of a constant value is applied in series with a resistor of 120 Ω (see IEC Publication 268-15) to the terminals of the headphone.
- 5.2.3 The volume controls, if any, shall be set to such a position that the minimum attenuation is introduced. Other controls or switches, if any, shall be set to stated positions which shall be those giving the widest flat frequency response range unless otherwise specified.
- 5.2.4 Balance controls, if any, shall be set for, as nearly as possible, equal voltages at the terminals of the channels. Cross-talk controls or similar, if any, shall be set for minimum cross-talk.
- 5.2.5 If the headphone requires a power supply, it shall be supplied with the rated power supply (see Clause 8).

5.3 Coupler conditions

The headphones shall be understood to be working under coupler conditions when the following requirements are fulfilled:

- 5.3.1 For insert earphones, the occluded ear simulator described in IEC Publication 711: Occluded-ear Simulator for the Measurement of Earphones Coupled to the Ear by Ear Inserts, shall be used.

- 5.3.2 Pour les écouteurs supra-auraux, l'oreille artificielle de la CEI doit être utilisée conformément aux dispositions de la Publication 318 de la CEI: Une oreille artificielle de la CEI, à large bande, pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.
- 5.3.3 Le coupleur provisoire de la CEI pour l'étalonnage des écouteurs circumauraux (à l'étude) doit être utilisé.
- 5.3.4 Si la spécification fait référence à tout autre type de coupleur ou d'adaptateur (par exemple une oreille artificielle externe ou une tête artificielle), ce coupleur ou cet adaptateur doit être utilisé et être spécifié avec les résultats de mesure.

5.4 Conditions de comparaison en champ libre

Le casque est considéré comme fonctionnant dans les conditions de comparaison en champ libre lorsque les conditions ci-après sont satisfaites:

- 5.4.1 Le casque doit être placé de façon normale sur la tête d'un auditeur témoin. Il est nécessaire d'ajuster et de placer soigneusement le casque de telle sorte que les écouteurs et les bourrelets, s'il en existe, soient mis en position correcte. La comparaison implique que l'auditeur témoin écoute alternativement au casque et dans un champ acoustique de référence.
- 5.4.2 Le champ acoustique de référence doit simuler une onde progressive plane. Le signal acoustique doit avoir une largeur de bande et une pression (niveau) acoustique spécifiées à un point de référence déterminé.
- Le champ acoustique de référence est produit par un haut-parleur pour une suite de largeurs de bande successives (de tiers d'octave de bruit rose) donnant le niveau de pression acoustique spécifié au point de référence indiqué, en l'absence de l'auditeur; voir également le point *b*) du paragraphe 12.2.2.
- 5.4.3 Pour déterminer la sonie produite par le champ acoustique de référence, l'auditeur témoin doit être placé dans ce champ acoustique de telle sorte que le centre de sa tête coïncide avec le point de référence défini, et que sa tête fasse un angle d'incidence nul avec la direction des ondes acoustiques progressives. Les signaux sont présentés alternativement (non simultanément) à l'auditeur témoin pour lui permettre de comparer la sonie du casque avec celle du champ acoustique de référence, le casque recevant un signal (niveau) d'entrée de même nature que celui du champ acoustique de référence et étant réglé au niveau d'isotonie, selon le jugement de l'auditeur.
- 5.4.4 Les conditions de comparaison en champ libre sont considérées comme se rapprochant de façon satisfaisante des conditions réelles de mesure lorsque, pour ces dernières, les prescriptions ci-après sont respectées:
- 1) Le haut-parleur doit être placé à la hauteur de la tête de l'auditeur en position assise, l'axe de référence étant dirigé vers le point de mesure de référence. La distance entre le point de référence de mesure et le point de référence du haut-parleur doit être au minimum de 2 m.
 - 2) Le niveau de pression acoustique produit par le haut-parleur, à l'intérieur d'un cercle de 15 cm de rayon, centré sur le point de référence et situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de référence, ne doit pas présenter d'écarts supérieurs à ± 1 dB pour n'importe lequel des signaux d'essai de fréquences inférieures à 4000 Hz et à ± 2 dB pour des signaux de fréquences comprises entre 4000 Hz et 12500 Hz.
 - 3) Le niveau de pression acoustique produit par le haut-parleur ne doit pas présenter d'écart supérieur à $\pm 2,5$ dB pour une série de signaux d'essai à des fréquences comprises entre 50 Hz et 12500 Hz dans une sphère de 15 cm de rayon ayant son centre au point de référence.

- 5.3.2 For supra-aural earphones, the IEC artificial ear in accordance with IEC Publication 318: An IEC Artificial Ear, of the Wideband Type, for the Calibration of Earphones used in Audiometry, shall be used.
- 5.3.3 For circumaural earphones, the provisional IEC coupler for the calibration of circumaural earphones shall be used (under consideration).
- 5.3.4 If the specification refers to any other coupler or adapter (for example a pinna simulator or a head simulator), this coupler or adapter shall be used and shall be specified with the measuring results.

5.4 *Free-field comparison conditions*

The headphone shall be understood to be working under free-field comparison conditions when the following requirements are fulfilled:

- 5.4.1 The headphone shall be worn on the head of a test person in the normal way. It is necessary to adjust and fit the headphone carefully so that the earphones and the cushions, if any, are correctly positioned. The comparison requires the test person to listen alternately to the headphone and in a reference sound field.
- 5.4.2 The reference sound field shall simulate a progressive plane wave. The sound signal shall have a specified bandwidth and a specified sound pressure (level) at a stated reference point.

The reference sound field shall be produced by a loudspeaker successively for a sequence of third octave bands of pink noise producing the specified sound pressure (level) at the stated reference point in the absence of the listener; see also Item *b*) of Sub-clause 12.2.2.

- 5.4.3 To determine the loudness due to the reference sound field the test person shall be positioned in this sound field, the centre of the head being located at the stated reference point, and the head oriented for zero angle of incidence of the progressive sound waves. When comparing the loudness of the headphone with that of the reference sound field, the signals are presented to the test person alternately (not simultaneously), the headphone being supplied with an input signal of the same nature as that of the reference sound field and being adjusted to the same loudness according to the judgement of the listener.
- 5.4.4 Free-field comparison conditions shall be understood to be adequately approximated by actual measurement conditions if the latter fulfil the following requirements:
- 1) The loudspeaker shall be arranged at the head-height of a seated listener, the reference axis being directed through the reference point of measurement. The distance between the reference point of measurement and the reference point of the loudspeaker shall be at least 2 m.
 - 2) The sound pressure (level) produced by the loudspeaker within a circle of radius 15 cm, centred on the reference point and lying in a plane perpendicular to the reference axis, shall deviate by not more than ± 1 dB for any of the test signals at frequencies below 4000 Hz and by not more than ± 2 dB at frequencies between 4000 Hz and 12500 Hz.
 - 3) The sound pressure (level) produced by the loudspeaker for the sequence of test signals shall, within the sphere of radius 15 cm, centred on the reference point, for any of the test signals, at frequencies from 50 Hz to 12500 Hz, deviate by not more than ± 2.5 dB.

- 4) Il convient que le niveau de pression acoustique du champ libre utilisé pour cette mesure soit constant et soit approximativement égal à 70 dB (réf. 20 μ Pa).
- 5) Le taux de distorsion harmonique du signal introduit par le haut-parleur et le casque et tout autre matériel auxiliaire placé dans le circuit d'essai ne doit pas être supérieur à 2% au niveau acoustique utilisé dans l'essai. On doit tenir compte de la réponse en champ libre du casque lorsque la distorsion du signal dans le casque est déterminée.
- 6) Il convient, pour éviter les erreurs de comparaison dues à la coloration, que la réponse amplitude-fréquence du haut-parleur n'ait pas de pointes aiguës ni de creux dans le domaine des fréquences de mesure.

SECTION TROIS – CARACTÉRISTIQUES À SPÉCIFIER ET MÉTHODES DE MESURES CORRESPONDANTES

6. Schéma descriptif

Un schéma descriptif doit être compris dans l'information fournie par le constructeur. Ce schéma descriptif doit donner des informations suffisantes concernant:

- les broches de raccordement (voir Publication 268-11 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Onzième partie: Connecteurs circulaires pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques);
- le raccordement entre écouteurs;
- les préamplificateurs, réseaux passifs ou récepteurs (pour les casques sans cordon d'alimentation);
- les commandes et interrupteurs;
- l'alimentation;
- le microphone;
- toute partie spéciale, par exemple bobine ou tige d'induction magnétique.

7. Marquage des bornes et commandes

Les normes de marquage des bornes et commandes sont données dans l'article 6 de la Publication 268-1 de la CEI. De plus, les casques stéréophoniques doivent être marqués (G) «gauche» et (D) «droite». Si l'on utilise un code de couleurs, l'écouteur droit doit porter un point de couleur rouge.

8. Alimentation nominale

Si le casque nécessite une alimentation, les informations ci-après doivent être spécifiées par le constructeur pour chaque paire de bornes à relier à la source d'alimentation et pour chaque position du répartiteur de tensions d'alimentation, s'il en existe un:

- type d'alimentation, par exemple courant continu ou courant alternatif;
- tension d'alimentation;
- fréquence ou domaine de fréquences d'alimentation;
- puissance prélevée sur la source d'alimentation dans les conditions nominales;
- dans le cas d'une alimentation par piles, il convient que le constructeur définisse le type de pile à utiliser.

Note. – Quelques modèles d'écouteurs internes sont prévus pour admettre un faible courant continu superposé au signal.

- 4) The sound pressure level of the free sound field used for this measurement should be constant and should be approximately equal to 70 dB (ref. 20 μ Pa).
- 5) The harmonic distortion of the signal introduced by the loudspeaker and the headphone and any auxiliary equipment in the test circuit shall not exceed 2% at the sound level used for the test. The free-field response of the headphone shall be taken into account when the distortion of the headphone-signal is determined.
- 6) To avoid errors in comparison due to coloration, the frequency response of the loudspeaker should have no sharp peaks and troughs in the frequency range for measurement.

SECTION THREE – CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED AND THE RELEVANT METHODS OF MEASUREMENT

6. Block diagram

A block diagram shall be included in the information supplied by the manufacturer. The block diagram shall give adequate information about:

- connector pin assignments (see IEC Publication 268-11: Sound System Equipment, Part 11: Circular Connectors for the Interconnection of Sound System Components);
- interconnections between the earphones;
- pre-amplifiers, passive networks or receivers (for cordless headphones);
- controls and switches;
- power supply;
- microphone;
- any special part, for example magnetic pick-up coil or rod.

7. Marking of terminals and controls

Standards for marking the terminals and controls are given in Clause 6 of IEC Publication 268-1. In addition, stereophonic headphones shall be adequately marked to indicate the “left” and the “right” earphone; if a colour marking is used, the right earphone shall be indicated with a red marking.

8. Rated power supply

If the headphone requires a power supply, the following information shall be specified by the manufacturer for each pair of terminals to be connected to the power supply and for each position of the power supply voltage selector, if any:

- the type of power supply, for example direct current or alternating current;
- power supply voltage;
- power supply frequency or range of frequencies;
- power drawn from the power supply under rated conditions;
- for battery power supply, the manufacturer should state the type of battery to be used.

Note. – Some types of insert earphones are designed to tolerate a small direct current in addition to the signal.

9. Impédance électrique

9.1 Caractéristiques impédance/fréquence

Le module de l'impédance électrique du casque est mesuré aux bornes d'entrée en fonction de la fréquence, le casque étant placé dans les conditions nominales.

9.1.1 Méthode de mesure

La courbe d'impédance en fonction de la fréquence peut être mesurée au moyen d'une combinaison comprenant un enregistreur automatique et un générateur-enregistreur de signal. Le casque, relié en série à une résistance de valeur élevée par rapport à celle du module de son impédance, est raccordé au générateur de signal réglé pour obtenir les conditions nominales (sauf en ce qui concerne l'impédance interne du générateur de signal). L'enregistreur est relié aux bornes du casque.

On varie ensuite la fréquence du générateur de signal dans une étendue au moins égale au domaine nominal de fréquences et on met en marche l'enregistreur afin d'établir la courbe requise.

9.2 Impédance nominale

L'impédance nominale d'un casque est la valeur définie par le constructeur pour adapter l'appareil. Cette valeur représente normalement la plus faible valeur du module de l'impédance dans la partie du domaine nominal de fréquences où l'on peut s'attendre à obtenir la puissance maximale; elle n'est normalement pas supérieure de plus de 20% à la valeur la plus faible du module de l'impédance, à toute fréquence, dans les limites du domaine nominal de fréquences.

Notes 1. — En ce qui concerne les casques électrostatiques, piézoélectriques et à électret, l'impédance peut varier considérablement avec la fréquence. Pour ces appareils, il convient que l'impédance nominale représente la valeur d'adaptation convenable pour une restitution normale des programmes de musique et de parole.

2. — Les conditions d'adaptation de référence sont conformes à la Publication 268-15 de la CEI.

10. Tension

10.1 Tension nominale

Tension spécifiée par le constructeur en fonction de l'utilisation pour laquelle les casques sont prévus (normalement pour la restitution sonore de programmes de musique et de parole).

Note. — Sauf spécification contraire il convient que la tension nominale soit égale à la tension caractéristique.

10.2 Tension caractéristique

Valeur de la tension sinusoïdale, telle qu'elle est définie au paragraphe 5.2.2, avec une fréquence de 500 Hz, qui produit dans le coupleur approprié un niveau de pression acoustique de 94 dB (réf. 20 μ Pa).

Note. — La fréquence de 500 Hz est choisie pour éviter les effets (pertes, ondes stationnaires) qui peuvent se produire dans le coupleur à d'autres fréquences.

10.3 Tension limite d'utilisation

Valeur que le constructeur assigne au casque dans le domaine nominal de fréquences en fonction des résultats des essais de bruit effectués à la fois dans les conditions du coupleur et de rayonnement en champ libre, la valeur la plus faible de ces deux résultats étant spécifiée.

9. Electrical impedance

9.1 Impedance/frequency characteristics

The modulus of the electrical impedance of the headphone measured between the input terminals, as a function of the frequency, the headphone being under rated conditions.

9.1.1 Method of measurement

The frequency curve of the impedance may be measured by means of an automatic signal generator-recorder combination. The headphone in series with a resistance, high with respect to the modulus of the impedance to be measured, is connected to the signal generator which is adjusted to obtain rated conditions (except as regards the internal impedance of the signal source). The recorder is connected across the headphone terminals.

The frequency of the signal generator is then varied over a range at least equal to the rated frequency range and the recorder operated to draw the required curve.

9.2 Rated impedance

The rated impedance of the headphone is that value which is specified by the manufacturer for matching purposes. This value usually represents the lowest value of the modulus of the impedance in that part of the rated frequency range where the maximum power is to be expected and is normally not more than 20% higher than the lowest value of the modulus of the impedance at any frequency within the rated frequency range.

Notes 1. – For electrostatic, piezoelectric and electret headphones, the impedance may vary considerably with frequency. For these headphones, the rated impedance should represent the value for proper matching for normal speech and music programme reproduction.

2. – For the matching conditions reference is made to IEC Publication 268-15.

10. Voltage

10.1 Rated voltage

The rated voltage is the voltage specified by the manufacturer with regard to the purpose for which the headphones are designed (normally for reproduction of speech and music programmes).

Note. – Unless otherwise specified, the rated voltage should be equal to the characteristic voltage.

10.2 Characteristic voltage

The value of the sinusoidal voltage as defined in Sub-clause 5.2.2 with a frequency of 500 Hz which produces in the appropriate coupler a sound pressure level of 94 dB (ref. 20 μ Pa).

Note. – The frequency of 500 Hz is chosen to avoid effects (leakage, standing waves) that may occur in the coupler at other frequencies.

10.3 Maximum noise voltage

The rated maximum noise voltage is that value which the manufacturer assigns to the headphone within the rated frequency range on the basis of the result of the noise tests, both under coupler conditions and radiating into free space, the smaller value of the two being specified.

10.3.1 *Méthode de mesure*

Voir la Publication 268-5 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Cinquième partie: Haut-parleurs.

10.4 *Tension sinusoïdale maximale*

Tension maximale, définie par le constructeur, d'un signal sinusoïdal continu dans les limites du domaine nominal de fréquences, que le casque peut supporter sans dommages d'ordre thermique ou mécanique dans les conditions du coupleur et de rayonnement en champ libre.

Cette valeur représente une valeur limite pour une mesure utilisant des signaux sinusoïdaux pendant une période de temps spécifiée. S'il n'est fixé aucun délai, utiliser une durée d'au moins 1 h. Cette valeur peut varier en fonction de la fréquence, et, dans ce cas, différentes valeurs peuvent être données dans des domaines de fréquences spécifiés pour la tension nominale limitée par la destruction.

10.4.1 *Méthode de mesure*

Voir la Publication 268-5 de la CEI.

11. **Puissance**

11.1 *Puissance nominale*

La puissance nominale doit être calculée à partir de l'impédance nominale et de la tension nominale.

11.2 *Puissance limite d'utilisation*

Valeur que le constructeur assigne au casque dans les limites du domaine nominal de fréquences en fonction des résultats des essais de bruit effectués à la fois dans les conditions du coupleur et de rayonnement en champ libre, la valeur la plus faible de ces deux résultats étant spécifiée. La puissance limite d'utilisation est calculée d'après la tension limite d'utilisation et l'impédance nominale.

12. **Réponse amplitude-fréquence**

Variation, en fonction de la fréquence, du niveau de la pression acoustique produite par le casque dans les conditions nominales due à une tension sinusoïdale d'entrée. La réponse doit être définie comme une courbe couvrant le domaine nominal de fréquences et doit être exprimée en décibels.

12.1 *Réponse amplitude-fréquence du coupleur*

12.1.1 *Caractéristique à spécifier*

Réponse amplitude-fréquence lorsque le niveau de pression acoustique est mesuré dans un coupleur spécifié.

12.1.2 *Méthode de mesure*

Le casque est relié à un générateur de signal et le microphone du coupleur est raccordé à un enregistreur de niveau ou à un matériel similaire. Le générateur de signal est réglé à la tension nominale, sauf s'il est prescrit d'effectuer la mesure dans d'autres conditions, qui doivent alors être indiquées.

10.3.1 *Method of measurement*

See IEC Publication 268-5: Sound System Equipment, Part 5: Loudspeakers.

10.4 *Maximum sinusoidal voltage*

The rated maximum sinusoidal voltage is the maximum voltage specified by the manufacturer, of a continuous sinusoidal signal within the rated frequency range which the headphone can handle without any damage, thermal or mechanical, both under coupler conditions and radiating into free space.

This value represents a limit value for measurement using sinusoidal signals, for a specified period of time. If no period of time is specified, a minimum of 1 h shall be taken. This value can vary as a function of frequency, in which case different values for the rated damage limited voltage may be given in a specified frequency range.

10.4.1 *Method of measurement*

See IEC Publication 268-5.

11. **Power**

11.1 *Rated power*

The rated power shall be calculated from the rated impedance and the rated voltage.

11.2 *Maximum noise power*

The rated maximum noise power is that value which the manufacturer assigns to the headphone within the rated frequency range on the basis of the result of noise tests, both under coupler conditions and radiating into free space, the smaller value of the two being specified. The maximum noise power is calculated from the maximum noise voltage and the rated impedance.

12. **Frequency response**

Variation as a function of frequency of the sound pressure level produced by the headphone under rated conditions due to a sinusoidal input voltage. The response shall be specified as a curve covering the rated frequency range and shall be expressed in decibels.

12.1 *Coupler frequency response*

12.1.1 *Characteristic to be specified*

The frequency response when the sound pressure level is measured in a stated coupler.

12.1.2 *Method of measurement*

The headphone is connected to a signal generator and the microphone in the coupler is connected to a level recorder or similar equipment. The signal generator shall be adjusted to the rated voltage, unless it is required to measure under other conditions, which shall then be stated.

12.2 Réponse amplitude-fréquence comparative en champ libre

12.2.1 Caractéristique à spécifier

Quotient du niveau de pression acoustique du champ libre de réponse à la tension d'entrée appliquée au casque lorsqu'il est réglé à l'isotonie.

Note. – Cette caractéristique n'est pas définie pour un écouteur à moins que la procédure du paragraphe 12.2.2 ne puisse être appliquée.

12.2.2 Méthode de mesure directe

- a) La méthode de mesure donnée s'applique à un casque équipé de deux écouteurs. Si une mesure concerne un écouteur unique, deux écouteurs du même type doivent être combinés pour réaliser ce casque. Les écouteurs doivent être reliés en phase.

Il convient que les deux écouteurs, constituant un véritable casque ou un combiné réalisé pour la mesure, soient suffisamment semblables afin de permettre une exactitude convenable des résultats de mesure. Afin de vérifier leur similitude, une mesure de comparaison peut être effectuée sur le coupleur correspondant, en utilisant la même séquence de signaux d'essai que pour établir la courbe de réponse amplitude-fréquence en champ libre. Les deux écouteurs doivent être considérés comme suffisamment semblables pour établir leur courbe de réponse amplitude-fréquence moyenne en champ libre, si, pour aucun des signaux d'essais de la séquence, la différence des niveaux de pression acoustique produits dans le coupleur par les écouteurs à la même tension ne dépasse 2 dB, dans le domaine des fréquences comprises entre 100 Hz et 5000 Hz.

- b) La mesure est effectuée pour une série de signaux de bruit rose en bande de tiers d'octave; à des fréquences inférieures à 500 Hz, on peut utiliser des signaux sinusoïdaux en remplacement de ces bandes de bruit. Les mesures doivent couvrir le domaine nominal de fréquences. Dans la pratique, la mesure est commencée par la bande de fréquences 1000 Hz; elle est poursuivie jusqu'aux fréquences les plus élevées de la bande de fréquences la plus haute. Elle est ensuite répétée dans cette bande, puis dans les bandes de fréquences inférieures jusqu'à la plus basse. On effectue de nouveau la mesure dans cette condition, et elle est poursuivie dans des bandes plus élevées jusqu'à atteindre la bande de fréquences 1000 Hz.

La mesure est effectuée dans des conditions de comparaison en champ libre selon les spécifications du paragraphe 5.4.

- c) Pour chacune des bandes de fréquences, l'auditeur témoin pratique alternativement l'écoute en champ libre et au casque; il règle la tension de l'écouteur pour obtenir un effet physiologique équivalent (isotonie).

Il convient que la mesure soit effectuée avec au moins huit auditeurs témoins.

Note. – Les résultats d'essai individuel montrent les différences dues aux diverses dimensions et formes de tête et d'oreille externe des auditeurs témoins.

Les résultats d'essai obtenus par les témoins sont réduits à une courbe moyenne, spécifiée comme étant la courbe de réponse amplitude-fréquence de comparaison en champ libre du casque. L'écart type dans chaque bande de fréquences doit être indiqué sur la courbe moyenne.

12.2.3 Méthode de mesure de substitution

Un casque dont la courbe de réponse amplitude-fréquence a été mesurée par la méthode directe peut être utilisé comme étalon pour établir la courbe de réponse amplitude-fréquence de comparaison en champ libre d'un autre casque.

Les tensions appliquées au casque étalon dans les différentes bandes de fréquences doivent être égales aux tensions obtenues lors de la mesure de sa courbe de réponse amplitude-fréquence de comparaison en champ libre par la méthode directe.

12.2 *Free-field comparison frequency response*

12.2.1 *Characteristic to be specified*

The quotient of the sound pressure (level) of the reference free sound field by the input voltage to the headphone when adjusted for equal loudness.

Note. – This characteristic is not defined for an earphone unless the procedure of Sub-clause 12.2.2 can be followed.

12.2.2 *Direct method of measurement*

- a) The method of measurement given applies to a headphone having two earphones. If the measurement is to be made for a single earphone, two earphones of the same type shall be combined to constitute this headphone; the earphones shall be connected in phase.

The two earphones, either constituting an original headphone or combined to constitute a headphone for the sake of measurement, should be sufficiently similar to allow adequate accuracy of measurement. To check their similarity, a comparison measurement can be made on the relevant coupler, using the same sequence of test-signals as to be used for establishing the free-field comparison frequency response. The two earphones shall be considered to be sufficiently similar for establishing their average free-field frequency response if, for none of the test signals in the sequence, the difference of the sound pressure levels, generated in the coupler by the earphones for the same voltage, exceeds 2 dB in the frequency range 100 Hz to 5000 Hz.

- b) The measurement is carried out for a sequence of third octave bands of pink noise; at frequencies below 500 Hz, sinusoidal signals may be used instead of these bands of noise. The measurements shall cover the rated frequency range. It has proved practical to start the measurement for the 1000 Hz frequency band, then to proceed to higher frequencies up to the highest frequency band, to repeat the measurement in that frequency band and to proceed to lower frequencies down to the lowest frequency band, repeat the measurement in that frequency band and proceed to higher frequencies up to the 1000 Hz frequency band.

The measurement is carried out under free-field comparison conditions as specified in Sub-clause 5.4.

- c) For each frequency band, the test person listens alternately in the free-field and to the headphone; the voltage to the headphone is adjusted to obtain equal loudness.

The measurement should be carried out with at least eight test persons.

Note. – The individual test results show differences due to the different sizes and shapes of heads and pinnae of the different test persons.

The test results obtained from the test persons are reduced to an average curve which is specified as the free-field frequency response curve of the headphone. The standard deviation in each frequency band shall be indicated on the average curve.

12.2.3 *Substitution method of measurement*

A headphone, for which the free-field frequency response has been measured by the direct method, may be used as a standard to establish the free-field comparison frequency response of another headphone.

The voltages applied to the standard headphone for the different frequency bands shall be equal to the voltages obtained in the measurement of its free-field comparison frequency response by the direct method.

12.3 *Présentation des résultats*

Lorsque la réponse amplitude-fréquence est présentée sous forme de graphique, on doit utiliser des échelles et des dimensions conformes aux dispositions de la Publication 263 de la CEI: Echelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en fréquence et des diagrammes polaires, et on doit faire choix de l'échelle de 50 dB par décade. On doit clairement indiquer si la réponse en cause résulte d'une mesure avec coupleur ou en champ libre.

13. **Domaine de fréquences**

13.1 *Domaine nominal de fréquences*

Domaine de fréquences, spécifié par le constructeur, dans les limites duquel les spécifications sont valables. On doit indiquer s'il concerne les conditions de coupleur ou de champ libre.

Note. – Il n'est pas possible pour le domaine de fréquences de faire référence à des écarts prédéterminés par rapport à une réponse amplitude-fréquence horizontale en raison de difficultés de mesure.

14. **Niveau de pression acoustique**

14.1 *Niveau de pression acoustique nominal*

Niveau de pression acoustique produit dans le coupleur, dans les conditions nominales, et indiqué par le constructeur.

14.2 *Niveau de pression acoustique caractéristique*

Niveau de pression acoustique produit dans le coupleur approprié lorsque le casque est alimenté par un signal sinusoïdal de fréquence 500 Hz et de tension correspondant à une puissance de 1 mW dans l'impédance nominale.

Note. – La fréquence de 500 Hz est choisie pour éviter les erreurs qui peuvent se produire dans le coupleur à d'autres fréquences.

15. **Non-linéarité d'amplitude**

La non-linéarité d'amplitude peut être exprimée comme la distorsion harmonique, la distorsion par différence de fréquence, ou la distorsion de modulation dans les conditions du coupleur et doit être spécifiée en fonction de la fréquence. Les méthodes de mesure peuvent être tirées de la Publication 268-5 de la CEI.

16. **Conditions climatiques**

16.1 *Domaine de températures*

Le domaine de températures dans lequel les caractéristiques des casques demeurent dans les limites de tolérances spécifiées doit être indiqué.

16.2 *Domaine d'humidités relatives*

Le domaine d'humidités relatives dans lequel les caractéristiques des casques demeurent dans les limites de tolérances spécifiées doit être indiqué.

Note. – Voir également la Publication 268-1 de la CEI.

12.3 *Reporting of the test results*

When the frequency response is presented in graphical form, the scales and sizes according to IEC Publication 263: Scales and Sizes for Plotting Frequency Characteristics and Polar Diagrams, shall be used and 50 dB per decade shall be chosen. It shall be clearly indicated whether the response results from a coupler or from a free-field measurement.

13. **Frequency range**

13.1 *Rated frequency range*

The frequency range, stated by the manufacturer, over which specifications are valid. It shall be indicated whether this refers to coupler or free-field conditions.

Note. – It is not feasible to refer the frequency range to predetermined deviations from a flat frequency response because of measurement difficulties.

14. **Sound pressure (level)**

14.1 *Rated sound pressure (level)*

The sound pressure (level) produced in the coupler under rated conditions, stated by the manufacturer.

14.2 *Characteristic sound pressure (level)*

The sound pressure (level) produced in the appropriate coupler when the headphone is supplied with a sinusoidal signal at a frequency of 500 Hz and a voltage corresponding to a power of 1 mW in the rated impedance.

Note. – The frequency of 500 Hz is chosen to avoid errors that may occur in the coupler at other frequencies.

15. **Amplitude non-linearity**

The amplitude non-linearity can be expressed as harmonic distortion, difference-frequency distortion or modulation distortion under coupler conditions and shall be specified as a function of frequency. The methods of measurement may be derived from IEC Publication 268-5.

16. **Climatic conditions**

16.1 *Temperature range*

The temperature range over which the characteristics of the headphones do not deviate from specified tolerances shall be stated.

16.2 *Relative humidity range*

The relative humidity range within which the characteristics of the headphones do not deviate from specified tolerances shall be stated.

Note. – See also IEC Publication 268-1.

17. Champ magnétique perturbateur

17.1 Caractéristique à spécifier

Champ magnétique perturbateur maximal produit à une distance déterminée par le casque ou tout autre élément qui lui est associé.

17.2 Méthode de mesure

La composante alternative du champ magnétique peut être mesurée au moyen d'une bobine exploratrice appropriée (voir Publication 268-1 de la CEI); la composante continue peut être mesurée à l'aide d'un fluxmètre convenable.

18. Rayonnement acoustique parasite

18.1 Caractéristique à spécifier

Niveau de pression acoustique produit par un signal sinusoïdal à la tension nominale et à une fréquence quelconque à l'intérieur du domaine nominal de fréquences, dans un champ libre à une distance donnée du casque qui peut être de 0,50 m à moins qu'il n'y ait une bonne raison de choisir une autre valeur, lequel fonctionne dans les conditions du coupleur. Cela doit être exprimé en fonction de la fréquence dans les limites du domaine nominal de fréquences.

Note. — Cette caractéristique donne une indication sur le niveau de pression acoustique parasite que produit le casque dans un environnement qui reflète les conditions pratiques d'utilisation, la distance existant entre deux auditeurs voisins, assis dans un auditorium, étant approximativement de 0,50 m.

18.2 Méthode de mesure

Le coupleur, avec le casque en position de mesure sur celui-ci, est placé en chambre anéchoïque; un microphone de mesure étalonné est situé à une distance de 0,50 m, sur l'axe du coupleur, à l'arrière de l'écouteur.

Note. — L'effet sur le champ acoustique dû à la présence du casque et du coupleur est négligé.

Le casque est alimenté à la tension nominale. Le microphone de mesure est relié à l'enregistreur de niveau et l'on mesure la courbe de réponse amplitude-fréquence.

19. Affaiblissement acoustique

19.1 Caractéristique à spécifier

Rapport, exprimé en décibels, de la pression acoustique produite par un son extérieur dans le coupleur ouvert, à la pression acoustique produite dans le coupleur, le casque étant placé dans celui-ci comme pour mesurer la réponse amplitude-fréquence, mais sans application de signal.

Il convient qu'il soit indiqué sous forme d'une courbe pas à pas pour bandes de fréquences de tiers d'octave.

Note. — Cette caractéristique donne une indication sur l'isolation acoustique de l'utilisateur par rapport à son milieu ambiant, lorsqu'il utilise le casque. Les résultats, cependant, peuvent différer de ceux qui sont obtenus par l'utilisation d'auditeurs témoins (voir Norme ISO 4869).

19.2 Méthode de mesure

Le casque et le coupleur sont placés dans une chambre anéchoïque. Un haut-parleur est mis en position à environ 1 m sur l'axe, à l'arrière de l'écouteur.

17. Interfering stray magnetic field

17.1 Characteristic to be specified

The maximum interfering stray magnetic field, generated at a stated distance by the headphone or any unit associated with the headphone.

17.2 Method of measurement

The alternating component of the magnetic field may be measured by means of a suitable search coil (see IEC Publication 268-1); the direct component may be measured by means of a suitable flux meter.

18. Unwanted sound radiation

18.1 Characteristic to be specified

For a sinusoidal signal at rated voltage and any frequency within the rated frequency range, the sound pressure level produced in a free-field at a stated distance, which shall be 0.50 m unless there is a good reason to choose another (stated) value, from the headphone which is working under coupler conditions. This shall be specified as a function of frequency within the rated frequency range.

Note. – This characteristic gives an indication of the unwanted sound pressure level which the headphone produces in the environment under practical conditions of use, the distance between neighbouring listeners seated in an auditorium being approximately 0.50 m.

18.2 Method of measurement

The coupler, with the headphone to be measured attached, is positioned in an anechoic room, a calibrated measuring microphone being at a distance of 0.50 m, on the axis of the coupler and facing the back of the earphone.

Note. – The effect of the presence of the headphone and the coupler on the sound field is neglected.

The headphone is supplied with rated voltage. The measuring microphone is connected to a level recorder and the frequency-response curve is measured.

19. Sound attenuation

19.1 Characteristic to be specified

The ratio, expressed in decibels, of the sound pressure produced by external sound in the open coupler to the sound pressure produced in the coupler with the headphone placed in the coupler as for measuring frequency response, but without signal applied.

It should be stated as a step curve for third-octave frequency bands.

Note. – This characteristic gives an indication of the acoustic isolation of the user from his environment when listening through headphones. The results, however, may differ from those obtained by use of test persons (see ISO Standard 4869).

19.2 Method of measurement

The headphone and coupler are placed in an anechoic room. A loudspeaker is positioned at a distance of about 1 m, on the axis of the coupler and facing the back of the earphone.

Le haut-parleur est alimenté en signaux de bruit à partir d'un générateur de bruit rose, passant par un élément d'une série de filtres de bande de tiers d'octave dont les fréquences médianes sont en conformité avec les dispositions de la Publication 268-1 de la CEI. La pression acoustique dans le coupleur est mesurée, d'une part lorsqu'on a enlevé le casque et, d'autre part, lorsque le casque est appliqué au coupleur, en l'absence de tout signal dans le casque.

Le rapport de ces pressions acoustiques, exprimé en décibels, représente un point du graphique des caractéristiques à spécifier.

20. Affaiblissement de diaphonie pour casques multivoies

20.1 Caractéristique à spécifier

Rapport, exprimé en décibels, de deux tensions apparaissant aux bornes de l'un des deux écouteurs d'un casque, placés dans les conditions nominales de fonctionnement.

La première tension est produite lorsque la force électromotrice (f.é.m.) de source correspondant à la voie considérée est réglée à la valeur donnée pour les conditions nominales et que la f.é.m. de source correspondant à l'autre voie est réduite à zéro.

La seconde tension est produite lorsque la f.é.m. de source correspondant à la seconde voie est réglée à la valeur donnée pour les conditions nominales et que la f.é.m. de source correspondant à la première voie considérée est réduite à zéro.

Note. – Des dispositifs de diaphonie peuvent être prévus pour permettre l'évaluation de la largeur de l'image stéréophonique. C'est pourquoi, il convient que la mesure soit répétée pour d'autres positions données des commandes de diaphonie, lorsqu'il en existe.

20.2 Méthode de mesure

- 1) Le casque est placé dans les conditions nominales de fonctionnement; les signaux sont fournis par un générateur ou par la combinaison d'un générateur automatique et d'un enregistreur de niveau.
- 2) Un voltmètre et l'enregistreur de niveau sont reliés aux bornes de l'écouteur de la voie à mesurer.
- 3) La f.é.m. de source de l'autre voie est réduite à zéro.
- 4) La courbe amplitude-fréquence de la tension U_2 apparaissant aux bornes de l'écouteur en cours de mesure, et couvrant le domaine nominal de fréquences, est notée.
- 5) La f.é.m. de source de la voie en cours de mesure est réduite à zéro et celle de l'autre voie est réglée à la tension nominale.
- 6) La procédure décrite au point 4 est répétée pour la tension U'_2 apparaissant au point de mesure.
- 7) L'affaiblissement de diaphonie est exprimé par la relation:

$$20 \log_{10} \frac{U_2}{U'_2} \quad \text{dB}$$

et présenté sous forme d'une courbe de réponse amplitude-fréquence.

- 8) On procède de la même façon pour l'autre voie.
- 9) On répète la procédure ci-dessus pour d'autres positions définies des commandes affectant la diaphonie, s'il en existe, dans les limites de tout le domaine de variation.

Note. – La phase de la diaphonie peut être importante si l'on veut atteindre un effet subjectif désiré.