NORME INTERNATIONALE

ISO 10077-1

Troisième édition
2017-06

Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Calcul du coefficient de transmission thermique —

Partie 1: **Généralités**

Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance —

Part 1: General

Numéro de référence
ISO 10077-1:2017(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 ..... **vi**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **2**

3 Termes et définitions **3**

4 Symboles et indices **3**
4.1 Symboles 3
4.2 Indices 4

5 Description de la méthode **4**
5.1 Résultat de la méthode 4
5.2 Description générale 5
5.3 Autres sujets généraux 5

6 Calcul du coefficient de transmission thermique **5**
6.1 Données de sortie 5
6.2 Intervalles de temps du calcul 5
6.3 Données d'entrée 6
6.3.1 Caractéristiques géométriques 6
6.3.2 Caractéristiques thermiques 9
6.4 Mode opératoire de calcul 12
6.4.1 Intervalle de temps applicable 12
6.4.2 Calcul du coefficient de transmission thermique 12

7 Rapport d'essai **18**
7.1 Contenu du rapport 18
7.2 Dessins des coupes 19
7.2.1 Dessin d'ensemble de la fenêtre ou de la porte 19
7.2.2 Valeurs utilisées dans les calculs 19
7.2.3 Présentation des résultats 20

Annexe A (normative) **Données d'entrée et fiche technique pour la sélection de la méthode — Modèle** **21**

Annexe B (informative) **Données d'entrée et fiche technique pour la sélection de la méthode — Choix par défaut** **23**

Annexe C (normative) **Références régionales en ligne avec la politique de pertinence globale de l'ISO** **25**

Annexe D (normative) **Résistances thermiques superficielles intérieure et extérieure** **26**

Annexe E (normative) **Résistance thermique des lames d'air entre vitrages et coefficient de transmission thermique des vitrages couplés, doubles ou triples** **27**

Annexe F (normative) **Coefficient de transmission thermique des encadrements** **28**

Annexe G (normative) **Coefficient de transmission thermique linéique de la liaison vitrage/encadrement et des intercalaires** **34**

Annexe H (normative) **Coefficient de transmission thermique des fenêtres** **38**

Bibliographie **43**

© 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

L'ISO 10077-1 a été élaborée par le Comité technique CEN/TC 89, *Performance thermique des bâtiments et des composants du bâtiment*, du Comité européen de normalisation (CEN), en collaboration avec le Comité technique ISO/TC 163, *Performance thermique et utilisation de l'énergie en environnement bâti*, sous-comité SC 2, *Méthodes de calcul*, de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 10077-1:2006), dont elle constitue une révision mineure. Les révisions éditoriales requises ont été effectuées de manière à rendre le présent document conforme aux exigences applicables à l'ensemble de normes PEB.

De plus, les articles et paragraphes suivants de la version précédente ont fait l'objet d'une révision:

— À l'Article 6 (édition antérieure), la condition aux limites «en remplaçant le vitrage par un matériau dont la conductivité thermique n'excède pas 0,04 W/(m^2·K)» a été supprimée, car les règles sont définies dans l'EN 12412-2.

— À l'Article 6 (édition antérieure), le mesurage conformément à l'EN 12412-2 pour la détermination de Ψ_g et/ou Ψ_p a été supprimé, car la détermination des valeurs Ψ n'entre pas dans le domaine d'application de l'EN 12412-2.

— À l'Article 6 (édition antérieure), le second paragraphe a été supprimé, car il n'est pas nécessaire d'énoncer d'autres possibilités. La détermination des données d'entrée sans ambigüité est définie.

— En 5.2.2 (édition antérieure), la formule a été supprimée. U_g est déterminé conformément à l'ISO 10292[1)].

1) Voir le Tableau C.1 pour des références régionales optionnelles en ligne avec la politique de pertinence globale de l'ISO.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

— Les Formules (1) et (2) ont été étendues afin de tenir compte des intercalaires.

— Des valeurs tabulées ont été ajoutées pour le coefficient de transmission thermique linéique des intercalaires.

— Le statut de l'Annexe C (édition antérieure), est passé à normatif et certaines valeurs ont été révisées pour fournir deux chiffres significatifs.

— Le Tableau C.2 (édition antérieure), a été transféré dans l'ISO/TR 52022-2:2017.

— L'Annexe E (édition antérieure), a été intégrée dans le corps principal du document.

— Les Annexes G et H (édition antérieure), ont été transférées dans l'ISO/TR 52022-2:2017.

Le présent document intègre également le Rectificatif technique ISO 10077-1:2006/AC 1:2009.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 10077, se trouve sur le site Web de l'ISO.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Introduction

Le présent document fait partie d'une série de normes visant à l'harmonisation internationale de la méthodologie d'évaluation de la performance énergétique des bâtiments, appelée «ensemble de normes PEB».

Toutes les normes PEB respectent des règles spécifiques afin de garantir la cohérence, l'absence d'ambigüité et la transparence de l'ensemble.

Toutes les normes PEB offrent une certaine souplesse quant aux méthodes, aux données d'entrée exigées et aux références à d'autres normes PEB en introduisant un modèle normatif à l'Annexe A et à l'Annexe B avec des choix par défaut donnés à titre informatif.

Pour permettre l'utilisation correcte du présent document, un modèle normatif est donné à l'Annexe A pour préciser ces choix. Des choix par défaut, indiqués à titre informatif, figurent à l'Annexe B.

Le principal groupe cible du présent document englobe tous les fabricants de fenêtres.

Utilisation par ou pour les autorités de réglementation: si le document est utilisé dans le contexte d'une législation nationale ou régionale, des choix obligatoires peuvent être spécifiés au niveau national ou régional pour des applications spécifiques de cette nature. Ces choix (qu'il s'agisse des choix par défaut donnés à titre informatif dans l'Annexe B ou des choix adaptés aux besoins nationaux/régionaux, mais respectant dans tous les cas le modèle de l'Annexe A) peuvent être mis à disposition sous forme d'une annexe nationale ou d'un document (juridique par exemple) distinct (fiche technique nationale).

NOTE 1 Par conséquent dans ce cas:

— les autorités de réglementation **spécifieront** les choix;

— l'utilisateur individuel appliquera la norme pour évaluer la performance énergétique d'un bâtiment et utilisera par conséquent les choix définis par les autorités de réglementation.

Les sujets abordés dans le présent document peuvent être soumis à une réglementation publique. La réglementation publique portant sur les mêmes sujets peut remplacer les valeurs par défaut de l'Annexe B. La réglementation publique portant sur les mêmes sujets peut même, pour certaines applications, remplacer l'utilisation du présent document. Les exigences légales et les choix ne sont généralement pas publiés sous forme de normes, mais plutôt sous forme de documents juridiques. Afin d'éviter des doubles publications et une mise à jour difficile des documents en double, l'annexe nationale peut se référer aux textes juridiques lorsque des choix nationaux ont été faits par les autorités publiques. Plusieurs types d'annexes nationales ou de fiches techniques nationales sont possibles, pour des applications différentes.

Il est prévu, si les valeurs par défaut, les choix et les références à d'autres normes PEB à l'Annexe B ne sont pas respectés en raison de réglementations, de politiques ou de traditions nationales, que:

— les autorités nationales ou régionales préparent des fiches de données contenant les choix et les valeurs nationales ou régionales, selon le modèle de l'Annexe A. Dans ce cas, une annexe nationale (par exemple NA) est recommandée, contenant une référence à ces feuilles de données;

— ou, par défaut, l'organisme national de normalisation examinera la possibilité d'ajouter ou d'inclure une annexe nationale en accord avec le modèle de l'Annexe A, conformément aux documents juridiques qui donnent des valeurs et des choix nationaux ou régionaux.

D'autres groupes cibles correspondent aux parties souhaitant motiver leurs hypothèses en classant la performance énergétique des bâtiments d'un parc immobilier dédié.

Plus d'informations sont disponibles dans le Rapport technique accompagnant le présent document (ISO/TR 52022-2).

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

La méthode de calcul décrite dans le présent document est utilisée pour évaluer le coefficient de transmission thermique des fenêtres et des portes, ou pour contribuer à la détermination des besoins énergétiques d'un bâtiment.

Une alternative au calcul est l'essai de la fenêtre ou de la porte complète selon l'ISO 12567-1 ou, pour les fenêtres de toit, selon l'ISO 12567-2.

Le calcul se fonde sur les quatre composantes du coefficient de transmission thermique global:

— pour les éléments comportant un vitrage, le coefficient de transmission thermique du vitrage, calculé selon l'EN 673 ou mesuré selon l'EN 674 ou l'EN 675;

— pour les éléments comportant des panneaux opaques, le coefficient de transmission thermique des panneaux opaques, calculé selon l'ISO 6946 et/ou l'ISO 10211 (toutes les parties) ou mesuré selon l'ISO 8301 ou l'ISO 8302;

— le coefficient de transmission thermique de l'encadrement, calculé selon l'ISO 10077-2, mesuré selon l'EN 12412-2 ou tiré de l'Annexe D;

— le coefficient de transmission thermique linéique de la jonction encadrement/vitrage, calculé selon l'ISO 10077-2 ou tiré de l'Annexe E.

Le coefficient de transmission thermique des façades légères peut être calculé selon l'ISO 12631.

L'EN 13241-1 indique des modes opératoires s'appliquant aux portes d'accès pour marchandises et véhicules.

Le Tableau 1 indique la position relative du présent document dans l'ensemble de normes PEB dans le cadre de la structure modulaire décrite dans l'ISO 52000-1.

NOTE 2 L'ISO/TR 52000-2 fournit le même tableau avec, pour chaque module, le numéro des normes PEB pertinentes et les rapports techniques associés qui sont publiés ou en cours d'élaboration.

NOTE 3 Les modules représentent des normes PEB, bien qu'une norme PEB puisse couvrir plusieurs modules et qu'un module puisse être couvert par plusieurs normes PEB, par exemple une méthode simplifiée et une méthode détaillée respectivement. Voir également les Tableaux A.1 et B.1.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Tableau 1 — Position du présent document (dans ce cas, M2–5) dans la structure modulaire de l'ensemble de normes PEB

	Cadre		Bâtiment (en tant que tel)		Système technique du bâtiment									
Sous-module	**Descriptions**		**Descriptions**		**Descriptions**	**Chauffage**	**Refroidissement**	**Ventilation**	**Humidification**	**Déshumidification**	**Eau chaude sanitaire**	**Éclairage**	**Automatisation et régulation du bâtiment**	**Production d'électricité**
Sous1		**M1**		**M2**		**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**M9**	**M10**	**M11**
1	Généralités		Généralités		Généralités									
2	Termes et définitions, symboles, unités et indices communs		Besoins énergétiques du bâtiment		Besoins								[a]	
3	Applications		Conditions intérieures (libres) sans systèmes		Charge et puissance maximales									
4	Manières d'exprimer la performance énergétique		Manières d'exprimer la performance énergétique		Manières d'exprimer la performance énergétique									
5	Fonctions du bâtiment et limites du bâtiment		Transfert thermique par transmission	ISO 10077-1	Émission et régulation									
6	Occupation du bâtiment et conditions de fonctionnement		Transfert thermique par infiltration et ventilation		Distribution et régulation									
7	Agrégation de services énergétiques et vecteurs énergétiques		Apports de chaleur internes		Stockage et régulation									
8	Zonage du bâtiment		Apports solaires		Génération et régulation									

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Tableau 1 *(suite)*

	Cadre		Bâtiment (en tant que tel)		Système technique du bâtiment									
Sous-module	**Descriptions**		**Descriptions**		**Descriptions**	**Chauffage**	**Refroidissement**	**Ventilation**	**Humidification**	**Déshumidification**	**Eau chaude sanitaire**	**Éclairage**	**Automatisation et régulation du bâtiment**	**Production d'électricité**
Sous1		**M1**		**M2**		**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**M9**	**M10**	**M11**
9	Performance énergétique calculée		Dynamique du bâtiment (masse thermique)		Répartition de la charge et conditions de fonctionnement									
10	Performance énergétique mesurée		Performance énergétique mesurée		Performance énergétique mesurée									
11	Inspection		Inspection		Inspection									
12	Manières d'exprimer le confort intérieur				Systèmes de gestion technique du bâtiment (GTB)									
13	Conditions de l'environnement extérieur													
14	Calculs économiques													

[a] Les modules grisés ne sont pas applicables.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Calcul du coefficient de transmission thermique —

Partie 1: **Généralités**

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes de calcul du coefficient de transmission thermique des fenêtres et des portes pour piétons constituées de panneaux vitrés et/ou opaques montés dans un cadre, avec ou sans fermetures.

Le présent document prend en compte:

— les différents types de vitrage (en verre ou en plastique; simples ou multiples; avec ou sans revêtements de basse émissivité; avec espaces intercalaires remplis d'air ou d'autres gaz);

— les panneaux opaques à l'intérieur de la fenêtre ou de la porte;

— les différents types d'encadrements (en bois, en plastique, en métal avec ou sans coupure thermique, en métal avec jonctions métalliques ponctuelles ou toute combinaison de matériaux); et

— le cas échéant, la résistance thermique supplémentaire introduite par différents types de fermetures ou stores extérieurs, en fonction de leur perméabilité à l'air.

Le coefficient de transmission thermique des fenêtres de toit et des autres fenêtres en saillie peut être calculé selon le présent document, à condition que le coefficient de transmission thermique de leurs encadrements soit déterminé par mesurage ou par calcul numérique.

Des valeurs par défaut pour les vitrages, encadrements et fermetures sont données dans les annexes. Les effets de pont thermique à la contrefeuillure ou au joint entre l'encadrement de fenêtre ou de porte et le reste de l'enveloppe du bâtiment sont exclus du calcul.

Le calcul n'inclut pas:

— les effets du rayonnement solaire (voir les normes relevant de M2-8);

— les transferts de chaleur dus aux infiltrations d'air (voir les normes relevant de M2-6);

— le calcul des condensations;

— la ventilation des lames d'air dans les fenêtres doubles et à vantaux dédoublés; et

— les parties environnantes d'un oriel.

Le présent document ne s'applique pas aux:

— façades légères et aux autres vitrages structurels (voir les autres normes relevant de M2-5); et

— portes industrielles, commerciales et portes de garage.

NOTE Le Tableau 1 de l'Introduction indique la position relative du présent document dans la série de normes PEB dans le contexte de la structure modulaire définie dans l'ISO 52000-1.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

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 6946, *Composants et parois de bâtiments — Résistance thermique et coefficient de transmission thermique — Méthode de calcul*

ISO 7345, *Isolation thermique — Grandeurs physiques et définitions*

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

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

ISO 10077-2, *Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Calcul du coefficient de transmission thermique — Partie 2: Méthode numérique pour les encadrements*

ISO 10211, *Ponts thermiques dans les bâtiments — Flux thermiques et températures superficielles — Calculs détaillés*

ISO 10291, *Verre dans la construction — Détermination du coefficient de transmission thermique U, en régime stationnaire des vitrages multiples — Méthode de la plaque chaude gardée*

ISO 10292, *Verre dans la construction — Calcul du coefficient de transmission thermique U, en régime stationnaire des vitrages multiples*

ISO 10293, *Verre dans la construction — Détermination du coefficient de transmission thermique, U, en régime stationnaire des vitrages multiples — Méthode du fluxmètre*

ISO 10456, *Matériaux et produits pour le bâtiment — Propriétés hygrothermiques — Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles*

ISO 12567-2, *Isolation thermique des fenêtres et portes — Détermination de la transmission thermique par la méthode à la boîte chaude — Partie 2: Fenêtres de toit et autres fenêtres en saillie*

ISO 52000-1:2017, *Performance énergétique des bâtiments — Évaluation cadre PEB — Partie 1: Cadre général et modes opératoires*

EN 673, *Verre dans la construction — Détermination du coefficient de transmission thermique, U — Méthode de calcul*

EN 674, *Verre dans la construction — Détermination du coefficient de transmission thermique, U — Méthode de l'anneau de garde*

EN 675, *Verre dans la construction — Détermination du coefficient de transmission thermique, U — Méthode du fluxmètre*

EN 12412-2, *Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude — Encadrements*

EN 12664, *Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment — Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique — Produits secs et humides de moyenne et basse résistance thermique*

EN 12667, *Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment — Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique — Produits de haute et moyenne résistance thermique*

© ISO 2017 – Tous droits réservés

EN 13125, *Fermetures pour baies équipées de fenêtres, stores intérieurs et extérieurs — Résistance thermique additionnelle — Attribution d'une classe de perméabilité à l'air à un produit*

EN 13561, *Stores extérieurs — Exigences de performance, y compris la sécurité*

EN 13659, *Fermetures et stores vénitiens extérieurs — Exigences de performance y compris la sécurité*

NOTE Les références par défaut à des normes PEB différentes de l'ISO 52000-1 sont identifiées par le numéro de code du module PEB et données à l'Annexe A (modèle normatif dans le Tableau A.1) et l'Annexe B (choix par défaut indiqué à titre informatif dans le Tableau B.1).

EXEMPLE Numéro de code de module PEB: M5-5 ou M5-5.1 (si le module M5-5 est subdivisé) ou M5-5/1 (s'il est fait référence à un article spécifique des documents traitant de M5-5).

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 10292, l'ISO 7345, ISO 52000-1, ainsi que les suivants 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.

NOTE À l'Article 6 sont décrites diverses caractéristiques géométriques de vitrages et d'encadrements.

3.1

norme PEB

norme satisfaisant aux exigences spécifiées dans l'ISO 52000-1, la CEN/TS 16628[3] et la CEN/TS 16629[4]

Note 1 à l'article: Ces trois documents PEB de base ont été élaborés dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange (Mandat M/480) et viennent à l'appui des exigences essentielles de la Directive UE 2010/31/CE sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB). Plusieurs normes PEB et des documents connexes sont développés ou révisés dans le cadre du même mandat.

[SOURCE: ISO 52000-1:2017, 3.5.14]

4 Symboles et indices

4.1 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans l'ISO 52000-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

Symbole	Grandeur	Unité
A	aire	m^2
R	résistance thermique	$m^2 \cdot K/W$
U	coefficient de transmission thermique	$W/(m^2 \cdot K)$
b	largeur	m
d	distance/épaisseur	m
l	longueur	m

© ISO 2017 – Tous droits réservés