
NORME INTERNATIONALE 140 / V

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 V : Mesurage sur place de l'isolation aux bruits aériens des éléments de façade et des façades

*Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements —
Part V : Field measurements of airborne sound insulation of facade elements and facades*

Première édition — 1978-07-15

[ISO 140-5:1978](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f703745-322b-4b45-a362-843d45b1428b/iso-140-5-1978)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f703745-322b-4b45-a362-843d45b1428b/iso-140-5-1978>

CDU 534.833.522.4.08

Réf. no : ISO 140/V-1978 (F)

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

Prix basé sur 8 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/V 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.

Les annexes A, C et E font partie intégrante de la présente Norme internationale.

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

0 INTRODUCTION

Le but de la présente Norme internationale est :

- de donner des méthodes de mesurage des propriétés d'isolation acoustique d'une façade par rapport à un bruit extérieur tel qu'un bruit de circulation et, de cette manière, de permettre de s'assurer que les constructions sont conformes aux conditions acoustiques désirées à l'intérieur de l'immeuble;
- de donner les méthodes applicables sur place pour déterminer si les façades sont conformes aux spécifications des immeubles et pour rechercher ou se sont produites des erreurs dans la construction des façades.

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

ISO/R 1996, *Acoustique — Estimation du bruit par rapport aux réactions des collectivités.*

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.*

(standards.iteh.ai)

3 MESURAGE AVEC UN BRUIT DE CIRCULATION

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie les méthodes de mesurage applicables sur place des propriétés d'isolation acoustique des façades, dans des conditions acoustiques particulières, et de détermination de la protection apportée aux occupants par la façade de l'immeuble.

NOTE — Les mesurages en laboratoire des éléments de façades sont traités dans l'ISO 140/III.

L'éprouvette est située dans un mur extérieur (par exemple, dans le cas d'une fenêtre) ou bien elle est le mur extérieur lui-même (par exemple, une façade).

Lors de la détermination des conditions acoustiques existantes, les mesurages doivent être effectués, de préférence, conformément au chapitre 3 avec un bruit routier (bruit provenant de directions différentes et variant en intensité).

Lors de l'essai des propriétés d'isolation aux bruits des façades, les mesurages peuvent également être réalisés conformément au chapitre 4 avec un bruit de haut-parleur (bruit dirigé).

Toutefois, en tenant compte des différences dans la nature du bruit incident, on ne peut espérer obtenir des résultats identiques par les deux méthodes.

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 140-5:3.18 Principe

Si le son est incident sur l'éprouvette selon des directions différentes et avec une intensité variable, comme par exemple un bruit de circulation intense, l'indice d'affaiblissement est obtenu à partir des niveaux de pression équivalents mesurés en fonction de la fréquence, des deux côtés de l'éprouvette. Cette grandeur est désignée par R_{tr} et est donnée par la formule :

$$R_{tr} = L_{eq,1} - L_{eq,2} + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ dB} \quad \dots (1)$$

où

$L_{eq,1}$ est le niveau de pression équivalent, mesuré à 2 m en face de l'éprouvette, comprenant l'effet réfléchissant de l'éprouvette;

$L_{eq,2}$ est le niveau de pression équivalent dans la salle de réception moyenné dans toute la pièce;

S est l'aire de l'éprouvette (voir annexe A);

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

NOTE — L'équation (1) est applicable lorsque la portion de route est assez longue et droite pour assurer une distribution suffisamment uniforme du bruit incident. Lorsque l'angle d'élévation (observé du point de distance minimale entre l'éprouvette et la portion de route) est supérieur à 20° environ, il y aura prédominance des angles d'incidence oblique et les résultats pourront être différents de ceux obtenus au niveau du sol, d'autant plus que l'indice d'affaiblissement de l'éprouvette dépend davantage de l'angle d'incidence. Lorsque l'angle d'élévation dépasse 50°, on ne devrait pas utiliser l'équation (1).

Dans le cas où l'on exige de mesurer la protection apportée par la façade sans tenir compte de sa construction et de son aire, ou de sa position par rapport aux sources de bruit, on utilisera l'isolation acoustique normalisée $D_{nT, tr}$, définie par la formule :

$$D_{nT, tr} = L_{eq,1} - L_{eq,2} + 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{ dB} \quad \dots (2)$$

où

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

T_0 est la durée de réverbération de référence, 0,5 s pour les résidences.

3.2 Appareillage

L'appareillage doit permettre de respecter les spécifications de 3.4.

3.3 Dispositions pour l'essai

Pour les essais sur place, il n'est pas possible de normaliser la surface de l'éprouvette ni le volume et la forme de la salle de réception.

3.4 Mode opératoire et évaluation

3.4.1 Production du champ acoustique

On utilise comme bruit d'excitation le bruit de circulation existant, incident sur l'éprouvette.

3.4.2 Mesurage des niveaux de pression équivalents

Le niveau de pression équivalent L_{eq} est défini par la formule :

$$L_{eq} = 10 \lg \frac{\frac{1}{T_i} \int_0^{T_i} p^2(t) dt}{p_0^2} \text{ dB} \quad \dots (3)$$

où

$p(t)$ est la pression acoustique en fonction du temps;

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

T_i est la durée d'intégration.

L_{eq} peut être déterminé par un procédé d'intégration approprié ou (approximativement) au moyen d'une analyse de distribution du bruit conformément à l'ISO/R 1996.

Pour tenir compte des fluctuations possibles du bruit routier, les niveaux de pression équivalents $L_{eq,1}$ et $L_{eq,2}$ doivent être mesurés simultanément sur chaque face de l'éprouvette, par exemple en enregistrant les signaux de bruit avec un enregistreur à deux pistes et en évaluant les deux signaux à l'intérieur des mêmes intervalles de temps.

NOTE — Lorsque l'on détermine la différence des niveaux de pression moyens à partir de mesurages simultanés, il n'est pas

important que les lectures réelles soient exprimées par l'une des grandeurs L_{eq} , L_{50} ou L_{10} . (L_{50} et L_{10} sont les niveaux de pression acoustique qui sont dépassés pendant 50 % et 10 % de la période d'observation.) Dans certains cas, l'une d'entre elles sera mesurée pour d'autres raisons et il ne sera pas nécessaire de les mesurer toutes les trois, mais seulement celle qui convient le mieux sur le moment. Lorsque l'on désire spécialement mesurer l'isolation au bruit et non pas le trouble occasionné, il est préférable d'utiliser L_{eq} .

Pour la détermination du niveau de pression équivalent $L_{eq,1}$, le microphone doit être placé à environ 2 m en face de l'éprouvette.

On peut aussi placer le microphone aussi près que possible (moins de 2 cm) de la face extérieure de l'éprouvette, avec son axe parallèle à celle-ci. Dans ce cas, on soustrait 3 dB de la valeur de R_{tr} ou $D_{nT, tr}$ calculée, respectivement, à l'aide de l'équation (1) ou (2).

NOTES

1 Lorsque l'on place le microphone aussi près que possible de l'éprouvette, plusieurs difficultés peuvent survenir, par exemple :

a) les mesurages de niveau dépendent de façon critique de la position du microphone par rapport à la face extérieure de l'éprouvette;

b) une impédance insuffisamment grande de l'éprouvette (élasticité des vitres de la fenêtre) peut provoquer des erreurs de grandeur inconnue;

c) une sensibilité et une directivité différentes du microphone sur les deux côtés de l'éprouvette.

2 S'il y a un balcon en face de l'éprouvette, on ne peut appliquer le mesurage avec un bruit routier pour déterminer l'indice d'affaiblissement de l'éprouvette.

Toutefois, la protection apportée, y compris celle du balcon, pourra être déterminée en plaçant le microphone à 2 m en face du balcon et en utilisant l'équation (2).

Le niveau de pression dans la salle de réception doit être une moyenne dans l'espace et dans le temps. Cette moyenne peut être obtenue en utilisant un certain nombre de positions fixes du microphone, ou un certain nombre de positions stationnaires du microphone mobile télécommandé. Les positions du microphone doivent être à l'extérieur du champ proche de l'éprouvette.

3.4.3 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 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 125 Hz et finissant à 2 000 Hz.

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

Le terme correctif de l'équation (3) qui contient l'aire d'absorption équivalente peut être de préférence évalué à partir de la durée de réverbération, mesurée selon l'ISO/R 354 et évaluée en utilisant la formule de Sabine :

$$A = \frac{0,163 V}{T} \quad \dots (4)$$

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 évaluer 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.

3.4.5 Mode opératoire

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

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

À l'extérieur

- la ou les source(s) de bruit de circulation;
- la position du microphone par rapport à l'éprouvette.

À l'intérieur

- la distance minimale entre le microphone et les parois de la salle et surtout l'éprouvette, en ce qui concerne le champ proche;
- le nombre de positions du microphone;
- la durée de moyennage des niveaux;
- la méthode de détermination de l'aire d'absorption équivalente, qui comporte un nombre de lectures répétées à chaque position.

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

3.5 Fidélité

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

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

3.6 Expression des résultats

L'isolation acoustique de l'éprouvette aux bruits aériens doit être exprimée par l'indice d'affaiblissement R_{tr} , pour toutes les fréquences de mesurage, sous la forme d'un tableau et/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.

3.7 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 réalisé les mesurages;
- b) la date de l'essai;
- c) une description de l'éprouvette avec, si possible, une coupe et les détails de montage;
- d) l'indication de l'état de la circulation et le niveau de pression équivalent $L_{eq,1}$;
- e) un plan convenable de l'immeuble, décrivant la position de l'éprouvette par rapport au flux de la circulation;
- f) le volume et l'aire d'absorption équivalente de la salle de réception;
- g) la méthode appliquée pour déterminer les niveaux de pression équivalents comprenant les intervalles de temps utilisés et, dans le cas d'une analyse de distribution du bruit, la largeur de classe utilisée;
- h) le type des filtres utilisés;
- i) soit l'indice d'affaiblissement R_{tr} de l'éprouvette, soit l'isolation acoustique normalisée $D_{nT,tr}$ en fonction de la fréquence, selon le cas;
- k) l'aire S utilisée pour l'évaluation de R_{tr} ;
- m) une brève description des détails de l'appareillage et du mode opératoire (voir 3.4.5).

4 MESURAGE AVEC UN BRUIT DE HAUT-PARLEUR

4.1 Principe

Le haut-parleur est situé à l'extérieur de l'immeuble à une distance convenable de l'éprouvette. Le son arrive sur celle-ci principalement d'une seule direction.

L'indice d'affaiblissement acoustique déterminé par cette méthode est désigné par R_g et est donné par la formule :

$$R_g = L_1'' - L_2 + 10 \lg \frac{4 S \cos \vartheta}{A} \text{ dB} \quad \dots (5)$$

où

L_1'' est le niveau de pression acoustique mesuré immédiatement en face de l'éprouvette, sans l'effet réfléchissant de celle-ci (voir 4.4.2);

ϑ est l'angle d'incidence (angle de la droite qui joint le haut-parleur et le centre de l'éprouvette avec la perpendiculaire à la surface de l'éprouvette;

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

S est l'aire de l'éprouvette (voir annexe A);

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

4.2 Appareillage

L'appareillage doit permettre de respecter les spécifications de 4.4.

4.3 Dispositions pour l'essai

Pour les essais sur place, il n'est pas possible de normaliser la surface de l'éprouvette ni le volume et la forme de la salle de réception.

4.4 Mode opératoire et évaluation

4.4.1 Production du champ acoustique

Le son produit doit être stable et avoir un spectre continu dans l'intervalle de fréquences considéré. On peut utiliser des filtres ayant une largeur de bande d'au moins un tiers d'octave.

Le mode de positionnement du haut-parleur et sa distance de l'éprouvette doivent être choisis de telle manière que l'éprouvette soit excitée aussi uniformément que possible. Le haut-parleur doit être placé aussi bas que possible au-dessus du sol et de préférence sur le sol.

Les différences locales du niveau de pression acoustique sur la surface de l'éprouvette ne doivent pas dépasser 5 dB.

Les mesurages doivent être effectués à un angle d'incidence de 45°. D'autres angles parmi la série 0°, 15°, 30°, 60° et 75° peuvent être utilisés complémentaires à 45°.

4.4.2 Mesurage des niveaux moyens de pression acoustique

On obtient le niveau moyen de pression acoustique L_1' en utilisant le rayonnement du haut-parleur en champ libre (c'est-à-dire en l'absence d'objets réfléchissants). Le microphone doit être placé à la même distance du haut-parleur que la surface de l'éprouvette. On doit prendre la moyenne des niveaux de pression acoustique sur une surface correspondant à l'aire de l'éprouvette. Mis à part l'effet de réflexion de l'éprouvette, les mesurages devraient être effectués dans les mêmes conditions acoustiques qu'au cours des mesurages réels sur l'éprouvette. Ces mesurages peuvent être considérés comme un étalonnage du haut-parleur.

NOTE — S'il existe un balcon en face de l'éprouvette, le mesurage ne donnera pas l'indice d'affaiblissement de l'éprouvette seule, mais plutôt la protection acoustique combinée offerte par l'éprouvette et le balcon pour un angle d'incidence donné.

Le rayonnement acoustique du haut-parleur ne doit pas changer entre l'étalonnage et le mesurage de l'isolation acoustique.

NOTE — Cela peut être contrôlé en plaçant le microphone à une distance d'environ 1 m du haut-parleur dans l'axe du rayonnement, ou en mesurant l'intensité d'alimentation du haut-parleur.

Le niveau de pression acoustique dans la salle de réception doit être une moyenne spatio-temporelle. On obtient cette moyenne en utilisant un certain nombre de positions fixes du microphone, ou un microphone mobile avec un système d'intégration de p^2 . Les positions du microphone doivent être situées en dehors du champ proche de l'éprouvette.

NOTE — Une autre méthode, qui peut être avantageuse dans certains cas, est décrite dans l'annexe C.

Lorsque, pour 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 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 .

4.4.3 Intervalle de fréquences des mesurages

Voir 3.4.3.

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

Pour le terme correctif de l'équation (5) comprenant l'aire d'absorption équivalente, voir 3.4.4.

4.4.5 Mode opératoire

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

Les facteurs qui affectent la répétabilité du mesurage sont les suivants :

À l'extérieur :

- la position du haut-parleur par rapport à l'éprouvette;
- la directivité du haut-parleur;
- l'angle d'incidence;
- l'étalonnage du haut-parleur.

À l'intérieur :

- la distance minimale entre le microphone et les limites de la salle et surtout l'éprouvette, 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, qui comporte un nombre de lectures répétées à chaque position.

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

4.5 Fidélité

Voir 3.5.

4.6 Expression des résultats

L'isolation acoustique de l'éprouvette aux bruits aériens doit être exprimée par l'indice d'affaiblissement R_g , 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.

L'angle d'incidence doit être indiqué, par exemple R_{45} .

4.7 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 réalisé les mesurages;
- b) la date de l'essai;
- c) la description de l'éprouvette avec, si possible, une coupe et les détails de montage;
- d) un plan convenable de l'immeuble décrivant la position de l'éprouvette;
- e) le volume et l'aire d'absorption équivalente de la salle de réception;
- f) la disposition du haut-parleur, l'angle d'incidence ϑ ainsi que la position du haut-parleur par rapport à l'éprouvette (c'est-à-dire la hauteur de l'éprouvette, la distance du haut-parleur à la façade et le décalage latéral ou l'angle d'élévation φ et l'angle d'azimut β , voir annexe E);
- g) le type de bruit et des filtres utilisés;
- h) l'indice d'affaiblissement R_g de l'éprouvette en fonction de la fréquence;
- i) l'aire S utilisée pour l'évaluation de R_g ;
- k) une brève description des détails du mode opératoire et de l'appareillage (voir 4.4.5).

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 140-5:1978
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f703745-322b-4b45-a362-843d45b1428b/iso-140-5-1978>

ANNEXE A

AIRE S DE L'ÉPROUVETTE

Lors de la détermination de l'indice d'affaiblissement d'une façade, la valeur S dans les équations (1) et (5) est l'aire de la façade complète, vue de l'intérieur de la salle de réception.

Si l'indice d'affaiblissement d'une seule partie de la façade (par exemple, une fenêtre) est à déterminer, S est l'aire de cette partie de la façade vue de la salle de réception. Pour

une fenêtre ou une porte, S est l'aire de la libre ouverture dans laquelle l'élément (comportant éventuellement une bordure et une fixation) est monté. Dans les deux cas, il doit être prouvé que la transmission du bruit à travers le reste de la façade est négligeable.

L'aire S utilisée doit être mentionnée dans le procès-verbal d'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 140-5:1978](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f703745-322b-4b45-a362-843d45b1428b/iso-140-5-1978)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f703745-322b-4b45-a362-843d45b1428b/iso-140-5-1978>

ANNEXE B

EXEMPLE DE MODE OPÉRATOIRE POUR LES MESURAGES AVEC UN BRUIT DE CIRCULATION

Un exemple de mode opératoire dont on espère qu'il donnera normalement une répétabilité satisfaisante, dans les cas où le volume de la pièce dépasse 25 m³ et où la distance entre les sources de bruit de circulation et l'éprouvette est supérieure à 6 m, est donné ci-dessous :

Les sources de bruit de circulation doivent produire un champ dont les angles d'incidence sont uniformément distribués et doivent avoir une puissance acoustique suffisante en fonction de la fréquence, compte tenu des conditions de mesurage et de l'isolation probable de l'éprouvette.

Le microphone doit être placé à environ 2 m en face de l'éprouvette.

On prend six positions aléatoires de microphone dans la pièce, en utilisant une durée de moyennage de 5 s dans chaque bande de fréquences à chaque position. Aucune

position du microphone ne doit se trouver à moins de 0,5 m des limites de la pièce et à moins de 1 m de l'éprouvette.

Dans le cas de véhicules isolés passant devant l'éprouvette, on détermine pour chacune des six positions du microphone l'isolation brute, séparément pour chaque passage, sur la base d'une analyse spectrale sur une boucle de bande magnétique et l'on obtient ainsi le niveau équivalent de pression acoustique pour chaque bande de fréquences. On doit choisir la durée de moyennage en fonction de la durée de passage.

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

ANNEXE C

MÉTHODE PAR OUVERTURE ET FERMETURE

Pour les mesurages sur place, il peut être difficile de déterminer le niveau de pression acoustique à l'extérieur de l'immeuble, par suite des conditions atmosphériques (vent, pluie) ou des effets d'ombre des balcons.

Pour de tels cas, il serait avantageux de déterminer l'indice d'affaiblissement d'une éprouvette telle qu'une fenêtre ou une porte à l'aide des mesurages effectués dans la salle de réception seule, avec l'élément en essai successivement ouvert et fermé. Cette méthode par ouverture et fermeture est réalisable si l'éprouvette peut s'ouvrir et si l'indice d'affaiblissement du mur extérieur est supérieur à celui de l'éprouvette.

L'indice d'affaiblissement déterminé par cette méthode en utilisant un haut-parleur est désigné par $R_{\vartheta,oc}$ et est donné par la formule :

$$R_{\vartheta,oc} = L_{2\text{ ouvert}} - L_{2\text{ fermé}} + 10 \lg \frac{T_{\text{fermé}}}{T_{\text{ouvert}}} \text{ dB} \dots (6)$$

où $T_{\text{fermé}}$ et T_{ouvert} sont les durées de réverbération mesurées dans la pièce avec l'éprouvette fermée et ouverte.

Le terme correctif

$$10 \lg \frac{T_{\text{fermé}}}{T_{\text{ouvert}}} \text{ dB}$$

tient compte que l'aire d'absorption équivalente dans la salle de réception a changé lorsque l'éprouvette est ouverte.

Si l'on évalue cette influence à partir du niveau moyen de pression acoustique produit par une source normalisée, le terme correctif doit être remplacé par :

$$10 \lg \frac{A_{\text{ouvert}}}{A_{\text{fermé}}} \text{ dB}$$

où A_{ouvert} et $A_{\text{fermé}}$ sont les aires d'absorption équivalentes de la salle avec l'éprouvette ouverte et fermée.

Si seule une partie de l'éprouvette peut s'ouvrir (non inférieure à 1/3 de l'aire totale S de l'éprouvette), le terme correctif

$$10 \lg \frac{S}{S_{\text{ouvert}}} \text{ dB}$$

doit être ajoutée à l'équation (6), où S_{ouvert} est l'aire de la partie de l'éprouvette qui peut être ouverte.

ANNEXE D

EXEMPLE DE MODE OPÉRAIRE POUR LES MESURAGES AVEC UN HAUT-PARLEUR

Un exemple de mode opératoire dont on peut espérer qu'il donnera normalement une répétabilité satisfaisante, dans le cas d'une pièce dont le volume dépasse 25 m³, est donné ci-dessous :

Pour une éprouvette au niveau du sol, le haut-parleur est placé sur le sol à un angle d'incidence de 45°, l'axe du haut-parleur étant dirigé vers le centre de l'éprouvette.

Le haut-parleur est placé à une distance convenable pour assurer un niveau de pression acoustique uniforme sur la surface de l'éprouvette.

Le haut-parleur est alimenté par un bruit blanc en bandes de tiers d'octave.

On prend six positions aléatoires de microphone dans la

pièce, en utilisant une durée de moyennage de 5 s dans chaque bande de fréquences à chaque position. Aucune position du microphone ne devrait se trouver à moins de 0,5 m des limites de la pièce et à moins de 1 m de l'éprouvette.

On peut également explorer le champ acoustique au moyen d'un microphone tournant ayant un rayon de trajectoire 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, qui doit 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.