

---

---

**Acoustique — Mesurage *in situ* de  
l'isolation acoustique des bâtiments et  
des éléments de construction —**

**Partie 2:  
Isolation des bruits d'impacts**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
*Acoustics — Field measurement of sound insulation in buildings and  
of building elements —  
Part 2: Impact sound insulation*

[ISO 16283-2:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018>



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

ISO 16283-2:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018>



**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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Instrumentation</b> .....	<b>5</b>
4.1   Généralités.....	5
4.2   Étalonnage.....	5
4.3   Vérification.....	5
<b>5</b> <b>Gamme de fréquences</b> .....	<b>6</b>
5.1   Source d'impacts: machine à chocs.....	6
5.2   Source d'impacts: balle en caoutchouc.....	6
<b>6</b> <b>Généralités</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire par défaut pour le mesurage du niveau de pression acoustique</b> .....	<b>7</b>
7.1   Généralités.....	7
7.2   Production du champ acoustique.....	8
7.2.1   Généralités.....	8
7.2.2   Positions de la source d'impacts lorsque la machine à chocs est la source d'impacts.....	8
7.2.3   Positions de la source d'impacts lorsque la balle en caoutchouc est la source d'impacts.....	8
7.3   Positions de microphone fixe lorsque la machine à chocs ou la balle en caoutchouc est la source d'impacts.....	8
7.3.1   Généralités.....	8
7.3.2   Nombre de mesurages.....	9
7.3.3   Machine à chocs utilisée en plusieurs positions.....	9
7.3.4   Balle en caoutchouc utilisée en plusieurs positions.....	9
7.4   Microphone à mouvement continu mécanisé lorsque la machine à chocs est la source d'impacts.....	10
7.4.1   Généralités.....	10
7.4.2   Nombre de mesurages.....	10
7.4.3   Machine à chocs utilisée en plusieurs positions.....	10
7.5   Microphone à déplacement manuel lorsque la machine à chocs est la source d'impacts..	10
7.5.1   Généralités.....	10
7.5.2   Nombre de mesurages.....	11
7.5.3   Machine à chocs utilisée en plusieurs positions.....	11
7.5.4   Cercle.....	11
7.5.5   Hélice.....	11
7.5.6   Type cylindrique.....	11
7.5.7   Trois demi-cercles.....	12
7.6   Distances minimales pour les positions de microphone.....	12
7.7   Durées de moyennage lorsque la machine à chocs est la source d'impacts.....	13
7.7.1   Positions de microphone fixe.....	13
7.7.2   Microphone à mouvement continu mécanisé.....	13
7.7.3   Microphone à déplacement manuel.....	13
7.8   Calcul des niveaux moyens de pression acoustique (moyenne énergétique).....	13
7.8.1   Positions de microphone fixe lorsque la machine à chocs est la source d'impacts.....	13
7.8.2   Microphone à mouvement continu mécanisé et microphone à déplacement manuel lorsque la machine à chocs est la source d'impacts.....	14
7.8.3   Positions de microphone fixe lorsque la balle en caoutchouc est la source d'impacts.....	14

<b>8</b>	<b>Mode opératoire pour les basses fréquences pour le mesurage du niveau de pression acoustique lorsque la machine à chocs est la source d'impacts</b> .....	<b>14</b>
8.1	Généralités.....	14
8.2	Production du champ acoustique.....	15
8.2.1	Généralités.....	15
8.2.2	Positions de la source d'impacts.....	15
8.3	Positions de microphone.....	15
8.4	Durée de moyennage.....	16
8.5	Calcul des niveaux moyens de pression acoustique basse fréquence des bruits d'impacts (moyenne énergétique).....	16
<b>9</b>	<b>Bruit de fond (mode opératoire par défaut et mode opératoire pour les basses fréquences)</b> .....	<b>17</b>
9.1	Généralités.....	17
9.2	Correction du niveau du signal pour le bruit de fond.....	18
<b>10</b>	<b>Durée de réverbération dans la salle de réception (mode opératoire par défaut et mode opératoire pour les basses fréquences)</b> .....	<b>18</b>
10.1	Généralités.....	18
10.2	Production du champ acoustique.....	19
10.3	Mode opératoire par défaut.....	19
10.4	Mode opératoire pour les basses fréquences.....	19
10.5	Méthode du bruit interrompu.....	19
10.6	Méthode de la réponse impulsionnelle intégrée.....	20
<b>11</b>	<b>Conversion en bandes d'octave</b> .....	<b>20</b>
<b>12</b>	<b>Expression des résultats</b> .....	<b>20</b>
<b>13</b>	<b>Incertitude</b> .....	<b>21</b>
<b>14</b>	<b>Rapport d'essai</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe A</b> (normative)	<b>Sources d'impacts</b> .....	<b>22</b>
<b>Annexe B</b> (normative)	<b>Exigences relatives aux haut-parleurs utilisés pour les mesurages de la durée de réverbération</b> .....	<b>28</b>
<b>Annexe C</b> (informative)	<b>Formulaires d'expression des résultats</b> .....	<b>29</b>
<b>Annexe D</b> (informative)	<b>Autres recommandations</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexe E</b> (informative)	<b>Mesurages horizontaux — Exemples de positions appropriées de la source d'impacts et de microphone</b> .....	<b>38</b>
<b>Annexe F</b> (informative)	<b>Mesurages verticaux — Exemples de positions appropriées de la source d'impacts et de microphone</b> .....	<b>42</b>
<b>Bibliographie</b> .....		<b>45</b>

IteH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 16283-2:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018)

[4608a0ec2830/iso-16283-2-2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018)

## 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](http://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](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/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 2, *Acoustique du bâtiment*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16283-2:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification du texte en [7.3.2](#) de sorte que le choix des positions de microphone s'applique à n'importe quelle source d'impacts.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16283 se trouve sur le site Web de l'ISO.

## Introduction

L'ISO 16283 (toutes les parties) décrit les méthodes de mesurage *in situ* de l'isolation acoustique des bâtiments. L'isolation des bruits aériens, celle des bruits d'impacts et celle des bruits de façades sont décrites respectivement dans l'ISO 16283-1, le présent document (ISO 16283-2) et l'ISO 16283-3.

Les mesurages de l'isolation acoustique *in situ* qui ont été décrits précédemment dans l'ISO 140-4<sup>1)</sup>, l'ISO 140-5<sup>2)</sup> et l'ISO 140-7<sup>3)</sup> présentent deux limites: a) ils sont avant tout applicables à des pièces au sein desquelles le champ acoustique peut être considéré comme diffus et b) ils ne précisent pas si les opérateurs peuvent rester dans les pièces au cours des mesurages. L'ISO 16283 (toutes les parties) diffère de l'ISO 140-4, de l'ISO 140-5 et de l'ISO 140-7 en ce:

- a) qu'elle s'applique aux pièces dans lesquelles le champ acoustique peut, ou ne peut pas, être assimilé à un champ diffus;
- b) qu'elle clarifie la manière dont les opérateurs peuvent mesurer le champ acoustique à l'aide d'un microphone portatif ou d'un sonomètre;
- c) qu'elle inclut des recommandations supplémentaires qui étaient précédemment contenues dans l'ISO 140-14<sup>4)</sup>.

NOTE Les méthodes d'essai de contrôle des mesurages *in situ* de l'isolation des bruits aériens, des bruits d'impacts et des bruits de façades sont décrites dans l'ISO 10052.

Deux sources d'impacts sont décrites: la machine à chocs et la balle en caoutchouc. Ces sources d'impacts ne reproduisent pas exactement tous les types possibles d'impacts réels sur les sols ou escaliers à l'intérieur des bâtiments.

La machine à chocs peut être utilisée pour évaluer toute une variété d'impacts légers et durs tels que des pas de personnes marchant avec des talons durs ou des chutes d'objets. Un indice unique peut être calculé à l'aide des méthodes d'évaluation spécifiées dans l'ISO 717-2. Cet indice unique relie l'isolation des bruits d'impacts mesurée au moyen de la machine à chocs à une évaluation subjective des impacts généraux dans les locaux à usage d'habitation qui se produisent sur les sols ou escaliers à l'intérieur d'un bâtiment. La machine à chocs est également bien adaptée pour prédire l'isolation des bruits d'impacts selon l'ISO 12354-2. Ces deux aspects facilitent la spécification de l'isolation des bruits d'impacts dans les exigences nationales relatives à la construction, en utilisant seulement la machine à chocs comme source d'impacts pour les mesurages.

La balle en caoutchouc peut être utilisée pour évaluer les impacts lourds et souples, tels que des personnes marchant pieds nus ou des enfants qui sautent, ainsi que pour quantifier les valeurs absolues pouvant être liées aux perturbations humaines en termes de niveau de pression acoustique maximal pondéré en temps rapide. Il n'existe aucun mode opératoire de calcul d'un indice unique dans les Normes internationales.

---

1) Retirée.

2) Retirée.

3) Retirée.

4) Retirée.

# Acoustique — Mesurage *in situ* de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction —

## Partie 2: Isolation des bruits d'impacts

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les modes opératoires permettant de déterminer l'isolation des bruits d'impacts à l'aide de mesurages de la pression acoustique avec une source d'impacts agissant sur un sol ou sur un escalier à l'intérieur d'un bâtiment. Ces modes opératoires s'appliquent aux pièces dont le volume est compris entre 10 m<sup>3</sup> et 250 m<sup>3</sup> et dont la fréquence est comprise entre 50 Hz et 5 000 Hz. Les résultats des essais peuvent être utilisés pour quantifier, évaluer et comparer l'isolation des bruits d'impacts dans des pièces non meublées ou meublées où le champ acoustique peut être assimilé à un champ diffus.

### 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 3382-2, *Acoustique — Mesurage des paramètres acoustiques des salles — Partie 2: Durée de réverbération des salles ordinaires* <http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34067c1c-194b-4500-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018>

ISO 12999-1, *Acoustique — Détermination et application des incertitudes de mesure dans l'acoustique des bâtiments — Partie 1: Isolation acoustique*

ISO 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

ISO 18233, *Acoustique — Application de nouvelles méthodes de mesurage dans l'acoustique des bâtiments et des salles*

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*.

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

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

IEC 61672-1, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1: Spécifications*.

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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:

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

### 3.1 niveau moyen de pression acoustique des bruits d'impacts dans une salle (moyenne énergétique)

$L_i$   
dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne spatio-temporelle des carrés des pressions acoustiques au carré de la pression acoustique de référence, la source d'impacts étant la machine à chocs et la moyenne spatiale étant comprise dans la zone centrale de la salle à l'exception des zones où le champ proche des limites (parois, etc.) a une influence notable

Note 1 à l'article:  $L_i$  est exprimé en décibels (dB).

### 3.2 niveau de pression acoustique des bruits d'impacts dans les coins d'une salle

$L_{i,Corner}$   
dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne temporelle maximale des carrés des pressions acoustiques issus de l'ensemble des mesurages dans les coins au carré de la pression acoustique de référence pour la gamme des basses fréquences (bandes de tiers d'octave de 50 Hz, de 63 Hz et de 80 Hz), la source d'impacts étant la machine à chocs

Note 1 à l'article:  $L_{i,Corner}$  est exprimé en décibels (dB).

### 3.3 niveau moyen de pression acoustique basse fréquence des bruits d'impacts dans une salle (moyenne énergétique)

$L_{i,LF}$   
dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne spatio-temporelle des carrés des pressions acoustiques au carré de la pression acoustique de référence dans la gamme des basses fréquences (bandes de tiers d'octave de 50 Hz, de 63 Hz et de 80 Hz), la source d'impacts étant la machine à chocs et la moyenne spatiale étant une moyenne pondérée calculée à l'aide des coins de la pièce où les niveaux de pression acoustique sont les plus élevés et de la zone centrale de la salle à l'exception des zones où le champ proche des limites (parois, etc.) a une influence notable

Note 1 à l'article:  $L_{i,LF}$  est exprimé en décibels (dB).  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018>

Note 2 à l'article:  $L_{i,LF}$  est une estimation du niveau moyen de pression acoustique (moyenne énergétique) pour le volume de la pièce entière.

### 3.4 niveau moyen de pression acoustique maximale des bruits d'impacts dans une salle (moyenne énergétique)

$L_{i,Fmax}$   
dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne spatiale des carrés des pressions acoustiques maximales avec pondération de temps rapide au carré de la pression acoustique de référence, la source d'impacts étant la balle en caoutchouc et la moyenne spatiale étant comprise dans la zone centrale de la salle à l'exception des zones où le champ proche des limites (parois, etc.) a une influence notable

Note 1 à l'article:  $L_{i,Fmax}$  est exprimé en décibels (dB).

### 3.5 durée de réverbération

$T$   
durée nécessaire pour obtenir une diminution du niveau de pression acoustique dans une pièce de 60 dB après extinction de la source sonore

Note 1 à l'article:  $T$  est exprimée en secondes (s).

### 3.6 niveau du bruit de fond

niveau de pression acoustique mesuré dans la salle de réception provenant de toutes les sources à l'exception de la source d'impacts



**3.7****microphone fixe**

microphone fixé dans l'espace à l'aide d'un dispositif tel qu'un trépied, afin de le stabiliser

**3.8****microphone à mouvement continu mécanisé**

microphone qui se déplace mécaniquement en cercle à une vitesse angulaire approximativement constante, ou qui glisse mécaniquement le long d'une trajectoire circulaire où l'angle de rotation autour d'un axe fixe est compris entre 270° et 360°

**3.9****microphone à déplacement manuel**

microphone fixé à un sonomètre portatif ou à une perche qui est déplacé par un opérateur humain le long d'une trajectoire définie

**3.10****microphone tenu manuellement**

microphone fixé à un sonomètre portatif ou à une perche tenu(e) à la main par un opérateur humain en une position fixe et à une distance du tronc du corps de l'opérateur supérieure ou égale à une longueur de bras

**3.11****sol**

surface totale du sol ou de l'escalier qui est excitée par la source d'impacts

Note 1 à l'article: Dans le cas de deux salles disposées verticalement ou horizontalement en quinconce, la surface totale du sol de séparation n'est pas visible depuis les deux côtés du sol. Il est donc nécessaire de définir le sol comme la surface totale.

**3.12****sol commun**

partie du sol ou de l'escalier qui est commune à la salle dans laquelle la source d'impacts est utilisée et à la salle de réception

**3.13****niveau standardisé de pression acoustique des bruits d'impacts**

$L'_{nT}$

niveau moyen de pression acoustique des bruits d'impacts (moyenne énergétique),  $L_i$  (3.1), diminué d'un terme de correction exprimé en décibels, égal à dix fois le logarithme décimal du rapport de la valeur de mesure de la durée de réverbération,  $T$  (3.5), à la durée de réverbération de référence,  $T_0$ ; il est calculé d'après la Formule (1) lorsque la source d'impacts est la machine à chocs:

$$L'_{nT} = L_i - 10 \lg \frac{T}{T_0} \quad (1)$$

où

$T$  est la durée de réverbération dans la salle de réception, en s;

$T_0$  est la durée de réverbération de référence, en s (pour les locaux à usage d'habitation,  $T_0 = 0,5$  s).

Note 1 à l'article:  $L'_{nT}$  est exprimé en décibels (dB).

Note 2 à l'article: Le niveau de pression acoustique des bruits d'impacts est rapporté à une durée de réverbération (3.5) de 0,5 s car, dans les locaux à usage d'habitation meublés, la durée de réverbération est raisonnablement indépendante du volume et de la fréquence et elle est approximativement égale à 0,5 s.

Note 3 à l'article:  $L'_{nT}$  est directement lié à l'impression subjective d'isolation des bruits d'impacts.

**3.14**  
**aire d'absorption équivalente**

$A$   
aire hypothétique d'une surface totalement absorbante sans effets de diffraction qui, si elle était le seul élément absorbant dans la salle, donnerait la même *durée de réverbération* (3.5) que la salle en question; elle est calculée d'après la formule de Sabine dans la [Formule \(2\)](#):

$$A = \frac{0,16V}{T} \tag{2}$$

où

$V$  est le volume de la salle de réception, en m<sup>3</sup>;

$T$  est la durée de réverbération dans la salle de réception, en s.

Note 1 à l'article:  $A$  est exprimée en mètres carrés (m<sup>2</sup>).

**3.15**  
**niveau normalisé de pression acoustique des bruits d'impacts**

$L'_n$   
*niveau moyen de pression acoustique des bruits d'impacts (moyenne énergétique),  $L_i$  (3.1), augmenté d'un terme de correction exprimé en décibels, égal à dix fois le logarithme décimal du rapport entre l'aire d'absorption équivalente,  $A$  (3.14), mesurée de la salle de réception et l'aire d'absorption équivalente de référence,  $A_0$ ; il est calculé d'après la [Formule \(3\)](#) lorsque la source d'impacts est la machine à chocs:*

$$L'_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \tag{3}$$

où

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4668-brc219/de-16283-2:2018>  
ISO 16283-2:2018

$A$  est l'aire d'absorption équivalente de la salle de réception, en m<sup>2</sup>;

$A_0$  est l'aire d'absorption équivalente de référence, en m<sup>2</sup> (pour les locaux à usage d'habitation,  $A_0 = 10 \text{ m}^2$ )

Note 1 à l'article:  $L'_n$  est exprimé en décibels (dB).

**3.16**  
**niveau standardisé de pression acoustique maximale des bruits d'impacts**

$L'_{i,Fmax,V,T}$   
*niveau moyen de pression acoustique maximale des bruits d'impacts (moyenne énergétique),  $L_{i,Fmax}$  (3.4), augmenté d'un terme de correction pour le volume de la salle et diminué d'un terme de correction pour la durée de réverbération et la pondération de temps rapide; il est calculé d'après les [Formules \(4\), \(5\) et \(6\)](#) lorsque la source d'impacts est la balle en caoutchouc:*

$$L'_{i,Fmax,V,T} = L_{i,Fmax} + 10 \lg \frac{V}{V_0} - 10 \lg \left[ \frac{1 - C_0^{-1}}{1 - C^{-1}} \left( \frac{C^{(1-C)^{-1}} - C^{-(1-C^{-1})^{-1}}}{C_0^{(1-C_0)^{-1}} - C_0^{-(1-C_0^{-1})^{-1}}} \right) \right] \tag{4}$$

$$C_0 = \frac{T_0}{1,7275} \tag{5}$$

$$C = \frac{T}{1,7275} \quad (6)$$

où

$T$  est la durée de réverbération dans la salle de réception, en s;

$T_0$  est la durée de réverbération de référence, en s (pour les locaux à usage d'habitation,  $T_0 = 0,5$  s);

$V$  est le volume de la salle de réception, en  $m^3$ ;

$V_0$  est le volume de référence de la salle de réception, en  $m^3$  (pour les locaux à usage d'habitation,  $V_0 = 50 m^3$ )

Note 1 à l'article:  $L'_{i,Fmax,V,T}$  est exprimé en décibels (dB).

Note 2 à l'article: Des informations complémentaires sont disponibles dans la Référence [18].

## 4 Instrumentation

### 4.1 Généralités

Les instruments de mesure des niveaux de pression acoustique, comprenant le ou les microphones ainsi que le ou les câbles, écrans anti-vent, dispositifs d'enregistrement et autres accessoires, s'ils sont utilisés, doivent répondre aux exigences relatives aux instruments de classe 0 ou 1 conformément à l'IEC 61672-1 pour l'application d'incidence aléatoire.

Les filtres doivent répondre aux exigences relatives aux instruments de classe 0 ou 1 conformément à l'IEC 61260.

[ISO 16283-2:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4668abcc2837/iso-16283-2-2018)

L'appareillage de mesure de la durée de réverbération doit être conforme aux exigences définies dans l'ISO 3382-2.

Les sources d'impacts doivent être conformes aux exigences spécifiées à l'[Annexe A](#).

### 4.2 Étalonnage

Au début et à la fin de chaque série de mesurages et au moins au début et à la fin de chaque jour de mesurage, le système de mesure des niveaux de pression acoustique dans son intégralité doit être contrôlé à une ou plusieurs fréquences au moyen d'un calibre acoustique répondant aux exigences relatives aux instruments de classe 0 ou 1 conformément à l'IEC 60942. Chaque fois que le calibre est utilisé, il convient que le niveau de pression acoustique mesuré avec le calibre soit consigné dans la documentation *in situ* de l'opérateur. Sans autre ajustement, la différence entre les lectures de deux contrôles consécutifs doit être inférieure ou égale à 0,5 dB. Si cette valeur est dépassée, les résultats des mesurages obtenus après le précédent contrôle satisfaisant doivent être écartés.

### 4.3 Vérification

La conformité de l'instrument de mesure des niveaux de pression acoustique, des filtres et du calibre acoustique aux exigences pertinentes doit être démontrée par l'existence d'un certificat de conformité en cours de validité. Le cas échéant, la réponse d'incidence aléatoire du microphone doit être vérifiée par un mode opératoire stipulé dans l'IEC 61183. Tous les essais de conformité doivent être menés par un laboratoire satisfaisant aux exigences de l'ISO/IEC 17025 et assurant une traçabilité métrologique reliée à des étalons de mesure appropriés.

Il est recommandé d'étalonner le calibre acoustique à des intervalles ne dépassant pas un an, il convient de vérifier la conformité du système d'instrumentation aux exigences de l'IEC 61672-1 à des

intervalles ne dépassant pas deux ans et de vérifier la conformité de l'ensemble de filtres aux exigences de l'IEC 61260 à des intervalles ne dépassant pas deux ans.

## 5 Gamme de fréquences

### 5.1 Source d'impacts: machine à chocs

Toutes les grandeurs doivent être mesurées au moyen de filtres de bandes de tiers d'octave ayant au minimum les fréquences centrales suivantes, en hertz: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1 000, 1 250, 1 600, 2 000, 2 500 et 3 150.

Si des informations supplémentaires sont requises dans la gamme des basses fréquences, utiliser des filtres de bandes de tiers d'octave ayant les fréquences centrales suivantes, en hertz: 50, 63 et 80.

Si des informations supplémentaires sont requises dans la gamme des hautes fréquences, utiliser des filtres de bandes de tiers d'octave ayant les fréquences centrales suivantes, en hertz: 4 000 et 5 000.

NOTE Le mesurage d'autres valeurs dans les gammes des basses fréquences et des hautes fréquences est facultatif.

### 5.2 Source d'impacts: balle en caoutchouc

Toutes les grandeurs doivent être mesurées au moyen de filtres de bandes de tiers d'octave ou d'octave.

Les filtres de bandes de tiers d'octave doivent avoir au minimum les fréquences centrales suivantes, en hertz: 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500 et 630.

## 6 Généralités

Pour déterminer l'isolation des bruits d'impacts, une salle doit être définie comme la salle de réception, dans laquelle le bruit est transmis par une source d'impacts agissant sur un sol. La pièce ou l'espace dans lequel la source d'impacts est en fonctionnement est désigné comme la salle d'émission.

Les mesurages qui doivent être effectués concernent les niveaux de pression acoustique dans la salle de réception avec la source d'impacts en fonctionnement, les niveaux de bruit de fond dans la salle de réception lorsque la source d'impacts est éteinte, ainsi que les durées de réverbération dans la salle de réception.

Deux sources d'impacts sont décrites: la machine à chocs et la balle en caoutchouc.

Deux modes opératoires de mesurage sont décrits et doivent être utilisés pour le niveau de pression acoustique, la durée de réverbération et le bruit de fond: un mode opératoire par défaut et un mode opératoire supplémentaire pour les basses fréquences.

Pour le niveau de pression acoustique et le bruit de fond, le mode opératoire par défaut requiert que les mesurages soient effectués dans la zone centrale d'une pièce à des positions éloignées des limites de la pièce. Avec la machine à chocs comme source d'impacts, le mode opératoire par défaut pour toutes les fréquences permet d'obtenir le niveau moyen de pression acoustique (moyenne énergétique) à l'aide d'un microphone fixe ou d'un microphone tenu manuellement déplacé d'une position à une autre, d'un ensemble de microphones fixes, d'un microphone à mouvement continu mécanisé ou d'un microphone à déplacement manuel. Avec la balle en caoutchouc comme source d'impacts, le mode opératoire par défaut pour toutes les fréquences permet d'obtenir le niveau moyen de pression acoustique (moyenne énergétique) à l'aide d'un microphone fixe ou d'un microphone tenu manuellement déplacé d'une position à une autre, ou d'un ensemble de microphones fixes.

Pour le niveau de pression acoustique et le bruit de fond, avec la machine à chocs comme source d'impacts, le mode opératoire pour les basses fréquences doit être utilisé pour les bandes de tiers d'octaves de 50 Hz, de 63 Hz et de 80 Hz dans la salle de réception lorsque son volume est inférieur à 25 m<sup>3</sup> (arrondi au mètre cube près). Il convient que ce mode opératoire soit utilisé en complément

du mode opératoire par défaut, et il nécessite des mesurages supplémentaires du niveau de pression acoustique dans les coins de la salle de réception à l'aide d'un microphone fixe ou d'un microphone tenu manuellement.

NOTE 1 Le mode opératoire pour les basses fréquences est nécessaire dans les petites pièces en raison d'importantes variations spatiales du niveau de pression acoustique du champ acoustique modal. Dans ces cas-là, des mesurages sont effectués dans les coins afin d'améliorer la répétabilité, la reproductibilité et la pertinence par rapport aux occupants de la pièce.

NOTE 2 Le mode opératoire pour les basses fréquences n'est pas utilisé avec la balle en caoutchouc, car aucun lien n'a encore été démontré entre une combinaison de mesurages depuis les coins et la zone centrale d'une salle pour le niveau de pression acoustique pondéré en temps rapide maximal et le niveau de pression acoustique pondéré en temps rapide maximal soumis à un moyennage spatial sur la totalité du volume de la salle.

NOTE 3 Si nécessaire, afin d'éviter toute lésion auditive, l'opérateur porte une protection auditive lors du mesurage du niveau de pression acoustique dans la salle d'émission et, si nécessaire, lors du mesurage des durées de réverbération dans la salle de réception. Lors du mesurage de niveaux de pression acoustique dans la salle de réception qui n'entraînent pas de lésions auditives, il est préférable d'enlever toute protection auditive de façon que l'opérateur puisse entendre les bruits externes brefs susceptibles d'invalider le mesurage; cela l'aide également à limiter les bruits qu'il est susceptible de générer.

Pour la durée de réverbération, le mode opératoire pour les basses fréquences doit être utilisé pour les bandes de tiers d'octaves de 50 Hz, de 63 Hz et de 80 Hz dans la salle de réception lorsque son volume est inférieur à 25 m<sup>3</sup> (arrondi au mètre cube près).

Si les méthodes de traitement du signal décrites dans l'ISO 18233 pour les durées de réverbération sont appliquées, les mesurages doivent être effectués à l'aide de microphones fixes et ne doivent pas utiliser de microphone à mouvement continu mécanisé, de microphone tenu manuellement ni de microphone à déplacement manuel.

Les champs acoustiques dans des pièces types s'approchent rarement d'un champ acoustique diffus sur toute la gamme de fréquences comprise entre 50 Hz et 5 000 Hz. Le mode opératoire par défaut et le mode opératoire pour les basses fréquences permettent d'effectuer des mesurages sans avoir à déterminer si le champ acoustique peut être considéré comme diffus ou non diffus. C'est pourquoi il convient dans le cadre de l'essai de ne pas introduire, même temporairement, de meubles ou de diffuseurs supplémentaires dans la salle de réception afin de ne pas modifier le champ acoustique.

NOTE 4 Si des mesurages avec diffusion supplémentaire sont requis, par exemple en raison d'exigences réglementaires ou parce que le résultat de l'essai doit être comparé à un mesurage en laboratoire sur un élément d'essai similaire, l'introduction de trois diffuseurs, chaque diffuseur ayant une aire minimale de 1,0 m<sup>2</sup>, est en général suffisante.

Toutes les méthodes de mesure correspondant au mode opératoire par défaut ou au mode opératoire pour les basses fréquences sont équivalentes. En cas de litige, l'isolation des bruits d'impacts déterminée à l'aide de méthodes de mesure ne nécessitant pas la présence d'un opérateur à l'intérieur de la salle de réception doit être considérée comme le résultat de référence.

NOTE 5 Un résultat de référence est défini car, avec un déplacement manuel, le niveau de bruit de fond est sujet à des variations qui sont dues aux bruits générés par l'opérateur. Les variations n'ont pas tendance à être importantes avec des microphones fixes ou un microphone à mouvement continu mécanisé.

## 7 Mode opératoire par défaut pour le mesurage du niveau de pression acoustique

### 7.1 Généralités

Les mesurages du niveau de pression acoustique doivent être utilisés pour déterminer le niveau moyen dans la zone centrale de la salle de réception avec la source d'impacts en fonctionnement, ainsi que le niveau de bruit de fond dans la salle de réception lorsque la source d'impacts n'est pas en fonctionnement.

## 7.2 Production du champ acoustique

### 7.2.1 Généralités

Le bruit d'impact doit être produit en utilisant la machine à chocs ou la balle en caoutchouc comme source d'impacts.

### 7.2.2 Positions de la source d'impacts lorsque la machine à chocs est la source d'impacts

La machine à chocs doit être placée à au moins quatre emplacements différents, répartis aléatoirement sur le sol soumis à essai. La distance entre la machine à chocs et les bords du sol doit être d'au moins 0,5 m. Dans le cas de constructions de sols anisotropes avec présence de nervures, poutres, etc., il peut être nécessaire de retenir un plus grand nombre de positions. Il convient d'orienter la ligne des marteaux à 45° par rapport à la direction des poutres ou nervures.

Les niveaux de pression acoustique des bruits d'impacts peuvent se révéler dépendants du temps, une fois que la machine à chocs est démarrée. Dans ce cas, il est recommandé de n'entamer les mesurages qu'après stabilisation du niveau de bruit. Si les conditions ne sont pas devenues stables au bout de 5 min, il convient d'effectuer les mesurages pendant une période de mesurage bien définie. Cette période de mesurage doit être consignée.

NOTE Une dépendance au temps survient souvent avec des surfaces de sol souples ou fragiles étant donné que lors de chaque impact les marteaux peuvent changer la rigidité de contact ou endommager la surface directement sous les marteaux.

Lorsque les sols soumis à essai sont recouverts de revêtements souples, il faut que la machine à chocs satisfasse aux exigences spéciales indiquées dans l'Annexe A. Des recommandations relatives au montage de la machine à chocs sur les revêtements de sol souples sont données dans l'Annexe A.

### 7.2.3 Positions de la source d'impacts lorsque la balle en caoutchouc est la source d'impacts

Le bruit d'impact doit être produit en faisant tomber la balle en caoutchouc à la verticale suivant une chute libre d'une hauteur de  $(100 \pm 1)$  cm mesurée entre le dessous de la balle en caoutchouc et la surface du sol soumis à essai.

L'excitation par la balle en caoutchouc doit être produite à au moins quatre emplacements différents sur le sol ou l'escalier soumis à essai. Dans le cas d'un sol léger avec des solives, il convient que l'un de ces emplacements se situe au-dessus des solives et un autre au centre du sol.

## 7.3 Positions de microphone fixe lorsque la machine à chocs ou la balle en caoutchouc est la source d'impacts

### 7.3.1 Généralités

Avec la machine à chocs ou la balle en caoutchouc comme source d'impacts, même en l'absence d'opérateur dans la salle, il est possible d'utiliser les microphones fixes en les fixant sur des trépieds. L'opérateur peut tout aussi bien être présent dans la salle même si le microphone est fixé sur un trépied tout comme il peut également tenir le microphone tenu à la main à une position fixe. Dans tous les cas, le tronc du corps de l'opérateur doit toujours être séparé du microphone d'une distance supérieure ou égale à une longueur de bras. Lorsque la machine à chocs est la source d'impacts, les durées de moyennage doivent satisfaire aux exigences spécifiées en 7.7.1.

Les positions de microphone doivent être réparties dans l'espace maximal autorisé dans chaque salle. Deux positions de microphone ne doivent jamais se situer dans le même plan par rapport aux limites de la salle et les positions ne doivent pas se situer dans une grille régulière.

### 7.3.2 Nombre de mesurages

Le nombre de positions de microphone doit être égal au nombre de positions de la source ou à des multiples entiers du nombre de positions de la source.

Le même nombre de positions de microphone doit être utilisé pour chaque position de la source.

Si quatre ou cinq positions de la source sont utilisées, au moins deux mesurages du niveau de pression acoustique des bruits d'impacts doivent être effectués pour chaque position de la source. Les mesurages doivent être effectués à au moins deux positions de microphone différentes pour chaque position de la source.

Si six positions ou plus de la source sont utilisées, au moins un mesurage du niveau de pression acoustique des bruits d'impacts doit être effectué pour chaque position de la source. Les mesurages doivent être effectués à une position de microphone différente pour chaque position de la source.

### 7.3.3 Machine à chocs utilisée en plusieurs positions

Mesurer le niveau de pression acoustique dans la salle de réception pour la première position de la source d'impacts. Calculer le niveau moyen de pression acoustique (moyenne énergétique) conformément à 7.8.1, puis faire toute correction requise pour le bruit de fond conformément à 9.2. Calculer le niveau standardisé de pression acoustique des bruits d'impacts d'après la Formule (1) ou le niveau normalisé de pression acoustique des bruits d'impacts d'après la Formule (3). Répéter cette procédure pour la ou les autres positions de la source d'impacts, puis calculer le niveau standardisé de pression acoustique des bruits d'impacts d'après la Formule (7) ou le niveau normalisé de pression acoustique des bruits d'impacts d'après la Formule (8).

$$L'_{nT} = 10 \lg \left( \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m 10^{\frac{L'_{nT,j}}{10}} \right) \quad (7)$$

(standards.iteh.ai)  
ISO 16283-2:2018  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/240a67c0-4c94-4bfl-a5a0-4608a0ec2830/iso-16283-2-2018>

$$L'_n = 10 \lg \left( \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m 10^{\frac{L'_{n,j}}{10}} \right) \quad (8)$$

où

$m$  est le nombre de positions de la machine à chocs;

$L'_{nT,j}$  est le niveau standardisé de pression acoustique des bruits d'impacts pour la position  $j$  de la machine à chocs;

$L'_{n,j}$  est le niveau normalisé de pression acoustique des bruits d'impacts pour la position  $j$  de la machine à chocs.

### 7.3.4 Balle en caoutchouc utilisée en plusieurs positions

Mesurer le niveau de pression acoustique dans la salle de réception pour la première position de la source d'impacts. Calculer le niveau moyen de pression acoustique maximal des bruits d'impacts (moyenne énergétique) conformément à 7.8.3, puis faire toute correction requise pour le bruit de fond conformément à l'Article 9. Répéter cette procédure pour la ou les autres positions de la source