

Troisième édition  
2012-03-15

AMENDEMENT 1  
2017-04

---

---

**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**

**AMENDEMENT 1**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03ca7755c3-iso-3745-2012/Am1:2017>

*Acoustics — 3745 — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Precision methods for anechoic rooms and hemi-anechoic rooms*

*AMENDMENT 1*



Numéro de référence  
ISO 3745:2012/Amd.1:2017(F)

© ISO 2017

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

[ISO 3745:2012/Amd 1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
[copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
[www.iso.org](http://www.iso.org)

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est appelée 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](http://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/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

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

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

[ISO 3745:2012/Amd 1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017>

# 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

## AMENDEMENT 1

Page 1, Références normatives

Ajouter la référence suivante:

ISO 26101:2017, *Acoustique — Méthodes d'essai pour la qualification des environnements en champ libre*

Page 29, Annexe A

Remplacer l'Annexe A par ce qui suit:

**iTeh STANDARD PREVIEW**

**(standards.iteh.ai)**

**Annexe A**

(normative)

**Modes opératoires généraux de qualification des salles anéchoïques et semi-anéchoïques**

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017)

[0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017)

### A.1 Généralités

La performance d'une salle anéchoïque ou semi-anéchoïque est évaluée en comparant la décroissance spatiale de la pression acoustique émise par une source sonore d'essai à la décroissance de la pression acoustique dans un champ acoustique libre parfait. L'évaluation de cette performance est basée sur les modes opératoires décrits dans l'ISO 26101.

La présente annexe contient les critères de qualification et les paramètres d'essai requis pour qualifier des salles d'essai en fonction des exigences du présent document. Pour se conformer au présent document, lorsqu'aucun critère spécifique n'est indiqué, les exigences appropriées relatives aux mesurages de la puissance acoustique, spécifiées dans l'ISO 26101, doivent être satisfaites.

Une vérification de la performance d'une salle est recommandée après modification des absorbeurs présents dans la salle et périodiquement à des intervalles ne dépassant pas 5 ans.

Une comparaison de la présente annexe avec l'ISO 26101 et les versions précédentes de cette annexe est donnée ci-après:

- a) comme dans la version précédente (ISO 3745:2012, Annexe A), cette annexe exige que les salles d'essai soient qualifiées en utilisant des mesurages de fréquences discrètes (par exemple un son pur), à moins que la source sonore spécifique soumise à essai ne soit connue pour rayonner uniquement un bruit à large bande (voir NOTE ci-dessous);
- b) en cohérence avec la formulation de l'ISO 26101, la présente annexe définit des méthodes pour la «qualification en fréquences discrètes» et la «qualification en large bande» des salles d'essai. La qualification en fréquences discrètes est sensiblement identique à la qualification en son pur utilisée dans les versions précédentes de la présente annexe. Dans les deux cas, un seul son pur est analysé dans chaque bande de fréquences du [Tableau A.1](#). Le changement de formulation par rapport à «qualification en son pur» est cohérent avec, par exemple, des méthodes courantes à

transformée de Fourier rapide telles que l'utilisation d'un bruit pseudo-aléatoire et d'une analyse en bandes étroites; voir la Référence [37] et l'ISO 26101:2017, 5.1.4.1, 5.1.4.2;

- c) pour les besoins du présent document, la présente annexe n'exige pas une évaluation de la position du centre acoustique. Dans cette annexe, le terme «centre acoustique», tel qu'utilisé à l'origine dans l'ISO 3745:2012, est interprété comme (ou remplacé par) l'origine mathématique du trajet microphonique (voir A.3.3) ou la principale zone rayonnant le bruit de la source sonore d'essai;
- d) la présente annexe suit l'ISO 26101:2017, 5.1.3.2, en ce qu'elle exige que l'origine mathématique pour l'évaluation de la loi de l'inverse du carré de la distance soit limitée à un point se situant à l'intérieur du volume physique occupé par la source sonore d'essai. Il s'agit d'une modification par rapport aux versions précédentes de cette annexe et, de ce fait, une réduction du domaine de fréquences qualifié et/ou des distances qualifiées peut apparaître dans les salles d'essai qui étaient auparavant qualifiées en utilisant des méthodes de calcul autorisant de grands décalages du centre acoustique;
- e) sur la base des lignes directrices données dans l'ISO 26101, la présente annexe exige des trajets microphoniques différents de ceux spécifiés dans les versions précédentes (voir A.3.3);
- f) selon les exigences de l'ISO 26101, les limites du bruit de fond et les exigences relatives à la stabilité de la source sonore d'essai sont moins strictes que dans les versions précédentes.

NOTE La procédure générale de qualification et les critères indiqués dans la présente annexe ne sont pas modifiés par rapport aux versions de 1975 et de 2012 du présent document. En particulier, la méthode de qualification par défaut utilise des sons purs comme signal d'essai (désignée en tant que qualification en fréquences discrètes dans la présente annexe). Il s'agit d'une différence significative par rapport à l'ISO 3745:2003, Annexe A, dans laquelle la procédure de qualification par défaut utilisait un signal à large bande. Toutefois, les critères de qualification (voir [Tableau A.1](#)) sont restés les mêmes dans toutes les versions de cette annexe. De ce fait, dans une salle d'essai qualifiée en utilisant uniquement un bruit à large bande conformément à l'ISO 3745:2003, Annexe A, le domaine de fréquences et/ou les distances sur lesquels la salle d'essai peut être qualifiée peuvent être réduits lorsque l'essai est répété en utilisant une qualification en fréquences discrètes.

## A.2 Critères de qualification

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dad01-9a15-4ad4-bc25-0a03c917a5f6/iso-3745-2012-amd-1-2017>

### A.2.1 Généralités

Pour qu'un espace dans un environnement donné soit considéré comme anéchoïque ou semi-anéchoïque pour les mesurages réalisés conformément au présent document, les critères et paramètres d'essai suivants doivent être utilisés pour qualifier l'environnement d'essai. Les mesurages de qualification de l'espace anéchoïque ou semi-anéchoïque doivent être effectués en utilisant une largeur de bande (c'est-à-dire large bande ou tonale) typique des caractéristiques spectrales du type de sources qui sera mesuré ou évalué.

### A.2.2 Écarts maximaux admissibles par rapport à la loi de l'inverse du carré de la distance

Les écarts des niveaux de pression acoustique mesurés par rapport à ceux estimés à l'aide de la loi de l'inverse du carré de la distance, obtenus conformément à l'ISO 26101:2017, 5.1 (mais en excluant 5.1.6), ne doivent pas dépasser les valeurs données dans le [Tableau A.1](#).

**Tableau A.1 — Écart maximal admissible des niveaux de pression acoustique mesurés par rapport aux niveaux théoriques de la loi de l'inverse du carré de la distance**

Type de la salle d'essai	Fréquence médiane de la bande d'un tiers d'octave Hz	Écarts admissibles dB
Anéchoïque	≤ 630	±1,5
	800 à 5 000	±1,0
	≥ 6 300	±1,5
Semi-anéchoïque	≤ 630	±2,5
	800 à 5 000	±2,0
	≥ 6 300	±3,0

### A.2.3 Domaine de fréquences à qualifier

Pour des mesurages réalisés conformément au présent document, le domaine de fréquences concerné pour la qualification doit être d'au moins 100 Hz à 10 000 Hz. Le domaine de fréquences peut être étendu, sous réserve que l'environnement d'essai satisfasse aux exigences du [Tableau A.1](#), que la source sonore d'essai satisfasse aux exigences de l'ISO 26101 et que les spécifications relatives aux instruments soient remplies pour une utilisation dans le domaine modifié. En dessous de 125 Hz et au-dessus de 4 000 Hz, les écarts par rapport à la loi de l'inverse du carré de la distance doivent être évalués dans des bandes de tiers d'octave contiguës et, entre 125 Hz et 4 000 Hz, ces écarts doivent être évalués à des fréquences correspondant aux fréquences médianes de bandes d'octave contiguës (c'est-à-dire qu'entre 125 Hz et 4 000 Hz, il n'est pas nécessaire d'évaluer toutes les bandes de tiers d'octave).

Si le domaine de fréquences ne couvre pas au moins la plage de 100 Hz à 10 000 Hz (voir 3.11), les mesurages effectués dans cette salle d'essai ne sont pas en conformité totale avec le présent document. Si la salle d'essai est qualifiée sur un domaine de fréquences réduit, les mesurages peuvent toujours être reportés comme étant «en conformité» avec le présent document à condition que:

- les bandes de tiers d'octave comprenant le domaine de fréquences réduit soient contiguës;
- le rapport indique clairement le domaine de fréquences réduit; et
- les mots «en conformité totale avec l'ISO 3745» ne soient pas utilisés ni suggérés.

L'Annexe B fournit une autre méthode de qualification pouvant être utilisée pour les mesurages d'une source sonore spécifique. Toutefois, la méthode de l'Annexe B ne permettra pas de qualifier la salle d'essai pour un usage général avec des sources sonores arbitraires.

### A.2.4 Rayon maximal qualifié

Le rayon maximal qualifié est la plus grande distance par rapport à l'origine mathématique du trajet microphonique sur lequel les exigences spécifiées en A.2.2 sont satisfaites simultanément sur tous les trajets microphoniques spécifiés en A.3.3 et à toutes les fréquences spécifiées en A.2.3. Lors de l'évaluation de cette distance, tout point mesuré sur chaque trajet microphonique qui se situe en dehors du rayon qualifié peut être ignoré. Sur chaque rayon qualifié, chaque trajet microphonique doit satisfaire aux exigences relatives à la longueur de trajet microphonique spécifiées dans l'ISO 26101:2017, 5.1.4.3, et à la résolution spatiale spécifiées dans l'ISO 26101:2017, A.4.3.

### A.2.5 Propriétés du plan réfléchissant dans une salle semi-anéchoïque

Le coefficient d'absorption acoustique du plan réfléchissant doit être inférieur ou égal à 0,06 dans le domaine de fréquences à qualifier.

**NOTE** Une construction en béton étanche ou une construction à structure légère étanche d'une masse surfacique de 20 kg/m<sup>2</sup> ou plus satisfait à l'exigence, à condition qu'il n'y ait pas de résonances de masse d'air ou de structure significatives dans le domaine de fréquences concerné.

Le plan réfléchissant doit s'étendre sur une distance supérieure ou égale à un quart de longueur d'onde et doit s'étendre au-delà de la projection de la surface de mesurage sur le plan d'une distance supérieure ou égale à 0,75 m pour la fréquence la plus basse du domaine de fréquences à qualifier (voir A.2.3).

### A.3 Installation des sources sonores d'essai et trajets microphoniques

#### A.3.1 Exigences relatives à la source sonore d'essai

Il est de la responsabilité du laboratoire ou de l'expert en acoustique procédant à la qualification de concevoir ou de choisir la source sonore d'essai. Celle-ci doit satisfaire aux exigences de directivité spécifiées dans l'ISO 26101:2017, Annexe B. Pour les besoins du présent document, le mesurage de la directivité peut être effectué dans l'espace anéchoïque ou semi-anéchoïque à qualifier. Les positions de microphone requises sont spécifiées dans l'ISO 26101:2017, B.3.2.

NOTE 1 L'analyse peut être facilitée si la source sonore d'essai est installée et évaluée dans un espace anéchoïque ou semi-anéchoïque différent de celui qui est qualifié (par exemple dans un espace connu pour présenter de bonnes propriétés de champ acoustique libre sur le domaine de fréquences concerné).

NOTE 2 Les sources sonores d'essai qui peuvent convenir pour la qualification d'espaces anéchoïques et semi-anéchoïques sont décrites dans les Références [35] et [36] et dans l'ISO 26101.

#### A.3.2 Emplacement de la source sonore d'essai

##### A.3.2.1 Généralités

La source sonore d'essai doit être placée de manière à coïncider avec la position habituelle des sources sonores soumises à essai. Dans un espace anéchoïque il est préférable que ce soit le centre de l'environnement d'essai. Dans un espace semi-anéchoïque, il est préférable que ce soit au centre et à la surface du plan réfléchissant.

##### A.3.2.2 Emplacement de la source sonore d'essai dans une salle semi-anéchoïque

Il convient de placer la source sonore utilisée pour l'essai sur le plan du sol réfléchissant de manière que sa surface rayonnante soit située aussi près que possible du sol réfléchissant, mais en aucun cas à plus de 150 mm. Si possible, il convient que le centre acoustique de la source sonore d'essai soit situé au maximum à un dixième de longueur d'onde par rapport au sol réfléchissant pour toutes les fréquences du domaine de fréquences concerné. Par conséquent, il est recommandé d'installer la source sonore d'essai dans une cavité pratiquée dans le sol réfléchissant.

#### A.3.3 Trajets microphoniques

Les trajets microphoniques doivent se faire sur au moins cinq (mais pas plus de huit) lignes droites partant de la principale zone de rayonnement acoustique de la source sonore d'essai. Tous les trajets microphoniques doivent avoir la même origine mathématique et celle-ci doit se situer à l'intérieur du volume physique occupé par la source sonore d'essai.

Les trajets microphoniques doivent être situés dans la zone de travail de l'environnement, c'est-à-dire la partie de l'environnement normalement utilisée pour effectuer les mesurages.

Les trajets microphoniques doivent être choisis comme suit:

- a) au moins un trajet microphonique doit être orienté vers un angle dièdre de l'environnement qui a les propriétés de traitement acoustique les plus uniformes et qui est le plus susceptible d'être représentatif de la performance globale en champ acoustique libre;
- b) au moins un trajet microphonique doit être orienté vers un angle trièdre de l'environnement qui a les propriétés de traitement acoustique les plus uniformes et qui est le plus susceptible d'être représentatif de la performance globale en champ acoustique libre;
- c) au moins un trajet microphonique doit être orienté vers le centre de la surface limite de l'environnement qui a les propriétés de traitement acoustique les plus uniformes et qui est le plus susceptible d'être représentatif de la performance globale en champ acoustique libre;

- d) au moins un trajet microphonique doit être orienté vers la surface limite la plus proche;

NOTE 1 Dans certains cas, les deux conditions c) et d) peuvent être associées à la même trajectoire.

- e) au moins un trajet microphonique doit être orienté vers d'autres surfaces limites présentant des caractéristiques particulières en termes de traitement acoustique ou des non-uniformités du traitement acoustique qui sont jugées avoir le plus d'effet sur le champ acoustique (par exemple portes, hublots, orifices de ventilation et ouvertures transmettant le son).

Dans un espace semi-anéchoïque, les trajets microphoniques choisis conformément à a) à e) doivent être situés dans les limites angulaires dans lesquelles la directivité de la source sonore d'essai a été qualifiée, comme spécifié dans l'ISO 26101:2017, Annexe B.

NOTE 2 Auparavant, l'ISO 3745:2003 exigeait quatre trajets microphoniques jusqu'à des angles trièdres. La version précédente de la présente annexe (ISO 3745:2012, Annexe A) spécifiait trois trajets clés jusqu'à des angles trièdres et un trajet clé jusqu'à la limite la plus proche.

## A.4 Mode opératoire d'essai

### A.4.1 Largeur de bande d'analyse

En général, la salle d'essai doit être qualifiée pour des mesurages en fréquences discrètes. La qualification en fréquences discrètes peut être réalisée en utilisant soit un seul son pur, soit plusieurs sons purs simultanés qui sont chacun analysés séparément dans le domaine de fréquences. A chaque fréquence d'intérêt, la largeur de bande de mesurage est de préférence d'un tiers d'octave ou plus étroite, et il ne doit pas y avoir plus d'un son dans chaque bande analysée<sup>[37]</sup>. Lorsqu'une source sonore soumise à essai rayonne uniquement un bruit à large bande, une qualification en large bande peut alors être réalisée au lieu d'une qualification en fréquences discrètes.

NOTE Une salle d'essai devant être qualifiée pour des mesurages en fréquences discrètes est plus coûteuse à construire et à qualifier qu'une salle devant être qualifiée pour des mesurages à large bande.

### A.4.2 Génération de bruit

La source sonore d'essai décrite dans l'ISO 26101:2017, 5.1.2.2, doit être activée en utilisant les signaux d'essai spécifiés dans l'ISO 26101:2017, 5.1.4.2.

### A.4.3 Résolution spatiale des points de mesurage

Les niveaux de pression acoustique doivent être mesurés le long de chaque trajet microphonique décrit en A.3.3 en utilisant des points de mesurage également espacés à chaque fréquence. Au moins 50 points de mesurage au total sont nécessaires dans le rayon qualifié (voir A.2.4), avec au moins 10 points de mesure sur chaque trajet. L'espacement entre les points ne doit pas dépasser un dixième de longueur d'onde à chaque fréquence d'intérêt inférieure à 250 Hz et ne doit pas dépasser 100 mm aux fréquences supérieures à 250 Hz.

En variante, pour des signaux de(s) son(s) pur(s), le microphone peut être déplacé lentement et de façon continue le long du trajet tout en enregistrant les niveaux de pression acoustique. Il convient que les données de niveau de pression acoustique en fonction de la distance soient déterminées en appliquant les exigences d'échantillonnage spatial relatives aux mesurages par points.

Une résolution spatiale d'un dixième de longueur d'onde peut être nécessaire pour caractériser entièrement la distribution spatiale des réflexions et pour s'assurer que les écarts maximaux sont détectés. Si un trajet microphonique ayant une résolution spatiale de 100 mm indique que l'écart de décibels du niveau de pression acoustique mesurés à qu'un point quelconque du trajet se situe dans les limites de 10 % de la valeur en décibels des critères évalués, il est alors recommandé d'effectuer des mesurages supplémentaires à proximité de ce point pour s'assurer que l'écart maximal est détecté.

## A.5 Informations à enregistrer et à consigner

Pour les salles d'essai qualifiées conformément au présent document, les laboratoires doivent consigner tous les éléments mentionnés dans l'ISO 26101:2017, 5.2 et 5.3, excepté ce qui suit: l'exigence relative à