NORME INTERNATIONALE ISO 140/IV

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION•МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ•ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie IV : Mesurage sur place de l'isolation aux bruits aériens entre les pièces

iTeh STANDARD PREVIEW

Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part IV : Field measurements of airborne sound insulation between rooms

(standards.iteh.ai)

Première édition — 1978-07-15

ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2051c0fd-caaa-4581-94a3-120f022cb5d0/iso-140-4-1978

CDU 534.833.522.4.08 **Réf. nº : ISO 140/IV-1978 (F)**

Descripteurs : acoustique, mesurage acoustique, isolation acoustique, bâtiment, élément de construction, pièce d'habitation, essai, conditions d'essai, essai en place, bruit aérien.

Prix basé sur 5 pages

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 140/IV a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, et a été soumise aux comités membres en mai 1976.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2051c0fd-caaa-4581-94a3-120f022cb5d0/iso-140-4-1978

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Roumanie
Allemagne	Inde	Royaume-Uni
Australie	Israël	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Mexique	Turquie
Corée, Rép. de	Norvège	U.R.S.S.
Danemark	Nouvelle-Zélande	U.S.A.
Finlande	Pays-Bas	
France	Pologne	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Espagne

Cette Norme internationale, conjointement avec les Normes internationales ISO 140/I, III, VI et VII, annule et remplace la Recommandation ISO/R 140-1960 dont elle constitue une révision technique.

Les annexes B et C font partie intégrante de la présente Norme internationale.

© Organisation internationale de normalisation, 1978 •

Imprimé en Suisse

Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie IV : Mesurage sur place de l'isolation aux bruits aériens entre les pièces

0 INTRODUCTION

Le but de la présente Norme internationale est :

— de donner des méthodes de mesurage de l'isolation aux bruits aériens entre deux pièces dans les immeubles, de manière qu'il soit possible de contrôler si les conditions acoustiques désirées ont été obtenues;

— de donner des méthodes applicables sur place pour déterminer si les éléments de construction sont conformes aux spécifications et contrôler si des erreurs se sont produites au cours de la construction.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2071c0fd-eaaa-4381-9405-120b022eb5d0/iso-140-4-1978

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie les méthodes applicables sur place pour mesurer les propriétés d'isolation aux bruits aériens des murs intérieurs, des plafonds et des portes entre deux pièces, placées dans des conditions de champ diffus, et pour déterminer la protection apportée aux occupants de l'immeuble.

Les résultats obtenus peuvent être utilisés pour comparer l'isolation acoustique entre les pièces et pour comparer l'isolation acoustique réelle avec les valeurs spécifiées.

Lors de la détermination de la protection apportée aux occupants de l'immeuble, on utilise la différence des niveaux normalisés (voir 3.3).

Lors de la détermination des propriétés d'isolation d'un élément de construction, on utilise l'indice d'affaiblissement acoustique apparent (voir 3.4).

NOTES

1 Les mesurages en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction font l'objet de l'ISO 140/III.

2 Les mesurages sur place de l'isolation aux bruits aériens des éléments de façade et des façades font l'objet de l'ISO 140/V.

2 RÉFÉRENCES

ISO 140/II, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie II : Spécifications relatives à la fidélité.*

ISO 140/III, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie III : Mesurage en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction.*

ISO 140/V, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie V : Mesurage sur place de l'isolation aux bruits aériens des éléments de façade et des façades.*

ISO/R 354, *Mesure des coefficients d'absorption en salle réverbérante.*

ISO/R 717, *Évaluation de l'isolement acoustique des habitations.*

Publication CEI 225, *Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.*

3 DÉFINITIONS

3.1 niveau moyen de pression acoustique dans une pièce : 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 moyenne spatiale étant prise dans l'étendue de la pièce, à l'exception des zones où le rayonnement direct de la source et le champ proche des parois ont une influence notable. Cette grandeur est désignée par L et est donnée par la formule :

$$L = 10 \lg \frac{p_1^2 + p_2^2 + \ldots + p_n^2}{n p_0^2} \text{ dB} \qquad \ldots (1)$$

où

$p_1, p_2, \ldots, p_n$ sont les pressions acoustiques efficaces relevées en n points différents de la pièce;

$p_0 = 20$ µPa est la pression acoustique de référence.

3.2 isolation acoustique brute : Différence des moyennes spatio-temporelles des niveaux de pression acoustique produits dans les deux salles par une ou plusieurs sources de bruit situées dans l'une d'elles. Cette grandeur est désignée par D et est donnée par la formule :

$$D = L_1 - L_2 \qquad \ldots (2)$$

où

L_1 est le niveau moyen de pression acoustique dans la salle d'émission;

L_2 est le niveau moyen de pression acoustique dans la salle de réception.

3.3 isolation acoustique normalisée : Isolation acoustique brute correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération de la salle de réception. Cette grandeur est désignée par D_{nT} et est donnée par la formule :

$$D_{nT} = D + 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{dB} \qquad \ldots (3)$$

où

D est l'isolation acoustique brute;

T est la durée de réverbération de la salle de réception;

T_0 est la durée de réverbération de référence.

Pour les habitations, T_0 est donné par :

$$T_0 = 0{,}5 \text{ s} \qquad \ldots (4)$$

NOTES

1 La normalisation de l'isolation acoustique brute par rapport à une durée de réverbération de 0,5 s tient compte du fait que, pour les habitations meublées, on a trouvé que la durée de réverbération est, presque indépendamment du volume, égale à 0,5 s pour toutes les fréquences. Avec cette normalisation, D_{nT} dépend de la direction du son transmis si les deux pièces ont des volumes différents.

2 La normalisation de l'isolation acoustique brute par rapport à une durée de réverbération de la salle de réception égale à $T_0 = 0{,}5$ s est équivalente à la normalisation de l'isolation acoustique brute par rapport à une aire d'absorption équivalente de :

$$A_0 = 0{,}32\, V$$

où

A_0 est l'aire d'absorption équivalente, en mètres carrés;

V est le volume de la salle de réception, en mètres cubes.

3.4 indice d'affaiblissement acoustique apparent : Dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique W_1 incidente sur la cloison en essai à la puissance acoustique totale W_3 transmise dans la salle de réception. Cette grandeur est désignée par R' et est donnée par la formule :

$$R' = 10 \lg \frac{W_1}{W_3} \text{ dB} \qquad \ldots (5)$$

En général, la puissance transmise dans la salle de réception est la somme des éléments suivants :

W_{Dd} puissance reçue directement par la cloison et rayonnée directement par celle-ci;

W_{Df} puissance reçue directement par la cloison et rayonnée par tous les éléments de construction voisins;

W_{Fd} puissance reçue par les éléments de construction voisins et rayonnée directement par la cloison;

W_{Ff} puissance reçue par les éléments de construction voisins et rayonnée par ceux-ci;

W_l puissance transmise (sous forme de bruits aériens) par des fuites, des conduits de ventilation, etc.

En supposant que les champs sont diffus dans les deux pièces, l'indice d'affaiblissement acoustique apparent peut être évalué à partir de :

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \text{dB} \qquad \ldots (6)$$

où

S est l'aire de l'éprouvette;

A est l'aire d'absorption équivalente de la salle de réception.

Dans le cas de l'évaluation de R' pour une porte, S est l'aire de l'ouverture dans laquelle la porte, y compris son bâti, est montée. On doit démontrer que la transmission à travers les autres parties du mur voisin est négligeable.

Dans le cas de pièces contiguës et décalées, S est l'aire de la portion de cloison commune aux deux pièces; si, toutefois, cette aire commune est inférieure à 10 m², la valeur de S à introduire dans l'équation (6) est 10 m², mais les résultats du mesurage ne doivent pas être utilisés pour des comparaisons avec des résultats obtenus par des mesurages en laboratoire.

NOTE — Dans l'indice d'affaiblissement acoustique, la puissance transmise dans la salle de réception dépend de la puissance incidente sur la cloison commune, indépendamment des conditions réelles de transmission.

L'indice d'affaiblissement acoustique est indépendant de la direction de mesurage entre les deux pièces, si les champs sont diffus dans les deux pièces.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2051c0fd-caaa-4581-94a3-120f022cb5d0/iso-140-4-1978

4 APPAREILLAGE

L'appareillage doit permettre de respecter les spécifications du chapitre 6.

5 DISPOSITIONS POUR L'ESSAI

Pour les essais sur place, il n'est pas possible de normaliser l'aire de l'éprouvette ni le volume et la forme des pièces.

Les mesurages réalisés entre des pièces vides, d'égales dimensions, devraient être effectués de préférence avec des diffuseurs dans chaque pièce. Si l'on utilise des éléments diffusants, ceux-ci doivent être suffisamment isolés de la construction, par exemple en les plaçant sur des tampons élastiques.

6 MODE OPÉRATOIRE ET ÉVALUATION

6.1 Production du champ acoustique dans la salle d'émission

Le bruit produit dans la salle d'émission doit être stable et avoir un spectre continu dans l'étendue des fréquences considérées. On peut utiliser des filtres avec une largeur de bande d'au moins un tiers d'octave.

Si la source de bruit est constituée de plusieurs haut-parleurs fonctionnant simultanément, ils doivent être installés dans une seule enceinte; la dimension maximale de celle-ci ne doit pas dépasser 0,7 m. Les haut-parleurs doivent fonctionner en phase.

L'enceinte doit être placée de manière à ce qu'elle donne un champ aussi diffus que possible et à une distance telle de l'éprouvette que le rayonnement direct sur celle-ci ne soit pas dominant.

6.2 Mesurage du niveau moyen de pression acoustique

Le niveau moyen de pression acoustique peut être obtenu en utilisant un certain nombre de positions de microphone ou un microphone mobile en mouvement continu avec intégration de p^2.

Lorsque, pour une bande de fréquences quelconque, le niveau de pression dans la salle de réception dépasse de moins de 10 dB le niveau de bruit de fond, on doit mesurer ce dernier juste avant et juste après le mesurage du niveau de pression dû à la source de bruit et corriger selon les valeurs données dans le tableau suivant.

TABLEAU — **Corrections dues au niveau de pression acoustique du bruit de fond**

Différence entre le niveau de pression acoustique mesuré avec la source de bruit et le niveau de pression acoustique dû au bruit de fond seul	Correction à soustraire du niveau de pression acoustique mesuré avec la source de bruit en fonctionnement pour obtenir le niveau de pression acoustique dû à la source de bruit seule
dB	dB
3	3
4 à 5	2
6 à 9	1

Les corrections ci-dessus, si elles sont nécessaires, doivent être effectuées sur les lectures individuelles.

Si la différence est inférieure à 3 dB, c'est-à-dire si le niveau de pression acoustique L_2 est inférieur au niveau du bruit de fond, on ne peut déterminer une valeur précise de L_2.

6.3 Intervalle de fréquences des mesurages

Le niveau de pression doit être mesuré en utilisant des filtres de bande d'octave ou de tiers d'octave. Les caractéristiques d'affaiblissement des filtres doivent être conformes à la Publication CEI 225.

On doit utiliser des filtres de bande de tiers d'octave ayant au minimum les fréquences médianes suivantes, en hertz :

100	125	160	200	250	315
400	500	630	800	1 000	1 250
1 600	2 000	2 500	3 150		

Si l'on utilise des filtres de bande d'octave, on doit utiliser au minimum un ensemble commençant par la fréquence médiane de 125 Hz et finissant à 2 000 Hz.

6.4 Mesurage et évaluation de l'aire d'absorption équivalente

Le terme correctif de l'équation (6) qui comprend l'aire d'absorption équivalente peut être évalué de préférence à partir de la durée de réverbération, mesurée conformément à l'ISO/R 354 et évaluée en utilisant la formule de Sabine :

$$A = \frac{0{,}163\ V}{T} \qquad \ldots (7)$$

où

A est l'aire d'absorption équivalente, en mètres carrés;

V est le volume de la salle de réception, en mètres cubes;

T est la durée de réverbération, en secondes.

Une autre méthode, pour déterminer l'aire d'absorption équivalente, consiste à mesurer le niveau moyen de pression acoustique produit par une source suffisamment stable dont on connaît la puissance acoustique.

6.5 Méthode de mesurage

Chaque laboratoire de mesurage doit déterminer un mode opératoire normal conforme à la présente Norme internationale.

Les facteurs qui affectent la répétabilité des mesurages sont les suivants :

— le nombre et les dimensions des éléments diffusants;

— la position de la source de bruit;

— les distances minimales comprises entre le microphone et la source de bruit et le microphone et les parois de la pièce en ce qui concerne le champ proche;

— le nombre de positions du microphone ou, dans le cas d'un microphone mobile, la trajectoire du microphone;

— le temps de moyennage des niveaux;

— la méthode de détermination de l'aire d'absorption équivalente, qui nécessite un certain nombre de lectures effectuées à chaque position.

Un exemple de conditions d'essai est donné dans l'annexe A.

7 FIDÉLITÉ

Il est spécifié que la méthode de mesurage donne une répétabilité satisfaisante. Pour l'appareillage et, en certains cas, pour l'ensemble des conditions de mesurage, cette répétabilité peut être déterminée conformément à la méthode donnée dans l'ISO 140/II.

Il est recommandé que différents laboratoires du même pays effectuent périodiquement des mesurages comparés sur la même éprouvette, pour contrôler la répétabilité et la reproductibilité de leurs modes opératoires.

8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

En vue de la présentation des résultats d'essai, l'indice d'affaiblissement acoustique apparent R' de l'éprouvette et/ou l'isolation acoustique normalisée D_{nT} entre les deux

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/205fc0fd-caaa-4581-94a3-120f022cb5d0/iso-140-4-1978

pièces doit être donné(e), pour toutes les fréquences de mesurage, sous la forme d'un tableau ou d'une courbe. Pour les graphiques donnant les niveaux en décibels en fonction de la fréquence portée sur une échelle logarithmique, la longueur correspondant à un rapport de fréquences 10:1 doit être égale à la longueur représentant 10 dB, 25 dB ou 50 dB en ordonnée.

9 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

En faisant référence à la présente Norme internationale, le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

a) le nom du laboratoire qui a effectué les mesurages;

b) la date de l'essai;

c) une description du mode de construction de l'immeuble et du dispositif d'essai;

d) le volume de chacune des deux pièces;

e) le type de bruit et des filtres utilisés;

f) l'indice d'affaiblissement apparent R' de l'éprouvette ou l'isolation acoustique normalisée D_{nT} entre les deux pièces, en fonction de la fréquence;

g) l'aire S utilisée pour l'évaluation de R';

h) une brève description des détails du mode opératoire et de l'appareillage (voir 6.5);

i) les limitations apportées au mesurage par le fait que le niveau de pression acoustique n'est pas mesurable dans certaines bandes à cause du bruit de fond (acoustique ou électrique);

j) les transmissions latérales, si nécessaire (voir annexe B), sous la même forme que R'. On doit indiquer aussi clairement que possible les fractions de la puissance acoustique transmise qui sont attribuables aux diverses pertes latérales;

k) le facteur de perte total η_{total}, s'il a été mesuré (voir annexe C), à toutes les fréquences de mesurage, sous forme d'un tableau et/ou d'une courbe.

En ce qui concerne la manière de déduire un indice d'évaluation unique de la courbe $R'(f)$, voir l'ISO/R 717.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2051c0fd-caaa-4581-94a3-120f022cb5d0/iso-140-4-1978

ANNEXE A

EXEMPLE DE MODE OPÉRATOIRE

Un exemple de mode opératoire qui permettra normalement d'obtenir une répétabilité satisfaisante pour une pièce dont le volume dépasse 25 m^3 est donné ci-dessous :

Lorsque les pièces vides ont une forme identique, chacune d'elles sera modifiée de manière à obtenir dans chacune un champ acoustique diffus. Cela peut être réalisé au moyen de diffuseurs portatifs tels que des panneaux préfabriqués ou des éléments d'ameublement, suivant ce qui conviendra le mieux. Trois ou quatre éléments seront normalement suffisants dans la plupart des cas.

Un haut-parleur est placé dans deux coins opposés à l'éprouvette (mais n'est pas dirigé vers celle-ci) de telle sorte que, avec six positions de microphone distribuées au hasard dans chaque pièce, on puisse effectuer des lectures depuis trois d'entre elles pour chaque position du haut-parleur, avec une durée de moyennage de 5 s pour chaque bande de fréquences à chaque position. Le haut-parleur est alimenté avec un bruit en bande de tiers d'octave. On utilise également des filtres de tiers d'octave dans le canal du microphone. Aucune position de microphone ne doit se trouver à moins de 0,5 m des parois de la pièce ou des diffuseurs.

On peut également explorer le champ acoustique au moyen d'un microphone tournant ayant un rayon de trajectoire minimal de 0,7 m. Dans ce cas, le plan de la trajectoire est incliné par rapport aux parois de la pièce et l'appareillage doit avoir une période de la trajectoire du microphone égale à la durée de moyennage. Celle-ci doit être au minimum de 30 s.

On doit déterminer l'aire d'absorption équivalente en utilisant trois positions de microphone et en faisant deux analyses de durée de réverbération pour chaque position.

ANNEXE B

MESURAGE DE TRANSMISSION LATÉRALE

Lorsque l'on a à mesurer les transmissions latérales, on peut procéder de l'une des manières suivantes :

B.1 En recouvrant l'échantillon sur ses deux faces de couches flexibles, par exemple de panneaux de plâtre de 13 mm montés sur des cadres séparés à une distance telle que la fréquence de résonance du système couche-espace d'air soit nettement en dessous de l'intervalle de fréquence intéressant. L'espace d'air doit contenir un matériau acoustique absorbant. En utilisant ce procédé, on supprime W_{Dd}, W_{Df} et W_{Fd}, et la valeur mesurée de l'indice d'affaiblissement apparent est déterminée par W_{Ff}. W_l est considéré comme étant négligeable dans des conditions de laboratoire. D'autres couches flexibles, appliquées notamment sur les surfaces voisines, peuvent permettre l'identification des voies latérales principales.

B.2 En mesurant les niveaux moyens de vitesse de l'éprouvette et des surfaces voisines dans la salle de réception. Le niveau moyen de vitesse L_v sur l'éprouvette, en décibels, est égal à dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne des carrés des vitesses mesurées sur la surface de l'éprouvette au carré de la vitesse de référence :

$$L_v = 10 \lg \frac{v_1^2 + v_2^2 + \ldots + v_n^2}{n v_0^2} \text{ dB} \qquad \ldots (8)$$

où

$v_1, v_2, \ldots, v_n$ sont les vitesses efficaces surfaciques normales en n points différents de l'éprouvette;

$v_0 = 10^{-9}$ m/s est la vitesse de référence.*

NOTE — En acoustique des bâtiments, la vitesse de référence de $5 \cdot 10^{-8}$ m/s est également appliquée. En conséquence, la vitesse de référence utilisée dans l'équation (7) doit toujours être mentionnée.

Le transducteur utilisé doit être bien appliqué sur la surface et son impédance mécanique doit être suffisamment faible par rapport à l'impédance de la surface.

Si la fréquence critique de l'éprouvette ou de la structure voisine est basse par rapport à l'intervalle de fréquences intéressant, la puissance W_k rayonnée par un élément particulier k d'aire S_k dans la salle de réception peut être évaluée par la formule :

$$W_k = \varrho c \, S_k \, \overline{v_k^2} \, \sigma_k \qquad \ldots (9)$$

où

$\overline{v_k^2}$ est la moyenne spatiale de la moyenne quadratique des vitesses vibratoires normales à la surface;

σ_k est l'efficacité du rayonnement, un nombre pur voisin de 1 au-dessus de la fréquence critique;

ϱc est l'impédance caractéristique de l'air.

Si l'on détermine, par exemple, la puissance rayonnée par la structure voisine par ce mode opératoire, on peut calculer :

$$R'_{Df+Ff} = 10 \lg \frac{W_1}{W_{Df} + W_{Ff}} \text{ dB} \qquad \ldots (10)$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b5f6e8d-cbb4-4981-9ab3-120f022cb5d0/iso-140-4-1978

ANNEXE C

ÉVALUATION DU FACTEUR DE PERTE η_{total} DE LA PAROI

Le facteur de perte total de la paroi, pour les fréquences supérieures à sa fréquence critique, influence l'indice d'affaiblissement acoustique. Ce facteur est influencé par les liaisons et peut être évalué en mesurant la durée de réverbération de la paroi en fonction de la fréquence. La paroi doit être excitée au moyen d'un vibreur alimenté par un bruit blanc en bandes de tiers d'octave. Le facteur de perte se calcule à l'aide de la formule :

$$\eta_{total} = \frac{2{,}2}{fT} \qquad \ldots (11)$$

où

f est la fréquence médiane d'une bande de tiers d'octave;

T est la durée de réverbération de la paroi.

---

* Voir ISO 1683, *Acoustique — Grandeurs normales de référence pour les niveaux acoustiques.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 140-4:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2051c0fd-caaa-4581-94a3-120f022cb5d0/iso-140-4-1978