

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 704-1
Première édition — First edition
1982

**Code d'essai pour la détermination du bruit aérien
émis par les appareils électrodomestiques et analogues**
Première partie: Règles générales

**Test code for the determination of airborne acoustical noise
emitted by household and similar electrical appliances**
Part 1: General requirements



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la C E I 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 C E I et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la C E I**
- **Annuaire de la C E I**
- **Catalogue des publications de la C E I**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la C E I: 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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., 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 C E I, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la C E I: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la C E I: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la C E I, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la C E I établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la C E I préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of I E C publications is kept under constant review by the I E C, 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 I E C National Committees and from the following I E C sources:

- **I E C Bulletin**
- **I E C Yearbook**
- **Catalogue of I E C Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to I E C 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.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 I E C for general use, readers are referred to:

- I E C Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- I E C Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from I E C Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

I E C publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists I E C 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 704-1
Première édition — First edition
1982

**Code d'essai pour la détermination du bruit aérien
émis par les appareils électrodomestiques et analogues**

Première partie: Règles générales

**Test code for the determination of airborne acoustical noise
emitted by household and similar electrical appliances**

Part 1: General requirements

Mots clés: appareils électrodomestiques;
bruit des appareils;
mesure; exigences;
définitions.

Key words: domestic electrical
appliances; noise from
appliances; measurement;
requirements; definitions.



© CEI 1982

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 méca-
nique, 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 Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1. Domaine d'application et objet	6
2. Références	10
3. Termes et définitions.	10
4. Méthodes de mesure et environnements acoustiques	14
5. Equipement de mesure.	16
6. Fonctionnement et emplacement des appareils en essai	18
7. Mesure des niveaux de bruit	24
8. Calcul des niveaux de pression acoustique et de puissance acoustique	34
9. Information à enregistrer	38
10. Information à consigner	42
FIGURES	46
ANNEXE A — Guide pour la conception de salles d'essai simples assurant les conditions de champ libre	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1. Scope and object	7
2. References	11
3. Terms and definitions	11
4. Measurement methods and acoustical environments	15
5. Instrumentation	17
6. Operation and location of appliances under test.	19
7. Measurement of noise levels.	25
8. Calculation of sound pressure and sound power levels	35
9. Information to be recorded	39
10. Information to be reported	43
FIGURES	46
APPENDIX A — Guidelines for the design of simple test rooms with essentially free-field conditions	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CODE D'ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DU BRUIT AÉRIEN
ÉMIS PAR LES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES****Première partie: Règles générales****PRÉAMBULE**

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment, dans la plus grande mesure possible, un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 59 de la C E I: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Paris en 1974, à Nice en 1976 et à Budapest en 1978. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 59(Bureau Central)11, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1980.

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

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Pays-Bas
Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Autriche	Israël	Suisse
Belgique	Italie	Tchécoslovaquie
Danemark	Norvège	Turquie
Egypte	Nouvelle-Zélande	

Lors de la réunion de Budapest, il fut décidé d'adopter pour ce code d'essai une présentation analogue à celle de la Publication 335 de la C E I: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

La présente norme comporte deux parties:

Première partie: Règles générales, qui comprend les articles de caractère général.

Deuxième partie: Règles particulières, qui comprend des sections traitant chacune d'un type particulier d'appareils. Les articles de ces règles particulières sont des compléments ou des modifications des articles correspondants de la première partie. Si le texte de la deuxième partie indique une «addition» ou un «remplacement» des règles, essais ou commentaires correspondants de la première partie, ces changements sont introduits dans les passages correspondants de la première partie et ils deviennent alors des parties du code d'essai. Lorsque aucune modification n'est nécessaire, les mots «L'article de la première partie s'applique» sont utilisés dans la deuxième partie.

La première partie: Règles générales, s'applique seulement lorsqu'il existe une section de la deuxième partie couvrant un type particulier d'appareils, cependant, la première partie peut être utilisée autant qu'il est raisonnable pour les appareils non mentionnés dans les sections de la deuxième partie et pour les appareils conçus suivant de nouveaux principes.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TEST CODE FOR THE DETERMINATION OF AIRBORNE
ACOUSTICAL NOISE EMITTED BY HOUSEHOLD
AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES****Part 1: General requirements**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by I E C Technical Committee No. 59: Performance of Household Electrical Appliances.

Drafts were discussed at the meetings held in Paris in 1974, in Nice in 1976 and in Budapest in 1978. As a result of this last meeting, a draft, Document 59(Central Office)11, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	France	South Africa (Republic of)
Austria	Germany	Sweden
Belgium	Israel	Switzerland
Czechoslovakia	Italy	Turkey
Denmark	Netherlands	United Kingdom
Egypt	New Zealand	United States of America
Finland	Norway	

During the meeting in Budapest it was decided to adopt for this test code a format similar to that of I E C Publication 335: Safety of Household and Similar Electrical Appliances.

This standard is divided into two parts:

Part 1: General Requirements, comprising clauses of a general character.

Part 2: Particular Requirements, dealing with particular types of appliances. The clauses of these particular requirements supplement or modify the corresponding clauses in Part 1. Where the text of Part 2 indicates an "addition" or a "replacement" of the relevant requirement, test specification or explanation of Part 1, these changes are made to the relevant text of Part 1, which then becomes part of the test code. Where no change is necessary, the words "This clause of Part 1 applies" are used in Part 2.

The Part 1: General Requirements, only applies where there is a Part 2 for a particular type of appliance. However, Part 1 may be used, so far as is reasonable, for appliances not mentioned in Part 2 sections and for appliances designed on new principles.

CODE D'ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DU BRUIT AÉRIEN ÉMIS PAR LES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Première partie: Règles générales

INTRODUCTION

Quoique les niveaux de bruit produits par les appareils électrodomestiques ne présentent généralement pas un risque pour l'oreille de l'opérateur ou d'autres personnes exposées, la nécessité de disposer de méthodes normalisées pour la détermination de bruit émis a été reconnue depuis longtemps. De telles méthodes ne doivent pas seulement être spécifiées pour des types particuliers d'appareils, mais les principes doivent être applicables à la majorité des appareils en usage général.

Les utilisateurs potentiels de telles méthodes seront les constructeurs d'appareils domestiques, les laboratoires d'essais, les organisations d'étiquetage et les unions de consommateurs. En général, la détermination des niveaux de bruit est une partie seulement d'un ensemble de méthodes d'essai couvrant les nombreux aspects de propriétés et caractéristiques d'aptitude à la fonction de l'appareil. Il est donc important que les exigences pour les mesures de bruit (à savoir, environnement d'essai, appareils de mesure, quantité de travail nécessaire) soient maintenues à un niveau modeste.

Dans la plupart des cas, les résultats des méthodes de mesure sont utilisés pour l'indication du niveau de bruit (pour l'étiquetage, par exemple), c'est-à-dire que les résultats servent à comparer le bruit émis par un appareil spécifique au bruit émis par d'autres appareils de la même famille. Dans d'autres cas, les résultats serviront de base pour des études de génie acoustique, par exemple, pour le développement de nouveaux équipements ou pour décider de moyens à adopter pour une isolation phonique. Dans tous les cas, il est important de spécifier des méthodes de précision connue de telle sorte que les résultats des mesures effectuées par différents laboratoires puissent être comparés.

Ces conditions ont, dans la mesure du possible, été prises en considération lors de la préparation du présent code. Les méthodes de mesure acoustique sont basées sur celles décrites dans les normes ISO 3743 «Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les salles d'essai réverbérantes spéciales» et ISO 3744 «Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique des sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant».

L'adoption de ces méthodes permet l'usage de chambres anéchoïques (ou plus exactement semi-anéchoïques) et de salles réverbérantes spécialement adaptées. Le résultat des mesures est le niveau de puissance acoustique de l'appareil. Dans les limites de l'incertitude de mesure qui caractérise ces méthodes, les résultats de détermination dans les conditions de champ libre sur plan réverbérant sont égaux à ceux obtenus en salle réverbérante spéciale.

L'attention est appelée sur le fait que le présent code concerne le bruit aérien seulement. Dans certains cas, le bruit «solidien», c'est-à-dire le bruit transmis au local adjacent, peut être important.

1. Domaine d'application et objet

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme s'applique aux appareils électriques (y compris leurs accessoires ou composants) pour usages domestiques et analogues, qu'ils soient alimentés par le réseau ou par accumulateurs.

TEST CODE FOR THE DETERMINATION OF AIRBORNE ACOUSTICAL NOISE EMITTED BY HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES

Part 1: General requirements

INTRODUCTION

Although the noise levels produced by household appliances do not generally present a hazard to the hearing of the operator or other exposed persons, the need for standardized procedures for the determination of the noise emitted has been recognized for a long time. Such procedures should be specified not only for special types of appliances, but the principles should be applicable to the majority of appliances in general use.

The potential users of such methods will be manufacturers of household appliances, testing laboratories, labelling organizations, and consumers' unions. Generally, the determination of noise levels is only part of a comprehensive testing procedure covering many aspects of the properties and performance of the appliance. It is therefore important that the requirements for noise measurements (e.g., test environment, instrumentation, and amount of labour involved) should be kept at a modest level.

In most cases, the results of noise measurements will be used for noise level indication purposes (e.g., for noise labelling), i.e. the results will be utilized for comparing the noise emitted by a specific appliance with the noise emitted by other appliances of the same family. In other cases, the results will be taken as basis for engineering action, for example, in the development stages of a new piece of equipment or in deciding on means for sound insulation. For all purposes, it is important to specify procedures with known accuracy so that the results of measurements taken by different laboratories can be compared.

These conditions have, as far as possible, been taken into account in the preparation of this code. The acoustic measuring methods are based on those described in ISO Standard 3743 "Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for special reverberation test rooms" and ISO 3744 "Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane".

The adoption of these methods permits the use of anechoic (or more correctly, semi-anechoic) chambers and specially adapted reverberant rooms. The result of the measurements is the sound power level of the appliance. Within the measuring uncertainty specific of these methods, the results from determination under free-field conditions over a reflecting plane are equal to those obtained in a special reverberant test room.

It should be emphasized that this code is concerned with airborne noise only. In some cases, structure-borne noise, for example transmitted to the adjoining room, may be of importance.

1. Scope and object

1.1 Scope

This standard applies to electric appliances (including their accessories or components) for household and similar use, supplied from mains or from batteries.

Par usages analogues, on entend les usages dans des conditions similaires à celle des foyers domestiques, par exemple dans les restaurants, cafés, salons de thé, hôtels, salons de coiffure, laveries, etc., à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans la deuxième partie.

La présente norme ne s'applique pas :

- aux appareils, équipements ou machines conçus exclusivement pour des usages industriels ou professionnels;
- aux appareils qui font partie intégrante d'un bâtiment ou de ses installations, tels que les installations d'air conditionné, de chauffage ou de ventilation (à l'exception des ventilateurs domestiques, des hottes de cuisinières et des appareils de chauffage indépendants), aux brûleurs à mazout pour le chauffage central, aux pompes pour l'alimentation en eau et pour les systèmes d'évacuation;
- aux moteurs ou générateurs individuels;
- aux appareils pour utilisation à l'extérieur des bâtiments.

1.2 Objet

La présente norme concerne des méthodes objectives d'une précision de la classe « expertise » (méthode d'expertise, classe 2, suivant la norme ISO 2204) destinées à déterminer les niveaux de puissance acoustique L_w exprimés en décibels (dB) par rapport à une puissance acoustique d'un picowatt (1 pW) d'un bruit aérien situé à l'intérieur de la gamme de fréquences retenue, comprenant les bandes d'octave comprises entre 125 et 8000 hertz (Hz) (cet intervalle étant, pour des raisons pratiques, plus étroit que la gamme de fréquences du son audible), dans les conditions de fonctionnement prescrites pour l'appareil à essayer.

Les niveaux de puissance acoustique suivants sont utilisés :

- niveau de puissance acoustique pondéré A, L_{WA} , et
- niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave, L_{WOct} .

En général, les méthodes décrites s'appliquent à des appareils fonctionnant en l'absence d'opérateur. C'est seulement dans les cas (rares) où un appareil ne peut fonctionner qu'en présence d'un opérateur ou doit être alimenté par un opérateur, qu'un opérateur d'essai normalisé doit être présent, dans les conditions spécifiées dans la deuxième partie correspondante.

L'incertitude des mesures effectuées conformément à la présente norme conduit, pour les niveaux de puissance acoustique pondérés A, à des écarts types ne dépassant généralement pas 2 dB environ, à condition que le spectre acoustique ne comporte pas de fréquence discrète prononcée; si tel est le cas, l'incertitude sera plus importante. Les écarts types mentionnés traduisent les effets cumulatifs de toutes les causes d'incertitude des mesures, à l'exception des variations du niveau de bruit de l'appareil d'un essai à l'autre.

Les valeurs de bruit obtenues dans les conditions décrites dans la présente norme ne correspondent pas nécessairement au bruit constaté dans les conditions de fonctionnement pratique (voir paragraphe 6.4.1).

Pour les contrôles de qualité en production, etc., des méthodes simplifiées peuvent convenir. Pour des études de niveaux de bruit (par exemple, développement d'appareils plus silencieux, isolation acoustique d'un équipement, etc.) d'autres méthodes faisant appel, par exemple, à une analyse des fréquences de bande étroite doivent généralement être utilisées. De telles méthodes ne sont pas couvertes par la présente norme.

Ne figurent pas dans la présente norme, les méthodes de la classe de précision « laboratoire » (méthode de laboratoire classe 1 suivant ISO 2204) spécifiées par exemple dans les normes ISO 3741, 3742 et 3745; elles peuvent cependant être appliquées, si l'on dispose d'un équipement de mesure et d'un environnement d'essai appropriés.

By similar use is understood the use in similar conditions as in households, for example in inns, coffee-houses, tea-rooms, hotels, barber or hairdresser shops, launderettes, etc., if not otherwise specified in Part 2.

This standard does not apply to:

- appliances, equipment or machines designed exclusively for industrial or professional purposes;
- appliances which are integrated parts of a building or its installations such as equipment for air conditioning, heating and ventilating (except household fans, cooker hoods and free standing heating appliances), oil burners for central heating, pumps for water supply and for sewage systems;
- separate motors or generators;
- appliances for outdoor use.

1.2 Object

This standard is concerned with objective methods of engineering accuracy (engineering method, grade 2 according to ISO 2204) for determining sound power levels L_w , expressed in decibels (dB) with reference to a sound power of 1 picowatt (1 pW), of airborne acoustical noise within the specified frequency range of interest, including the octave bands between 125 and 8 000 hertz (Hz) (this interval being, for practical reasons, narrower than the frequency range of audible sound), and for prescribed operating conditions of the appliance to be measured.

The following sound power levels are used:

- A-weighted sound power level, L_{WA} , and
- octave band sound power levels, L_{WOct} .

In general, the described methods are specified for appliances operated with no operator present. Only for the (rare) cases where an appliance can only be operated by an operator, or must be fed by an operator, shall a standard test operator be present, as specified in the relevant Part 2.

The uncertainties of measurements according to this standard tend to result, for A-weighted sound power levels, in standard deviations generally not exceeding approximately 2 dB, provided that the noise spectrum does not contain pronounced discrete frequencies; if it does, the magnitude of the uncertainties will be larger. The mentioned standard deviations reflect the cumulative effects of all causes of measurement uncertainties, excluding variations in the noise level of the appliance from test to test.

The noise values obtained under the described conditions of this standard will not necessarily correspond with the noise experienced under the operational conditions of practical use (see Sub-clause 6.4.1).

For quality control during production, etc., simplified methods may be appropriate. For noise control purposes (for example, development of quieter appliances, insulation of equipment, etc.) other measurement methods employing, for example, narrow-band frequency analysis will usually have to be applied. These methods are not covered by this standard.

Not included in this standard are methods for determining sound power levels with precision accuracy (precision method, grade 1 according to ISO 2204) specified for example in ISO Standards 3741, 3742 and 3745; they may, however, be applied if the appropriate instrumentation and test environment is available.

2. Références

- ISO 2204-1979 Acoustique — Guide pour la rédaction des normes internationales sur le mesurage du bruit aérien et l'évaluation de ses effets sur l'homme.
- ISO 3741-1975 Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande.
- ISO 3742-1975 Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources émettant des fréquences discrètes et des bruits à bandes étroites.
- ISO 3743-1976 Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les salles d'essai réverbérantes spéciales.
- ISO 3744-1981 Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.
- ISO 3745-1977 Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire pour salles anéchoïques et semi-anéchoïques.
- ISO 6926 (en préparation) Acoustique — Caractéristiques et méthodes d'étalonnage des sources sonores de référence.
- Publication 50(08) de la CEI Vocabulaire Electrotechnique International—Electroacoustique.
- Publication 225 de la CEI Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.
- Publication 651 de la CEI Sonomètres.

3. Termes et définitions

3.1 Termes et définitions relatifs à la détermination des niveaux de bruit

Ceux-ci peuvent être trouvés dans les normes ISO 3743 et ISO 3744.

3.2 Méthode directe

Méthode dans laquelle le niveau de puissance acoustique est calculé à partir des niveaux de pression acoustique mesurés du bruit produit par la source à essayer, de la façon suivante:

- dans les conditions de champ libre: les niveaux de pression acoustique sont moyennés sur la surface de mesure et dans le temps, le niveau de puissance acoustique est calculé à partir de la superficie de la surface de mesure;
- dans les conditions de champ réverbéré: les niveaux de pression acoustique sont moyennés dans l'espace et dans le temps, le niveau de puissance acoustique est calculé à partir du volume et de la durée de réverbération ou de l'absorption totale de la salle d'essai.

2. References

- ISO 2204-1979: Acoustics — Guide to international standards on the measurement of airborne acoustical noise and evaluation of its effects on human beings.
- ISO 3741-1975: Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms.
- ISO 3742-1975: Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for discrete-frequency and narrow-band sources in reverberation rooms.
- ISO 3743-1976: Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for special reverberation test rooms.
- ISO 3744-1981: Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane.
- ISO 3745-1977: Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms.
- ISO 6926 (in preparation): Acoustics — Characteristics and methods of calibration of reference sound sources.
- IEC Publication 50(08): International Electrotechnical Vocabulary — Electro-acoustics.
- IEC Publication 225: Octave, Half-octave and Third-octave Band filters Intended for the analysis of Sounds and Vibrations.
- IEC Publication 651: Sound Level Meters.

3. Terms and definitions

3.1 *Terms and definitions pertinent to determination of sound power levels*

These may be found in ISO Standards 3743 and 3744.

3.2 *Direct method*

Method in which the sound power level is calculated from the measured sound pressure levels produced by the source to be tested, as follows:

- in free-field conditions: the sound pressure levels are averaged on the measurement surface and in time, the sound power level is calculated from the area of the measurement surface;
- in reverberant field conditions: the sound pressure levels are averaged in space and time, the sound power level is calculated from the volume and the reverberation time or the total absorption of the test room.

3.3 *Méthode par comparaison*

Méthode dans laquelle le niveau de puissance acoustique est calculé en comparant les niveaux de pression acoustique mesurés produits par la source à essayer avec les niveaux de pression acoustique produits par une source sonore de référence, située dans le même environnement d'essai et, dans la mesure du possible, au même endroit et dans la même position.

3.4 *Période d'observation*

L'intervalle de temps pendant lequel des données acoustiques sont obtenues. La période d'observation est définie en fonction des caractéristiques du bruit à mesurer, de la précision exigée pour les mesures et des caractéristiques des appareils de mesure.

3.5 *Période*

Intervalle de temps pendant lequel une opération élémentaire définie est accomplie par l'appareil à essayer, par exemple, pour un lave-vaisselle: lavage, rinçage, ou séchage.

3.6 *Cycle de fonctionnement*

Succession de périodes de fonctionnement de l'appareil, pendant son usage normal.

3.7 *Diagramme temporel*

Enregistrement continu du niveau de pression acoustique (pour une position donnée du microphone) en fonction du temps tel qu'il est obtenu pendant une ou plusieurs périodes du cycle de fonctionnement.

3.8 *Opérateur d'essai normalisé*

Personne nécessaire pour faire fonctionner ou alimenter la source (appareil) à essayer, ne portant pas de vêtements particulièrement absorbants susceptibles d'influencer les mesures de bruit.

Des précisions supplémentaires sont données, s'il y a lieu, dans la deuxième partie.

3.9 *Emplacement ou position de la source*

Terme utilisé pour décrire l'emplacement ou la position de la source à essayer (appareil), à l'intérieur de l'environnement d'essai, en fonction du système de coordonnées qui détermine les positions du microphone.

L'emplacement est tel que le centre de l'appareil coïncide avec le centre d'un parallélépipède tracé autour de la partie principale des appareils tenus à la main, suspendus, ou montés sur un support reposant sur le sol.

L'emplacement est tel que le centre de l'appareil coïncide avec le centre d'un rectangle tracé autour de la projection de la partie principale de l'appareil sur le sol pour les appareils directement posés sur le sol, ou sur le mur pour les appareils fixés au mur.

3.3 *Comparison method*

Method in which the sound power level is calculated by comparing the measured sound pressure levels produced by the source to be tested, with the sound pressure levels produced by a reference sound source in the same test environment and, as far as possible, in the same location and position.

3.4 *Period of observation*

The time interval during which acoustical data are obtained. The period of observation is specified depending upon the characteristics of the noise being measured, upon the required accuracy of the measurements and upon the characteristics of the instrumentation.

3.5 *Period*

A time interval during which a specified process is accomplished by the appliance to be tested, for example, washing, rinsing or drying in a dishwasher.

3.6 *Operational cycle*

A sequence of periods occurring in the appliance during normal use.

3.7 *Time history*

A continuous recording of the sound pressure level (for a distinct microphone position) as a function of time as obtained during one or more periods of an operational cycle.

3.8 *Standard test operator*

A person necessary for operating or feeding the source (appliance) to be tested, not wearing abnormally sound absorptive clothing which might influence sound measurements.

Additional details are given, if necessary, in Part 2.

3.9 *Centre of location or position of a source*

The term used for describing the location or position of the source (appliance) to be tested within the test environment and with respect to the co-ordinate system of microphone positions.

The centre of location is such that the centre of the appliance coincides with the centre of a parallelepiped drawn around the main part of hand-held, suspended or stand-type appliances.

The centre of location is such that the centre of the appliance coincides with the centre of a rectangle drawn around the projection of the main part of the appliance on the floor for floor-supported appliances and on the wall for wall-mounted appliances.

4. Méthodes de mesure et environnements acoustiques

4.1 Renseignements généraux

La puissance acoustique d'une source de bruit est l'énergie acoustique totale rayonnée par seconde par une source; elle s'exprime en watts. La puissance acoustique d'une source s'exprime généralement sous la forme du niveau de puissance acoustique égal à dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique de la source à la puissance acoustique de référence 1 pW ($= 10^{-12}$ W). L'unité employée est le décibel (dB).

Le concept de niveau de puissance acoustique a été choisi pour exprimer l'émission acoustique des appareils à usage domestique (et analogue) principalement pour les raisons suivantes:

1. Dans la plupart des cas, il donne une expression convenable de l'émission de bruit de l'appareil.
2. Il peut être déterminé avec une précision connue à partir de mesures acoustiques relativement simples, dans différentes conditions acoustiques spécifiées.

Aux termes de la présente norme, il existe deux méthodes principales, la méthode directe et la méthode par comparaison, décrites respectivement aux paragraphes 4.2 et 4.3; l'une ou l'autre des deux méthodes peut être utilisée.

Pour chacune d'elles, deux types d'environnement décrits au paragraphe 4.4 peuvent être utilisés. La deuxième partie peut, si nécessaire, exclure une ou plusieurs combinaisons parmi les quatre offertes.

4.2 Méthode directe

- 4.2.1 La méthode directe ne peut être utilisée que pour des mesures effectuées dans des environnements qualifiés conformément à la norme ISO 3744, pour les conditions de champ libre sur plan réfléchissant, et à la norme ISO 3743 pour les salles d'essai réverbérantes spéciales.

Avec cette méthode, le niveau de puissance acoustique est déterminé:

- dans les conditions de champ libre, à partir d'une part, des niveaux de pression acoustique, moyennés dans le temps et mesurés sur la surface de mesure et, d'autre part, de la superficie de la surface de mesure;
- dans les conditions de champ réverbérant, à partir des niveaux de pression acoustique moyennés dans l'espace et dans le temps, et de l'absorption sonore équivalente de la salle d'essai (ou à partir du temps de réverbération et du volume de la salle d'essai).

Cette méthode donne des résultats exprimés en niveaux de puissance acoustique pondérés A (et en niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave, si nécessaire) qui sont calculés directement à partir des niveaux de pression acoustique mesurés.

4.3 Méthode par comparaison

La méthode par comparaison pour les mesures en salle réverbérante spéciale est décrite en détails dans la norme ISO 3743, paragraphe 8.3. Le terme «méthode par comparaison» n'est pas explicitement donné dans la norme ISO 3744 pour les mesures dans les conditions de champ libre mais quand on utilise «les essais par comparaison absolue» pour la détermination de la correction d'environnement donnée à l'article A.3 de la norme ISO 3744, en utilisant une source sonore de référence, la méthode est, en fait, une méthode par comparaison.

4. Measurement methods and acoustical environments

4.1 General information

The sound power of a noise source is the total sound energy radiated per second by the source, unit: watt. The sound power of a source is usually expressed as sound power level equal to ten times the logarithm to the base of 10 of the ratio of the sound power of the source to the reference sound power 1 pW ($= 10^{-12}$ W). Unit: decibel (dB).

The concept of sound power level has been chosen for expressing the noise emission of appliances for household (and similar purposes) mainly because:

1. For most purposes, it gives an adequate description of the noise emission of the appliance.
2. It can be determined with known accuracy from relatively simple acoustic measurements made under a variety of specified acoustic conditions.

According to this standard, there exist two principal methods, the direct method or the comparison method as described in Sub-clauses 4.2 and 4.3 below. These two methods can be used alternatively.

For each method, two types of environment, as described in Sub-clause 4.4, may be used. A Part 2 may, if necessary, exclude one or several combinations among the four thus available.

4.2 Direct method

- 4.2.1 The direct method can be used only for measurements in qualified test environments according to ISO Standard 3744 for free-field conditions over a reflecting plane and according to ISO Standard 3743 for special reverberation rooms.

With this method the sound power level is determined:

- in free-field conditions, from the time-averaged sound pressure levels, measured on the measurement surface and from the area of the measurement surface;
- in reverberant field conditions, from the space and time-averaged sound pressure levels and the equivalent sound absorption of the test room (or from the reverberation time and the volume of the test room).

This method yields results expressed in A-weighted sound power levels (and sound power levels in octave bands, if required) which are calculated directly from measured sound pressure levels.

4.3 Comparison method

The comparison method for measurements in a special reverberation test room is explicitly described in ISO Standard 3743, Sub-clause 8.3. The term “comparison method” is not explicitly given in ISO Standard 3744 for measurements in free-field conditions but when applying the “absolute comparisons tests” for the determination of the environmental correction given in Clause A.3 of ISO Standard 3744, by using a reference sound source, the procedure is, in fact, a comparison method.

Dans cette méthode, on détermine le niveau de puissance acoustique (pondéré A et par bandes d'octave, si nécessaire) en comparant la moyenne quadratique des niveaux de pression acoustique produits par l'appareil en essai à la moyenne quadratique des niveaux des pressions acoustiques par bande produits dans le même environnement acoustique par une source sonore de référence (SSR) stable et soigneusement étalonnée dont le niveau de puissance acoustique émise est connu, et conforme aux prescriptions de la norme ISO 6926.

La précision dépend essentiellement de l'étalonnage de la source sonore de référence (SSR) qui doit être réalisé dans un laboratoire dûment équipé.

L'utilisation de la méthode par comparaison est recommandée pour vérifier s'il y a une différence systématique entre les résultats obtenus dans des environnements différents.

4.4 *Environnements acoustiques*

4.4.1 *Conditions de champ libre sur plan(s) réfléchissant(s)*

Les prescriptions générales sont données à l'article 4 de la norme ISO 3744.

Pour les mesures à effectuer suivant la méthode directe et pour les mesures suivant la méthode par comparaison si le niveau de puissance acoustique pondéré A doit être déterminé directement à partir des niveaux de pression acoustique pondérés A, l'environnement d'essai doit être qualifié conformément à la procédure spécifiée à l'annexe A de la norme ISO 3744.

Des directives pour la conception de salles d'essai simples dans les conditions de champ libre sont données en annexe A de la présente norme.

4.4.2 *Salles réverbérantes spéciales*

Les prescriptions pour la salle d'essai sont données à l'article 4 de la norme ISO 3743.

Des directives pour la conception de salles d'essai convenables sont données à l'annexe A de la norme ISO 3743.

5. **Equipement de mesure**

5.1 *Equipement pour la mesure des données acoustiques*

Les prescriptions sont données aux articles 5 des normes ISO 3743 et 3744.

Si pour les mesures, des sonomètres sont utilisés, ils doivent satisfaire aux prescriptions pour le type 1 de la Publication 651 de la CEI et doivent être utilisés avec la pondération fréquentielle A et la pondération temporelle S.

Pour les mesures effectuées en champ libre, le(s) microphone(s) doit (doivent) être orienté(s) par rapport à la source conformément à l'angle d'incidence spécifié par le constructeur pour l'étalonnage. (L'angle d'incidence est l'angle formé par la direction de propagation des ondes sonores et l'axe longitudinal du microphone.)

Pour les mesures effectuées en champ réverbéré, le(s) microphone(s) doit (doivent) être conçu(s) et étalonné(s) pour un son à incidence aléatoire.

Si le(s) microphone(s) peut (peuvent) être influencé(s) (notamment aux fréquences peu élevées) par un courant d'air (d'une vitesse supérieure à 2 m/s environ) produit, par exemple, par l'appareil en essai (radiateur soufflant, etc.), on doit utiliser des écrans appropriés pour protéger le(s) microphone(s) et on doit apporter aux niveaux de pression acoustique observés les corrections nécessaires pour tenir compte des changements de sensibilité du microphone.

Les sources sonores de référence (SSR) doivent avoir les caractéristiques et être étalonnées conformément à la norme ISO 6926.