NORME INTERNATIONALE

ISO 12354-3

Première édition
2017-07

Acoustique du bâtiment — Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments —

Partie 3: Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur

Building acoustics — Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements —

Part 3: Airborne sound insulation against outdoor sound

Numéro de référence
ISO 12354-3:2017(F)

© ISO 2017



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**

Introduction ..... **v**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **1**
3.1 Grandeurs exprimant la performance des bâtiments 2
3.2 Grandeurs exprimant la performance des éléments 3
3.3 Autres termes et grandeurs 4

4 Modèles de calcul **5**
4.1 Principes généraux 5
4.2 Détermination de la transmission directe à partir des données acoustiques relatives aux éléments 7
4.2.1 Généralités 7
4.2.2 Petits éléments techniques 8
4.2.3 Autres éléments 8
4.3 Détermination des transmissions latérales 8
4.4 Limites 9

5 Précision **9**

Annexe A (normative) **Liste des symboles** **10**

Annexe B (informative) **Détermination de la transmission par les éléments à partir des parties constitutives** **12**

Annexe C (informative) **Influence de la forme des façades** **15**

Annexe D (informative) **Indice d'affaiblissement acoustique des éléments** **20**

Annexe E (informative) **Estimation des niveaux sonores intérieurs** **24**

Annexe F (informative) **Lignes directrices relatives à l'utilisation en pratique** **26**

Annexe G (informative) **Exemples de calcul** **27**

Bibliographie **30**

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/foreword.html.

Le présent document a été élaboré par le Comité technique CEN/TC 126, *Propriétés acoustiques des éléments de construction et des bâtiments*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le Comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, SC 2, *Acoustique des bâtiments*, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette première édition annule et remplace ISO 15712-3:2005 qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de l'ISO 12354 est disponible sur le site Internet de l'ISO.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Introduction

Le présent document fait partie d'une série spécifiant les modèles de calcul en acoustique du bâtiment.

Bien que le présent document couvre les principaux types de construction des bâtiments, il n'est pas encore en mesure d'en couvrir toutes les variantes. Il fournit une approche permettant d'acquérir de l'expérience pour les améliorations et les développements futurs.

La précision de la présente norme ne peut être spécifiée en détail qu'après de très larges comparaisons avec des données *in situ* qui ne peuvent être recueillies qu'après une certaine période d'utilisation du modèle de prévision. En attendant, afin d'aider l'utilisateur, des indications ont été données sur la précision en se basant sur des comparaisons antérieures avec des modèles de prévision comparables. Il incombe à l'utilisateur (c'est-à-dire une personne physique, un organisme ou les autorités) de traiter les conséquences des incertitudes inhérentes à toutes les méthodes de mesurage et de prévision, en spécifiant les exigences relatives aux données d'entrée et/ou en appliquant une marge de sécurité aux résultats ou toute autre correction.

Il est destiné aux experts en acoustique et fournit un cadre permettant d'élaborer des documents d'application et des outils destinés à d'autres utilisateurs dans le domaine de la construction de bâtiments, en tenant compte des conditions locales.

Le modèle repose sur l'expérience en prédiction pour des habitations; il peut aussi être utilisé pour d'autres types de bâtiments à condition que les dimensions des constructions ne diffèrent pas trop de celles des bâtiments d'habitation.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Acoustique du bâtiment — Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments —

Partie 3:
Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie un modèle de calcul permettant de déterminer l'isolement acoustique ou la différence de niveau de pression acoustique d'une façade ou de toute autre surface extérieure d'un bâtiment. Le calcul repose sur l'indice d'affaiblissement acoustique des différents éléments dont se compose la façade en incluant les transmissions directes et latérales. Il donne des résultats qui correspondent approximativement à ceux obtenus à partir de mesurages *in situ* conformément à l'ISO 16283-3. Les calculs peuvent être effectués pour des bandes de fréquences en indices uniques.

Les résultats du calcul peuvent également servir à calculer le niveau de pression acoustique intérieur dû, par exemple, à la circulation routière (voir l'Annexe E).

Le présent document décrit les principes du modèle de calcul, liste les grandeurs significatives, et définit les applications et les limites de ce modèle.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 717-1, *Acoustique — Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1: Isolement aux bruits aériens*

ISO 10140-1:2016, *Acoustique — Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction — Partie 1: Règles d'application pour produits particuliers*

ISO 12354-1:2017, *Acoustique du bâtiment — Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments — Partie 1: Isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux (en cours de révision)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants, ainsi que la liste des symboles et unités figurant à l'Annexe A, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/.

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse http://www.iso.org/obp.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.1 Grandeurs exprimant la performance des bâtiments

NOTE L'isolement acoustique des façades peut, conformément à l'ISO 16283-3, être exprimé par plusieurs grandeurs. Ces grandeurs sont déterminées par bandes de fréquences (bandes de tiers d'octave ou bandes d'octave) à partir desquelles l'indice unique des performances du bâtiment peut être obtenu conformément à l'ISO 717-1, par exemple R'_{w}, $D_{\mathrm{ls,2m,nT,w}}$ ou $(R'_{\mathrm{w}} + C_{\mathrm{tr}})$.

3.1.1
indice d'affaiblissement acoustique apparent
$R'_{45°}$
<haut-parleur> isolement aux bruits aériens par un élément de construction lorsque la source sonore est un haut-parleur et l'angle d'incidence de 45°, évalué selon:

$$R'_{45°} = L_{1,\mathrm{s}} - L_2 + \left(10 \lg\left(\frac{S}{A}\right)\right) - 1,5 \quad \mathrm{dB}$$

où

$L_{1,\mathrm{s}}$ est le niveau moyen de pression acoustique sur la surface extérieure de l'élément de construction, y compris les effets de réflexion par la façade, en décibels;

L_2 est le niveau moyen de pression acoustique dans le local de réception, en décibels;

S est la surface de l'élément de construction, en mètres carrés;

A est l'aire d'absorption équivalente dans le local de réception, en mètres carrés.

3.1.2
indice d'affaiblissement acoustique apparent
$R'_{\mathrm{tr,s}}$
<bruit de la circulation> isolement aux bruits aériens par un élément de construction lorsque la source sonore est le bruit de la circulation, évalué selon:

$$R'_{\mathrm{tr,s}} = L_{\mathrm{eq,1,s}} - L_{\mathrm{eq,2}} + \left(10 \lg\left(\frac{S}{A}\right)\right) - 3 \quad \mathrm{dB}$$

où

$L_{\mathrm{eq,1,s}}$ est le niveau moyen équivalent de pression acoustique sur la surface extérieure de l'élément de construction, y compris les effets de réflexion par la façade, en décibels;

$L_{\mathrm{eq,2}}$ est le niveau moyen équivalent de pression acoustique dans le local de réception, en décibels.

3.1.3
isolement acoustique standardisé
$D_{\mathrm{2m,nT}}$
différence entre le niveau de pression acoustique extérieur, à 2 m devant la façade, et le niveau de pression acoustique dans le local de réception, correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération, évaluée selon:

$$D_{\mathrm{2\,m,nT}} = L_{\mathrm{1,2\,m}} - L_2 + \left(10 \lg\left(\frac{T}{T_0}\right)\right) \mathrm{dB}$$

où

© ISO 2017 – Tous droits réservés

$L_{1,2m}$ est le niveau moyen de pression acoustique à 2 m devant la façade, y compris les effets de réflexion par la façade, en décibels;

T est la durée de réverbération dans le local de réception, en secondes;

L_2 est le niveau moyen de pression acoustique dans le local de réception, en décibels;

T_0 est la durée de réverbération de référence, en secondes; elle est donnée égale à 0,5 s pour les habitations.

Note 1 à l'article: L'isolement acoustique standardisé peut être déterminé soit à partir du bruit courant de la circulation soit à partir d'un haut-parleur, ce qu'indique respectivement l'adjonction de l'indice « tr » et « Is », c'est-à-dire $D_{tr,2m,nT}$ ou $D_{ls,2m,nT}$.

3.1.4
isolement acoustique normalisé
$D_{2m,n}$
différence entre le niveau de pression acoustique extérieur, à 2 m devant la façade, et le niveau de pression acoustique dans le local de réception, correspondant à une valeur de référence de l'aire d'absorption, évaluée selon:

$$D_{2\,m,n} = L_{1,2\,m} - L_2 - \left(10\,\lg\left(\frac{A}{A_0}\right)\right)\text{dB}$$

où A_0 est l'aire d'absorption équivalente de référence, en mètres carrés; pour les habitations, elle est égale à 10 m^2

Note 1 à l'article: L'isolement acoustique normalisé peut être déterminé soit à partir du bruit de circulation présent soit à partir d'un haut-parleur, ce qu'indique respectivement l'adjonction de l'indice « tr » et « Is », c'est-à-dire $D_{tr,2m,n}$ ou $D_{ls,2m,n}$.

3.2 Grandeurs exprimant la performance des éléments

NOTE 1 Les grandeurs exprimant la performance des éléments font partie des données d'entrée destinées à calculer les performances du bâtiment. Ces grandeurs sont déterminées par bandes de tiers d'octave mais peuvent aussi être exprimées par bandes d'octave. Dans les cas concernés, l'indice unique des performances de l'élément peut être obtenu à partir de ces données, conformément à l'ISO 717-1, par exemple $R_w(C;C_{tr})$ et $D_{n,e,w}(C;C_{tr})$.

NOTE 2 Des informations supplémentaires relatives aux constructions pourraient être nécessaires pour les calculs; par exemple, la forme de la façade (voir l'Annexe C), la surface totale de la façade (voir 4.3.1), etc.

3.2.1
indice d'affaiblissement acoustique
R
dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique W_1, incidente sur une éprouvette, à la puissance acoustique W_2 transmise par l'éprouvette, évalué selon:

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

Note 1 à l'article: Cette grandeur doit être déterminée conformément à l'ISO 10140-1:2016, Annexes A, B, C et D.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.2
isolement acoustique normalisé d'un élément
$D_{n,e}$
différence entre les niveaux de la pression acoustique moyennée dans l'espace et dans le temps, produite dans deux locaux par une source acoustique se trouvant dans l'un des deux locaux, la transmission acoustique étant uniquement due à un petit élément technique (par exemple des entrées d'air, des gaines de câbles électriques, des dispositifs d'étanchéité), évaluée selon:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 - \left(10 \lg \left(\frac{A}{A_0} \right) \right) \text{ dB}$$

où A est l'aire d'absorption équivalente dans le local de réception, en mètres carrés

Note 1 à l'article: $D_{n,e}$ est normalisé par rapport à une aire d'absorption équivalente de référence (A_o) dans le local de réception; $A_o = 10$ m^2.

Note 2 à l'article: Cette grandeur doit être déterminée conformément à l'ISO 10140-1:2016, Annexe E.

3.2.3
amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique
ΔR
différence entre l'indice d'affaiblissement acoustique d'un élément support avec un doublage rapporté (par exemple un doublage acoustique, un plafond suspendu ou une chape flottante) et l'indice d'affaiblissement acoustique de l'élément support sans ce doublage

Note 1 à l'article: Pour la transmission directe, cette grandeur doit être déterminée conformément à l'ISO 10140-1:2016, Annexe G.

Note 2 à l'article: L'ISO 12354-1:2017, Annexe D, donne des informations sur la détermination et l'utilisation de cette grandeur.

3.2.4
indice d'affaiblissement acoustique des joints ou des fentes
R_S
différence entre les niveaux de pression acoustique moyennée dans l'espace et dans le temps, produite dans deux locaux par une source acoustique se trouvant dans l'un des deux locaux, la transmission acoustique étant uniquement due au joint ou à la fente, évaluée selon:

$$R_s = L_1 - L_2 + \left(10 \lg \left(\frac{S_o \cdot l}{A \cdot l_o} \right) \right)$$

Note 1 à l'article: R_S est normalisé par rapport à la longueur l du joint ou de la fente et à l'aire d'absorption équivalente A dans le local de réception, avec $S_o = 1$ m^2 et $l_o = 1$ m.

Note 2 à l'article: Cette grandeur doit être déterminée conformément à l'ISO 10140-1:2016, Annexe J.

3.3 Autres termes et grandeurs

3.3.1
indice d'affaiblissement acoustique de la façade pour un champ acoustique incident diffus
R'
indice d'affaiblissement acoustique de la façade, susceptible d'être mesuré avec un champ acoustique incident diffus *in situ*

Note 1 à l'article: Cette grandeur est utilisée comme grandeur de calcul de base à partir de laquelle il est possible d'obtenir les diverses grandeurs caractérisant les performances du bâtiment.

Note 2 à l'article: Dans certains pays, les performances d'un bâtiment ne sont pas exprimées par l'une des grandeurs mesurables mais par la valeur *R'*.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.3.2
isolement acoustique dû à la forme de la façade
ΔL_{fs}
différence entre le niveau acoustique du bruit incident, $L_{1,in}$, sur une façade profilée, et le niveau acoustique sur la surface du plan de la façade, $L_{1,s}$, plus 6 dB, qui peut être déterminée conformément à:

$$\Delta L_{fs} = L_{1,in} - L_{1,s} + 6 \text{ dB}$$

où

$L_{1,in}$ est le niveau moyen de la pression acoustique sur le plan de la façade, sans présence de cette façade, en décibels;

$L_{1,s}$ est le niveau moyen de la pression acoustique sur la surface extérieure du plan de la façade réelle, en décibels

Note 1 à l'article: L'Annexe C donne des informations sur l'isolement acoustique dû à la forme de la façade et sur la méthode permettant d'en déterminer la valeur.

4 Modèles de calcul

4.1 Principes généraux

Par «façade», on entend la totalité de la surface extérieure d'un local. La façade peut se composer de différents éléments par exemple une fenêtre, une porte, un mur, un toit, un système de ventilation; et la transmission acoustique par la façade est due à la transmission acoustique par chacun de ces éléments. On part de l'hypothèse que la transmission pour chaque élément est indépendante de celle des autres éléments. Les différents types de champs acoustiques extérieurs utilisés dans les diverses situations de mesurage définies pour la détermination des grandeurs destinées à exprimer les performances du bâtiment aboutissent à des valeurs différentes. Toutefois, il est raisonnable de supposer que la transmission d'un champ acoustique incident diffus est suffisamment représentative de ces divers types de champs acoustiques extérieurs. On calcule donc l'indice d'affaiblissement acoustique apparent de la façade pour un champ acoustique incident diffus, dont on déduit toutes les autres grandeurs.

L'indice d'affaiblissement acoustique apparent R' de la façade pour un champ acoustique incident diffus se calcule en additionnant la puissance acoustique directement transmise par chacun des éléments et la puissance acoustique transmise par transmission latérale. Comme indiqué par la Formule (1):

$$R' = \left(-10 \lg \left(\sum_{i=1}^{n} \tau_{e,i} + \sum_{f=1}^{m} \tau_{f} \right) \right) \text{dB} \quad (1)$$

où

$\tau_{e,i}$ est le rapport entre la puissance acoustique rayonnée par un élément de façade i du fait de la transmission directe du bruit incident sur cet élément et la puissance acoustique incidente sur la totalité de la façade;

τ_{f} est le rapport entre la puissance acoustique rayonnée par une façade ou un élément latéral f dans le local de réception du fait de la transmission latérale, et la puissance acoustique incidente sur la totalité de la façade;

n est le nombre d'éléments de la façade pour la transmission directe;

m est le nombre d'éléments de la façade pour la transmission latérale.

© ISO 2017 – Tous droits réservés