
**Acoustique — Détermination des
niveaux de puissance acoustique émis
par les sources de bruit à partir de
la pression acoustique — Méthodes
d'expertise en champ réverbéré
applicables aux petites sources**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Partie 2:

Méthodes en salle d'essai

réverbérante spéciale

<https://standards.iteh.ai/en/standards/ISO-3743-2-2018/952-8187073366a6/iso-3743-2-2018>

*Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources
using sound pressure — Engineering methods for small, movable
sources in reverberant fields —*

Part 2: Methods for special reverberation test rooms



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3743-2:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d0c9a69-33cd-4f15-aa52-8f87073366a6/iso-3743-2-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	2
5 Source de bruit	2
6 Exigences relatives à la salle d'essai réverbérante spéciale	3
6.1 Généralités.....	3
6.2 Volume de la salle d'essai.....	3
6.3 Durée de réverbération de la salle d'essai.....	3
6.4 Traitement de surface.....	3
6.5 Critère de bruit de fond.....	4
6.6 Critères de température et d'humidité.....	4
6.7 Évaluation de l'aptitude de la salle d'essai.....	5
7 Appareillage	5
7.1 Généralités.....	5
7.2 Microphone et son câble associé.....	6
7.3 Amplificateur et réseau de pondération.....	6
7.4 Filtres de bandes d'octave.....	6
7.5 Circuits de quadrature et de moyennage et dispositif indicateur.....	6
7.6 Réponse en fréquence de l'appareillage de mesure.....	6
7.7 Étalonnage.....	7
8 Installation et fonctionnement de la source en essai	7
8.1 Généralités.....	7
8.2 Emplacement de la source.....	7
8.3 Montage de la source.....	7
8.4 Équipements auxiliaires.....	7
8.5 Fonctionnement de la source durant l'essai.....	8
9 Mesurages dans la salle d'essai	8
9.1 Généralités.....	8
9.2 Intervalle d'observation.....	8
9.3 Positions de microphone.....	8
9.4 Nombre de positions de microphone et d'emplacements de la source.....	9
9.5 Critères pour la présence d'irrégularités spectrales.....	10
9.6 Technique de moyennage avec microphones mobiles.....	10
9.6.1 Généralités.....	10
9.6.2 Longueur de trajectoire pour un moyennage continu.....	11
9.6.3 Emplacement de la trajectoire dans la salle d'essai.....	11
9.6.4 Vitesse de déplacement.....	11
9.7 Batterie de microphones fixes.....	11
9.8 Correction due aux niveaux de pression du bruit de fond.....	11
10 Calcul des niveaux de puissance acoustique	12
10.1 Calcul des niveaux de pression acoustique moyenne par bande.....	12
10.2 Méthode directe pour la détermination des niveaux de puissance acoustique.....	13
10.3 Méthode de comparaison pour la détermination des niveaux de puissance acoustique par bande.....	13
10.4 Niveaux de puissance acoustique pondérés A déterminés avec la méthode par comparaison.....	14
11 Incertitude de mesure	14

11.1	Méthodologie.....	14
11.2	Détermination de σ_{omc}	15
11.3	Détermination de σ_{R0}	15
	11.3.1 Généralités	15
	11.3.2 Essai interlaboratoires.....	15
	11.3.3 Approche de modélisation pour σ_{R0}	16
11.4	Valeurs supérieures typiques de σ_{R0}	17
11.5	Écart-type total σ_{tot} et incertitude de mesure élargie U	17
12	Informations à enregistrer	17
	12.1 Généralités.....	17
	12.2 Source sonore en essai.....	17
	12.3 Environnement acoustique.....	18
	12.4 Appareillage.....	18
	12.5 Données acoustiques.....	18
13	Informations à fournir	19
Annexe A (normative) Caractéristiques et étalonnage de la source sonore de référence.....		20
Annexe B (informative) Lignes directrices pour la conception des salles d'essai réverbérantes spéciales.....		21
Annexe C (informative) Exemples de chaînes de mesure adéquates.....		26
Annexe D (informative) Recommandations relatives à l'élaboration de données sur l'incertitude de mesure.....		28
Annexe E (normative) Niveau de puissance acoustique dans les conditions météorologiques de référence.....		39
Annexe F (normative) Calcul des niveaux de puissance acoustique pondérés A à partir des niveaux par bande d'octave.....		40
Bibliographie.....		41

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3743-2:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d0c9a69-33cd-4f15-aa52-8f87073366a6/iso-3743-2-2018>

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 en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3743-2:1994), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- suppression du Tableau 0.1 dans l'introduction;
- restructuration du contenu de [l'Article 1](#);
- références mises à jour;
- révision de l'article traitant de l'incertitude de mesure afin d'être aligné avec les autres normes de la série ISO 3740 (dorénavant [l'Article 11](#));
- ajouts des nouvelles [Annexes D, E et F](#);
- ajouts de nouvelles entrées dans la bibliographie.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 3743 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Introduction

L'ISO 3743 est une norme faisant partie de la série de l'ISO 3741 à l'ISO 3747, regroupant des normes spécifiant diverses méthodes de détermination du niveau de puissance acoustique des machines, équipements et sous-ensembles composants. Ces documents fondamentaux spécifient les exigences acoustiques correspondant aux mesurages effectués dans différents types d'environnement d'essai. Le choix de la méthode la mieux appropriée parmi l'ensemble des méthodes spécifiées dans la série de normes de l'ISO 3747 à l'ISO 3741 doit être effectué en fonction des conditions d'application et des objectifs de l'essai. L'ISO 3740 donne des lignes directrices générales pour aider au choix de la méthode. La série de normes de l'ISO 3741 à l'ISO 3747 ne donne que des lignes directrices générales sur les conditions de montage et de fonctionnement de la machine ou de l'équipement soumis à l'essai. Il convient donc, pour les spécifications détaillées relatives aux conditions de montage et de fonctionnement, de se reporter au code d'essai spécifique au type de machine ou d'équipement, s'il existe.

La méthode donnée dans le présent document permet le mesurage des niveaux de pression acoustique pondérés A et par bande d'octave à des positions de microphone fixes ou le long de trajectoires spécifiées. Elle permet de déterminer les niveaux de puissance acoustique pondérés A ou les niveaux de puissance acoustique avec autre pondération, et les niveaux de puissance acoustique par bande d'octave. Les grandeurs qui ne peuvent pas être déterminées sont les caractéristiques de directivité de la source et les variations temporelles du bruit dans le cas des sources émettant un bruit non stable.

L'ISO 3743-1 et le présent document spécifient des méthodes d'expertise pour la détermination des niveaux de puissance acoustique pondérés A et par bande d'octave de petites sources de bruit. Ces méthodes sont applicables à des machines, appareils, composants et sous-ensembles de petite taille pouvant être installés dans une salle d'essai à parois dures présentant les caractéristiques acoustiques spécifiées ou dans une salle d'essai réverbérante spéciale. Les méthodes sont particulièrement bien adaptées au cas de petits équipements transportables, et ne conviennent pas pour les gros équipements inamovibles qui, du fait de leurs caractéristiques de fonctionnement ou de montage, peuvent difficilement être déplacés dans la salle d'essai et fonctionner selon leur mode d'utilisation normal. Les modes opératoires sont destinés à des déterminations de classe de précision experte ne nécessitant pas la mise en œuvre d'installations d'essai.

Dans l'ISO 3743-1, une méthode par comparaison est utilisée pour déterminer les niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave émis par la source. Les niveaux de pression acoustique moyens dans l'espace (par bande d'octave) produits par la source en essai sont comparés aux niveaux de pression acoustique moyens dans l'espace (par bande d'octave) obtenus pour une source de référence de puissance acoustique connue. Si les conditions dans lesquelles sont réalisées les deux séries de mesurages sont les mêmes, la différence entre niveaux de pression acoustique est égale à la différence entre niveaux de puissance acoustique. Le niveau de puissance acoustique pondéré A est alors calculé à partir des niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave.

Les exigences auxquelles doit satisfaire la salle réverbérante spéciale destinée aux mesurages selon le présent document sont sensiblement plus restrictives que celles qui s'appliquent à la salle à parois dures utilisée pour la méthode par comparaison de l'ISO 3743-1.

Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthodes d'expertise en champ réverbéré applicables aux petites sources transportables —

Partie 2: Méthodes en salle d'essai réverbérante spéciale

1 Domaine d'application

La présente partie du document spécifie une méthode d'expertise relativement simple pour la détermination des niveaux de puissance acoustique de sources sonores transportables de petites dimensions. Les méthodes de mesure spécifiées dans le présent document sont applicables à tous les types de bruit compris dans un domaine de fréquences spécifié, à l'exception des bruits impulsionnels composés d'impulsions acoustiques isolées qui sont couverts par l'ISO 3744 et l'ISO 3745.

NOTE L'ISO 12001 fournit une classification des différents types de bruit.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3741, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthodes de laboratoire en salles d'essai réverbérantes*

ISO 3743-1, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthodes d'expertise en champ réverbéré applicables aux petites sources transportables — Partie 1: Méthode par comparaison en salle d'essai à parois dures*

ISO 3745, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïques et les salles semi-anéchoïques*

ISO 5725 (toutes les parties), *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure*

ISO 6926, *Acoustique — Prescriptions relatives aux performances et à l'étalonnage des sources sonores de référence pour la détermination des niveaux de puissance acoustique*

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

IEC 61260 (toutes les parties), *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 3743-1 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 salle d'essai réverbérante spéciale

salle remplissant les exigences de l'Article 6 de l'ISO 3743-2

Note 1 à l'article: Les exigences devant être remplies par une salle d'essai selon le présent document sont sensiblement plus restrictives que celles qui s'appliquent à la salle à parois dures utilisée pour la méthode par comparaison de l'ISO 3743-1.

4 Principe

Les mesurages sont effectués quand la source est installée dans une salle conçue spécialement, ayant une durée de réverbération donnée, dans le domaine de fréquences représentatif. Le niveau de puissance acoustique pondéré A de la source en essai est déterminé à partir d'une seule mesure de la pression acoustique pondérée A pour chaque position de microphone, au lieu d'effectuer une somme sur l'ensemble des niveaux par bande d'octave. Cette méthode directe permet de faire l'économie d'une source de référence, mais exige l'utilisation d'une salle d'essai réverbérante spéciale. Elle est fondée sur le postulat qu'il est possible de calculer le niveau de puissance acoustique émis par la source à partir de la moyenne spatio-temporelle dans la salle d'essai du niveau de pression acoustique. Les propriétés de la salle réverbérante spéciale sont choisies de façon à limiter l'influence de l'environnement sur la puissance acoustique émise par la source en essai. Le nombre des positions de microphone et des emplacements de la source dans la salle est spécifié. Les lignes directrices pour la conception des salles d'essai réverbérantes spéciales sont indiquées à l'[Annexe B](#).

En supplément à la méthode directe, une méthode par comparaison est également décrite (voir [10.3](#)). Cependant, si une salle d'essai réverbérante spéciale n'est pas disponible, il est recommandé d'utiliser la méthode par comparaison de l'ISO 3743-1 puisque les exigences de la salle d'essai dans cette partie 1 sont bien moins contraignantes.

NOTE L'ISO 3741 et l'ISO 3745 spécifient des méthodes de laboratoire pour la détermination des niveaux de puissance acoustique des petites sources sonores.

5 Source de bruit

La source de bruit peut être un dispositif, une machine, un composant ou sous-ensemble.

La dimension maximale de la source en essai et la limite inférieure du domaine de fréquences pour lesquelles les méthodes sont applicables dépendent de la salle d'essai utilisée pour les mesurages acoustiques. Il convient que le volume des sources ne dépasse pas 1 % du volume de la salle d'essai réverbérante spéciale. Pour le volume minimal de la salle d'essai de 70 m³, le volume maximal recommandé de la source est de 0,7 m³. Les mesurages sur des sources émettant des composantes tonales en dessous de 200 Hz sont souvent difficiles à effectuer dans des salles aussi petites.

6 Exigences relatives à la salle d'essai réverbérante spéciale

6.1 Généralités

L'[Annexe B](#) donne les lignes directrices pour la conception d'une salle d'essai convenable, ainsi qu'un exemple de détermination de la durée de réverbération nominale de la salle. Les méthodes de mesure de la durée de réverbération sont données dans l'ISO 354.

6.2 Volume de la salle d'essai

Le volume de la salle d'essai doit être d'au moins 70 m³ et davantage, de préférence, si la bande d'octave centrée sur 125 Hz fait partie du domaine de fréquences représentatif. Si les bandes d'octave centrées sur 4 kHz et 8 kHz en font aussi partie, le volume ne doit pas dépasser 300 m³.

NOTE L'utilisation de la méthode par comparaison permet d'admettre l'utilisation de plus grandes salles.

6.3 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, il convient que la durée de réverbération soit légèrement plus élevée aux basses fréquences. La durée de réverbération de la salle d'essai doit être comprise entre les courbes limites définies par $T = 0,9 RT_{\text{nom}}$ et $1,1 RT_{\text{nom}}$, où le paramètre de réverbération, R , est donné par

$$R = 1 + \frac{257}{fV^{1/3}} \quad (1)$$

où

[ISO 3743-2:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d0c9a69-33cd-4f15-aa52-8f87073366a6/iso-3743-2-2018)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d0c9a69-33cd-4f15-aa52-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d0c9a69-33cd-4f15-aa52-8f87073366a6/iso-3743-2-2018)

f est la fréquence, en hertz; [8f87073366a6/iso-3743-2-2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d0c9a69-33cd-4f15-aa52-8f87073366a6/iso-3743-2-2018)

V est le volume, en mètres cubes.

NOTE La formule suivante est plus robuste pour R et n'est pas limitée aux salles quasi cubiques:

$$R = 1 + \frac{c \cdot S}{f \cdot 8V}$$

où

c est la vitesse du son, en mètres par seconde;

S est la surface de la salle d'essai, en mètre carré.

Pour les fréquences supérieures à 6,3 kHz, les coefficients 0,9 et 1,1 doivent être respectivement remplacés par 0,8 et 1,2. La durée de réverbération nominale de la salle, T_{nom} , est déterminée en centrant les valeurs de T mesurées (normalisées sur la durée de réverbération à 1 000 Hz) entre les courbes limites spécifiées ci-dessus; elle doit être comprise entre 0,5 s et 1,0 s (voir l'[Annexe B](#)). Pour une salle d'un volume V de 70 m³, la valeur de R est déterminée à partir de la [Figure 1](#).

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

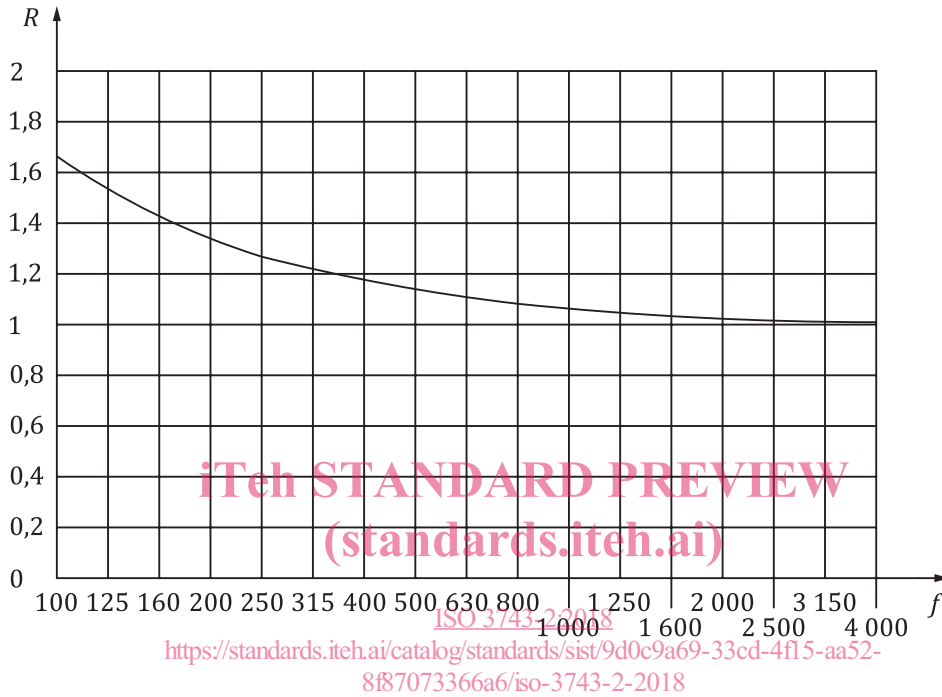
6.4 Traitement de surface

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 du domaine de fréquences représentatif, la valeur moyenne du coefficient d'absorption de chaque paroi et du plafond doit être comprise entre 0,5 fois et 1,5 fois la valeur moyenne du coefficient d'absorption des parois et du plafond.

6.5 Critère de bruit de fond

À chaque position du microphone, les niveaux de pression acoustique dus au bruit de fond doivent être d'au moins 4 dB et, de préférence, de plus de 10 dB, inférieurs au niveau de pression acoustique pondéré A ou aux niveaux de pression par bande produits par la source.



Légende

- f fréquence médiane de bande de tiers d'octave, en hertz
- R paramètre de réverbération

Figure 1 — Valeurs de R aux fréquences médianes de bandes de tiers d'octave pour V = 70 m³

6.6 Critères de température et d'humidité

L'absorption par l'air dans la salle réverbérante varie avec la température et l'humidité, en particulier aux fréquences supérieures à 1 000 Hz. La température θ , en degrés Celsius, et l'humidité relative (H), en pourcentage, doivent être contrôlées pendant les mesurages de niveau de pression acoustique. Le produit

$$H \cdot (\theta + 5^\circ\text{C}) \tag{2}$$

ne doit pas différer de plus de +10 % de la valeur du produit qui existait pendant les mesurages de la durée de réverbération de la salle d'essai.

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.

6.7 Évaluation de l'aptitude de la salle d'essai

Avant d'utiliser une salle d'essai pour les déterminations de niveau de puissance acoustique, son aptitude doit être évaluée en utilisant le mode opératoire suivant.

a) Étape 1

Utiliser une petite source sonore de référence à large bande qui a été étalonnée conformément à l'ISO 3741, ou selon les modes opératoires spécifiés dans l'ISO 6926 et l'ISO 3745.

b) Étape 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 au mode opératoire indiqué dans le présent document.

c) Étape 3

Pour chaque bande d'octave du domaine de fréquences représentatif, calculer de cette façon la différence entre les niveaux de puissance acoustique ainsi obtenus.

d) Étape 4

Comparer ces différences avec les valeurs données au [Tableau 1](#).

Si les différences entre les niveaux de puissance par bande d'octave ne dépassent pas celles qui sont spécifiées dans le [Tableau 1](#), la salle convient pour les déterminations de puissance acoustique des sources de bruit à large bande selon les modes opératoires du présent document.

Tableau 1 — Différences maximales admissibles entre les niveaux de puissance par bande d'octave de sources de bruit à large bande mesurés conformément aux procédures 6.7 a)

Fréquences médianes des bandes d'octave	Différence entre les niveaux de puissance par bande
Hz	dB
125	±5
250 à 4 000	±3
8 000	±4

7 Appareillage

7.1 Généralités

L'appareillage de base comprend un microphone, un amplificateur muni du filtre de pondération A, un circuit de quadrature et de moyennage, et un dispositif indicateur. Un jeu de filtres de bandes d'octave est également nécessaire. Ces éléments peuvent être des organes séparés, ou être intégrés dans une unité complète, par exemple un sonomètre convenable. Pour les exigences imposées aux sonomètres, voir l'IEC 61672-1.

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 C](#).

7.2 Microphone et son câble associé

Le microphone doit avoir une réponse fréquentielle plate pour un son d'incidence aléatoire, dans le domaine de fréquences représentatif; cette réponse est déterminée selon le mode opératoire indiqué en 7.6.

NOTE 1 Cette exigence n'est pas remplie normalement par le microphone d'un sonomètre qui est étalonné pour le mesurage en champ libre.

NOTE 2 Lorsque plusieurs microphones sont utilisés, il convient d'éviter d'orienter les axes des microphones dans la même direction de l'espace.

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

7.3 Amplificateur et réseau de pondération

Les propriétés de l'amplificateur et du réseau de pondération A doivent être conformes aux exigences de l'IEC 61672-1.

7.4 Filtres de bandes d'octave

Les filtres de bandes d'octave doivent être conformes aux exigences de l'IEC 61260 (toutes les parties).

7.5 Circuits de quadrature et de moyennage et dispositif indicateur

La quadrature et le moyennage de la tension de sortie du microphone peuvent être obtenus par un équipement analogique ou numérique tel que celui décrit dans l'Annexe C. 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 du dispositif indicateur soient inférieures à ± 5 dB.

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

7.6 Réponse en fréquence de l'appareillage de mesurage

La réponse en fréquence de l'appareillage de mesurage étalonné pour un son d'incidence aléatoire doit être déterminée selon le mode opératoire spécifié dans l'IEC 61672, avec les tolérances indiquées dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Tolérances de l'appareillage de mesurage

Fréquence Hz	Tolérances 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
NOTE D'après l'IEC 61672-1.	

7.7 Étalonnage

Pour chaque série de mesurages, un calibre acoustique disposant d'une exactitude de $\pm 0,3$ dB (classe 1, comme spécifié dans l'IEC 60942) doit être appliqué au microphone pour vérifier l'étalonnage de la chaîne de mesure entière, à une ou plusieurs fréquences choisies dans le domaine de fréquences représentatif.

Le calibre doit être contrôlé au moins tous les ans pour s'assurer que son niveau de sortie n'a pas changé. De plus, il faut procéder périodiquement, au moins tous les deux ans, à un contrôle électrique de l'étalonnage de l'appareillage dans tout le domaine de fréquences représentatif.

8 Installation et fonctionnement de la source en essai

8.1 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.

8.2 Emplacement de la source

Placer la source en essai dans la salle d'essai en un ou plusieurs emplacements caractéristiques d'une utilisation normale. Si de tels emplacements ne peuvent pas être définis, placer la source 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 exigences imposées à la salle d'essai (voir l'Article 6) 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 9.4).

8.3 Montage de la source

La puissance acoustique émise par la source en essai dépend souvent des conditions d'appui ou de montage. S'il existe des conditions types de montage de la source, elles doivent, si possible, être reproduites ou simulées pour les essais.

S'il n'existe pas de conditions types de montage de la source, ou si elles ne peuvent pas être reproduites pour les essais, veiller à ne pas utiliser de conditions de montage susceptibles de modifier la puissance émise par la source, et prendre toutes mesures nécessaires pour réduire l'émission sonore de la structure supportant la source.

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'utiliser des supports élastiques ou des matériaux amortissant les vibrations sur des grandes surfaces utilisées pour supporter l'équipement soumis à l'essai.

8.4 Équipements auxiliaires

S'assurer que les lignes électriques, les tuyauteries ou les conduits d'air connectés à la source ne rayonnent pas dans la salle des quantités notables d'énergie acoustique. Installer, si possible, l'ensemble des équipements auxiliaires nécessaires au fonctionnement de la source à l'extérieur de la salle d'essai et ne laisser dans la salle aucun objet pouvant interférer dans les mesurages.

8.5 Fonctionnement de la source durant l'essai

S'il existe un code d'essai applicable au type particulier de machine ou d'équipement en essai, conduire les essais dans les conditions de fonctionnement qu'il spécifie. En l'absence de code d'essai, faire fonctionner la source, si possible, dans des conditions caractéristiques de son emploi normal. Il faut dans ce cas choisir une ou plusieurs des conditions de fonctionnement suivantes:

- a) fonctionnement dans les conditions de charge spécifiées;
- b) fonctionnement sous pleine charge [si elle diffère de a) ci-dessus];
- c) fonctionnement sous charge nulle (à vide);
- d) fonctionnement dans les conditions correspondant à une émission sonore maximale en utilisation normale.

La méthode indiquée dans le présent document est applicable pour la détermination du niveau de puissance acoustique pour n'importe quel ensemble de conditions de fonctionnement (température, humidité, régime, etc.). Les conditions d'essai doivent être choisies avant le début de l'essai et être maintenues constantes pendant toute sa durée. Il faut attendre que la source se soit stabilisée aux conditions de fonctionnement souhaitées avant de commencer les mesurages acoustiques.

Les conditions de fonctionnement utilisées pour les mesurages acoustiques doivent être décrites dans le rapport d'essai.

9 Mesurages dans la salle d'essai

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

9.1 Généralités

Le calcul de la valeur approchée du niveau 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.

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.

9.2 Intervalle d'observation

L'intervalle d'observation doit être de durée égale à au moins dix fois la constante de temps τ_A . Faire la moyenne des résultats sur cet intervalle et noter la valeur moyenne comme résultat du mesurage.

Avec un appareillage analogique avec lissage RC, ne 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'un intervalle de stabilisation de durée égale à au moins cinq fois la constante de temps de l'appareillage.

Si une durée d'intégration fixe, τ_D est utilisée, le mesurage pour chaque position de microphone doit durer au moins 5 s (par exemple, si $\tau_D = 1$ s, la moyenne des valeurs quadratiques moyennes doit être faite pour cinq lectures; si $\tau_D = 5$ s, la lecture à la fin de l'intervalle de 5 s doit être retenue). Si le microphone est déplacé sur une trajectoire, l'intervalle total d'observation doit être d'au moins 30 s pour les bandes de fréquences centrées sur 160 Hz ou en dessous (et pour la pondération A), et d'au moins 10 s pour les bandes de fréquences centrées sur 200 Hz ou plus.

9.3 Positions de microphone

Aucune position de microphone ne doit être à moins de $\lambda/4$ des parois de la salle, λ étant la longueur d'onde acoustique correspondant à la fréquence médiane de la bande d'octave la plus basse dans laquelle

les mesurages sont effectués. La distance minimale, d_{\min} , en mètres, entre une position quelconque du microphone et la surface de la source en essai doit être:

$$d_{\min} = 0,3V^{1/3} \quad (3)$$

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 d'onde acoustique correspondant à la fréquence médiane de la bande d'octave la plus basse dans laquelle les mesurages sont effectués.

Pour les mesurages faits avec la pondération A, prendre $\lambda = 3,5$ m.

9.4 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 nécessaires pour obtenir des écarts-types égaux ou inférieurs aux valeurs données dans le [Tableau 5](#) doit être déterminé selon le mode opératoire suivant qui doit être suivi pour chaque bande d'octave intéressante et pour la pondération A.

a) Étape 1

Pour un emplacement de source particulier, mesurer les niveaux de pression acoustique à six positions de microphone.

b) Étape 2

Calculer l'écart-type estimé, s_M , en décibels, des n niveaux de pression acoustique mesurés, d'après la [Formule \(4\)](#): <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d0c9a69-33cd-4f15-aa52-8f87073366a6/iso-3743-2-2018>

$$s_M = (n-1)^{-1/2} \left[\sum_{i=1}^n (L_{pi} - \overline{L_p})^2 \right]^{1/2} \quad (4)$$

où

L_{pi} est le niveau de pression acoustique, en décibels à la i ème position de microphone (référence: 20 μ Pa);

$\overline{L_p}$ est la valeur moyenne de $L_{p1}, L_{p2}, \dots, L_{p6}$, en décibels (référence: 20 μ Pa);

n est le nombre de positions de microphone ($n = 6$).

Si la plage de valeurs de $\overline{L_{p1}}, L_{p2}, \dots, L_{p6}$ n'est pas supérieure à 5 dB, une simple moyenne arithmétique peut être utilisée pour $\overline{L_p}$. Si la plage dépasse 5 dB, $\overline{L_p}$ doit être calculé en utilisant la [Formule \(5\)](#):

$$\overline{L_p} = 10 \lg \left[1/6 \left(10^{0,1L_{p1}} + 10^{0,1L_{p2}} + \dots + 10^{0,1L_{p6}} \right) \right] \text{dB} \quad (5)$$

NOTE La valeur de s_M dépendra des propriétés du champ acoustique dans la salle d'essai. Ces propriétés sont influencées par les caractéristiques de la salle d'essai et de la source (c'est-à-dire sa directivité et le spectre du bruit émis).

c) Étape 3

Choisir, dans le [Tableau 3](#), en fonction de la valeur de s_M , en décibels, déterminée d'après l'étape 2, une combinaison adéquate du nombre minimal de positions de microphone, N_M , et du nombre minimal d'emplacements de la source, N_S pour chaque bande d'octave et pour la pondération A.