

NORME INTERNATIONALE 3743

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 d'expertise pour les salles d'essai réverbérantes spéciales

Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for special reverberation test rooms

Première édition — 1976-12-15

CDU 534.6

Réf. n° : ISO 3743-1976 (F)

Descripteurs : acoustique, mesurage acoustique, isolation acoustique, bruit acoustique, source sonore, détermination, puissance acoustique, réverbération, essai de laboratoire, conditions d'essai.

Prix basé sur 16 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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 3743 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 43, *Acoustique*, et a été soumise aux Comités Membres en mai 1975.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

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

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Canada

SOMMAIRE

	Page
0.1 Normes Internationales connexes.	1
0.2 Vue d'ensemble de l'ISO 3743	2
0.3 Introduction	2
1 Objet et domaine d'application	2
2 Références	3
3 Définitions	3
4 Conditions pour la salle d'essai	4
5 Équipement de mesurage	5
6 Installation et emploi de la source	6
7 Mesurage du bruit émis par une source dans la salle d'essai	7
8 Calcul des niveaux de puissance acoustique	9
9 Informations à consigner	10
10 Informations à fournir.	10
Annexes	
A Directives pour la construction des salles d'essai réverbérantes spéciales.	11
B Exemples de chaînes de mesure adéquates	16

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3743:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5cdde644-61bb-42e5-89b3-dd7cfe9a60de/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

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 rapport 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	Environnement d’essai	Volume de la source	Type du bruit	Niveau de puissance acoustique pouvant être obtenu	Information facultative 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	Sans restriction : limité seulement par l’environnement d’essai disponible	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 d’essai	Sans restriction : limité seulement par l’environnement 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.

Plus grande dimension inférieure à 15 m

0.2 VUE D'ENSEMBLE DE L'ISO 3743

Domaine d'application

Environnement d'essai

Salle réverbérante ayant un volume et une absorption prescrits. L'annexe A contient des directives pour la construction des salles réverbérantes.

Type de source

Organe, machine, composant, sous-ensemble.

Grandeur de la source de bruit

Volume de la source ~~de préférence inférieur~~ ^{non supérieur} à 1 % du volume de la salle d'essai.

Caractère du bruit rayonné par la source

Stable (selon la définition donnée dans l'ISO 2204).

Précision **Expertise**

~~Fidélité~~ (l'écart-type sur la détermination des niveaux de puissance acoustique ~~pondérés A ou~~ dans la bande d'octave à 1 kHz est ~~à~~ ^{d'environ} 2,0 dB ~~minimum~~).

Grandeurs à mesurer

Niveaux de pression acoustique (pondérés ~~et~~ et par bande d'octave) sur une trajectoire prescrite ou en ~~différentes~~ ^{plusieurs} positions ~~fixes de microphones~~ ^{déterminées}.

Grandeurs à calculer **(la pondération A est exigée;**

Niveaux de puissance acoustique pondérés ~~ou autre~~ ^{d'autres pondérations sont facultatives;} ~~ou autre~~ pondération, niveaux de puissance acoustique par bande d'octave.

Grandeurs ne pouvant être obtenues

Caractéristiques en directivité de la source.

0.3 INTRODUCTION

La présente Norme Internationale spécifie des méthodes d'expertise simples pour déterminer les niveaux de puissance acoustique pondérés et par bande d'octave des petites sources de bruit. Ces méthodes sont applicables à de petites machines, dispositifs et composants qui sont des sources de bruit stable et peuvent être installés en vue du mesurage dans une salle d'essai spéciale ayant des caractéristiques acoustiques prédéterminées. Ces méthodes sont particulièrement adéquates quand le coût et le travail exigés par le mesurage doivent être réduits, alors qu'une haute précision n'est pas indispensable.

Ces méthodes sont basées sur l'hypothèse que la moyenne spatio-temporelle de la pression acoustique quadratique moyenne dans la salle d'essai peut être utilisée pour déterminer la puissance acoustique émise par la source. Les propriétés de la salle d'essai sont choisies de façon que l'influence de la salle sur la puissance acoustique produite par la source en essai soit réduite à une valeur admissible.

On donne une méthode simple pour déterminer le nombre de positions du microphone et d'emplacements de la source exigé dans la salle d'essai.

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 des méthodes relativement simples pour déterminer le niveau approximatif de puissance acoustique émis par de petites sources de bruit. Les mesurages sont effectués quand la source est installée dans une salle établie spécialement, ayant une durée de réverbération prescrite dans la gamme de fréquence intéressante. Les résultats des mesurages obtenus sont les niveaux de puissance acoustique de la source, pondérés A ou par bande d'octave, ou les deux.

NOTE — Des méthodes précises pour la détermination des niveaux de puissance acoustique des sources de bruit par bande d'octave et de tiers d'octave sont spécifiées dans l'ISO 3741 et l'ISO 3742.

1.2 Domaine d'application

1.2.1 Types de bruit

Les méthodes spécifiées dans la présente Norme Internationale ne conviennent pas au mesurage des sources émettant un bruit impulsif consistant en impulsions isolées. Les résultats obtenus pour des sources de bruit impulsif quasi stable peuvent être de valeur limitée. Pour les sources de bruit impulsif, on doit utiliser les méthodes en champ libre spécifiées dans l'ISO 3744 et l'ISO 3745. Une classification des différents types de bruit (stable, impulsif, etc.) est donnée dans l'ISO 2204.

1.2.2 Dimensions de la source

La présente Norme Internationale est applicable aux petites sources de bruit produisant un bruit stable dans un domaine de fréquence spécifié. La dimension maximale de la source en essai et la limite inférieure du domaine de fréquence pour lesquelles les méthodes sont applicables dépendent de la salle d'essai employée. Le volume de la source ne doit pas dépasser 1 % du volume de la salle d'essai. Pour le volume minimal de la salle d'essai de 70 m³, le volume maximal de la source est de 0,7 m³. Les mesurages sur des sources émettant des composantes à fréquence discrète en dessous de 200 Hz sont souvent difficiles à effectuer dans des salles aussi petites.

1.3 Incertitude sur les mesures

La reproductibilité des mesures faites en conformité avec les spécifications de la présente Norme Internationale est donnée, dans le tableau 2, par l'écart-type en fonction de la fréquence. Les valeurs du tableau 2 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. Pour une source qui émet un bruit dont le

911 spectre est relativement «plat» dans le domaine de fréquence de 100 à 10 000 Hz, le niveau de puissance acoustique pondéré A est déterminé avec un écart-type de 2,0 dB environ.

NOTE — Les méthodes spécifiées dans l'ISO 3741 et l'ISO 3742 fournissent des niveaux de puissance acoustique ayant des écarts-types prévisibles inférieurs à ceux qui sont donnés dans le tableau 2.

TABLEAU 2 — Incertitude dans la détermination, en salle d'essai réverbérante spéciale, des niveaux de puissance acoustique

Fréquence médiane de bande d'octave	Écart-type correspondant à la valeur moyenne
Hz	dB
125	5,0
250	3,0
500 à 4 000	2,0
8 000	3,0

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.*¹⁾

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 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.*¹⁾

ISO 3745, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque.*¹⁾

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

Publication CEI 50 (08), *Vocabulaire Électrotechnique International — Electroacoustique.*

Publication CEI 179, *Sonomètres de précision.*

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 salle d'essai réverbérante spéciale : Salle d'essai résonnant aux spécifications de la présente Norme Internationale.

3.2 champ acoustique réverbéré : Partie du champ acoustique existant dans la salle d'essai sur laquelle l'influence du son reçu directement de la source est négligeable.

3.3 pression acoustique quadratique moyenne : Pression acoustique moyennée quadratiquement dans le temps et dans l'espace, et désignée par la notation $\langle p^2 \rangle$. En pratique, le calcul de la moyenne spatio-temporelle sur un trajet limité ou pour un nombre donné de positions du microphone, ainsi que les écarts par rapport à un champ acoustique idéalement réverbéré, ne conduit qu'à une estimation de $\langle p^2 \rangle$, appelée p_{av}^2 , dans la présente Norme Internationale.

3.4 niveau de pression acoustique, L_p , en décibels : Dix fois le logarithme de base 10 du rapport de la pression quadratique moyenne d'un son au carré de la pression acoustique de référence. On doit indiquer, avec la grandeur, le réseau de pondération employé ou la largeur de la bande de fréquence utilisée; par exemple : niveau de ~~puissance~~ **pression** acoustique pondéré A, niveau de ~~puissance~~ **pression** acoustique par bande d'octave, etc. La pression acoustique de référence est 20 μ Pa.

3.5 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. On doit indiquer, avec la grandeur, le réseau de pondération employé ou la largeur de la bande de fréquence utilisée; par exemple : niveau de puissance acoustique pondéré A, niveau de puissance acoustique par bande d'octave, etc. La puissance acoustique de référence est 1 pW (= 10^{-12} W).

3.6 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, à l'exclusion de toute bande dans laquelle le niveau est inférieur de 40 dB ou plus au niveau de pression par bande le plus élevé. 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

1) Actuellement au stade de projet.

fréquences hautes (ou basses) prédominant, on peut réduire la gamme de fréquence intéressante afin d'optimiser les conditions et les méthodes d'essai.

3.7 méthode directe : Méthode selon laquelle on calcule le niveau de puissance acoustique à partir du niveau de pression acoustique quadratique moyenne, produit par la source dans une salle d'essai réverbérante spéciale, et de l'absorption totale de la salle.

3.8 méthode par comparaison : Méthode selon laquelle on calcule le niveau de puissance acoustique en comparant le niveau de pression acoustique quadratique moyenne, produit par la source dans une salle d'essai réverbérante spéciale, avec le niveau de pression acoustique quadratique moyenne, produit, dans la même salle, par une source sonore de référence dont le niveau de puissance acoustique est connu.

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

4 CONDITIONS POUR LA SALLE D'ESSAI

4.1 Généralités

L'annexe A contient des directives pour la construction d'une salle d'essai convenable, ainsi qu'un exemple de détermination de la durée de réverbération nominale de la salle. On se référera à l'ISO/R 354 pour les méthodes de mesurage de la durée de réverbération.

4.2 Volume de la salle

Le volume de la salle d'essai doit être d'au moins 70 m³, et d'avantage de préférence, si la bande d'octave 125 Hz est incluse dans la gamme de fréquence intéressante. Si les bandes d'octave 4 kHz et 8 kHz en font aussi partie, le volume ne doit pas dépasser 300 m³.

NOTE — Si l'on utilise la méthode par comparaison, on peut admettre de plus grandes salles.

4.3 Durée de réverbération de la salle d'essai

Le calcul des niveaux de puissance acoustique à partir des valeurs mesurées des niveaux de pression acoustique exige la compensation de la concentration, variable avec la fréquence, d'énergie acoustique près des parois de la salle d'essai. Pour faciliter cette compensation, la durée de réverbération doit être légèrement plus longue aux basses fréquences. La durée de réverbération T de la salle d'essai doit être comprise entre les courbes limites définies par $T = 0,9 R T_N$ et $T = 1,1 R T_N$ où $R = 1 + 257/(fV^{1/3})$, f étant la fréquence, en hertz, et V le volume de la salle, en mètres cubes. Pour les fréquences supérieures à 6,3 kHz, les coefficients 0,9 et 1,1 doivent être remplacés par 0,8 et 1,2, respectivement. T_N est la durée de réverbération nominale de la salle, déterminée en centrant les valeurs de T mesurées (normées sur la durée de réverbération à 1 000 Hz) entre les courbes limites prescrites ci-dessus; elle doit être comprise entre 0,5 et 1,0 s (voir un exemple à l'annexe A). Pour une salle d'un volume de 70 m³, on peut déterminer R à partir de la figure 1.

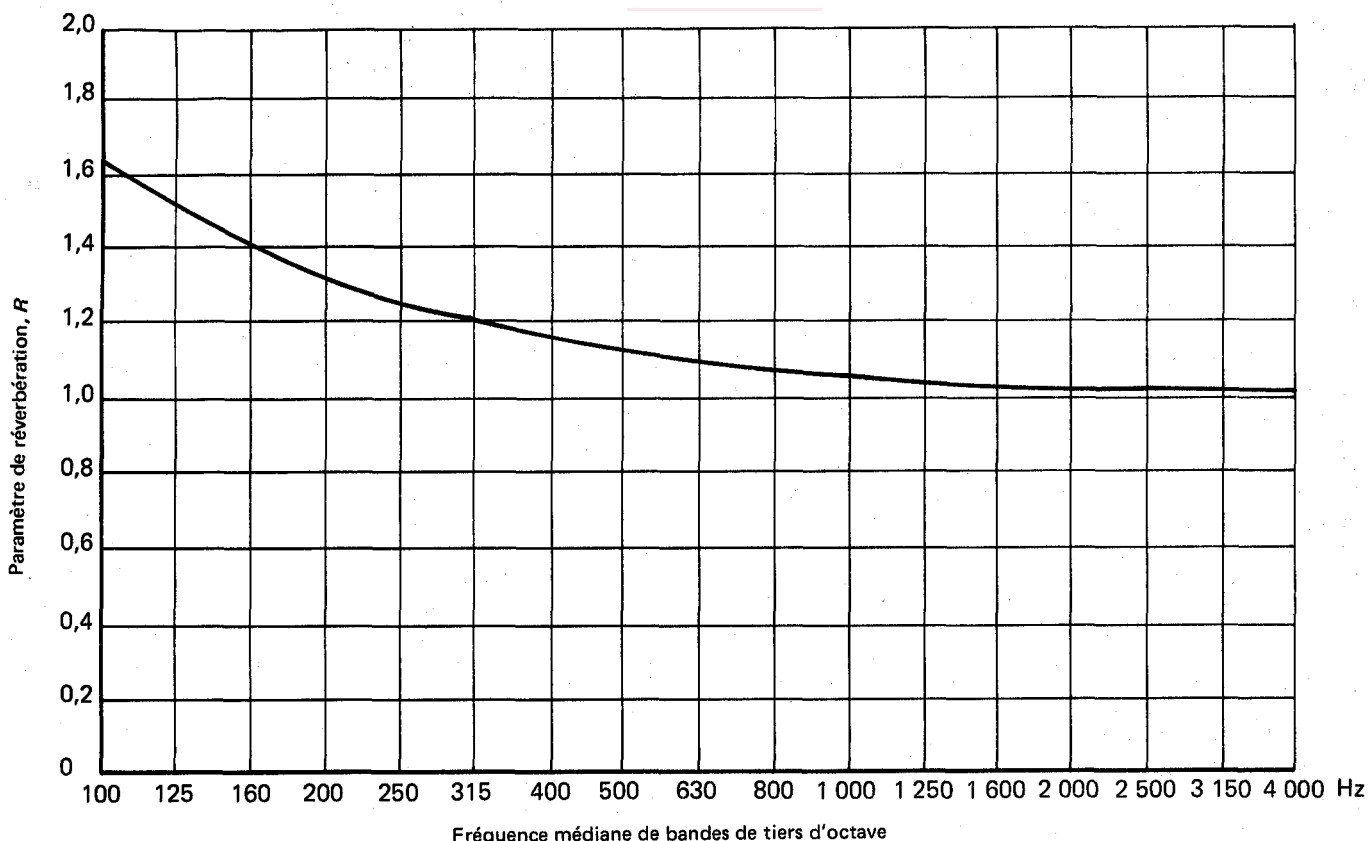


FIGURE 1 — Valeurs de R aux fréquences médianes de bandes de tiers d'octave pour $V = 70 \text{ m}^3$

Si, pendant les mesurages acoustiques, la source repose sur une structure absorbant le son, ou si la source présente des surfaces absorbantes, on doit mesurer T en présence de ces structures.

4.4 Traitement de surface

Le sol de la salle d'essai doit être réfléchissant avec un coefficient d'absorption inférieur à 0,06. À part le sol, aucune des autres surfaces ne doit avoir de propriétés absorbantes s'écartant notablement les unes des autres. Pour chaque bande d'octave de la gamme de fréquence intéressante, la valeur moyenne du coefficient d'absorption de chaque paroi et du plafond doit être comprise entre 0,5 et 1,5 fois la valeur moyenne du coefficient d'absorption des parois et du plafond.

4.5 Critère pour le bruit de fond

Aux diverses positions du microphone, le niveau de pression acoustique du bruit de fond doit être d'au moins 4 dB et, de préférence, de plus de 9 dB inférieur au niveau de pression acoustique pondéré A ou aux niveaux de pression par bande produits par la source.

4.6 Critères pour la température et l'humidité

Pour éviter des variations excessives dans l'absorption par l'air (surtout aux fréquences supérieures à 1 kHz) dans la salle d'essai, il ne faut effectuer aucun mesurage si le produit $RH \times (\theta + 5^\circ \text{C})$ diffère de $\pm 10\%$ de la valeur relevée pendant le mesurage de la durée de réverbération de la salle d'essai; RH est l'humidité relative, en pourcentage, et θ est la température de l'air, en degrés Celsius.

NOTE — Pour maintenir la durée de réverbération dans les limites spécifiées aux fréquences très élevées, une réduction de l'absorption atmosphérique est parfois nécessaire. Une augmentation de l'humidité (par exemple à l'aide d'un petit humidificateur) peut être bénéfique.

4.7 Contrôle de l'aptitude de la salle

Avant d'utiliser une salle d'essai pour les déterminations du niveau de puissance, son aptitude doit être évaluée en utilisant la procédure suivante :

Stade 1 : Faire une détermination précise des niveaux de puissance par bande d'octave d'une petite source sonore de référence à large bande, selon l'une des méthodes spécifiées dans l'ISO 3741. La salle réverbérante et la source sonore de référence doivent être conformes aux exigences de l'ISO 3741.

Stade 2 : Dans la salle d'essai réverbérante spéciale, déterminer les niveaux de puissance par bande d'octave de la même source sonore de référence dans des conditions de fonctionnement identiques, conformément à la méthode donnée dans la présente Norme Internationale.

Stade 3 : Pour chaque bande d'octave de la gamme de fréquence intéressante, calculer la différence entre les niveaux de puissance acoustique ainsi obtenus.

Stade 4 : Comparer ces différences avec les valeurs du tableau 3.

TABLEAU 3 — Différences maximales entre les niveaux de puissance par bande d'octave de sources de bruit à large bande mesurés conformément à l'ISO 3741 et à la présente Norme Internationale

Fréquence médiane de bande d'octave	Différence entre les niveaux de puissance par bande
Hz	dB
125	5
250 à 4 000	3
8 000	4

Si les différences entre les niveaux de puissance par bande d'octave ne dépassent pas celles qui sont spécifiées dans le tableau 3, la salle convient pour les déterminations de puissance acoustique des sources de bruit à large bande selon les méthodes de la présente Norme Internationale.

5 ÉQUIPEMENT DE MESURAGE

5.1 Généralités

L'appareillage de base comprend un microphone, un amplificateur muni du réseau de pondération A, un circuit de quadrature et de moyennage, et un dispositif indicateur. On doit aussi utiliser un jeu de filtres de bandes d'octave. Ces éléments peuvent être des organes séparés, ou être intégrés dans une unité complète, par exemple un sonomètre convenable. Pour les conditions imposées aux sonomètres, voir Publication CEI 179.

Dans toute la mesure du possible, le microphone doit être physiquement séparé du reste de l'appareillage auquel il est relié par un câble. Des exemples de systèmes d'appareillage convenables sont donnés dans l'annexe B.

5.2 Le microphone et son câble associé

Le microphone doit avoir une réponse fréquentielle plate pour un son d'incidence aléatoire, dans la gamme de fréquence intéressante; cette réponse est déterminée selon la méthode indiquée en 5.6.

La réponse en fréquence et la stabilité du système de microphone ne doivent pas être détériorées par le câble reliant le microphone au reste du système d'appareillage. Si l'on déplace le microphone, il faut éviter d'introduire un bruit acoustique ou électrique pouvant interférer avec les mesurages.

NOTE — Cette condition n'est pas remplie normalement par le microphone d'un sonomètre qui est étalonné pour le mesurage en champ libre.

5.3 Amplificateur et réseau de pondération

Les propriétés de l'amplificateur et du réseau de pondération A doivent être conformes aux conditions de la Publication CEI 179.

5.4 Filtres de bandes d'octave

Les filtres de bandes d'octave doivent être conformes aux conditions de la Publication CEI 225.

5.5 Circuits de quadrature et de moyennage, et dispositif indicateur

La quadrature et la moyenne de la tension de sortie du microphone peuvent être obtenues par un équipement analogique ou numérique tel que celui qui est décrit dans l'annexe B. Dans les systèmes analogiques, un moyennage continu est généralement exécuté par un réseau de lissage RC ayant une constante de temps τ_A . Pour de tels systèmes, la constante de temps doit être d'au moins 0,5 s, et telle que les fluctuations soient inférieures à ± 5 dB.

Dans les systèmes numériques et dans certains systèmes analogiques, on utilise une véritable intégration sur un intervalle de temps spécifié (temps d'intégration τ_D). Le temps d'intégration doit être d'au moins 1 s. L'indication des circuits d'intégration (quadrature et moyennage) et du dispositif indicateur de niveau doit être exacte à 3 % près.

5.6 Réponse en fréquence de la chaîne de mesure

La réponse en fréquence de l'appareillage de mesure étalonné pour un son d'incidence aléatoire doit être déterminée selon la méthode spécifiée en 8.2 de la Publication CEI 179, avec les tolérances indiquées dans le tableau 4.

TABLEAU 4 — Tolérances relatives de la chaîne de mesure (d'après la Publication CEI 179)

Fréquence	Limites de tolérance
Hz	dB
100 à 4 000	± 1
5 000	$\pm 1,5$
6 300	+ 1,5 - 2
8 000	+ 1,5 - 3
10 000	+ 2 - 4

5.7 Étalonnage

Pour chaque série de mesurages, on doit appliquer au microphone un calibrateur acoustique de précision $\pm 0,5$ dB pour étalonner la chaîne de mesure entière, à une ou plusieurs fréquences choisies dans l'intervalle de fréquence intéressant. 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 ~~périodiquement~~ à un étalonnage électrique du système instrumental dans tout l'intervalle de fréquence intéressant **au moins tous les 2 ans.**

6 INSTALLATION ET EMPLOI DE LA SOURCE

6.1 Généralités

Les propriétés acoustiques de la salle d'essai réverbérante spéciale et le mode de fonctionnement de la source peuvent avoir une influence importante sur la puissance acoustique émise par la source.

6.2 Emplacement de la source

La source à essayer doit être placée dans la salle d'essai en un ou plusieurs emplacements caractéristiques d'une utilisation normale. Si l'on ne peut pas définir de tels emplacements, la source doit être placée sur le sol de la salle d'essai, avec une distance minimale de 1 m entre une surface quelconque de la source et le mur le plus proche.

L'emplacement (les emplacements) de la source doit (doivent) être décrit (s) dans le rapport d'essai.

NOTE — L'influence des propriétés acoustiques de la salle sur la puissance acoustique émise par la source dépend, jusqu'à un certain point, de la position de la source dans la salle. Les conditions imposées à la salle d'essai (voir chapitre 4) tendent à minimiser cette influence. Toutefois, dans certains cas, il peut être nécessaire ou désirable de déterminer le niveau de puissance acoustique de la source en plusieurs emplacements dans la salle d'essai (voir 7.4).

6.3 Montage de la source

Dans de nombreux cas, la puissance acoustique émise par une source dépendra de ses conditions d'installation ou de montage, qui doivent être soigneusement décrites dans le rapport d'essai. Chaque fois qu'il existe une condition caractéristique de montage ou d'emploi pour l'équipement en essai, cette condition doit être utilisée ou simulée pour l'essai, si possible.

S'il n'existe pas de condition caractéristique de montage, ou si elle ne peut pas être employée pour l'essai, il faut éviter que la puissance émise par la source soit modifiée du fait du système de montage employé pour l'essai. On prendra des mesures pour réduire tout rayonnement sonore lié aux conditions de montage de l'équipement.

Les sources montées normalement à travers une fenêtre, une paroi ou un plafond doivent être montées de la même manière dans la salle d'essai.

Les conditions de montage de la source et de l'équipement qui lui est associé doivent être décrites dans le rapport d'essai.

NOTE — Il peut être utile d'employer des supports élastiques et des produits amortissant les vibrations en grandes surfaces pour supporter l'équipement en essai.

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, 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 le mesurage.

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 :

- dispositif sous charge normale fonctionnant à vitesse normale;
- dispositif sous pleine charge [si différente de a)];
- dispositif sous aucune charge (à vide);
- 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 DU BRUIT ÉMIS PAR UNE SOURCE DANS LA SALLE D'ESSAI

7.1 Généralités

Le calcul du niveau approché de puissance acoustique émis par la source est basé sur les valeurs quadratiques moyennes mesurées de la pression acoustique, moyennées dans le temps sur un nombre approprié de positions dans la salle d'essai.

On doit utiliser un microphone unique déplacé de position en position, une batterie de microphones fixes ou un microphone se déplaçant d'un mouvement continu sur une trajectoire appropriée dans la salle d'essai.

7.2 Période d'observation

La période d'observation doit être d'au moins dix fois la constante de temps τ_A . Durant cette période, les indications doivent être moyennées, et l'on doit noter la valeur moyenne comme résultat du mesurage.

Pour l'appareillage analogique avec lissage RC, on ne doit faire aucune observation après commutation d'un filtre quelconque ou perturbation du champ acoustique (y compris le transfert du microphone à une nouvelle position déterminée) avant l'écoulement d'une période de relaxation égale à au moins cinq fois la constante de temps de l'appareillage.

Si l'on emploie un temps d'intégration fixe, le mesurage pour chaque position de microphone doit durer au moins 5 s (par exemple, si $\tau_D = 1$ s, on doit prendre la moyenne des valeurs quadratiques moyennes pour cinq lectures). Si $\tau_D = 5$ s, on doit faire la lecture à la fin de l'intervalle de 5 s. Si le microphone est déplacé sur une trajectoire, la

période totale d'observation doit être d'au moins 30 s pour des bandes de fréquence médiane 160 Hz ou moins (et pour la pondération A), et d'au moins 10 s pour des bandes de fréquence médiane 200 Hz ou plus.

7.3 Positions de microphone

Aucune position de microphone ne doit être à moins de $\lambda/4$ des parois de la salle, λ étant la longueur de l'onde acoustique correspondant à la fréquence médiane de la bande d'octave la plus basse dans laquelle on fait les mesurages. La distance minimale (r_{min}), en mètres, entre une position quelconque du microphone et la surface de la source en essai doit être

$$r_{min} = 0,3 V^{1/3}$$

où V est le volume de la salle d'essai, en mètres cubes.

La distance entre deux positions de microphone doit être au moins égale à $\lambda/2$, λ étant la longueur de l'onde acoustique correspondant à la fréquence médiane de la bande d'octave la plus basse dans laquelle on fait les mesurages.

Pour le mesurage fait avec la pondération A, prendre $\lambda = 3,5$ m.

7.4 Nombre de positions de microphone et d'emplacements de la source

Le nombre de positions de microphone et le nombre d'emplacements de la source, nécessaires pour obtenir une précision spécifiée sur les niveaux de puissance acoustique, dépendent des propriétés de la source et de la salle d'essai. Pour chaque source, le nombre minimal de positions, nécessaire pour obtenir des écarts-types égaux ou inférieurs aux valeurs données dans le tableau 2, doit être déterminé selon la méthode suivante. Cette méthode doit être suivie pour chaque bande d'octave intéressante et pour la pondération A.

Stade 1 : Pour un emplacement de source particulier, mesurer les niveaux de pression acoustique en six positions de microphone.

Stade 2 : Calculer l'écart-type estimé, s_M , en décibels, des niveaux de pression acoustique mesurés, d'après la relation suivante :

$$s_M = (n - 1)^{-1/2} \left[\sum_{i=1}^n (L_{pi} - L_{pm})^2 \right]^{1/2}$$

où

L_{pi} est la $i^{\text{ème}}$ valeur du niveau de pression acoustique, en décibels. Référence : 20 μ Pa;

L_{pm} est la valeur moyenne de $L_{p1}, L_{p2}, \dots, L_{p6}$, en décibels. Référence : 20 μ Pa;

$n = 6$.

Quand l'écart entre les valeurs $L_{p1}, L_{p2}, \dots, L_{p6}$ n'est pas supérieur à 5 dB, on peut prendre pour L_{pm} la simple