

---

# NORME INTERNATIONALE 3745

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION · МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ · ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque

*Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms*

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Première édition — 1977-05-15

[ISO 3745:1977](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef56a1fb-a339-45da-b4b8-43b4fb37f48d/iso-3745-1977>

---

CDU 543.6

Réf. n° : ISO 3745-1977 (F)

**Descripteurs** : acoustique, mesurage acoustique, bruit acoustique, source sonore, puissance acoustique, essai de laboratoire, enceinte.

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 3745 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, et a été soumise aux comités membres en mai 1975.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Irlande	Royaume-Uni
Allemagne	Israël	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Norvège	Turquie
Danemark	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Finlande	Pays-Bas	U.S.A.
France	Pologne	
Hongrie	Roumanie	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

## SOMMAIRE

	Page
<b>0.1</b> Normes internationales connexes . . . . .	1
<b>0.2</b> Vue d'ensemble de l'ISO 3745 . . . . .	2
<b>0.3</b> Introduction . . . . .	2
<b>1</b> Objet et domaine d'application . . . . .	2
<b>2</b> Références . . . . .	3
<b>3</b> Définitions . . . . .	4
<b>4</b> Conditions pour la salle d'essai . . . . .	5
<b>5</b> Equipement de mesurage . . . . .	5
<b>6</b> Installation et emploi de la source . . . . .	6
<b>7</b> Mesurage de la pression acoustique quadratique moyenne . . . . .	7
<b>8</b> Calcul du niveau de puissance acoustique . . . . .	10
<b>9</b> Informations à consigner . . . . .	10
<b>10</b> Informations à fournir . . . . .	11

## Annexes

<b>A</b> Méthodes de qualification de la salle d'essai . . . . .	12
<b>B</b> Ensemble de positions de microphone recommandé en champ libre . . . . .	14
<b>C</b> Positions de base du microphone en champ libre sur plan réfléchissant . . . . .	16
<b>D</b> Trajectoires circulaires coaxiales dans des plans parallèles en champ libre sur plan réfléchissant . . . . .	17
<b>E</b> Calcul de l'indice de directivité et du facteur de directivité . . . . .	18
<b>F</b> Système pour exploration microphonique sur arcs de cercle méridiens en champ libre . . . . .	19
<b>G</b> Directives pour la construction des salles d'essai . . . . .	20
<b>H</b> Exemples de chaînes de mesure adéquates . . . . .	21
<b>I</b> Directives pour la détection d'un bruit impulsif . . . . .	22

Page blanche

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 3745:1977

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef56a1fb-a339-45da-b4b8-43b4fb37f48d/iso-3745-1977>

# Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque

## 0.1 NORMES INTERNATIONALES CONNEXES

La présente Norme internationale fait partie d'une série de Normes internationales spécifiant différentes méthodes de détermination des niveaux de puissance acoustique émis par des machines et des équipements. Ces documents fondamentaux prescrivent seulement les conditions acoustiques correspondant aux mesurages effectués dans différents types d'environnement d'essai, ainsi qu'il est résumé dans le tableau 1.

Lorsqu'on applique ces documents fondamentaux, il est nécessaire de déterminer lequel convient le mieux aux

conditions et aux buts de l'essai. Les conditions de fonctionnement et de montage de la machine ou de l'équipement à essayer doivent être en accord avec les principes généraux prescrits dans les documents fondamentaux.

Des règles générales permettant de prendre de telles décisions sont prescrites dans l'ISO 3740. S'il n'existe aucun code d'essai pour une machine particulière, on doit décrire en détail, dans le procès-verbal d'essai, les conditions de montage et de fonctionnement.

TABLEAU 1 – Normes internationales spécifiant différentes méthodes de détermination des niveaux de puissance acoustique émis par des machines et des équipements

Norme internationale n°*	Classification de la méthode	Site d'essai	Volume de la source	Type du bruit	Niveau de puissance acoustique pouvant être obtenu	Information éventuelle disponible
3741	Laboratoire	Salle réverbérante remplissant les conditions prescrites	De préférence inférieur à 1 % du volume de la salle d'essai	Stable, à large bande	Par bande de tiers d'octave ou d'octave	Niveau de puissance acoustique pondéré A
3742				Stable, à fréquence discrète ou à bande étroite		
3743	Expertise	Salle d'essai réverbérante spéciale		Stable, à large bande, à bande étroite, à fréquence discrète	Pondéré A et par bande d'octave	Autres niveaux de puissance acoustique pondérés
3744	Expertise	En plein air ou dans de grands locaux	Plus grande dimension inférieure à 15,0 m	Tout type	Pondéré A et par bande de tiers d'octave ou d'octave	Information sur la directivité et niveaux de pression acoustique en fonction du temps; autres niveaux de puissance acoustique pondérés
3745	Laboratoire	Salle anéchoïque ou semi-anéchoïque	De préférence inférieur à 0,5 % du volume de la salle d'essai	Tout type		
3746	Contrôle	Pas d'environnement spécial	Sans restriction : limité seulement par le site d'essai disponible	Stable, à large bande à bande étroite, à fréquence discrète	Pondéré A	Niveaux de pression acoustique en fonction du temps; autres niveaux de puissance acoustique pondérés

\* Voir chapitre 2.

## 0.2 VUE D'ENSEMBLE DE L'ISO 3745

### Domaine d'application

#### Environnement d'essai

Champ libre (salle anéchoïque) ou champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant (salle semi-anéchoïque).

#### Type de source

Organe, machine, composant, sous-ensemble.

#### Grandeur de la source de bruit

Volume de la source, de préférence inférieur à 0,5 % du volume de la salle d'essai.

#### Caractère du bruit rayonné par la source

Tout type

### Précision

Laboratoire (l'écart-type sur la détermination des niveaux de puissance acoustique dans la bande d'octave à 1 kHz est inférieur ou égal à 0,5 dB pour les salles anéchoïques, et inférieur ou égal à 1,0 dB pour les salles semi-anéchoïques).

### Grandeurs à mesurer

Niveaux de pression acoustique (pondérés et par bande de fréquence) sur une surface prescrite.

### Grandeurs à calculer

Niveaux de puissance acoustique pondérés (la pondération A est nécessaire, les autres sont facultatives).

Niveaux de puissance acoustique par bande d'octave.

Caractéristiques en directivité de la source (facultatives).

## 0.3 INTRODUCTION

La présente Norme internationale spécifie en détail deux méthodes de laboratoire pour déterminer la puissance acoustique rayonnée par un organe, une machine, un composant ou un sous-ensemble, en se servant d'une salle anéchoïque de laboratoire ayant les caractéristiques acoustiques prescrites. Alors que d'autres méthodes pourraient être utilisées pour mesurer le bruit émis par les machines et l'équipement, les méthodes spécifiées dans la présente Norme internationale sont particulièrement avantageuses pour évaluer le rayonnement acoustique de sources produisant un bruit continu et pour la directivité desquelles on peut désirer avoir des données.

Les méthodes spécifiées dans la présente Norme internationale fournissent des résultats qui peuvent être utilisés dans les buts suivants :

- 1) classement des appareils suivant leur puissance acoustique;
- 2) établissement des mesurages de contrôle du bruit;

- 3) prévision des niveaux de pression acoustique produits par un dispositif, dans un local ou un environnement donné.

Les techniques d'utilisation des résultats pour ces buts particuliers ne sont pas décrites dans la présente Norme internationale.

La détermination de la puissance acoustique émise par une source sonore en champ entièrement libre ou en champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant est basée sur l'hypothèse que le champ réverbéré par la source est négligeable et que la puissance totale rayonnée est obtenue à partir de la pression acoustique quadratique moyenne, moyennée dans le temps et dans l'espace sur une sphère ou un hémisphère hypothétique enveloppant la source. Le rayon de la sphère ou de l'hémisphère est choisi de façon que sa surface soit dans le champ de rayonnement lointain de la source.

La présente Norme internationale, avec les autres de cette série (voir tableau 1), remplace l'ISO/R 495.

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

### 1.1 Généralités

La présente Norme internationale spécifie deux méthodes de laboratoire pour déterminer le niveau de puissance acoustique émis par une source. Elle contient des prescriptions concernant la salle d'essai, l'emplacement de la source et ses conditions de fonctionnement, l'appareillage et les méthodes de mesurage. Ces prescriptions permettent d'obtenir une évaluation de la pression acoustique quadratique moyenne, à partir de laquelle on peut calculer aussi bien le niveau de puissance acoustique pondéré que le niveau de puissance acoustique par bande d'octave ou de tiers d'octave. Ces techniques de mesurage acoustique peuvent être utilisées dans les codes d'essai pour des types particuliers de matériel.

### 1.2 Domaine d'application

#### 1.2.1 Types de bruit

La présente Norme internationale est applicable à des sources émettant un bruit dont l'énergie présente une distribution uniforme dans la gamme de fréquence intéressante et qui est relativement stable durant 30 s au moins. Le spectre du bruit peut également contenir des composantes prononcées à fréquence discrète ou des bandes étroites de bruit. Les méthodes spécifiées dans la présente Norme internationale peuvent également être appliquées à des sources émettant un bruit non stable tel que défini dans l'ISO 2204, à l'exception d'impulsions isolées d'énergie acoustique ou d'un train d'impulsions ayant un taux de répétition inférieur à 10 par seconde. (Voir annexe I pour les directives en matière de détection d'un bruit impulsif.)

### 1.2.2 Dimensions de la source

La présente Norme internationale est applicable principalement à de petites sources de bruit, c'est-à-dire des sources d'un volume inférieur à 0,5 % du volume de la salle d'essai utilisée pour le mesurage. Cette restriction est nécessaire pour s'assurer que la sphère ou l'hémisphère hypothétique enveloppant la source se trouve dans le champ de rayonnement lointain de la source.

### 1.3 Incertitude sur les mesures

La reproductibilité des mesures obtenues en conformité avec les spécifications de la présente Norme internationale est donnée dans les tableaux 2 et 3, par l'écart-type en fonction de la fréquence. Les valeurs des tableaux 2 et 3 reflètent les effets cumulatifs de toutes les causes d'erreur, à l'exception des variations de la puissance acoustique de la source d'un essai au suivant.

La cause majeure d'erreurs dans la détermination de la puissance acoustique en salle anéchoïque est l'irrégularité spatiale du champ acoustique qui résulte de la directivité de la source. Dans une salle semi-anéchoïque, cette irrégularité spatiale peut être augmentée par suite de la superposition du champ acoustique de la source elle-même et de celui de la source image. Le diagramme de directivité d'une source située au-dessus d'un plan réfléchissant est généralement plus compliqué que celui de la même source en champ libre. En outre, le champ proche s'étend à de plus grandes distances, et le rayon des hémisphères d'essai est ordinairement supérieur au rayon de la sphère d'essai nécessaire en champ libre. L'erreur la plus faible dans la détermination des niveaux de puissance acoustique a lieu quand le mesurage se fait en champ libre. C'est pourquoi, s'il n'existe aucune autre contrainte, on préfère l'environnement en champ libre pour le mesurage de laboratoire. Il est, toutefois, difficile d'effectuer un mesurage sur certaines catégories d'équipement dans de véritables conditions de champ libre. Certaines sources sonores sont trop grandes pour être placées à l'intérieur des salles anéchoïques existantes, d'autres sont trop lourdes pour être suspendues au centre de ces salles, et d'autres sources fonctionnent normalement sur un support ou sont associées à une surface dure réfléchissante. Pour ces raisons, le champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant constitue un environnement de laboratoire utile pour effectuer un mesurage sur de nombreux types différents d'équipement.

Une salle anéchoïque procure le meilleur site pour effectuer un mesurage comportant le minimum d'erreurs. On peut, toutefois, obtenir une précision satisfaisante en salle semi-anéchoïque, à condition d'observer les précautions spécifiées dans la présente Norme internationale.

TABLEAU 2 — Incertitude dans la détermination, en salle anéchoïque, des niveaux de puissance acoustique

Fréquence médiane de bande d'octave	Fréquence médiane de bande de tiers d'octave	Écart-type correspondant à la valeur moyenne
Hz	Hz	dB
125 à 500	100 à 630	1,0
1 000 à 4 000	800 à 5 000	0,5
8 000	6 300 à 10 000	1,0

TABLEAU 3 — Incertitude dans la détermination, en salle semi-anéchoïque, des niveaux de puissance acoustique

Fréquence médiane de bande d'octave	Fréquence médiane de bande de tiers d'octave	Écart-type correspondant à la valeur moyenne
Hz	Hz	dB
125 à 500	100 à 630	1,5
1 000 à 4 000	800 à 5 000	1,0
8 000	6 300 à 10 000	1,5

## 2 RÉFÉRENCES

ISO 266, *Acoustique — Fréquences normales pour les mesurages.*

ISO/R 354, *Mesure des coefficients d'absorption en salle réverbérante.*

ISO 2204, *Acoustique — Guide pour le mesurage du bruit et l'évaluation de ses effets sur l'homme.*

ISO 3740, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Guide pour l'utilisation des normes fondamentales et pour la préparation des codes d'essais relatifs au bruit.*<sup>1)</sup>

ISO 3741, *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, *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, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les salles d'essai réverbérantes spéciales.*

1) Actuellement au stade de projet.

ISO 3744, *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.*<sup>1)</sup>

ISO 3746, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthode de contrôle.*<sup>1)</sup>

Publication CEI 50(08), *Vocabulaire électrotechnique international — Electroacoustique.*

Publication CEI 179, *Sonomètres de précision.*

Publication CEI 179A, Premier complément à la publication 179, *Caractéristiques supplémentaires pour la mesure des bruits impulsifs.*

Publication CEI 225, *Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.*

### 3 DÉFINITIONS

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables :

**3.1 champ acoustique libre :** Champ dans un milieu homogène, isotrope et sans limites.

**3.2 champ libre sur plan réfléchissant :** Champ dans un milieu homogène, isotrope pour un demi-espace au-dessus d'un plan rigide et infini.

**3.3 salle anéchoïque :** Salle d'essai dont les parois absorbent totalement tout son incident, sur toute la gamme de fréquence intéressante, fournissant ainsi des conditions de champ libre sur toute la surface de mesure.

**3.4 salle semi-anéchoïque :** Salle d'essai à sol dur, réfléchissant, dont les autres parois absorbent totalement l'énergie acoustique incidente dans la gamme de fréquence intéressante, fournissant ainsi les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.

**3.5 pression acoustique quadratique moyenne :** Pression acoustique moyennée quadratiquement dans l'espace et dans le temps à partir des méthodes de moyennage spécifiées dans le chapitre 7.

**3.6 niveau de pression acoustique surfacique,  $\bar{L}_p$ , en décibels :** Dix fois le logarithme de base 10 du rapport du carré de la pression acoustique quadratique moyenne au carré de la pression acoustique de référence. La pondération ou la largeur de la bande de fréquence utilisée doit être indiquée; par exemple : niveau de pression acoustique pondéré A, niveau de pression acoustique par bande d'octave, niveau de pression acoustique par bande de tiers d'octave, etc. La pression acoustique de référence est 20  $\mu$ Pa.

**3.7 niveau de puissance acoustique,  $L_W$ , en décibels :** Dix fois le logarithme de base 10 du rapport d'une puissance acoustique donnée à la puissance acoustique de référence. La pondération ou la largeur de la bande de fréquence utilisée doit être indiquée; par exemple : niveau de puissance acoustique pondéré A, niveau de puissance acoustique par bande d'octave, niveau de puissance acoustique par bande de tiers d'octave, etc. La puissance acoustique de référence est 1 pW (=  $10^{-12}$  W).

NOTE — Le niveau de pression acoustique moyenne rapporté à un rayon de référence est numériquement différent du niveau de puissance acoustique, et son emploi à la place de celui-ci n'est pas recommandé.

**3.8 gamme de fréquence intéressante :** Pour les applications courantes, la gamme de fréquence intéressante comprend les bandes d'octave dont les fréquences médianes sont comprises entre 125 et 8 000 Hz, ainsi que les bandes de tiers d'octave dont les fréquences médianes sont comprises entre 100 et 10 000 Hz. Toute bande dans laquelle le niveau est inférieur de 40 dB ou plus au niveau de pression par bande le plus élevé peut être exclue. Dans certains cas particuliers, la gamme de fréquence intéressante peut être prolongée à chaque extrémité, à condition que l'environnement d'essai et la précision des instruments soient satisfaisants dans la gamme de fréquence ainsi étendue. Pour des sources qui émettent un bruit où les fréquences hautes (ou basses) prédominent, on peut réduire la gamme de fréquence intéressante afin d'optimiser les conditions et les méthodes d'essai.

**3.9 surface de mesure :** Surface fictive, d'aire  $S$ , enveloppant la source, sur laquelle les points de mesure sont situés. Dans le cadre de la présente Norme internationale, la surface de mesure est généralement une sphère ou un hémisphère de rayon  $r$ .

**3.10 champ lointain :** Partie du champ rayonné par une source de bruit dans laquelle le niveau de pression acoustique diminue de 3 dB chaque fois que l'aire de la surface de mesure est doublée. Cela équivaut à une diminution de 6 dB pour chaque doublement de la distance à une source ponctuelle.

En champ lointain, la pression quadratique moyenne est proportionnelle à la puissance acoustique totale émise par la source.

NOTE — Pour la plupart des sources réelles, le champ lointain commence à une distance qui peut être nettement inférieure à 2  $a$ ,  $a$  étant la plus grande dimensions de la source.

**3.11 champ proche :** Partie du champ rayonné par une source de bruit, qui se trouve entre la source et le champ lointain.

**3.12 volume de la source en essai :** Volume englobant la totalité de l'objet en essai.

1) Actuellement au stade de projet.

## 4 CONDITIONS POUR LA SALLE D'ESSAI

### 4.1 Généralités

La salle d'essai doit être suffisamment grande et avoir une aire d'absorption équivalente suffisamment élevée pour assurer les conditions d'un champ libre pour toutes les bandes de fréquence dans la gamme de fréquence intéressante et pour chaque surface de mesure choisie. Des directives pour la conception de salles anéchoïques sont prescrites dans l'annexe G.

#### 4.1.1 Critère d'aptitude de la salle

L'aptitude de la salle d'essai en vue du mesurage conforme à la présente Norme internationale doit être établie suivant les méthodes de l'annexe A.

#### 4.1.2 Critère pour le bruit de fond

Aux diverses positions du microphone, les niveaux de pression acoustique du bruit de fond, y compris tout bruit dû au mouvement du microphone, doivent être d'au moins 6 dB et, de préférence, de plus de 12 dB, inférieurs aux niveaux de pression acoustique à mesurer dans chaque bande de fréquence de la gamme de fréquence intéressante.

### 4.2 Volume de la salle

Pour pouvoir effectuer un mesurage dans le champ lointain de la source, il est recommandé que le volume du champ libre dans la salle d'essai soit au moins 200 fois plus grand que le volume de la source dont on doit déterminer le niveau de puissance acoustique.

### 4.3 Critères pour la température et l'humidité

Pour un mesurage conforme à la présente Norme internationale, l'absorption par l'air dans la salle d'essai varie avec la température et l'humidité, en particulier aux fréquences supérieures à 1 000 Hz. La température et l'humidité relative doivent être contrôlées pendant le mesurage du niveau de pression acoustique et maintenues à des valeurs aussi constantes que possible.

### 4.4 Critères pour le plan réfléchissant

Le plan réfléchissant sur lequel la source est située doit s'étendre au moins jusqu'à la surface de mesure. Le coefficient d'absorption acoustique de ce plan réfléchissant ne doit pas dépasser 0,06.

## 5 ÉQUIPEMENT DE MESURAGE

### 5.1 Généralités

L'équipement de mesurage doit être prévu pour mesurer le niveau de la valeur quadratique moyenne de la pression acoustique avec la pondération A ou en bande d'octave, ou de tiers d'octave, moyenné dans le temps et sur la surface de mesure. La détermination de la moyenne sur la surface est réalisée généralement en mesurant les niveaux de pression acoustique moyennés dans le temps avec une

constante de temps prescrite pour un nombre fixé de positions du microphone (voir 7.3) et en calculant la valeur moyenne suivant 7.7.

NOTE — Pour établir la présence d'un bruit impulsif, on doit utiliser la caractéristique «impulsif» du sonomètre conformément à la publication CEI 179A.

Il y a deux façons différentes de déterminer la moyenne temporelle :

a) En effectuant la moyenne continue du signal élevé au carré au moyen d'un réseau de lissage RC ayant une constante de temps  $\tau_A$ . Cette méthode ne fournit qu'une approximation de la véritable moyenne dans le temps et impose des restrictions au temps d'«établissement» et au temps d'observation.

NOTE — Un exemple d'appareil utilisant cette méthode est donné par un sonomètre qui remplit les conditions de la publication CEI 179, la caractéristique «lente» de l'appareil devant être utilisée.

b) En effectuant une intégration analogique ou numérique du signal élevé au carré sur un intervalle de temps fixé  $\tau_D$ .

Des exemples de systèmes de mesure appropriés sont donnés dans les annexes H et I.

### 5.2 Le microphone et son câble associé

On doit utiliser un microphone électrostatique ou l'équivalent en précision, stabilité et réponse fréquentielle. Le microphone doit avoir une réponse fréquentielle plate dans la gamme de fréquence intéressante, pour l'angle d'incidence spécifié par le constructeur. Un microphone de diamètre 13 mm (0,5 in) est recommandé.

Le microphone et son câble associé doivent être choisis de façon que leur sensibilité ne varie pas dans le domaine de température rencontré lors des mesurages. Si l'on déplace le microphone, il faut éviter d'introduire un bruit acoustique (par exemple bruit du vent) ou électrique (provenant, par exemple, d'engrenages, de câbles flexibles, de contacts glissants) pouvant interférer avec les mesurages.

### 5.3 Réponse en fréquence de la chaîne de mesure

La réponse en fréquence de l'appareillage étalonné pour l'angle d'incidence spécifié par le constructeur doit être plate dans la gamme de fréquence intéressante, compte tenu des tolérances indiquées dans le tableau 4.

TABLEAU 4 — Tolérances relatives de la chaîne de mesure

Fréquence	Limites de tolérance
Hz	dB
80	± 1,5
100 à 4 000	± 1,0
5 000 à 8 000	± 1,5
10 000	± 2,0
12 500	± 3,0

## 5.4 Réseau de pondération, analyseur de fréquence

On doit utiliser un réseau de pondération A conforme aux spécifications de la publication CEI 179 et un jeu de filtres de bandes d'octave ou de bandes de tiers d'octave remplissant les conditions fixées par la publication CEI 225. Les fréquences médianes des bandes doivent être conformes à l'ISO 266.

NOTE — Si d'autres réseaux pondérateurs sont utilisés en complément du réseau de pondération A, les caractéristiques de tels réseaux doivent être précisées dans le rapport d'essai.

## 5.5 Étalonnage

Avant chaque série de mesurages, on doit appliquer au microphone un calibrateur acoustique de précision  $\pm 0,2$  dB pour étalonner la chaîne de mesure entière, à une ou plusieurs fréquences choisies dans la gamme de fréquence intéressante. Le calibrateur doit être contrôlé au moins tous les ans pour s'assurer que sa tension de sortie n'a pas changé. De plus, il faut procéder à un étalonnage électrique de la chaîne de mesure dans toute la gamme de fréquence intéressante au moins tous les 2 ans.

## 6 INSTALLATION ET EMPLOI DE LA SOURCE

### 6.1 Généralités

Dans de nombreux cas, la puissance acoustique émise par une source dépend de son support ou des conditions de montage aussi bien que des conditions de son fonctionnement. Ce chapitre donne des prescriptions générales au sujet de l'installation et de la mise en œuvre des sources. On doit se référer aux codes d'essai particuliers pour une information plus détaillée au sujet de l'installation et de la mise en œuvre des classes particulières de sources (par exemple machines électriques rotatives).

### 6.2 Emplacement de la source

Chaque fois qu'il existe une condition caractéristique de montage pour la source, cette condition doit être utilisée ou simulée, si cela est possible. Un équipement installé normalement sur ou en association avec une surface dure doit être installé en salle semi-anéchoïque (champ libre sur plan réfléchissant).

#### 6.2.1 Montage de la source

Beaucoup de petites sources de bruit (par exemple ballasts de lampes fluorescentes, pendules électriques, etc.) qui, par elles-mêmes, émettent peu de bruit à basse fréquence, peuvent, à cause de leur montage, produire un accroissement sensible des sons à basse fréquence lorsque leur énergie vibratoire est transmise à des surfaces assez grandes pour rayonner efficacement. On doit interposer, lorsque c'est possible, un élément élastique entre l'appareil en essai et les surfaces lui servant d'appui, afin de réduire la transmission des vibrations au support et la réaction de la source. Cependant, on ne doit pas utiliser ce montage élastique si l'appareil en essai n'est pas monté de cette façon dans la réalité. Dans ce cas, le support doit avoir une impédance suffisante pour ne pas vibrer, ni rayonner de façon excessive.

## 6.3 Choix de la méthode

Les considérations suivantes dictent la méthode à employer pour déterminer la puissance acoustique conformément aux spécifications de la présente Norme internationale.

### 6.3.1 Surfaces réfléchissantes planes

Lorsqu'une source est montée près d'un plan réfléchissant, la puissance qu'elle rayonne peut différer de façon appréciable de la puissance qu'elle rayonnerait en espace libre. Si un tel montage est caractéristique de l'installation réelle, le dispositif en essai doit être installé en salle semi-anéchoïque (champ libre sur plan réfléchissant) et placé par rapport au sol dur comme dans l'installation réelle. Le plan réfléchissant est considéré comme faisant partie intégrante de la source.

### 6.3.2 Environnement de champ libre

Si la source en essai n'est pas montée généralement au-dessus d'un plan réfléchissant, ou s'il n'existe aucune condition caractéristique de montage, la source doit être placée près du centre d'une salle anéchoïque.

NOTE — Un équipement installé normalement sur une table ou un bâti doit être monté de la même façon pendant les essais. On peut se servir d'une salle anéchoïque ou d'une salle semi-anéchoïque.

## 6.4 Équipement auxiliaire

Il faut prendre soin de s'assurer que toute ligne électrique, toute tuyauterie ou conduit d'air relié à l'équipement en essai, ne rayonne pas une énergie acoustique notable à l'intérieur de la salle d'essai. Si possible, tout équipement auxiliaire nécessaire au fonctionnement du dispositif en essai doit être placé à l'extérieur de la salle d'essai, et cette dernière doit être débarrassée de tous objets pouvant interférer avec les mesurages.

## 6.5 Utilisation de la source pendant les mesurages

Pendant les mesurages acoustiques, la source doit être utilisée d'une manière spécifiée, caractéristique de son emploi normal. Une ou plusieurs des conditions de fonctionnement suivantes peuvent être appropriées :

- 1) dispositif sous charge normale fonctionnant à vitesse normale;
- 2) dispositif sous pleine charge [si différente de 1)];
- 3) dispositif sous aucune charge (à vide);
- 4) dispositif fonctionnant dans des conditions correspondant à une émission sonore maximale.

Les niveaux de puissance acoustique des sources peuvent être déterminés pour tout ensemble souhaité de conditions de fonctionnement (c'est-à-dire température, humidité, vitesse du dispositif, etc.). Ces conditions d'essai doivent être choisies d'avance et maintenues constantes pendant l'essai. La source doit être dans des conditions de fonctionnement stables avant de commencer les mesurages du bruit.

## 7 MESURAGE DE LA PRESSION ACOUSTIQUE QUADRATIQUE MOYENNE

### 7.1 Généralités

L'environnement permettant d'obtenir les mesures avec les erreurs les plus faibles (voir tableau 2) est fourni par une salle anéchoïque. Cependant, on peut obtenir une précision convenable dans une salle semi-anéchoïque dans la mesure où sont observées les précautions spécifiées dans la présente Norme internationale (voir tableau 3).

### 7.2 Surface de mesure

#### 7.2.1 Rayon de la sphère d'essai

Pour un mesurage en salle anéchoïque, la sphère fictive utilisée pour déterminer la moyenne dans l'espace de la pression acoustique quadratique moyenne doit, de préférence, être centrée sur le centre acoustique de la source sonore. Comme l'emplacement du centre acoustique est souvent inconnu, le centre choisi (c'est-à-dire le centre géométrique de la source) doit être clairement indiqué dans le procès-verbal d'essai. Le rayon de la sphère d'essai doit être égal ou supérieur au double de la plus grande dimension de la source et pas inférieur à 1 m. On ne doit utiliser aucune position de microphone se trouvant en dehors de la zone qualifiée pour le mesurage conformément à l'annexe A.

#### 7.2.2 Rayon de l'hémisphère d'essai

Pour un mesurage en salle semi-anéchoïque, l'hémisphère fictif doit être centré sur la projection sur le sol du centre choisi selon 7.2.1. Le rayon de l'hémisphère d'essai doit être égal ou supérieur au double soit de la plus grande dimension de la source, soit du double de la distance moyenne de la source au plan réfléchissant en prenant la plus grande des deux, à condition qu'elle soit au moins égale à 1 m. On ne doit utiliser aucune position de microphone se trouvant en dehors de la zone qualifiée pour le mesurage conformément à l'annexe A.

NOTE — Au cas où l'on peut utiliser un hémisphère d'essai, on pourra utiliser une surface de mesure définie par une distance,  $d$ , constante (distance de mesure) des surfaces rayonnantes de la source. La distance de mesure,  $d$ , ne doit pas être inférieure à 1 m.

### 7.3 Positions du microphone

#### 7.3.1 Généralités

Pour obtenir la valeur moyenne de la pression quadratique moyenne sur la surface de la sphère (ou de l'hémisphère) d'essai, on doit utiliser l'une des trois méthodes suivantes :

- 1) Utiliser une batterie de positions fixes de microphones, les positions étant réparties sur la surface de la sphère (ou de l'hémisphère) d'essai.

NOTE — On peut déplacer un seul microphone d'une position à la suivante, soit utiliser un certain nombre de microphones fixes et échantillonner successivement leurs signaux de sortie.

- 2) Déplacer le microphone sur de multiples trajectoires circulaires parallèles, régulièrement espacées sur la sphère (ou l'hémisphère) d'essai.

- 3) Déplacer le microphone unique sur de multiples portions de trajectoires circulaires méridiennes régulièrement espacées sur la sphère (ou l'hémisphère) d'essai.

#### 7.3.2 Positions fixes de microphone

##### 7.3.2.1 SPHÈRE D'ESSAI (POUR LE MESURAGE EN CHAMP LIBRE)

On devra utiliser l'ensemble de vingt positions de microphone indiqué dans l'annexe B. En général, le nombre de points de mesure est suffisant si la différence, en décibels, entre les niveaux de pression le plus élevé et le plus bas, mesurée pour toute bande de fréquence intéressante, est numériquement inférieure à la moitié du nombre de points de mesure. Si cette exigence n'est pas satisfaite en utilisant l'ensemble de vingt points de l'annexe B, un ensemble supplémentaire de vingt points peut être défini en faisant pivoter l'ensemble originel de l'annexe B de 180° autour de l'axe  $z$ . (Les points haut et bas sur l'axe  $z$  du nouvel ensemble coïncident avec les points haut et bas de l'ensemble originel.) Les quarante points sur les deux ensembles sont associés à des aires identiques sur la surface de la sphère d'essai de l'annexe B.

##### NOTES

1 Si l'exigence sur la suffisance du nombre de points de mesure n'est pas satisfaite par les quarante points des deux ensembles, une investigation détaillée des niveaux de pression acoustique peut être nécessaire sur une aire réduite de la sphère lorsqu'on observera une directionnalité importante de la source. Cette investigation détaillée est nécessaire pour déterminer les valeurs les plus hautes et les plus basses du niveau de pression dans les bandes de fréquence intéressantes. Si l'on suit ce mode opératoire, les positions de microphone ne seront pas, comme d'habitude, associées à des aires identiques sur la surface de la sphère d'essai et l'on devra en tenir compte (voir 7.7.1.2).

2 Pour les sources qui sont essentiellement de nature non directionnelle, l'utilisation d'un nombre inférieur de positions de microphone (c'est-à-dire huit ou douze) peut ne pas entraîner d'erreurs supérieures à celles qui sont indiquées dans le tableau 2.

##### 7.3.2.2 HÉMISPHÈRE D'ESSAI (POUR LE MESURAGE EN CHAMP LIBRE AU-DESSUS D'UN PLAN RÉFLÉCHISSANT)

On doit utiliser l'ensemble de dix positions de microphone indiqué dans l'annexe C. En général, le nombre de points de mesure est suffisant si la différence, en décibels, entre les niveaux de pression acoustique le plus élevé et le plus bas, mesurée pour toute bande de fréquence intéressante, est numériquement inférieure à la moitié du nombre de points de mesure. Si cette exigence n'est pas satisfaite en utilisant l'ensemble de dix points de l'annexe C, un ensemble supplémentaire de dix points peut être défini en faisant pivoter l'ensemble originel de l'annexe C de