
**Verre dans la construction — Vitrages et
isolation aux bruits aériens — Mesurage
de l'impédance mécanique du verre
feuilleté**

*Glass in building — Glazing and airborne sound insulation —
Measurement of the mechanical impedance of laminated glass*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16940:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457bf9/iso-16940-2008)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-
dc1d04457bf9/iso-16940-2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457bf9/iso-16940-2008)



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16940:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457b19/iso-16940-2008>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2008

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthode d'essai	2
4.1 Mesurage de l'impédance mécanique d'un vitrage feuilleté	2
4.2 Mode opératoire	4
4.3 Rapport d'essai	4
Annexe A (normative) Dispositif de mesurage	5
Annexe B (normative) Détermination du module équivalent de rigidité en flexion	6
Annexe C (normative) Calcul de l'indice d'affaiblissement acoustique	7
Annexe D (informative) Exemple de résultat	8
Bibliographie	9

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16940:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457bf9/iso-16940-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457bf9/iso-16940-2008>

Avant-propos

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

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 16940 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 160, *Verre dans la construction*, sous-comité SC 2, *Utilisation*.

Cette première édition de l'ISO 16940 annule et remplace l'ISO/PAS 16940:2004, qui a fait l'objet d'une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457b19/iso-16940-2008>

Verre dans la construction — Vitrages et isolation aux bruits aériens — Mesurage de l'impédance mécanique du verre feuilleté

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de mesurage du facteur de perte et du module équivalent de rigidité en flexion des échantillons de verre feuilleté. L'objectif est de comparer les propriétés des films intercalaires. Ces deux paramètres (ainsi que d'autres comme la masse volumique et l'épaisseur des composants du verre) peuvent être liés à l'indice d'affaiblissement acoustique du vitrage.

NOTE L'équation de Cremer qui est indiquée dans l'Annexe C peut être utilisée pour déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 12543-1:1998, *Verre dans la construction — Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité — Partie 1: Définitions et description des composants*

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

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12543-1 et les suivants s'appliquent.

3.1

verre feuilleté

assemblage constitué de deux feuilles de verre reliées entre elles par un film intercalaire qui sera caractérisé par la méthode présentée dans la présente Norme internationale

NOTE 1 Adapté de l'ISO 12543-1:1998, définition 3.1.

NOTE 2 Il convient de spécifier le type et la nature du film intercalaire.

4 Méthode d'essai

4.1 Mesurage de l'impédance mécanique d'un vitrage feuilleté

4.1.1 Principe

Le facteur de perte et le module équivalent de rigidité en flexion sont déterminés à partir du mesurage de l'impédance d'entrée d'un échantillon de verre de type poutre. L'impédance d'entrée est la fonction de transfert entre la force injectée en un point et la vitesse. Cette fonction de transfert présente des résonances correspondant à un maximum de réponse du système (fréquence de résonance).

4.1.2 Mesurage

L'impédance d'entrée est mesurée avec une tête d'impédance donnant les deux paramètres (force et vitesse) au point de fixation sur la structure soumise à l'essai. Les échantillons soumis à l'essai sont de type poutre, de $(25 \pm 2) \text{ mm} \times (300 \pm 1) \text{ mm}$; cela permet de limiter le nombre de résonances dans une bande de fréquences donnée par rapport à un échantillon de type plaque. Pour des raisons de comparaison, les feuilles de verre doivent avoir une épaisseur nominale de 4 mm. L'impédance d'entrée est mesurée au centre de l'échantillon, c'est-à-dire, à la moitié de la longueur. En ce qui concerne la fixation, il est nécessaire que la partie droite et la partie gauche soient équilibrées, et la partie centrale doit être déterminée avec précision. Le mode de vibration de l'échantillon doit être conforme à la Figure 1, c'est-à-dire une vibration en flexion de deux demi-poutres libres encastrées.

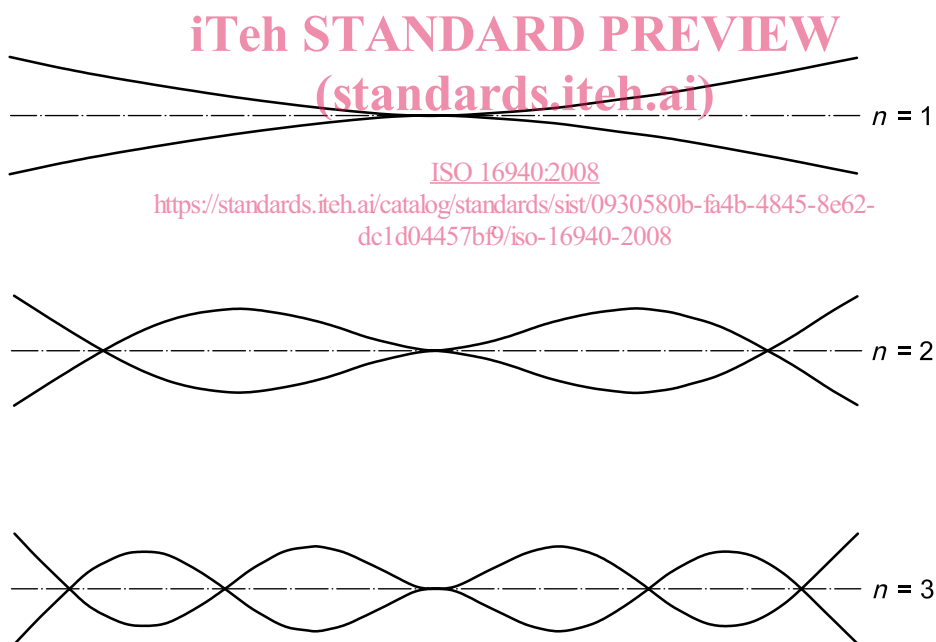


Figure 1 — Exemples de modes de vibration

L'échantillon est collé (avec une colle cyanoacrylate ou équivalent) sur un bouton d'impact de 15 mm de diamètre. Le bouton d'impact doit être plat (voir Annexe A).

NOTE L'équilibre de la fixation est plus facile à atteindre avec des boutons en forme de V renversé mais, pour des raisons de disponibilité, des boutons plats ont été choisis.

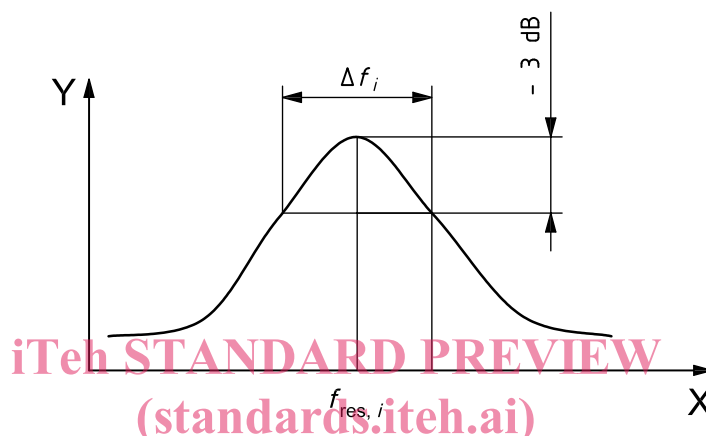
Une force de type bruit blanc de fréquence comprise entre 0 Hz et 5 000 Hz est utilisée.

4.1.3 Détermination des fréquences de résonance et des facteurs de perte

Quand la fonction de transfert correspondant à l'impédance d'entrée est mesurée, les fréquences de résonance, $f_{res,i}$, sont relevées ainsi que les courbes de résonance pour chaque fréquence de résonance (l'indice i correspond à la i ème résonance). Les largeurs de bande utilisées sont suffisantes pour obtenir une bonne précision. Par défaut, des largeurs de bande de 1,25 Hz sont utilisées. Le facteur de perte est alors calculé à l'aide de l'Équation (1):

$$\eta_i = \frac{\Delta f_i}{f_{res,i}} \quad (1)$$

comme indiqué à la Figure 2, et est fonction de la fréquence.



Légende

X fréquence, f (Hz)

Y impédance, f/v

[ISO 16940:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457b19/iso-16940-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457b19/iso-16940-2008>

Figure 2 — Détermination du facteur de perte

Si le résultat (voir Annexe D) ne permet pas d'obtenir des données lisibles à -3 dB de chaque côté du pic, des données à -2 dB doivent être utilisées conformément à l'Équation (2):

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{\Delta f}{f_{-2dB}} \times 1,31 \quad (2)$$

4.1.4 Équipement d'essai

Le dispositif de mesurage doit être conforme à la description donnée dans l'Annexe A et doit comprendre ce qui suit.

4.1.4.1 **Chambre climatique ou pièce climatisée.**

4.1.4.2 **Générateur de bruit blanc.**

4.1.4.3 **Amplificateur de puissance.**

4.1.4.4 **Pot vibrant.**

4.1.4.5 **Tête d'impédance.**

4.1.4.6 **Deux amplificateurs de mesure.**

4.1.4.7 **Analyseur FFT à double voie, et un système de calcul.**

Ce dispositif doit être en cohérence avec les dimensions et la masse des échantillons.

La tête d'impédance est un système intégré avec un capteur de force et un accéléromètre. Le capteur de force est un transducteur qui génère une tension de sortie proportionnelle à la force d'entrée. C'est un capteur piézoélectrique.

L'accéléromètre est un transducteur qui génère une tension de sortie proportionnelle à l'accélération d'entrée. Ce peut être un accélérateur piézoélectrique, une jauge de contrainte, etc.

L'équipement d'essai est illustré dans l'Annexe A. Un résultat est donné dans l'Annexe D.

Les calculs peuvent être effectués soit directement sur l'analyseur, soit automatiquement avec un logiciel approprié.

4.2 Mode opératoire

Les mesurages doivent être effectués à (20 ± 1) °C. Ce paramètre est très sensible. Les échantillons doivent être conservés pendant au moins 1 h à la température de mesure avant d'effectuer l'essai.

Les valeurs de fréquence de résonance et de facteur de perte des trois premiers modes doivent être enregistrées.

Il convient que les modules équivalents de rigidité en flexion des trois premiers modes soient calculés conformément à l'Annexe B.

Il convient que la courbe correspondant à l'indice d'affaiblissement acoustique soit calculée pour le troisième mode conformément à l'Annexe C.

Il convient que l'indice d'affaiblissement pondéré, R_w , conformément à l'ISO 717-1, soit calculé et exprimé à un chiffre après la virgule.

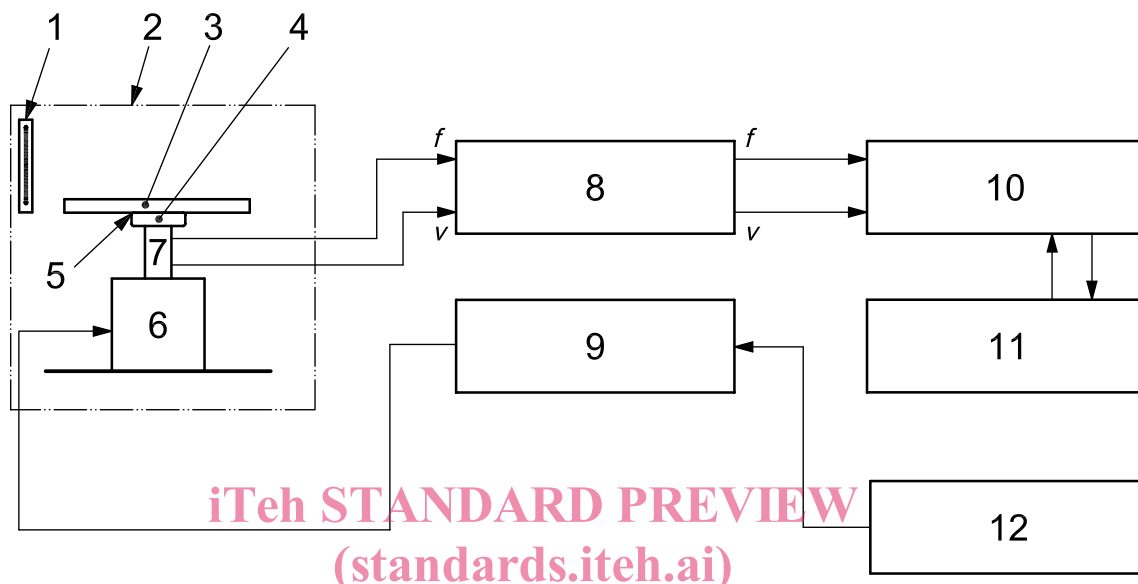
STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457bf9/iso-16940-2008>

4.3 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit indiquer les valeurs des fréquences de résonance et des facteurs de perte pour les trois premiers modes.

Annexe A (normative)

Dispositif de mesure



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

- 1 thermomètre
- 2 chambre climatique
- 3 échantillon
- 4 bouton d'impact
- 5 adhésif instantané
- 6 pot vibrant
- 7 tête d'impédance
- 8 amplificateurs de mesure de l'impédance mécanique
- 9 amplificateur de puissance
- 10 analyseur FFT
- 11 ordinateur
- 12 générateur de bruit

ISO 16940:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0930580b-fa4b-4845-8e62-dc1d04457bf9/iso-16940-2008>

Figure A.1 — Dispositif de mesure