
NORME INTERNATIONALE 140 / VI

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 VI : Mesurage en laboratoire de l'isolation des sols aux bruits de chocs

iTeh STANDARD PREVIEW

*Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements —
Part VI : Laboratory measurements of impact sound insulation of floors*

Première édition — 1978-07-15

ISO 140-6:1978

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a54b5b6c-c580-488c-be9b-ed645b04697d/iso-140-6-1978>

CDU 534.833.522.4.08

Réf. n° : ISO 140/VI-1978 (F)

Descripteurs : acoustique, mesurage acoustique, isolation acoustique, bâtiment, élément de construction, plancher, essai, conditions d'essai, essai de laboratoire, onde de choc.

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/VI a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, et a été soumise aux comités membres en mai 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

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

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

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

L'annexe B fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie VI : Mesurage en laboratoire de l'isolation des sols aux bruits de chocs

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie une méthode de mesurage en laboratoire de la transmission des bruits de chocs au travers des sols au moyen d'une machine à chocs normalisée.

Les résultats obtenus peuvent être utilisés pour comparer l'isolation acoustique des sols et pour classer les sols selon leur isolation.

NOTES

1 Les mesurages en laboratoire de la réduction de la transmission des bruits de chocs par les revêtements sur plancher normalisé sont traités dans l'ISO 140/VIII.

2 Les mesurages sur place de l'isolation aux bruits de chocs des sols sont traités dans l'ISO 140/VII.

2 RÉFÉRENCES

ISO 140/I, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie I : Spécifications relatives aux laboratoires.*

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/VII, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie VII : Mesurage sur place de l'isolation des sols aux bruits de chocs.*

ISO 140/VIII, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie VIII : Mesurage en laboratoire de la réduction de la transmission des bruits de chocs par les revêtements de sol sur plancher normalisé.*

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

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

Publication CEI 179, *Sonomètres de précision.*

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 :

$$L = 10 \lg \frac{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2}{np_0^2} \text{ dB} \quad \dots (1)$$

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

$p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ est la pression acoustique de référence.

3.2 niveau de pression du bruit de choc : Niveau moyen de pression acoustique dans une bande de fréquences donnée dans la salle de réception, lorsque le sol en essai est excité par la source de bruit de choc normalisé. Cette grandeur est désignée par L_i .

3.3 niveau de pression du bruit de choc normalisé : Niveau de pression du bruit de choc, augmenté d'un terme correctif exprimé en décibels, égal à dix fois le logarithme décimal du rapport de l'aire d'absorption équivalente A mesurée de la salle de réception à l'aire d'absorption équivalente de référence A_0 . Cette grandeur est désignée par L_n et est donnée par la formule :

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad \dots (2)$$

où $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Dans tous les cas où l'on n'est pas certain que les résultats sont obtenus sans transmissions latérales, le niveau de pression de bruit de choc normalisé est désigné par L'_n .

3.4 affaiblissement acoustique brut (amélioration de l'isolation aux bruits de chocs) : Différence entre les niveaux moyens de pression acoustique dans la salle de réception, avant et après l'installation, par exemple, d'un revêtement de sol (voir l'ISO 140/VIII). Cette grandeur est désignée par ΔL .

4 APPAREILLAGE

Le bruit de choc normalisé est produit par une machine à chocs construite d'après les spécifications suivantes. Les autres appareils doivent pouvoir respecter les spécifications du chapitre 6.

La machine à chocs doit avoir cinq marteaux en ligne, la distance entre les marteaux extrêmes étant environ 400 mm.

L'intervalle de temps entre deux chocs successifs doit être 100 ± 5 ms. La masse de chaque marteau doit être 0,5 kg (à $\pm 2,5$ % près).

La chute d'un marteau sur un plancher plan doit produire le même effet qu'une chute libre, sans frottement, de 40 mm (à $\pm 2,5$ % près).

La tête du marteau qui heurte le plancher doit être un cylindre de laiton ou d'acier, de 3 cm de diamètre, avec une extrémité sphérique dont le rayon est environ 50 cm.

On peut aussi, notamment dans le cas d'un revêtement de sol fragile, utiliser des marteaux dont la surface qui frappe le plancher est recouverte d'une couche de caoutchouc dont les dimensions, la composition et la vulcanisation sont spécifiées ci-dessous.

Un marteau avec revêtement de caoutchouc doit être identique géométriquement à un marteau de laiton ou d'acier sans revêtement. La partie de chaque marteau située sous un plan de section droite, dont la distance au point le plus bas de l'extrémité sphérique est 5 mm, doit être constituée de caoutchouc répondant aux spécifications du tableau 1.

TABEAU 1 – Spécifications du caoutchouc pour le revêtement des marteaux de la machine à chocs

Composition	Parties (m/m)
Caoutchouc naturel	100
Oxyde de zinc	15
Acide stéarique	2
Noir de carbone EPC	40
Phénylbétanaphthylamine	1
Disulfure de benzo-thiazyle-2,2'	1,2
Diphénylguanidine	0,4
Soufre	3
Vulcanisation : 45 min à 142 °C (2,9 bar)	

Ainsi la couche de caoutchouc a une surface plane et une surface courbe, et son épaisseur maximale est 5 mm. Elle doit être collée ou vulcanisée sur le métal.

La distance entre les supports de la machine à chocs et la ligne de marteaux doit être au moins égale à 100 mm.

5 DISPOSITIONS POUR L'ESSAI

5.1 Salle de réception

L'installation du laboratoire doit respecter les spécifications de l'ISO 140/I.

5.2 Éprouvette

La dimension de l'éprouvette est déterminée par la dimension de l'ouverture d'essai du laboratoire telle que définie dans l'ISO 140/I, c'est-à-dire comprise entre 10 m² et 20 m², avec la plus courte longueur d'arête non inférieure à 2,3 m. Les dimensions de l'éprouvette de sol et des éléments comprenant cette éprouvette doivent être aussi proches que possible des dimensions réelles.

NOTE – L'éprouvette devrait être installée, de préférence, d'une manière aussi identique que possible à la construction réelle, avec une reproduction exacte des liaisons et des conditions de scellement normales en bordure et aux joints à l'intérieur de l'éprouvette. Les conditions de montage doivent être précisées dans le procès-verbal d'essai.

Dans les laboratoires dans lesquels la réflexion des éléments latéraux est supprimée, le bruit transmis par toute voie indirecte doit être négligeable par rapport au bruit transmis par l'éprouvette.

6 MODE OPÉRATOIRE ET ÉVALUATION

6.1 Production du champ acoustique

Le bruit de choc doit être produit au moyen d'une machine à chocs (voir chapitre 4). Pour la position de la machine à chocs, voir 6.5.

6.2 Mesurage du niveau de pression du bruit de choc

Le niveau de pression du bruit de choc dans la salle de réception doit être une moyenne spatio-temporelle que l'on peut obtenir en utilisant un certain nombre de positions fixes du microphone, ou par un mouvement continu du microphone avec intégration de p^2 .

L'appareil indicateur doit être conçu pour déterminer les valeurs efficaces de la pression acoustique ou les niveaux de pression correspondants. Si l'on utilise un sonomètre, il doit être conforme à la Publication CEI 179 concernant les sonomètres de précision. Il est recommandé d'utiliser la réponse «lente». L'appareillage de mesurage complet, y compris le microphone, doit être réglé avant chaque série de mesurages pour permettre d'obtenir des valeurs absolues du niveau de pression acoustique. Pour les sonomètres étalonnés dans un champ acoustique d'ondes progressives, une correction du champ diffus doit être appliquée. (Voir Publication CEI 179, chapitre 8.2.)

Lorsque, dans une bande de fréquences quelconque, le niveau de pression acoustique dans la salle de réception dépasse de moins de 10 dB le niveau du bruit de fond, on doit mesurer ce dernier juste avant et juste après le mesurage du niveau de pression acoustique dû à la source de bruit et corriger selon les valeurs données dans le tableau 2.

TABLEAU 2 – 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 machine à chocs en fonctionnement pour obtenir le niveau de pression acoustique dû à la machine à chocs 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 du bruit de choc est inférieur au niveau du bruit de fond, on ne peut déterminer une valeur précise du niveau de pression du bruit de choc.

Dans le cas où l'isolation au bruit de choc est importante par rapport à l'isolation au bruit aérien, le bruit aérien produit dans la salle d'émission par la machine à chocs peut être transmis à la salle de réception, à un niveau plus haut que le bruit de choc transmis. En mesurant le niveau de pression acoustique du bruit aérien dans la pièce supérieure et l'isolation au bruit aérien entre les deux pièces des deux côtés du sol, on peut calculer le niveau du bruit de choc minimal mesurable.

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 en accord avec la Publication CEI 225.

On doit utiliser des filtres 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 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 (2) 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 :

$$A = \frac{0,163 V}{T} \dots (3)$$

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 Emplacements de la machine à chocs

La machine doit être placée à au moins quatre emplacements différents sur le sol en essai. Des emplacements supplémentaires peuvent être nécessaires pour le cas d'un sol de construction anisotrope (nervures, poutres, etc.). La ligne des marteaux doit être orientée à 45° par rapport aux poutres ou aux nervures. La distance entre la machine à chocs et les bords du plancher doit être au moins 0,5 m.

Si la machine à chocs est placée sur une couche très élastique, il peut être nécessaire d'interposer des cales rigides sous ses supports pour assurer une hauteur de chute des marteaux de 40 mm.

6.6 Méthode de mesurage

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

Les facteurs qui affectent la répétabilité de la méthode sont les suivants :

- le nombre et les dimensions des éléments diffusants;
- les emplacements de la machine à chocs;
- la distance minimale comprise entre le microphone et les parois de la salle 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;
- la durée de moyennage des niveaux;
- la méthode de détermination de l'aire d'absorption équivalente en ce qui concerne le nombre de lectures faites 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. Cette répétabilité peut être déterminée conformément à la méthode donnée dans l'ISO 140/II et doit être contrôlée de temps en temps, particulièrement lors d'un changement dans le mode opératoire ou l'instrumentation.

NOTE – Des spécifications numériques expérimentales pour la répétabilité sont données dans l'ISO 140/II.

8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

Pour exprimer l'isolation au bruit de choc de l'éprouvette, le niveau de pression du bruit de choc normalisé doit être donné pour toutes les fréquences de mesurage, de préférence sous la forme d'une courbe.

On doit indiquer, sur chaque graphique ou chaque tableau, la largeur de bande utilisée pour le mesurage et pour l'expression des résultats. Si l'on fait une transposition des résultats de bandes de tiers d'octave en octave, le graphique ou le tableau des résultats doit porter la mention : «niveaux en bandes d'octave calculés à partir de mesurages faits en bandes de tiers d'octave».

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) la description de la construction du sol et des conditions de montage, avec un dessin en coupe comportant les dimensions et les structures voisines;

d) le volume de la salle de réception;

e) le type de filtres utilisés;

f) le niveau de pression du bruit de choc normalisé de l'éprouvette en fonction de la fréquence;

g) le type des marteaux utilisés (avec ou sans revêtement de caoutchouc);

h) une brève description des détails du mode opératoire et de l'appareillage (voir 6.6);

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) ou du bruit aérien transmis;

j) la transmission latérale, si elle est mesurée (voir annexe B), sous la même forme que L'_n . Il doit être établi aussi clairement que possible quelle proportion de bruit rayonné est comprise dans le mesurage de la transmission latérale.

Pour déduire un indice d'évaluation unique de la courbe $L_n(f)$ ou $L'_n(f)$, se reporter à l'ISO/R 717. Il doit être clairement établi que l'évaluation a été basée sur un résultat obtenu avec une méthode de laboratoire.

ISO 140-6:1978

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/a54b5b6c-c580-488c-be9b-ed645b04697d/iso-140-6-1978>

ANNEXE A

EXEMPLE DE MODE OPÉRATOIRE

Un exemple de mode opératoire dont on peut espérer qu'il donnera normalement une répétabilité satisfaisante est donné ci-dessous.

Lorsque la salle de réception est à peu près rectangulaire avec un volume d'environ 50 m³, elle comportera au moins trois éléments diffusants orientés d'une manière aléatoire ou des palettes rotatives de surfaces équivalentes, les premiers ayant une longueur d'arête de 1,2 m. Les diffuseurs ne doivent pas être suspendus au plafond en essai.

On choisira six positions aléatoires de la machine à chocs sur un sol, aucune position ne devant se trouver à moins de 1 m des limites du sol et des positions voisines. Pour chaque position de la machine, on choisira une seule des six positions du microphone distribuées d'une manière aléatoire dans la salle de réception. Aucune position du microphone ne doit se trouver à une distance inférieure à 0,7 m des limites de la pièce.

Les lectures du niveau de pression seront effectuées en utilisant une durée de moyennage de 5 s dans chaque bande de fréquences et à chaque position.

On peut également explorer le champ acoustique au moyen d'un microphone tournant ayant un rayon de trajectoire compris entre 1 m et 1,5 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, qui devrait être au minimum de 30 s.

On doit déterminer l'aire d'absorption équivalente à partir des lectures obtenues en utilisant trois positions de microphone, avec deux analyses de durée de réverbération à chaque position.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iTech.ai)

ANNEXE B

MESURAGE DE LA TRANSMISSION LATÉRALE

ISO 140-6:1978
<https://standards.iTech.ai/catalog/standards/sist/a54b5b6e-c580-488c-be9b-ed645b04697d/iso-140-6-1978>

Dans le cas où la transmission latérale doit être étudiée, cela peut être effectué en mesurant les niveaux moyens de vitesse de l'éprouvette et des surfaces latérales dans la salle de réception. Le niveau moyen L_v de vitesse de surface d'une éprouvette, exprimé en décibels, est égal à 10 fois le logarithme du rapport de la moyenne des carrés des vitesses surfaciques transversales de l'éprouvette au carré de la vitesse de référence, suivant la formule :

$$L_v = 10 \lg \frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}{nv_0^2} \text{ dB} \quad \dots (4)$$

où

v_1, v_2, \dots, v_n sont les vitesses surfaciques transversales efficaces en n points différents du mur ou du plafond;

$v_0 = 10^{-9}$ 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 :

$$W_k = \rho c S_k \overline{v_k^2} \sigma_k \quad \dots (5)$$

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.

À partir du niveau moyen de vitesse de surface L_v , on peut calculer le niveau moyen de pression dans la salle de réception dû au rayonnement provenant de l'élément latéral de rang k par la formule :

$$L_k = L_{v_k} + 10 \lg \frac{4 S_k}{A} \text{ dB} \quad \dots (6)$$

Le niveau de pression résultant de la structure voisine est :

$$L_{Df} = 10 \lg \left(\sum_k 10^{L_k/10} \right) \text{ dB} \quad \dots (7)$$

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 140-6:1978

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a54b5b6e-c580-488c-be9b-ed645b04697d/iso-140-6-1978>