

Deuxième édition
1999-12-01

Corrigée et réimprimée
2001-06-01

**Matériaux et produits du bâtiment —
Procédures pour la détermination des
valeurs thermiques déclarées et utiles**

*Building materials and products — Procedures for determining declared
and design thermal values*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10456:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/049f27cf-1c30-4a0f-824e-9fc85a752396/iso-10456-1999>



Numéro de référence
ISO 10456:1999(F)

© ISO 1999

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 10456:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/049f27cf-1c30-4a0f-824e-9fc85a752396/iso-10456-1999>

© ISO 1999

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.ch
Web www.iso.ch

Version française parue en 2000

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Définitions	1
3.2 Symboles et unités	2
4 Méthodes de mesure et conditions d'essai	2
5 Détermination des valeurs déclarées	3
6 Détermination des valeurs utiles	4
6.1 Généralités	4
6.2 Valeurs utiles obtenues à partir de valeurs déclarées	4
6.3 Valeurs utiles obtenues à partir de valeurs mesurées	5
6.4 Valeurs utiles obtenues à partir de valeurs tabulées	5
7 Conversion des valeurs disponibles	5
7.1 Généralités	5
7.2 Conversion liée à la température	5
7.3 Conversion liée à l'humidité	5
7.4 Conversion liée au vieillissement	6
Annexe A (normative) Coefficients de conversion	7
Annexe B (informative) Exemples de calculs	13
Annexe C (informative) Calculs statistiques	16
Bibliographie	17

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 10456 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 163, *Isolation thermique*, sous-comité SC 2, *Méthodes de calcul*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 10456:1997), dont elle constitue une révision mineure.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

Matériaux et produits du bâtiment — Procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles des matériaux et des produits du bâtiment thermiquement homogènes.

Elle donne également des procédures pour la conversion de valeurs obtenues pour un ensemble de conditions en des valeurs valides pour un autre ensemble de conditions. Ces procédures sont valables dans un domaine de températures ambiantes utiles comprises entre -30 °C et $+60\text{ °C}$.

Les coefficients de conversion liés à la température, valables pour des températures moyennes comprises entre 0 °C et 30 °C , et à l'humidité sont donnés en annexe A.

La présente Norme internationale ne donne pas de coefficients de conversion pour l'effet du vieillissement, ou d'autres effets comme la convection ou l'affaissement.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 8301:1991, *Isolation thermique — Détermination de la résistance thermique et des propriétés connexes en régime stationnaire — Méthode fluxmétrique.*

ISO 8302:1991, *Isolation thermique — Détermination de la résistance thermique et des propriétés connexes en régime stationnaire — Méthode de la plaque chaude gardée.*

ISO 8990:1994, *Isolation thermique — Détermination des propriétés de transmission thermique en régime stationnaire — Méthode à la boîte chaude gardée et calibrée.*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

valeur thermique déclarée

valeur escomptée d'une propriété thermique d'un matériau ou d'un produit du bâtiment

- évaluée à partir de valeurs mesurées aux conditions de température et d'humidité de référence;
- donnée pour un fractile et un niveau de confiance déterminés;
- correspondant à une durée d'utilisation escomptée raisonnable dans des conditions normales.

3.1.2

valeur thermique utile

valeur d'une propriété thermique d'un matériau ou d'un produit du bâtiment dans des conditions extérieures et intérieures spécifiques, qui peut être considérée comme caractéristique de la performance de ce matériau ou produit lorsqu'il est incorporé dans un élément de bâtiment

3.1.3

matériau

élément d'un produit, indépendamment de son conditionnement, de sa forme et de ses dimensions, sans parement ni revêtement

3.1.4

produit

forme finale d'un matériau prêt à l'emploi, de forme et de dimensions données, et pouvant comporter des parements ou des revêtements

3.2 Symboles et unités

Tableau 1 — Symboles, grandeurs et unités
(standards.iteh.ai)

Symbole	Grandeur	Unité
F_a	facteur de conversion lié au vieillissement	
F_m	facteur de conversion lié à la teneur en humidité	
F_T	facteur de conversion lié à la température	
f_T	coefficient de conversion lié à la température	1/K
f_u	coefficient de conversion lié à la teneur en humidité massique	kg/kg
f_ψ	coefficient de conversion lié à la teneur en humidité volumique	m ³ /m ³
R	résistance thermique	m ² · K/W
T	température	K
λ	conductivité thermique	W/(m · K)
u	teneur en humidité massique	kg/kg
ψ	teneur en humidité volumique	m ³ /m ³

4 Méthodes de mesure et conditions d'essai

Il faut utiliser les valeurs mesurées issues des méthodes ci-après ou de méthodes nationales équivalentes:

- plaque chaude gardée, selon ISO 8302;
- fluxmètre, selon ISO 8301;
- boîte chaude, selon ISO 8990.

Pour éviter d'avoir à procéder à des conversions, il est recommandé d'effectuer les mesures dans des conditions correspondant à l'un des ensembles de conditions sélectionnés dans le Tableau 2.

Il convient que la température moyenne d'essai choisie soit telle que l'application des coefficients de température n'introduise pas une variation de plus de 2 par rapport à la valeur mesurée.

Les conditions d'essai suivantes doivent être spécifiées:

- épaisseur et densité mesurées pour l'identification;
- température moyenne d'essai;
- teneur en humidité de l'éprouvette pendant l'essai;

et pour les matériaux vieillis:

- âge de l'éprouvette et procédures de conditionnement avant l'essai.

5 Détermination des valeurs déclarées

La valeur déclarée doit être donnée dans l'un des ensembles de conditions **a** ou **b** du Tableau 2, à une température de référence de 10 °C (I) ou 23 °C (II).

Tableau 2 — Conditions des valeurs déclarées

Propriété	Ensembles de conditions			
	I (10 °C)		II (23 °C)	
	a	b	a	b
Température de référence	10 °C	10 °C	23 °C	23 °C
Teneur en humidité	u_{dry}	$u_{23,50}$	u_{dry}	$u_{23,50}$
Vieillissement	vieilli	vieilli	vieilli	vieilli
u_{dry} correspond à une faible teneur en humidité obtenue par séchage. $u_{23,50}$ correspond à la teneur en humidité lorsque l'équilibre avec l'air est atteint, à 23 °C et à 50 % d'humidité relative.				

La valeur déclarée doit être déterminée soit à une épaisseur suffisamment importante pour pouvoir négliger l'effet de l'épaisseur, soit pour des épaisseurs plus faibles, auquel cas les valeurs déclarées doivent être basées sur des mesures effectuées à ces épaisseurs.

Les valeurs utilisées doivent être soit:

- des valeurs mesurées directement selon les méthodes d'essai stipulées à l'article 4; ou
- obtenues indirectement en utilisant une corrélation établie avec une propriété connexe, comme la masse volumique.

Lorsque toutes les valeurs n'ont pas été mesurées dans les mêmes conditions, elles doivent tout d'abord être ramenées à un seul ensemble de conditions (voir article 7). Ensuite, il faut calculer une estimation statistique d'une valeur unique. L'annexe C fait référence à des Normes internationales relatives aux techniques statistiques pouvant être utilisées.

Lors des calculs, aucune valeur ne doit être arrondie à moins de trois chiffres significatifs.

La valeur déclarée correspond à la valeur estimée de la valeur statistique unique, arrondie selon les règles suivantes:

a) pour la conductivité thermique exprimée en watts par mètre kelvin [W/(m · K)]:

- $\lambda \leq 0,08$: arrondie à 0,001 W/(m · K) près, par excès
- $0,08 < \lambda \leq 0,20$: arrondie à 0,005 W/(m · K) près, par excès
- $0,20 < \lambda \leq 2,00$: arrondie à 0,01 W/(m · K) près, par excès
- $2,0 < \lambda$: arrondie à 0,1 W/(m · K) près, par excès

et/ou

b) pour la résistance thermique, exprimée en mètres carré kelvin par watt (m²·K/W), comme la valeur immédiatement inférieure arrondie à au plus deux chiffres après la virgule ou trois chiffres significatifs.

6 Détermination des valeurs utiles

6.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW

Les valeurs utiles peuvent être dérivées de valeurs déclarées, de valeurs mesurées ou de valeurs tabulées normalisées.

Les valeurs mesurées peuvent être soit:

ISO 10456:1999

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/049f27cf-1c30-4a0f-824e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/049f27cf-1c30-4a0f-824e-9f85a752396/iso-10456-1999)

[9f85a752396/iso-10456-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/049f27cf-1c30-4a0f-824e-9f85a752396/iso-10456-1999)

- des valeurs mesurées directement selon les méthodes d'essai stipulées à l'article 4; ou
- obtenues indirectement en utilisant une corrélation établie avec une propriété connexe, comme la masse volumique.

Si l'ensemble de conditions utilisé pour les valeurs déclarées, mesurées ou tabulées normalisées peut être considéré comme applicable à l'application considérée, ces valeurs peuvent être utilisées directement comme valeurs utiles. Sinon, il faut procéder à la conversion des valeurs conformément au mode opératoire décrit à l'article 7.

La valeur utile doit être arrondie selon les règles stipulées à l'article 5 et doit être donnée:

- pour la conductivité thermique, comme la valeur immédiatement supérieure, exprimée en watts par mètre kelvin [W/(m · K)];
- pour la résistance thermique, comme la valeur immédiatement inférieure, exprimée en mètres carré par watt (m² · K/W).

6.2 Valeurs utiles obtenues à partir de valeurs déclarées

Lorsque la valeur utile est calculée à partir de la valeur déclarée et est basée sur la même évaluation statistique, la valeur déclarée doit être convertie aux conditions utiles.

On trouvera en annexe C des informations sur la procédure à appliquer pour dériver des valeurs utiles basées sur une évaluation statistique autre que celle applicable aux valeurs déclarées.

6.3 Valeurs utiles obtenues à partir de valeurs mesurées

Si nécessaire, toutes les valeurs doivent d'abord être converties aux conditions utiles. Ensuite, une estimation statistique d'une valeur unique doit être calculée. L'annexe C fait référence à des Normes internationales relatives aux techniques statistiques pouvant être utilisées.

6.4 Valeurs utiles obtenues à partir de valeurs tabulées

Des valeurs tabulées normalisées peuvent être utilisées lorsque les conditions ayant servi à leur établissement sont connues.

7 Conversion des valeurs disponibles

7.1 Généralités

Des coefficients de conversion dérivés des valeurs mesurées issues des méthodes d'essai stipulées à l'article 4 peuvent être utilisés à la place des valeurs données en annexe A.

La conversion de valeurs thermiques d'un premier ensemble de conditions (λ_1, R_1) dans un autre ensemble de conditions (λ_2, R_2) s'effectue de la manière suivante:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \cdot F_T \cdot F_m \cdot F_a \quad (1)$$

$$R_2 = \frac{R_1}{F_T \cdot F_m \cdot F_a} \quad (2)$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.2 Conversion liée à la température ISO 10456:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/049f27cf-1c30-4a0f-824e-0685a752396/iso-10456-1999>

Le facteur F_T relatif à la température est déterminé par:

$$F_T = e^{f_T(T_2 - T_1)} \quad (3)$$

où

f_T est le coefficient de conversion lié à la température;

T_1 est la température du premier ensemble de conditions;

T_2 est la température du deuxième ensemble de conditions.

7.3 Conversion liée à l'humidité

Le facteur F_m relatif à la teneur en humidité est déterminé de la manière suivante:

a) Conversion liée à la teneur en humidité massique:

$$F_m = e^{f_u(u_2 - u_1)} \quad (4)$$

où

f_u est le coefficient de conversion relatif à la teneur en humidité massique;

u_1 est la teneur en humidité massique du premier ensemble de conditions;

u_2 est la teneur en humidité massique du deuxième ensemble de conditions.

b) Conversion liée à la teneur en humidité volumique

$$F_m = e^{f_\psi(\psi_2 - \psi_1)} \quad (5)$$

où

f_ψ est le coefficient de conversion relatif à la teneur en humidité volumique;

ψ_1 est la teneur en humidité volumique du premier ensemble de conditions;

ψ_2 est la teneur en humidité volumique du deuxième ensemble de conditions.

7.4 Conversion liée au vieillissement

Le vieillissement est fonction du type de matériau, de la présence ou non de parements, de la structure, de l'agent gonflant utilisé, ainsi que de la température et de l'épaisseur du matériau. Pour un matériau donné, l'effet du vieillissement peut être dérivé de modèles théoriques validés par l'expérience. Il n'y a pas de règle simple qui permette d'établir une corrélation entre le vieillissement et le temps pour un matériau donné.

Aucune conversion n'est nécessaire lorsque la conductivité ou la résistance mesurée tient déjà compte des effets du vieillissement.

Si l'on utilise un facteur de conversion F_a , celui-ci doit permettre de calculer la valeur du vieillissement de la propriété thermique correspondant à une durée égale à au moins la moitié de la durée de vie utile du produit dans l'application considérée.

NOTE 1 On prend souvent une valeur de 50 ans pour la durée de vie utile d'un produit.

NOTE 2 Aucun coefficient de conversion n'est donné dans la présente Norme internationale pour dériver le facteur de vieillissement F_a .

Annexe A (normative)

Coefficients de conversion

A.1 Utilisation des valeurs

Pour les valeurs de conductivité intermédiaires entre celles données dans les Tableaux ci-après, appliquer une interpolation linéaire.

Sauf stipulation contraire, les coefficients de conversion s'appliquent à la fois aux produits manufacturés et aux matériaux en vrac.

Les valeurs de conductivité thermique sont données uniquement en tant que paramètres d'identification et dans aucun autre but quelconque.

A.2 Coefficients de conversion liés à la température

Les valeurs données dans les Tableaux A.1 à A.23 sont valables pour des températures moyennes comprises entre 0 °C et + 30 °C.

Les coefficients de température donnés dans les Tableaux A.4 et A.5 s'appliquent aux matériaux gonflés au CFC uniquement. Lorsque d'autres gonflants sont employés, les coefficients de conversion liés à la température doivent être dérivés des mesures effectuées selon l'article 7.10456:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/049f27cf-1c30-4a0f-824e-9685a752396/iso-10456-1999>

Tableau A.1 — Laine minérale

Type de produit	Conductivité, λ W/(m·K)	Coefficient de conversion, f_T 1/K
Feutres, matelas et matériaux en vrac	0,035	0,004 6
	0,040	0,005 6
	0,045	0,006 2
	0,050	0,006 9
Panneaux	0,032	0,003 8
	0,034	0,004 3
	0,036	0,004 8
	0,038	0,005 3
Panneaux rigides	0,030	0,003 5
	0,033	0,003 5
	0,035	0,003 1