

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60655

Première édition
First edition
1979-01

**Valeurs des différences entre les niveaux
d'efficacité en champ libre et en pression des
microphones étalons à condensateur d'un pouce**

**Values for the difference between free-field and
pressure sensitivity levels for one-inch standard
condenser microphones**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60655: 1979

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60655

Première édition
First edition
1979-01

**Valeurs des différences entre les niveaux
d'efficacité en champ libre et en pression des
microphones étalons à condensateur d'un pouce**

**Values for the difference between free-field and
pressure sensitivity levels for one-inch standard
condenser microphones**

© IEC 1979 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 photo-
copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission in
writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

H

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Considérations fondamentales	6
4. Classification des microphones	8
4.1 Classification selon la configuration géométrique	8
4.2 Classification selon les caractéristiques acoustiques	8
5. Tableaux des valeurs	8
ANNEXE A – Classification de quelques types de microphones selon les caractéristiques acoustiques ...	14

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60655:1979

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Background	7
4. Classification of microphones	9
4.1 Classification according to geometrical configuration	9
4.2 Classification according to acoustical characteristics	9
5. Tables of data	9
APPENDIX A — Classification of some types of microphones according to acoustical characteristics	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**VALEURS DES DIFFÉRENCES ENTRE LES NIVEAUX D'EFFICACITÉ EN CHAMP
LIBRE ET EN PRESSION DES MICROPHONES ÉTALONS À CONDENSATEUR
D'UN POUCE**

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente norme a été préparée par le Sous-Comité 29C: Dispositifs de mesure, du Comité d'Etudes N° 29 de la CEI: Electroacoustique.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Gaithersburg en 1976. A la suite de la réunion tenue à Budapest en 1977, un projet, document 29C(Bureau Central)37, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1978.

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

Afrique du Sud (République d')

Allemagne

Belgique

Canada

Danemark

Egypte

Espagne

Etats-Unis d'Amérique

Italie

Norvège

Roumanie

Royaume-Uni

Suède

Suisse

Tchécoslovaquie

Turquie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

Publications n°s 327: Méthodes de précision pour l'étalonnage en pression des microphones étalons à condensateur d'un pouce par la technique de la réciprocité.

486: Méthode de précision pour l'étalonnage en champ libre des microphones étalons à condensateur d'un pouce par la technique de la réciprocité.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VALUES FOR THE DIFFERENCE BETWEEN FREE-FIELD AND PRESSURE
SENSITIVITY LEVELS FOR ONE-INCH STANDARD CONDENSER MICROPHONES

FOREWORD

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

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 29C, Measuring Devices, of IEC Technical Committee No. 29, Electro-acoustics.

A first draft was discussed at the meeting held in Gaithersburg in 1976. As a result of the meeting held in Budapest in 1977, a draft, Document 29C(Central Office)37, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1978.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Romania
Canada	South Africa (Republic of)
Czechoslovakia	Spain
Denmark	Sweden
Egypt	Switzerland
Germany	Turkey
Italy	United Kingdom
Norway	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 327: Precision Method for Pressure Calibration of One-inch Standard Condenser Microphones by the Reciprocity Technique
486: Precision Method for Free-field Calibration of One-inch Standard Condenser Microphones by the Reciprocity Technique.

VALEURS DES DIFFÉRENCES ENTRE LES NIVEAUX D'EFFICACITÉ EN CHAMP LIBRE ET EN PRESSION DES MICROPHONES ÉTALONS À CONDENSATEUR D'UN POUCE

1. Domaine d'application

La présente norme fournit les valeurs des différences qui existent entre les niveaux d'efficacité en champ libre et en pression pour les microphones étalons à condensateur d'un pouce.

2. Objet

L'objet de cette norme est de fournir les valeurs qu'il faut ajouter au niveau d'efficacité en pression d'un microphone pour obtenir le niveau d'efficacité en champ libre, lorsqu'une extrême précision n'est pas recherchée ou lorsque les conditions permettant un étalonnage précis en champ libre ne sont pas remplies.

Les valeurs sont fournies pour les types de microphones à condensateur d'un pouce généralement employés, classés selon les propriétés acoustiques et les configurations géométriques de ces microphones; elle sont relatives à des microphones utilisés sans grille de protection.

Note. — Les valeurs correspondantes pour des microphones utilisés en champ libre avec une grille de protection ne sont pas spécifiées dans cette norme.

Les valeurs fournies ont été obtenues à partir de mesures des niveaux d'efficacité en pression et en champ libre d'un certain nombre de microphones, effectuées respectivement selon la Publication 327 de la CEI: Méthode de précision pour l'étalonnage en pression des microphones étalons à condensateur d'un pouce par la technique de la réciprocité et la Publication 486 de la CEI: Méthode de précision pour l'étalonnage en champ libre des microphones étalons à condensateur d'un pouce par la technique de la réciprocité. On se réfère à ces normes en ce qui concerne la terminologie, les configurations de préamplificateur microphonique, etc.

3. Considérations fondamentales

Selon leurs définitions, les efficacités des microphones, en champ libre et en pression, diffèrent l'une de l'autre pour les raisons suivantes:

- a) L'introduction d'un microphone dans une onde progressive libre perturbe le champ acoustique par suite des effets de diffraction. Il en résulte que la pression acoustique sur la membrane du microphone n'est pas égale à sa valeur en champ libre.
- b) A cause de la diffraction, la pression acoustique sur la membrane du microphone n'est pas uniforme et, pour un microphone déterminé, elle dépend de son impédance acoustique.
- c) La tension de sortie d'un microphone particulier peut ne pas être proportionnelle à la valeur moyenne de la pression acoustique sur la membrane car le microphone est plus sensible à une pression acoustique appliquée au centre de la membrane.

L'effet mentionné au point a) est pris en compte en considérant des configurations de microphones variées. Les effets mentionnés aux points b) et c) sont pris en considération en groupant différents microphones, selon certaines caractéristiques (voir paragraphe 4.2).

VALUES FOR THE DIFFERENCE BETWEEN FREE-FIELD AND PRESSURE SENSITIVITY LEVELS FOR ONE-INCH STANDARD CONDENSER MICROPHONES

1. Scope

This standard gives values for the difference between free-field and pressure sensitivity levels for one-inch standard condenser microphones.

2. Object

The object of this standard is to give the values that are to be added to the pressure sensitivity level of a microphone in order to obtain the free-field sensitivity level when a very high accuracy is not called for or when conditions for carrying out an accurate free-field calibration are not available.

Data are given for the commonly used types of one-inch condenser microphones, categorized according to the acoustical properties and the geometrical configurations of the microphones; they relate to microphones used without the protective grid.

Note. — Corresponding data for microphones which are used with a protective grid in the free-field case are not specified in this standard.

The values given have been derived from measurements of the pressure and free-field sensitivity levels of a number of microphones carried out in accordance with IEC Publication 327, Precision Method for Pressure Calibration of One-inch Standard Condenser Microphones by the Reciprocity Technique, and IEC Publication 486, Precision Method for Free-field Calibration of One-inch Standard Condenser Microphones by the Reciprocity Technique, respectively, to which reference should be made concerning terminology, microphone preamplifier configurations, etc.

3. Background

According to the definitions of the free-field and pressure sensitivities of microphones, the two sensitivities will differ from each other for the following reasons:

- a) Owing to the effects of diffraction, the introduction of a microphone into a free progressive sound wave disturbs the sound field. Thus the sound pressure at the microphone diaphragm is not equal to the free-field value.
- b) Owing to diffraction the sound pressure over the diaphragm of the microphone is not uniform and, for a specific microphone, is affected by the acoustic impedance of that microphone.
- c) The output voltage of a particular microphone may not be proportional to the mean value of the sound pressure over the diaphragm because the microphone is more sensitive to a sound pressure at the centre of the diaphragm.

The effect of Item a) is taken into account by considering various microphone configurations. The effects of Items b) and c) are taken into account by grouping different microphones according to certain characteristics (see Sub-clause 4.2).

4. Classification des microphones

4.1 Classification selon la configuration géométrique

On considère deux configurations fondamentales de microphones, représentées à la figure 1. La configuration 1 correspond à une membrane affleurante, tandis que la configuration 2 correspond à une membrane en retrait.

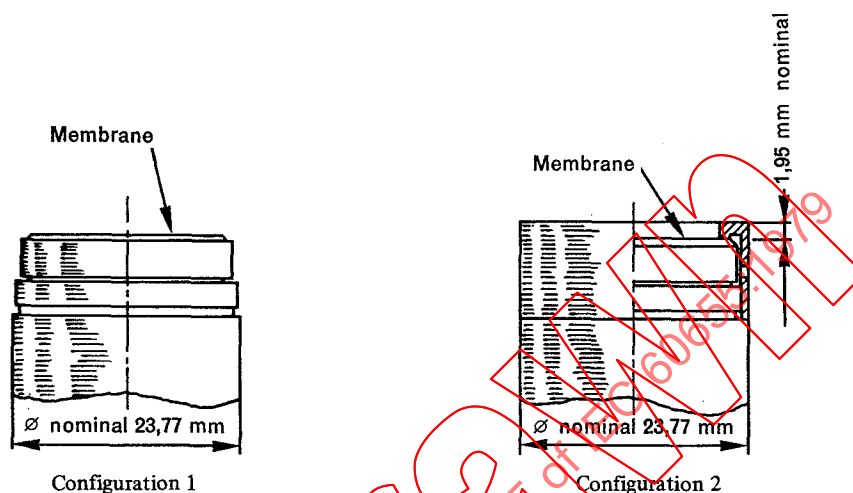


FIGURE 1

4.2 Classification selon les caractéristiques acoustiques

Deux types fondamentaux de microphones sont considérés ici :

Type A : Microphones caractérisés par une efficacité en champ libre quasi constante à incidence normale, pour un domaine de fréquences étendu, communément désignés par le terme “microphone de champ libre”. La résonance de la membrane est fortement amortie.

Type B : Microphones caractérisés par une efficacité en pression quasi constante pour un domaine de fréquences étendu, communément désignés par le terme “microphone à pression”. Selon l'impédance de la membrane, on doit considérer deux groupes :

Le type *B(i)* pour lequel la tension de la membrane est assez élevée ; il en résulte un volume équivalent du microphone voisin de $0,07 \text{ cm}^3$ à $0,11 \text{ cm}^3$ d'air.

Le type *B(ii)* pour lequel la masse et la tension de la membrane sont légèrement moindres ; il en résulte que la valeur du volume équivalent du microphone est plus élevée et varie typiquement de $0,11 \text{ cm}^3$ à $0,15 \text{ cm}^3$ d'air.

Un tableau, donné à l'annexe A, indique la correspondance entre les classes précédentes et quelques types de microphones à condensateur d'un pouce couramment utilisés.

5. Tableaux des valeurs

Les tableaux ci-dessous indiquent les différences entre les niveaux d'efficacité en champ libre et en pression, exprimées en décibels, pour les diverses combinaisons de types et de configurations de microphone. Le tableau I est relatif à une onde plane progressive dont l'angle d'incidence par rapport à la normale à la membrane du microphone est égal à 0° (“incidence normale”). Le tableau II est relatif à une onde plane progressive dont l'angle d'incidence par rapport à la normale à la membrane du microphone

4. Classification of microphones

4.1 Classification according to geometrical configuration

Two basic microphone configurations are considered, see Figure 1. Configuration 1 has a flush-mounted diaphragm, whilst configuration 2 has a recessed diaphragm.

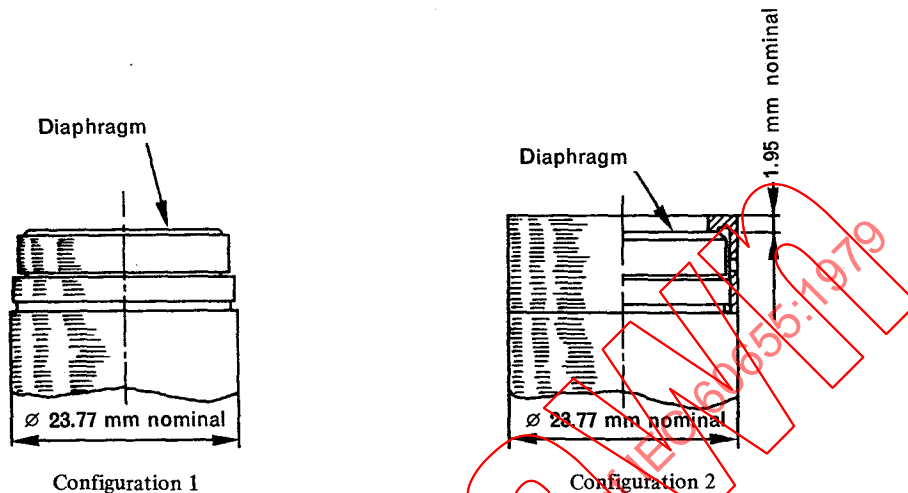


FIGURE 1

4.2 Classification according to acoustical characteristics

Two basic types of microphones are considered:

Type A: Microphones characterized by having a nearly constant free-field sensitivity at normal incidence over a broad frequency range, commonly known as free-field type microphones. The resonance of the diaphragm is heavily damped.

Type B: Microphones characterized by having a nearly constant pressure sensitivity over a broad frequency range, commonly known as pressure-type microphones. Two groups need to be considered, according to diaphragm impedance:

B(i) where the tension of the diaphragm is fairly high, resulting in an equivalent volume of the microphone in the range 0.07 cm^3 to 0.11 cm^3 of air.

B(ii) where the mass and tension of the diaphragm are slightly less, resulting in a higher value of the equivalent volume of the microphone, typically in the range 0.11 cm^3 to 0.15 cm^3 of air.

A table, given in Appendix A, indicates the correspondence between the above classes and various types of one-inch condenser microphones in general use.

5. Tables of data

The following tables contain values for the difference between free-field and pressure sensitivity levels in decibels for the various combinations of microphone types and configurations. Table I refers to a plane progressive wave incident at an angle of 0° relative to the normal to the microphone diaphragm ("normal incidence"). Table II refers to a plane progressive wave incident at an angle of 90° relative to the normal to the microphone diaphragm ("grazing incidence"). The values are based on arithmetic means of data

est égale à 90° ("incidence rasante"). Les valeurs sont fondées sur les moyennes arithmétiques des valeurs relatives à des échantillons typiques de microphones dans chaque groupe. La précision est estimée approximativement à $\pm 0,2$ dB.

Note. – Les valeurs numériques indiquées dans les tableaux se rapportent à un microphone monté à l'extrémité d'un cylindre long dont le diamètre est égal au diamètre nominal du microphone (voir Publication 486 de la CEI, paragraphe 6.4). Cependant, dans les limites de la précision indiquée, on peut considérer qu'elles restent valables pour des longueurs du cylindre dépassant cinq fois le diamètre.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60655:1979

relating to typical samples of microphones within each group. The estimated accuracy is approximately ± 0.2 dB.

Note. – The tabulated numerical values relate to a microphone mounted on the end of a long cylinder, whose diameter is equal to the nominal diameter of the microphone (see IEC Publication 486, Sub-clause 6.4). However, to within the accuracy quoted, they can be taken to remain valid for cylinder lengths in excess of five times the diameter.

Withdawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60655:1979

TABLEAU I

Valeurs des différences, exprimées en décibels, entre les niveaux d'efficacité en champ libre et en pression pour l'incidence normale (0°)

Fréquence (kHz)		0,5	0,63	0,8	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20
Microphone																		
Configuration	Type																	
Membrane affleurante	A	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,3	1,9	2,7	3,7	5,0	6,3	7,5	7,7	7,1	6,0
	B(ii)	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,3	1,9	2,7	3,7	4,9	6,0	7,0	7,6	7,1	5,8
Membrane en retrait	A	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,3	3,5	4,9	6,8	8,9	9,7	8,9	7,5	6,5
	B(i)	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,4	3,6	5,0	6,9	8,7	9,5	9,2	8,1	7,0
	B(ii)	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,6	2,4	3,6	5,0	6,9	8,5	9,2	8,8	7,5	6,2

TABLEAU II

Valeurs des différences, exprimées en décibels, entre les niveaux d'efficacité en champ libre et en pression pour l'incidence rasante (90°)

Fréquence (kHz)		0,5	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20
Microphone																
Configuration	Type															
Membrane affleurante	A	0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	0,2	0,4	0,3	-0,4	-2,7	-6,9	-
	B(ii)	0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	0	0	0,1	-0,1	-0,9	-2,6	-7,0	-
Membrane en retrait	A	0	0,1	0,1	0	0	0,1	0,3	0,7	1,1	1,6	2,0	0,5	-3,2	-8,5	-
	B(i)	0	0,1	0,1	0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,1	1,6	1,8	0,6	-2,1	-	-
	B(ii)	0	0,1	0,1	0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,1	1,6	1,6	0,3	-2,5	-	-

TABLE I

Values for the difference between free-field and pressure sensitivity levels in decibels for normal incidence (0°)

Frequency in kHz		0.5	0.63	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20
Microphone																		
Configu- ration	Type																	
Flush dia- phragm	A	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9	2.7	3.7	5.0	6.3	7.5	7.7	7.1	6.0
	B(ii)	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9	2.7	3.7	4.9	6.0	7.0	7.6	7.1	5.8
Recessed dia- phragm	A	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.3	3.5	4.9	6.8	8.9	9.7	8.9	7.5	6.5
	B(i)	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.4	3.6	5.0	6.9	8.7	9.5	9.2	8.1	7.0
	B(ii)	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.6	2.4	3.6	5.0	6.9	8.5	9.2	8.8	7.5	6.2

TABLE II

Values for the difference between free-field and pressure sensitivity levels in decibels for grazing incidence (90°)

Frequency in kHz		0.5	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20
Microphone																
Configu- ration	Type															
Flush dia- phragm	A	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0	0.2	0.4	0.3	-0.4	-2.7	-6.9	-
	B(ii)	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0.1	-0.1	-0.9	-2.6	-7.0	-
Recessed dia- phragm	A	0	0.1	0.1	0	0	0.1	0.3	0.7	1.1	1.6	2.0	0.5	-3.2	-8.5	-
	B(i)	0	0.1	0.1	0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.1	1.6	1.8	0.6	-2.1	-	-
	B(ii)	0	0.1	0.1	0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.1	1.6	1.6	0.3	-2.5	-	-

ANNEXE A

CLASSIFICATION DE QUELQUES TYPES DE MICROPHONES SELON LES CARACTÉRISTIQUES ACOUSTIQUES

Le tableau ci-dessous donne la classification de quelques types de microphones utilisés couramment en fonction de leurs caractéristiques acoustiques, d'après le paragraphe 4.2.

Microphone	Membrane affleurante (configuration 1)	Membrane en retrait (configuration 2)
Type A	BK 4131 BK 4145	BK 4131 } montée avec anneau BK 4145 } d'adaptation DB 0111
Type B(i)		WE 640 AA MR 103
Type B(ii)	BK 4132 BK 4144 BK 4146	BK 4132 } montée avec anneau BK 4144 } d'adaptation DB 0111 BK 4146 }