
**Acoustique — Mesurage par intensité de
l'isolation acoustique des immeubles et
des éléments de construction —**

**Partie 3:
Mesurages en laboratoire à de basses
fréquences**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of
building elements using sound intensity —*

Part 3: Laboratory measurements at low frequencies

ISO 15186-3:2002

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de0cd915-4c4c-4d0d-ac0b-
ed1155c2253d/iso-15186-3-2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de0cd915-4c4c-4d0d-ac0b-ed1155c2253d/iso-15186-3-2002)



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 15186-3:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de0cd915-4c4c-4d0d-ac0b-ed1155c2253d/iso-15186-3-2002>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2002

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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Version française parue en 2010

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
1.1 Généralités	1
1.2 Fidélité	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Appareillage	5
4.1 Généralités	5
4.2 Étalonnage	5
5 Dispositif d'essai	6
5.1 Salles	6
5.2 Éprouvette	6
5.3 Conditions de montage.....	6
6 Mode opératoire d'essai	6
6.1 Généralités	6
6.2 Génération du champ acoustique	6
6.3 Mesure du niveau moyen de pression acoustique à la surface de l'éprouvette dans la salle d'émission	7
6.4 Mesure du niveau moyen d'intensité du côté réception	7
6.5 Bruit de fond	10
6.6 Gamme de fréquences des mesurages.....	10
7 Expression des résultats	11
8 Rapport d'essai.....	11
Annexe A (normative) Qualification	12
Annexe B (informative) Estimation de la fidélité de la méthode	14
Bibliographie.....	15

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 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.

L'ISO 15186-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 2, *Acoustique des bâtiments*.

L'ISO 15186 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Mesurage par intensité de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction*:

- *Partie 1: Mesurages en laboratoire*
- *Partie 2: Mesurages in situ*
- *Partie 3: Mesurages en laboratoire à de basses fréquences*

L'Annexe A est une partie normative de la présente partie de l'ISO 15186. L'Annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

Acoustique — Mesurage par intensité de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction —

Partie 3: Mesurages en laboratoire à de basses fréquences

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente partie de l'ISO 15186 spécifie une méthode d'intensité acoustique pour déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique et l'isolement acoustique normalisé des éléments de construction aux basses fréquences. La reproductibilité de cette méthode est nettement meilleure dans un laboratoire type que dans les conditions de l'ISO 140-3, l'ISO 140-10 et l'ISO 15186-1. Les résultats dépendent moins des dimensions des salles d'essai du laboratoire, et sont plus proches des valeurs qui seraient mesurées entre des salles d'un volume supérieur à 300 m³. La présente partie de l'ISO 15186 est applicable à la gamme de fréquences comprise entre 50 Hz et 160 Hz, mais elle est principalement destinée à la gamme de fréquences comprise entre 50 Hz et 80 Hz.

NOTE Pour les éléments doublés d'absorbants épais et poreux, la gamme de fréquences recommandée se situe entre 50 Hz et 80 Hz.

À la différence de l'ISO 15186-1, dans l'ISO 15186-3

- le niveau de pression acoustique de la salle d'émission est mesuré à proximité de la surface de l'éprouvette, et
- la surface opposée à l'éprouvette dans la salle de réception est hautement absorbante et transforme acoustiquement la salle en un conduit ayant plusieurs modes obliques de propagation au-dessus de la fréquence de coupure la plus basse.

Les résultats obtenus par le biais de la méthode de l'ISO 15186-3 peuvent être combinés à ceux de l'ISO 140-3 et de l'ISO 15186-1 afin de produire des données dans la gamme de fréquences comprise entre 50 Hz et 5 000 Hz.

1.2 Fidélité

La reproductibilité de cette méthode d'intensité est estimée, pour toutes les fréquences, comme étant supérieure ou égale à celle de la méthode de l'ISO 140-3 à 100 Hz.

Quelques comparaisons de données obtenues avec les méthodes de la présente partie de l'ISO 15186 et de l'ISO 140-3 sont présentées à l'Annexe B.

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 partie de l'ISO 15186. 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 partie de l'ISO 15186 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 140-1, *Acoustique — Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1: Spécifications relatives aux laboratoires sans transmissions latérales*

ISO 140-3:1995, *Acoustique — Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 3: Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction*

ISO 140-10, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 10: Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de petits éléments de construction*

ISO 9614-1:1993, *Acoustique — Détermination par intensimétrie des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Partie 1: Mesurages par points*

CEI 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

CEI 61043:1993, *Électroacoustique — Instruments pour la mesure de l'intensité acoustique — Mesure au moyen d'une paire de microphones de pression*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 15186, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

niveau de pression acoustique moyen sur une surface d'essai

L_{pS}
dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne spatio-temporelle de la pression acoustique au carré et du carré de la pression acoustique de référence

NOTE La moyenne surfacique est considérée pour l'ensemble de la surface d'essai dans la salle d'émission, et intègre les effets de réflexion de l'éprouvette.

3.2

indice d'affaiblissement acoustique

R

dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique, W_1 , agissant sur l'éprouvette et de la puissance acoustique, W_2 , transmise par l'éprouvette

$$R = 10 \lg \left(\frac{W_1}{W_2} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

NOTE L'expression «perte par transmission acoustique» est également utilisée.

3.3

intensité acoustique

\bar{I}

moyenne temporelle du flux d'énergie acoustique par unité de surface orienté suivant la normale à la vitesse particulaire locale

NOTE Il s'agit d'une grandeur vectorielle égale à:

$$\vec{I} = \frac{1}{T} \int_0^T [p(t) \cdot \vec{u}(t)] dt \frac{W}{m^2} \quad (2)$$

où

$p(t)$ est la pression acoustique instantanée en un point, en pascals;

$\vec{u}(t)$ est la vitesse particulaire instantanée au même point, en mètres par seconde;

T est la durée d'intégration, en secondes.

3.4

intensité acoustique normale

I_n

composante de l'intensité acoustique dans la direction normale à une surface de mesurage, définie par le vecteur normal unitaire \vec{n}

$$I_n = \vec{I} \cdot \vec{n} \quad (3)$$

où \vec{n} est le vecteur normal unitaire dirigé vers l'extérieur du volume délimité par la surface de mesurage

3.5

niveau d'intensité acoustique normale

L_{In}

dix fois le logarithme décimal du rapport du module de l'intensité acoustique normale et de l'intensité acoustique de référence I_0

$$L_{In} = 10 \lg \left(\frac{I_n}{I_0} \right) \text{ dB} \quad (4)$$

où $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

3.6

indicateur surfacique d'écart de champ

F_{pI}

différence entre le niveau de pression acoustique, L_p , et le niveau d'intensité acoustique normale, L_{In} , sur la surface de mesurage, tous deux étant moyennés par rapport au temps et à la surface

$$F_{pI} = (L_p - L_{In}) \text{ dB} \quad (5)$$

NOTE Cette notation est conforme à l'ISO 9614-2. Dans l'ISO 9614-1, la notation F_2 est utilisée.

3.7

écart de champ résiduel

δ_{pI0}

différence entre le niveau de pression acoustique indiqué, L_p , et le niveau d'intensité acoustique indiqué, L_I , lorsque la sonde d'intensité est placée dans un champ acoustique sur une position et suivant une orientation telles que l'intensité est nulle

NOTE 1 Il est exprimée en décibels.

NOTE 2 Des détails pour la détermination de δ_{pI0} sont donnés dans la CEI 61043:

$$\delta_{pI0} = (L_p - L_I) \text{ dB} \quad (6)$$

3.8

indice d'affaiblissement acoustique par intensimétrie

R_I
pour une salle d'émission et une salle de réception avec un mur arrière absorbant, indice déterminé par l'équation

$$R_I = L_{pS} - 9 - \left[L_{In} + 10 \lg \left(\frac{S_m}{S} \right) \right] \text{ dB} \quad (7)$$

où

L_{pS} est le niveau moyen de pression acoustique sur la surface de l'éprouvette dans la salle d'émission, en décibels;

L_{In} est le niveau d'intensité acoustique normal moyen sur la surface de mesurage dans la salle de réception, en décibels;

S_m est l'aire totale de la (des) surface(s) de mesurage, en mètres carrés;

S est la superficie de l'éprouvette soumise à essai, en mètres carrés.

NOTE L'équation (7) est valable pour une éprouvette ayant une surface réfléchissante dans la salle d'émission. Elle donnera également des résultats satisfaisants pour des surfaces modérément absorbantes (telles que les surfaces couvertes de matériaux absorbants poreux d'une épaisseur de 100 mm). Dans le cas de matériaux absorbants d'une épaisseur comprise entre 100 mm et 200 mm, il est recommandé de limiter la gamme de fréquences entre 50 Hz et 80 Hz. Au-delà de cette épaisseur, l'équation n'est plus applicable.

3.9

isolement acoustique normalisé d'intensité d'un élément

$D_{In,e}$
différence donnée par <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de0cd915-4c4c-4d0d-ac0b-ed1155c2253d/iso-15186-3-2002>

$$D_{In,e} = L_{pS} - 9 - \left[L_{In} - 10 \lg \left(\frac{A_0}{S_m} \right) - 10 \lg N \right] \quad (8)$$

où

L_{pS} est le niveau moyen de pression acoustique sur la surface de l'éprouvette dans la salle d'émission, en décibels;

L_{In} est le niveau d'intensité acoustique normal moyen sur la surface de mesurage dans la salle de réception, en décibels;

$A_0 = 10 \text{ m}^2$;

S_m est l'aire totale de la (des) surface(s) de mesurage, en mètres carrés;

N est le nombre de petits éléments de construction installés dans les limites de la surface de mesurage.

NOTE L'équation (8) est valable pour une éprouvette ayant une surface réfléchissante dans la salle d'émission. Elle donnera également des résultats satisfaisants pour des surfaces modérément absorbantes (telles que les surfaces couvertes de matériaux absorbants poreux d'une épaisseur de 100 mm). Dans le cas de matériaux absorbants d'une épaisseur comprise entre 100 mm et 200 mm, il est recommandé de limiter la gamme de fréquences entre 50 Hz et 80 Hz. Au-delà de cette épaisseur, l'équation n'est plus applicable.

3.10**surface de mesure**

surface qui entoure complètement l'éprouvette du côté réception, balayée ou échantillonnée par la sonde au cours des mesurages

3.11**distance de mesure**

d

distance entre la surface de mesure et l'éprouvette dans une direction normale à cette dernière

3.12**surface partielle de mesure**

partie de la surface de mesure mesurée à l'aide de la sonde d'intensité, en utilisant un balayage continu ou des positions discrètes

4 Appareillage**4.1 Généralités**

L'instrument de mesure de l'intensité doit être capable de mesurer des niveaux d'intensité, avec des références 10^{-12} W/m², en décibels dans des bandes de tiers d'octave. L'intensité doit être mesurée en temps réel lorsque le mode opératoire de balayage est utilisé. L'instrument, sonde comprise, doit être conforme à la CEI 61043:1993, classe 1.

L'écart de champ résiduel, $\delta_{p/0}$, de la sonde de microphone et de l'analyseur doit être supérieur à $F_{pI} + 10$ dB.

Pour la plupart des sondes d'intensité, une entretoise de 50 mm est recommandée.

L'appareillage utilisé pour les mesurages du niveau de pression acoustique doit satisfaire aux exigences de l'ISO 140-3.

4.2 Étalonnage

Vérifier la conformité à la CEI 61043 au moins une fois par an dans un laboratoire effectuant des étalonnages dans des conditions conformes aux normes appropriées, ou au moins tous les 2 ans lorsqu'un calibre d'intensité est utilisé avant chaque série de mesurages.

Pour contrôler le bon fonctionnement d'un instrument ayant été soumis à une vérification et à un essai de type, le mode opératoire suivant doit être appliqué avant chaque utilisation d'un intensimètre.

- a) Laisser l'instrument en marche un certain temps conformément aux instructions du fabricant.
- b) Paramétrer l'instrument en mode pression acoustique et appliquer un calibre de classe 0 ou 1, ou de classe 0L ou 1L, conformément à la CEI 60942, aux deux microphones simultanément ou l'un après l'autre, puis ajuster l'instrument à l'indication de pression acoustique correcte dans les deux canaux.
- c) Appliquer le dispositif d'essai du champ résiduel aux deux microphones, mesurer l'écart du champ résiduel et vérifier que l'instrument répond aux exigences pour sa classe dans l'intervalle dans lequel fonctionne le dispositif d'essai du champ résiduel. Une compensation de phase et d'autres procédures recommandées par le fabricant pour améliorer les performances peuvent être appliquées. Il convient que la compensation de phase et l'essai de champ résiduel soient de préférence effectués à un niveau d'intensité acoustique et de pression acoustique proche des niveaux d'utilisation.
- d) Si un calibre d'intensité acoustique est disponible, l'utiliser pour vérifier l'indication de l'intensité.

5 Dispositif d'essai

5.1 Salles

Les salles d'essai et les modes opératoires d'essai doivent être qualifiés, comme décrit à l'annexe A.

Les salles d'émission et de réception doivent répondre aux exigences de dimensions de l'ISO 140-1. La durée de réverbération de la salle d'émission doit répondre aux exigences de l'ISO 140-1.

La salle de réception doit répondre aux exigences de l'indicateur surfacique d'écart de champ, F_{pl} , et du niveau de bruit de fond; voir 6.4.2 et 6.5 respectivement. Dans la salle de réception, le mur opposé à l'éprouvette doit être revêtu d'un matériau absorbant efficace. Les autres surfaces de la salle de réception ne doivent pas présenter de caractère absorbant dans la gamme de fréquences considérée.

NOTE Comme matériau absorbant, utiliser par exemple une couche d'une épaisseur de 600 mm à 900 mm de matériaux poreux ayant une résistivité à l'écoulement de l'air d'environ 10 kPa·s/m². La surface de l'absorbant peut être recouverte, par exemple, d'un film plastique d'une épaisseur inférieure à 0,3 mm.

Le mur complémentaire dans lequel fenêtres, portes, etc. sont montées doit être dense (au moins 300 kg/m²). Du côté de la salle de réception, le mur complémentaire doit consister en un autre mur dense ou un revêtement léger. Par conséquent, le mur complémentaire forme une construction double. Il convient que la fréquence de résonance masse-ressort-masse soit inférieure à 30 Hz.

5.2 Éprouvette

L'éprouvette doit répondre aux exigences de l'ISO 140-3 ou, pour les petits éléments de construction, de l'ISO 140-10.

5.3 Conditions de montage

Monter l'éprouvette conformément aux exigences de l'ISO 140-3 ou, pour les petits éléments de construction, conformément à l'ISO 140-10. Lorsqu'un côté est absorbant, monter ce côté en le dirigeant vers la salle d'émission. La distance entre les petits éléments de construction mesurés simultanément doit être d'au moins 2,4 m (c'est-à-dire, deux fois la distance minimale donnée dans l'ISO 140-10).

6 Mode opératoire d'essai

6.1 Généralités

Mesurer le niveau moyen de pression acoustique à la surface de l'éprouvette dans la salle d'émission ainsi que le niveau moyen d'intensité sur une surface de mesurage dans la salle de réception. Sous réserve que l'indicateur surfacique d'écart de champ soit satisfaisant, calculer alors l'indice d'affaiblissement acoustique par intensimétrie, ou bien l'isolement acoustique normalisé d'intensité d'un élément.

6.2 Génération du champ acoustique

Provoquer l'excitation de la salle d'émission à l'aide au moins d'un haut-parleur d'angle ou d'un haut-parleur mobile. Si un haut-parleur d'angle est utilisé, les surfaces formant l'angle ne doivent pas être acoustiquement réactives, c'est-à-dire que les constructions doivent être solides et être dépourvues de revêtements lâches à proximité des surfaces. Tout angle bénéficiant d'une qualification conformément à l'annexe A peut être utilisé.

NOTE Un haut-parleur d'angle peut être constitué d'une unité de 30,48 cm (12 in) placée dans un coffre triangulaire fermé, pouvant être positionné dans un angle et ayant une longueur d'arête d'environ 0,75 m. Il est également possible d'utiliser des unités et cabinets plus petits.

Un haut-parleur mobile doit répondre aux exigences de l'ISO 140-3 et doit se déplacer le long d'une ligne droite sur une longueur d'au moins 2 m. La distance entre le haut-parleur et les surfaces de la salle doit être de 0,7 m au minimum. L'objet soumis à essai doit se trouver hors du champ direct. La ligne ne doit être parallèle à aucune des surfaces de la salle. En remplacement d'un haut-parleur mobile, il est possible d'utiliser au moins cinq positions fixes le long de la ligne. Des sources sonores multiples peuvent être utilisées simultanément à condition d'être du même type et d'être commandées au même niveau par des signaux similaires, mais non corrélés.

Le champ sonore doit répondre aux exigences de l'ISO 140-3.

6.3 Mesure du niveau moyen de pression acoustique à la surface de l'éprouvette dans la salle d'émission

Mesurer le niveau moyen de pression acoustique à la surface de l'éprouvette dans la salle d'émission, au moyen de plusieurs positions de microphone fixes réparties uniformément mais asymétriquement sur toute la surface de l'éprouvette, y compris les parties proches des arêtes et des coins. La distance entre l'éprouvette et le microphone doit être inférieure à 50 mm. Le nombre minimal de positions de microphone est indiqué dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Nombre minimal de positions de microphone fixes sur la surface d'essai dans la salle d'émission

Éprouvette	Nombre minimal de positions de microphone
Petits éléments de construction tels que définis dans l'ISO 140-10	2 pour chaque élément monté dans le mur d'essai
Autres éléments allant jusqu'à 3 m ²	6
Autres	12

ISO 15186-3:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de0cd915-4c4c-4d0d-ac0b-3d1d623531int/15186-3:2002>

Pour chaque position de microphone, la durée d'intégration doit être d'au moins 30 s. De plus, lorsqu'un haut-parleur mobile est utilisé, la durée d'intégration doit couvrir un nombre entier de déplacements.

Si au moins deux positions de haut-parleur fixes sont utilisées en séquence, la moyenne énergétique de toutes les positions de haut-parleur et de microphone doit être prise en compte.

6.4 Mesure du niveau moyen d'intensité du côté réception

6.4.1 Surface de mesurage

Du côté réception, utiliser une surface de mesurage qui entoure complètement l'éprouvette. Lorsque l'éprouvette est montée dans une niche, la surface de mesurage est normalement la surface plane de l'ouverture de la niche. Lorsque l'éprouvette n'est pas montée dans une niche ou lorsque la profondeur de la niche est inférieure à 0,1 m, utiliser une surface de mesurage parallélépipédique qui est la forme la plus courante pour les petits éléments de construction.

NOTE Pour les petits éléments de construction, une surface de mesurage hémisphérique peut également s'appliquer.

Sélectionner initialement une distance de mesurage, comprise habituellement entre 0,1 m et 0,3 m. Éviter d'utiliser des surfaces de mesurages inférieures à 0,1 m en raison du champ proche de l'élément de vibration. Dans le champ proche, l'intensité a tendance à changer de signe très souvent. Habituellement, le champ acoustique est également davantage uniforme dans l'ouverture de la niche qu'à l'intérieur de celle-ci. Avec les surfaces de mesurage de forme parallélépipédique, éviter d'utiliser des distances de mesurage supérieures à 0,3 m.