



# PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 12999-1

ISO/TC 43/SC 2

Secrétariat: DIN

Début de vote  
2012-05-17

Vote clos le  
2012-10-17

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

## Acoustique — Détermination et application des incertitudes de mesure dans l'acoustique des bâtiments —

### Partie 1: Isolation acoustique

*Acoustics — Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics —  
Part 1: Sound insulation*

[Révision de la deuxième édition (ISO 140-2:1991) et de l'ISO 140-2:1991/Cor.1:1993]

ICS 17.140.01; 91.120.20

#### TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

**Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.**

**To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.**

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITE COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d5531c-5a86-4208-856d-51ed65aa3d80/iso-12999-1-2014>

### Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Budget d'incertitude détaillé</b> .....	3
5 <b>Détermination de l'incertitude par des mesures interlaboratoires</b> .....	5
6 <b>Incertitudes associées aux valeurs uniques</b> .....	9
7 <b>Incertitudes-types pour des mesurandes types</b> .....	9
8 <b>Application des incertitudes</b> .....	13
<b>Annexe A (informative) Système de traitement des incertitudes dans le domaine de l'acoustique des bâtiments</b> .....	15
<b>Annexe B (informative) Exemple de calcul de l'incertitude associée à des valeurs uniques</b> .....	17
<b>Bibliographie</b> .....	20

## 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 12999-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 2, *Acoustique des bâtiments*.

Cette édition annule et remplace l'ISO 140-2:1991 qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 12999 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Détermination et application des incertitudes de mesure dans l'acoustique des bâtiments* :

- *Partie 1 : Isolation acoustique*
- *Partie 2 : Absorption acoustique*

## Introduction

Dans le domaine de l'acoustique des bâtiments, une évaluation des incertitudes, compréhensible et proche de la réalité, est indispensable pour de nombreux points. Pour déterminer si une exigence est satisfaite, par exemple si un laboratoire fournit des résultats corrects ou si les propriétés acoustiques d'un produit sont meilleures que celles d'un autre produit, il faut en évaluer de manière adéquate les incertitudes associées aux grandeurs étudiées.

Il est préférable de déterminer les incertitudes en suivant les principes du Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure. Ce Guide spécifie une procédure détaillée pour l'évaluation de l'incertitude fondée sur un modèle mathématique complet du mode opératoire de mesure. Dans l'état actuel des connaissances, il semble impossible de formuler ces modèles pour les différentes grandeurs dans le domaine de l'acoustique des bâtiments. Par conséquent, seuls les principes d'une telle évaluation de l'incertitude seront expliqués.

Pour obtenir tout de même des incertitudes, le concept de reproductibilité et de répétabilité est introduit, ce qui constitue la méthode traditionnelle de détermination de l'incertitude dans le domaine de l'acoustique des bâtiments. Ce concept permet de déclarer l'incertitude d'une méthode et des mesures effectuées conformément à cette méthode, en se fondant sur les résultats de mesures interlaboratoires.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d423-5a86-4208-856d-51ed65aa3d80/iso-12999-1-2014>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d5531c-5a86-4208-856d-51ed65aa3d80/iso-12999-1-2014>

# Acoustique — Détermination et application des incertitudes de mesure dans l'acoustique des bâtiments — Partie 1: Isolation acoustique

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12999 spécifie des méthodes permettant d'évaluer l'incertitude de mesure de l'isolement acoustique dans le domaine de l'acoustique des bâtiments. Elle donne des lignes directrices pour :

- l'évaluation détaillée de l'incertitude ;
- la détermination des incertitudes par des essais interlaboratoires ;
- l'application des incertitudes.

En outre, des incertitudes caractéristiques sont données pour les grandeurs déterminées conformément à l'ISO 10140, l'ISO 16283 et l'ISO 717.

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 5725-1:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 1 : Principes généraux et définitions.*

ISO 5725-2:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 2 : Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée.*

ISO 717 (toutes les parties), *Acoustique — Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction.*

ISO 10140 (toutes les parties), *Acoustique — Mesurage en laboratoire de l'isolement acoustique des éléments de construction.*

ISO 16283 (toutes les parties), *Acoustique — Mesurage in situ de l'isolement acoustique des bâtiments et des éléments de construction.*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent. Chaque fois que cela est applicable, ils sont équivalents à ceux donnés dans l'ISO 5725-1, dans le Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure [1] et dans le Vocabulaire International des termes fondamentaux et généraux de métrologie [2].

**3.1 mesurande**  
grandeur particulière soumise à mesurage, par exemple l'isolement aux bruits aériens d'un vitrage particulier, déterminée conformément à l'ISO 10140

**3.2 résultat de mesure**  
valeur attribuée à un mesurande, obtenue en suivant l'ensemble complet des instructions données dans un mode opératoire de mesurage

NOTE 1 à l'article Le résultat de mesure peut être un niveau sur une bande de fréquences ou une valeur unique déterminée conformément aux méthodes d'évaluation de l'ISO 717.

**3.3 incertitude**  
paramètre, associé au résultat de mesure, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande

**3.4 incertitude-type**  
 $u$   
incertitude du résultat de mesure exprimée sous la forme d'un écart-type

**3.5 incertitude-type composée**  
 $u_c$   
incertitude-type du résultat de mesure, lorsque ce résultat est obtenu à partir des valeurs d'autres grandeurs, égale à la racine carrée d'une somme de termes, ces termes étant les variances ou covariances de ces autres grandeurs, pondérées selon la variation du résultat de mesure en fonction de celle de ces grandeurs

**3.6 incertitude élargie**  
 $U$   
grandeur définissant un intervalle, autour du résultat de mesure, dont on peut s'attendre à ce qu'il comprenne une fraction élevée de la distribution des valeurs qui pourraient être attribuées raisonnablement au mesurande

**3.7 facteur d'élargissement**  
 $k$   
facteur numérique utilisé comme multiplicateur de l'incertitude-type composée pour obtenir l'incertitude élargie

**3.8 condition de répétabilité**  
condition de mesurage comprenant le même mode opératoire de mesurage, les mêmes opérateurs, le même système de mesure, le même lieu (laboratoire ou bâtiment ordinaire) et des mesurages répétés sur le même objet sur une courte période

**3.9 écart-type de répétabilité**  
 $\sigma_r$   
écart-type des résultats de mesure obtenus dans des conditions de répétabilité

**3.10 condition de reproductibilité**  
condition de mesurage comprenant des lieux différents (laboratoires ou bâtiments ordinaires), des opérateurs différents, des systèmes de mesure différents et des mesurages répétés sur le même objet ou sur des objets similaires

**3.11****écart-type de reproductibilité** $\sigma_R$ 

écart-type des résultats de mesure obtenus dans des conditions de reproductibilité

**3.12****condition in situ**

condition de mesurage comprenant le même lieu (laboratoire ou bâtiment ordinaire), et des mesurages répétés réalisés sur le même objet par des opérateurs différents utilisant des systèmes de mesure différents

**3.13****écart-type in situ** $\sigma_{\text{situ}}$ 

écart-type des résultats de mesure obtenus dans des conditions in situ

**4 Budget d'incertitude détaillé****4.1 Généralités**

Le calcul d'un budget d'incertitude détaillé est souhaitable pour déterminer les contributions à l'incertitude les plus importantes et la manière de réduire ces contributions. Par ailleurs, un tel budget reflètera les champs acoustiques individuels pendant le mesurage. Par conséquent, l'incertitude est valable pour un résultat de mesure individuel et non pour une famille entière de résultats. Le présent article donne des lignes directrices pour le calcul de ces budgets d'incertitude.

**4.2 Influences sur les résultats de mesures acoustiques dans les bâtiments**

Les résultats de mesures acoustiques dans les bâtiments sont influencés par de nombreux paramètres qui peuvent être organisés en groupes correspondant aux conditions de répétabilité et de reproductibilité. Les composantes de l'incertitude mentionnées ci-dessous sont considérées comme importantes pour la plupart des mesurandes dans l'acoustique des bâtiments. D'autres composantes d'incertitude peuvent néanmoins apparaître dans des circonstances particulières.

Le premier groupe de composantes d'incertitude comprend toutes les influences apparaissant dans des conditions de répétabilité. Parmi ces influences figurent :

- un moyennage spatial et temporel imparfait lors de la détermination des niveaux de pression acoustique moyens ;
- les incertitudes associées à la correction du bruit de fond lorsque celui-ci n'est pas stable ; et
- les incertitudes associées à la détermination de l'absorption de la salle, par exemple dues à un moyennage spatial imparfait.

Les effets de la pression statique, de l'humidité et de la température peuvent être négligés lorsque les mesurages sont effectués sur une courte période durant laquelle ces grandeurs restent constantes.

Toutes les influences entraînant des écarts entre différents laboratoires sont couvertes par le deuxième groupe. Il s'agit des incertitudes dues aux différences des champs acoustiques aériens ou solidiens impliqués qui peuvent être causées par :

- des dimensions ou rapports de forme différents des ouvertures d'essai ;
- des facteurs de perte différents des installations d'essai ;
- des géométries différentes de salles ;
- des conditions limites différentes ;
- la transmission latérale résiduelle.

Les autres composantes d'incertitude du deuxième groupe sont :

- l'équipement de mesure, y compris l'étalonnage ; et
- les effets de la température, de la pression statique et de l'humidité.

La somme de toutes les contributions à l'incertitude des premier et deuxième groupes contient toutes les influences couvertes par le terme « conditions de reproductibilité ».

Un troisième groupe d'influences comporte un seul élément. Il s'agit de la dispersion des produits des éléments de construction ordinaires. Cette composante d'incertitude ne relève pas du domaine d'application de la présente norme même si, dans certains cas, elle dépasse toutes les autres composantes.

### 4.3 Calcul de l'incertitude-type du mesurande

Le mesurande  $Y$  est déterminé par  $N$  grandeurs d'entrée  $X_1, X_2, \dots, X_N$  par l'intermédiaire d'une relation fonctionnelle  $f$ :

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_N) \tag{1}$$

Une distribution statistique (normale, rectangulaire, Student-t, etc.) est associée à chaque grandeur d'entrée. Son espérance mathématique (valeur moyenne) est la meilleure estimation de la valeur de la grandeur d'entrée et son écart-type est une mesure de la dispersion des valeurs, nommée incertitude.

Dans le cas d'une corrélation négligeable entre les grandeurs d'entrée, l'incertitude-type composée associée à l'estimation du mesurande  $y$  est donnée par l'équation suivante :

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_{i=1}^N \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u^2(x_i)} \tag{2}$$

où :

$f$  est la fonction donnée dans l'Équation (1) ;

$u(x_i)$  est l'incertitude-type associée à l'estimation  $x_i$  représentant la grandeur d'entrée  $X_i$ .

Dans l'état actuel des connaissances, la dérivation d'une relation fonctionnelle couvrant tous les effets mentionnés en 4.2 est impossible pour tous les mesurandes en acoustique des bâtiments, notamment en raison du degré inconnu de corrélation entre les grandeurs d'entrée [3].