
**Acoustique — Détermination des niveaux
de puissance acoustique émis par les
sources de bruit à partir de la pression
acoustique — Méthodes de laboratoire en
salles réverbérantes**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using
sound pressure — Precision methods for reverberation rooms*
(standards.iteh.ai)

[ISO 3741:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5868f84-e5cd-4551-b8ed-f2fc1ef8dc9d/iso-3741-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5868f84-e5cd-4551-b8ed-f2fc1ef8dc9d/iso-3741-1999>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3741:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5868f84-e5cd-4551-b8ed-f2fc1ef8dc9d/iso-3741-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5868f84-e5cd-4551-b8ed-f2fc1ef8dc9d/iso-3741-1999>

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Version française parue en 2000

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Incertitude de mesure	4
5 Environnement acoustique.....	6
5.1 Généralités	6
5.2 Volume et forme de la salle d'essai	6
5.3 Prescriptions relatives à l'absorption de la salle d'essai.....	6
5.4 Prescriptions relatives au niveau du bruit de fond.....	7
5.5 Prescriptions relatives à la température, à l'humidité et à la pression.....	7
6 Appareillage de mesure	7
6.1 Généralités	7
6.2 Étalonnage.....	8
7 Installation et fonctionnement de la source en essai.....	8
7.1 Généralités	8
7.2 Emplacement de la source	8
7.3 Montage de la source	9
7.4 Équipement auxiliaire.....	9
7.5 Fonctionnement de la source pendant l'essai.....	9
8 Mesurages de la pression acoustique et calcul de la puissance acoustique.....	10
8.1 Mesurages initiaux.....	10
8.2 Mesurages complémentaires	15
8.3 Détermination du niveau moyen de pression acoustique dans la salle réverbérante	15
8.4 Détermination du niveau de puissance acoustique de la source.....	16
8.5 Détermination du niveau de puissance acoustique pondéré A de la source.....	18
9 Informations à consigner.....	18
9.1 Sources de bruit en essai	18
9.2 Environnement acoustique.....	19
9.3 Appareillage	19
9.4 Données acoustiques.....	19
10 Informations à faire figurer dans le rapport d'essai.....	19
Annexe A (normative) Méthode de qualification de la salle pour le mesurage de composantes tonales.....	20
Annexe B (informative) Principes directeurs pour la conception des diffuseurs tournants.....	25
Annexe C (informative) Extension aux fréquences inférieures à 100 Hz	26
Annexe D (informative) Principes directeurs pour la conception des salles réverbérantes.....	27
Annexe E (normative) Méthode de qualification de la salle d'essai pour le mesurage de bruits à large bande	29
Annexe F (normative) Procédure de calcul des niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave et du niveau de puissance acoustique pondéré A à partir des niveaux de puissance acoustique par bandes de tiers d'octave	31
Bibliographie.....	33

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 3741 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Cette troisième édition annule et remplace l'ISO 3741:1988 et l'ISO 3742:1988 qui ont fait l'objet d'une révision technique et ont été réunies.

[ISO 3741:1999](#)

Les annexes A, E et F constituent des éléments normatifs de la présente Norme internationale. Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

La présente Norme internationale fait partie de la série ISO 3740 qui regroupe des normes spécifiant diverses méthodes de détermination du niveau de puissance acoustique des machines, équipements et sous-ensembles composants. Le choix de la méthode la mieux appropriée parmi l'ensemble des méthodes prescrites dans cette série de normes doit être effectué en fonction des conditions et des objectifs de l'essai. L'ISO 3740 et l'ISO 12001 fournissent des lignes directrices permettant de guider ce choix. Pour ce qui concerne les conditions de fonctionnement et de montage des machines ou équipements soumis à l'essai, les normes de la série ISO 3740 n'indiquent que des principes généraux. Il convient, 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 présente Norme internationale spécifie des méthodes de laboratoire visant à déterminer la puissance acoustique rayonnée par des sources en fonction de la fréquence, en utilisant une salle d'essai réverbérante ayant des caractéristiques acoustiques spécifiées. Lorsqu'on ne dispose pas d'une salle d'essai possédant ces caractéristiques, il est possible d'utiliser d'autres documents de la série de normes de base, spécifiant des prescriptions différentes pour ce qui concerne l'environnement (voir Tableau 1 et l'ISO 3744 ou l'ISO 9614).

Dans le cadre de la présente Norme internationale, le calcul de la puissance acoustique à partir des mesures de la pression acoustique repose sur l'hypothèse que, pour une source ayant une puissance acoustique donnée dans la salle d'essai réverbérante, la moyenne spatio-temporelle de la pression acoustique quadratique, $\overline{p^2}$, est directement proportionnelle à la puissance acoustique et par ailleurs dépend uniquement des caractéristiques géométriques et acoustiques de la salle et des constantes physiques de l'air.

Pour une source qui émet un bruit à bande étroite ou à fréquence discrète, une détermination précise de la puissance acoustique rayonnée exige plus de soins. Les raisons à cela sont les suivantes:

- a) la moyenne spatio-temporelle de la pression acoustique le long d'une trajectoire microphonique courte ou déterminée à partir d'un réseau comprenant un petit nombre de microphones, ne constitue pas toujours une estimation correcte de la moyenne spatio-temporelle de la pression quadratique dans la salle;
- b) la puissance acoustique rayonnée par les sources est plus fortement influencée par les modes normaux de la salle et par la position de la source dans cette dernière.

Lorsqu'une source émet un bruit à bande étroite ou à composantes tonales, la détermination de son niveau de puissance acoustique en salle réverbérante nécessite soit l'optimisation et la qualification de la salle et de la configuration d'essai (voir annexe A), soit un plus grand nombre d'emplacements de la source et de positions du microphone (ou une trajectoire microphonique plus longue dans le cas d'un microphone mobile). Ces valeurs peuvent être réduites avec l'ajout d'absorbants de basses fréquences, qui réduisent la durée de réverbération. Il est également utile qu'un ou plusieurs diffuseurs tournants soient présents dans la salle d'essai pendant les mesurages. Les principes directeurs pour la conception de diffuseurs tournants adéquats sont exposés à l'annexe B.

Tableau 1 — Résumé des Normes internationales relatives à la détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit, dans des conditions de réverbération conduisant à différentes précisions

Paramètre	ISO 3741 Méthode de laboratoire Classe 1	ISO 3743-1 Méthode d'expertise Classe 2	ISO 3743-2 Méthode d'expertise Classe 2
Environnement d'essai	Salle réverbérante	Salle à parois dures	Salle d'essai réverbérante spéciale
Critères de qualification de l'environnement d'essai	Volume de la salle, V , et durée de réverbération, T_{rev} , à qualifier	$V \geq 40 \text{ m}^3$ et $V > 40 V_Q$ Coefficient d'absorption acoustique $\bar{\alpha} < 0,20$ Qualification spéciale	Prescriptions spécifiées
Volume de la source sonore, V_Q	De préférence moins de 2 % du volume de la salle d'essai	De préférence, moins de 2,5 % du volume de la salle d'essai	
Type de bruit	Stable, à large bande, à bande étroite ou à fréquences discrètes	Tout type, mais les salves isolées sont interdites	
Limitation du bruit de fond	$\Delta L \geq 10 \text{ dB}$	$\Delta L \geq 6 \text{ dB}$	$\Delta L \geq 4 \text{ dB}$
Nombre de points de mesurage, N_M	$N_M \geq 6$ ou trajectoire microphonique continue	$N_M \geq 3$ ou trajectoire microphonique continue	$N_M \geq 3$ ou trajectoire microphonique continue
Appareillage de mesure: a) Sonomètre au moins conforme à la: b) Sonomètre intégrateur au moins conforme à la: c) Jeu de filtres passe-bande au moins conforme à la: d) Calibreur au moins conforme à la:	a) Classe 1 selon la CEI 61672 b) Classe 1 selon la CEI 61672 c) Classe 1 selon la CEI 61260 d) Classe 1 selon la CEI 60942		
Niveaux de puissance acoustique à déterminer	Par bandes de tiers d'octave ou d'octave	Par bandes d'octave	Pondéré A et par bandes d'octave
	Pondéré A (à calculer)		
Précision de la méthode de détermination de L_{WA} , exprimée par l'écart-type de reproductibilité	$\sigma_R \leq 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_R \leq 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_R \leq 2,0 \text{ dB}$
	Pour les sources émettant du bruit ayant un spectre relativement «plat»		

Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie une méthode directe et une méthode de comparaison pour déterminer le niveau de puissance acoustique qui serait produit par une source fonctionnant dans les conditions météorologiques normalisées correspondant à une impédance caractéristique $\rho c = 400 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^3$ (ρ étant la densité de l'air et c la vitesse du son). Elle définit des prescriptions concernant la salle d'essai et l'emplacement de la source, et fixe des règles générales concernant les conditions de fonctionnement, l'appareillage de mesure et les techniques qui permettent d'obtenir une estimation des niveaux de pression acoustique quadratique moyenne, à partir desquels les niveaux de puissance acoustique de la source par bandes d'octave ou de tiers d'octave sont calculés avec une précision de classe 1. Les grandeurs à mesurer sont des niveaux de pression acoustique par bandes de fréquences, moyennés dans le temps. Les grandeurs à déterminer sont des niveaux de puissance acoustique, pondérés A et par bandes de fréquences. Les autres grandeurs, qui sont facultatives, sont les niveaux de puissance acoustique avec d'autres pondérations en fréquence, dont le calcul s'effectue à partir des mesurages par bandes de fréquences. La présente Norme internationale ne permet pas de déterminer la directivité ni la variation temporelle du son émis par une source.

Le domaine de fréquences représentatif comprend en règle générale les bandes de tiers d'octave de fréquences médianes 100 Hz à 10 000 Hz. Les principes directeurs pour l'application des méthodes spécifiées à une plage de fréquences étendue vers les basses fréquences, sont donnés à l'annexe F. La présente Norme internationale ne s'applique pas aux gammes de fréquences situées au-delà de la bande de tiers d'octave centrée sur 10 000 Hz. Pour les fréquences plus élevées, il est recommandé d'employer l'une des méthodes de l'ISO 9295.

1.2 La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale est applicable aux bruits stables, à large bande, à bande étroite et à composantes tonales, tels que décrits dans l'ISO 12001. Le bruit peut être émis par un dispositif, une machine, un composant ou un sous-ensemble.

La présente Norme internationale est applicable aux sources de bruit dont le volume ne dépasse pas, de préférence, 2 % de celui de la salle réverbérante utilisée pour l'essai. Lorsque les sources sont plus volumineuses, les écarts-types mentionnés au Tableau 2 peuvent être dépassés.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 354, *Acoustique — Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante.*

ISO 4871, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements.*

ISO 6926, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Prescriptions relatives aux performances et à l'étalonnage des sources sonores de référence.*

ISO 7574-1:1985, *Acoustique — Méthodes statistiques pour la détermination et le contrôle des valeurs déclarées d'émission acoustique des machines et équipements — Partie 1: Généralités et définitions.*

ISO 7574-4:1985, *Acoustique — Méthodes statistiques pour la détermination et le contrôle des valeurs déclarées d'émission acoustique des machines, et équipements — Partie 4: Méthodes pour valeurs déclarées de lots de machines.*

ISO 12001, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Règles pour la préparation et la présentation d'un code d'essai acoustique.*

CEI 60942, *Calibreurs acoustiques.*

CEI 61183, *Électroacoustique — Étalonnage des sonomètres sous incidence aléatoire et en champ diffus.*

CEI 61260, *Électroacoustique — Filtrés de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave.*

CEI 61672, *Acoustique — Sonomètres.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 salle réverbérante

salle d'essai répondant aux spécifications de la présente Norme internationale

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5868f84-e5cd-4551-b8ed-f2fc1ef8dc9d/iso-3741-1999>

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

p
fluctuation de pression autour de la pression statique qui résulte de l'émission d'un son

NOTE 1 Elle s'exprime en pascals.

NOTE 2 D'un point de vue quantitatif, la pression acoustique peut s'exprimer de différentes manières, mais dans le cadre de la présente Norme internationale, seule la racine carrée de la pression acoustique quadratique moyenne mesurée sur une durée et dans un espace déterminés s'applique.

3.4 pression acoustique quadratique moyenne

$\overline{p^2}$
pression acoustique moyennée quadratiquement dans le temps et dans l'espace

NOTE 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 réverbéré idéal, ne conduisent qu'à une estimation de $\overline{p^2}$.

3.5**niveau de pression acoustique** L_p

dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique au carré de la pression acoustique de référence

NOTE Les niveaux de pression acoustique s'expriment en décibels. La pression acoustique de référence est égale à 20 μ Pa (2×10^{-5} Pa).

3.5.1**niveau de pression acoustique temporel moyen** $L_{peq,T}$

niveau correspondant au carré de la pression acoustique moyennée dans le temps, exprimé en décibels:

$$L_{peq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{dB} \quad (1)$$

NOTE 1 Les niveaux de pression acoustique temporels moyens s'expriment en décibels.

NOTE 2 En général, les indices «eq» et «T» sont omis car les niveaux de pression acoustique moyennés dans le temps sont nécessairement déterminés sur une certaine durée de mesurage.

3.5.2**intervalle de temps de mesurage**

fraction ou multiple d'une période ou d'un cycle de fonctionnement pour lequel le niveau de pression acoustique temporel moyen est déterminé

NOTE Voir 8.1.3.

3.6**puissance acoustique** W

énergie sonore rayonnée par la source par unité de temps

NOTE Elle s'exprime en watts.

3.7**niveau de puissance acoustique** L_W

dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique rayonnée par la source en essai à la puissance acoustique de référence

NOTE 1 Il s'exprime en décibels. La puissance acoustique de référence est égale à 1 pW (10^{-12} W).

NOTE 2 Par exemple, le niveau de puissance acoustique pondéré A est: L_{WA} .

3.8**bruit de fond**

bruit émis par l'ensemble des sources autres que la source en essai

3.9**source sonore de référence**

source stable et continue émettant un bruit constant à large bande et de niveau de puissance acoustique adéquat, dont le fonctionnement et l'étalonnage sont conformes à l'ISO 6926

3.10
durée de réverbération

T_{rev}
temps ou temps extrapolé nécessaire au niveau de pression acoustique pour décroître de 60 dB après arrêt instantané de la source sonore dans un espace

NOTE 1 Cette durée s'exprime en secondes (s).

NOTE 2 Dans la présente Norme internationale, la durée de réverbération est calculée conformément à l'ISO 354, sauf qu'elle est extrapolée sur la base d'atténuation des premiers 10 dB, ou 15 dB, respectivement désignés par T_{10} et T_{15} .

3.11
domaine de fréquences utile

bandes d'un tiers d'octave de fréquences médianes comprises entre 100 Hz et 10 000 Hz

NOTE Ceci correspond au cas général. Pour des besoins particuliers, la plage de fréquences peut être abaissée jusqu'à 50 Hz, à condition que certains critères soient remplis (voir annexe C).

3.12
coefficient d'absorption acoustique

α
à une fréquence donnée et pour des conditions spécifiées, fraction de puissance acoustique incidente qui n'est pas réfléchiée par une surface, calculée conformément à l'ISO 354.

3.13
aire d'absorption équivalente

A
produit de l'aire de la surface et de son coefficient d'absorption

NOTE Elle est exprimée en mètres carrés (m²).

ITeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5868f84-e5cd-4551-b8ed-f2fc1ef8dc9d/iso-3741-1999>

4 Incertitude de mesure

Il tend à résulter des mesurages, effectués conformément à la présente Norme internationale, des écarts-types de reproductibilité inférieurs ou égaux à ceux qui sont indiqués dans le Tableau 2. Il existe une probabilité donnée pour qu'une valeur du niveau de puissance acoustique d'une source de bruit, déterminée selon les méthodes prescrites dans la présente Norme internationale, présente par rapport à la valeur vraie un écart compris dans l'intervalle d'incertitude de mesure. L'incertitude sur les valeurs du niveau de puissance acoustique résulte de plusieurs facteurs affectant les résultats, dont certains sont liés aux conditions d'environnement dans le laboratoire de mesure et d'autres aux techniques expérimentales. Si l'on transportait tour à tour une source donnée dans plusieurs laboratoires différents et si, dans chacun de ces laboratoires, le niveau de puissance acoustique de cette source devait être déterminé conformément à la présente Norme internationale, les résultats obtenus présenteraient une certaine dispersion. Il serait possible de calculer, en fonction de la fréquence, l'écart-type des valeurs mesurées (voir exemples dans l'ISO 7574-4:1985, annexe B). À quelques exceptions près, cet écart-type ne dépasserait pas les valeurs indiquées dans le Tableau 2. Ces valeurs sont les écarts-types de reproductibilité, σ_R , définis dans l'ISO 7574-1. Elles reflètent les effets cumulés des différentes composantes de l'incertitude sur les mesures obtenues en appliquant les procédures de la présente Norme internationale, mais non les variations de puissance acoustique résultant de modifications des conditions de fonctionnement (vitesse de rotation, tension d'alimentation, etc.) ou de montage.

L'incertitude de mesure dépend à la fois de l'écart-type de reproductibilité dont les valeurs sont indiquées dans le Tableau 2 et du niveau de confiance souhaité. Par exemple, dans l'hypothèse d'une distribution normale des valeurs du niveau de puissance acoustique, la probabilité que la valeur vraie du niveau de puissance acoustique d'une source se situe dans un intervalle de $\pm 1,645 \sigma_R$ autour de la valeur mesurée est de 90 % et la probabilité qu'elle se situe dans un intervalle de $\pm 1,96 \sigma_R$ autour de la valeur mesurée de 95 %. D'autres exemples sont donnés dans les normes ISO 7574 et ISO 9296.

NOTE 1 La relation entre l'écart-type de reproductibilité et le niveau de confiance indiqué dans les normes ISO 7574 et ISO 9296 est valable pour des écarts-types inférieurs ou égaux à 2 dB. En cas d'écarts-types plus élevés, le niveau de confiance associé à une fourchette donnée sera plus faible. Toutefois, on peut généralement s'attendre à ce que la valeur réelle soit comprise dans une fourchette de $\pm 3 \sigma_R$ par rapport à la valeur mesurée.

NOTE 2 Les plus grandes sources d'incertitude, autres que les écarts éventuels par rapport au modèle théorique (méthode directe) et les erreurs d'étalonnage de la source sonore de référence (méthode de comparaison), dans les méthodes d'essai spécifiées dans la présente Norme internationale, sont dues à l'inadéquation de l'échantillonnage du champ sonore et aux variations du couplage acoustique de la source de bruit au champ sonore (pour différentes salles d'essai et différentes positions dans une salle d'essai). Dans tout laboratoire, il est parfois possible de réduire l'incertitude de mesure par l'un des procédés suivants:

- utilisation d'emplacements multiples de la source;
- amélioration de l'échantillonnage spatial du champ sonore en augmentant le nombre de positions microphoniques ou la longueur de la trajectoire microphonique;
- ajout d'absorbeurs de basses fréquences afin d'améliorer le chevauchement des modes;
- utilisation de diffuseurs mobiles.

Tableau 2 — Valeurs supérieures estimées de l'écart-type de reproductibilité pour les niveaux de puissance acoustique déterminés conformément à la présente Norme internationale

Largeur de bande	Fréquences médianes Hz	Valeurs supérieures de l'écart-type de reproductibilité dB
Tiers d'octave	100 ^a à 160	3,0
	200 à 315	2,0
	400 à 5 000	1,5
	6 300 à 10 000	3,0
Octave	125 ^a	2,5
	250	1,5
	500 à 4 000	1,0
	8 000	2,0
Pondéré A selon l'annexe E		0,5 ^b
<p>^a Les valeurs recommandées pour les fréquences inférieures à 100 Hz sont indiquées en annexe C.</p> <p>^b Applicable à une source émettant un bruit ayant un spectre relativement «plat» dans la gamme de fréquences comprise entre 100 Hz et 10 000 Hz.</p>		

De plus, on peut utiliser une grande salle réverbérante pour réduire les incertitudes en basse fréquence, même si l'exactitude des déterminations du niveau de puissance acoustique en haute fréquence peut être réduite. Une petite salle peut, réciproquement, réduire les incertitudes en haute fréquence, mais augmenter les incertitudes en basse fréquence. Par conséquent, si une meilleure exactitude est exigée et si deux salles réverbérantes sont disponibles, il peut être utile de déterminer le niveau de puissance acoustique en basse fréquence dans la salle la plus grande et le niveau en haute fréquence dans la salle la plus petite.

NOTE 3 Si plusieurs laboratoires utilisent des installations et appareillages similaires, les valeurs du niveau de puissance acoustique obtenues dans ces laboratoires pour une source donnée peuvent présenter une meilleure concordance que celle annoncée par les écarts-types du Tableau 2.

NOTE 4 Les écarts-types de reproductibilité obtenus pour une famille donnée de sources de bruit de taille similaire présentant des spectres de puissance acoustique et des conditions de fonctionnement similaires, peuvent être plus faibles que

ceux du Tableau 2. Il est donc possible qu'un code d'essai acoustique s'appliquant à un type donné de machines ou d'équipements et faisant référence à la présente Norme internationale spécifie des écarts-types inférieurs aux valeurs données dans le Tableau 2, si des résultats d'essais interlaboratoires ont permis d'établir ces écarts-types.

NOTE 5 Les écarts-types de reproductibilité du Tableau 2 incluent l'incertitude associée à la répétition des mesurages sur la même source de bruit et dans des conditions identiques (pour l'écart-type de répétabilité, voir ISO 7574-1). Cette incertitude est généralement très inférieure à l'incertitude liée à la variabilité interlaboratoires. Elle peut toutefois prendre des valeurs non négligeables au regard de celles du Tableau 2 s'il est difficile de maintenir la stabilité des conditions de fonctionnement ou de montage d'une source donnée. Il convient dans ce cas de noter et de signaler dans le rapport d'essai le fait qu'il a été difficile d'obtenir des résultats stables du niveau de puissance acoustique dans les conditions de répétabilité.

NOTE 6 Les méthodes prescrites par la présente Norme internationale et les écarts-types indiqués dans le Tableau 2 sont applicables aux mesurages portant sur une machine donnée. La caractérisation de lots de machines d'une même famille ou d'un même type en termes de niveaux de puissance acoustique implique la mise en œuvre de techniques d'échantillonnage aléatoire, avec des intervalles de confiance spécifiés ; les résultats sont exprimés sous forme de limites statistiques supérieures. L'application de ces techniques nécessite la connaissance ou l'estimation de l'écart-type total incluant l'écart-type de production (défini dans l'ISO 7574-1), qui est une mesure, en termes de puissance acoustique, de la variabilité intermachines à l'intérieur du lot. L'ISO 7574-4 décrit des méthodes statistiques destinées à la caractérisation de lots de machines.

5 Environnement acoustique

5.1 Généralités

L'annexe D donne des principes directeurs pour la conception des salles réverbérantes à utiliser pour la détermination de la puissance acoustique conformément à la présente Norme internationale. La salle d'essai doit être suffisamment grande et présenter une absorption acoustique totale suffisamment faible pour fournir un champ sonore réverbéré convenable dans toutes les bandes de fréquences utile (voir annexe D).

5.2 Volume et forme de la salle d'essai ISO 3741:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5868f84-e5cd-4551-b8ed->

Il convient que le volume minimal de la salle d'essai soit tel que spécifié au Tableau 3. Lorsque les salles réverbérantes présentent un volume inférieur aux valeurs du Tableau 3 pour la gamme de fréquences utile, ou lorsque ce volume dépasse 300 m³, l'adéquation de la salle pour des mesurages à large bande doit être démontrée selon la procédure de l'annexe E.

Tableau 3 — Volume minimal de la salle d'essai en fonction de la bande de fréquences utile la plus basse

Bande de tiers d'octave utile la plus basse	Volume minimal de la salle d'essai
Hz	m ³
100	200
125	150
160	100
200 et plus	70

5.3 Prescriptions relatives à l'absorption de la salle d'essai

L'absorption de la salle d'essai influe en priorité sur la distance minimale à conserver entre la source et les emplacements du microphone. Elle influe également sur le rayonnement acoustique de la source et sur les caractéristiques de réponse en fréquence de l'espace d'essai. L'absorption de la salle d'essai ne doit donc, pour ces raisons, ni être trop élevée, ni excessivement faible (voir annexe D).

Les surfaces de la salle d'essai les plus proches de la source doivent être conçues pour être réfléchissantes, avec un coefficient d'absorption inférieur à 0,06. Les surfaces restantes doivent présenter des caractéristiques d'absorption telles que la durée de réverbération, T_{rev} , (voir en 8.4.1 pour le mesurage), dans chaque bande d'un tiers d'octave, la source en essai n'étant pas en place, soit supérieure au rapport de V sur S :

$$T_{rev} > V/S \quad (2)$$

où

T_{rev} est la durée de réverbération, exprimée en secondes;

V est le volume de la salle réverbérante, exprimé en mètres cubes (m^3);

S est la superficie totale de la salle d'essai, exprimée en mètres carrés (m^2).

Si la durée de réverbération ne satisfait pas à la prescription fixée par l'équation (2), la conformité de la salle d'essai pour les mesurages à large bande doit être démontrée à l'aide de la procédure décrite à l'annexe E.

5.4 Prescriptions relatives au niveau du bruit de fond

Le niveau de bruit de fond moyen à tous les emplacements ou sur une trajectoire du microphone, doit, dans toutes les bandes du domaine de fréquences utile, être inférieur d'au moins 10 dB au niveau de pression acoustique dû à la source en essai.

Pour les appareils à faible bruit, il peut être difficile d'obtenir $\Delta L > 10$ dB dans certaines bandes. Toutes les bandes pour lesquelles le niveau de puissance acoustique pondéré A (voir annexe F) de la source en essai est inférieur de plus de 15 dB au niveau de puissance acoustique par bandes pondéré A le plus élevé, peuvent être exclues du domaine de fréquences utile.

En cas de recours à la méthode de comparaison de 8.4.2, le bruit de fond doit être inférieur d'au moins 15 dB au niveau de pression acoustique émis par la source sonore de référence, dans toutes les bandes du domaine de fréquences utile.

5.5 Prescriptions relatives à la température, à l'humidité et à la pression

Dans la zone où sont situés les microphones, les variations de température et d'humidité relative dans la salle réverbérante doivent être comprises dans les limites indiquées au Tableau 4.

Les mesurages de la pression atmosphérique doivent être effectués à $\pm 1,5$ kPa.

Les limites du Tableau 4 sont généralement suffisantes (voir la référence [9]). Il est toutefois possible de spécifier, dans les codes d'essai acoustiques, d'autres conditions de température et d'humidité applicables à des types d'équipements particuliers, notamment lorsque le fonctionnement de l'équipement concerné dépend des conditions ambiantes. Dans ce cas, ces autres conditions doivent être appliquées lors du mesurage, avec la procédure de mesurage.

6 Appareillage de mesure

6.1 Généralités

L'appareillage, microphone inclus, doit répondre aux prescriptions des appareils de classe 1 selon la CEI 61672. Les filtres utilisés doivent répondre aux prescriptions des appareils de classe 1 selon la CEI 61260. Les microphones doivent être étalonnés en incidence aléatoire selon la CEI 61183.