
Performance thermique des façades-rideaux — Calcul du coefficient de transmission thermique

Thermal performance of curtain walling — Calculation of thermal transmittance

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et indices	3
4.1 Symboles	3
4.2 Indices	3
4.3 Exposants	3
5 Description des méthodes	4
5.1 Résultats attendus	4
5.2 Description générale	5
5.3 Caractéristiques géométriques	5
5.3.1 Principes fondamentaux	5
5.3.2 Épaisseur intérieure	7
5.3.3 Limites des structures de façades-rideaux	8
5.3.4 Plans de coupure et découpage des zones thermiques	11
6 Méthodologies de calcul du coefficient de transmission thermique d'une façade-rideau	11
7 Méthode d'évaluation unique	13
7.1 Données de sortie	13
7.2 Intervalles de temps pour le calcul	13
7.3 Données d'entrée	14
7.3.1 Caractéristiques géométriques	14
7.3.2 Caractéristiques thermiques	17
7.4 Méthode de calcul	20
7.4.1 Intervalle de temps applicable	20
7.4.2 Calcul du coefficient de transmission thermique	20
8 Méthode d'évaluation des composants	21
8.1 Donnée de sortie	21
8.2 Intervalles de temps pour le calcul	21
8.3 Données d'entrée	21
8.3.1 Caractéristiques géométriques	21
8.3.2 Caractéristiques thermiques	25
8.4 Méthode de calcul	28
8.4.1 Intervalle de calcul applicable	28
8.4.2 Calcul du coefficient de transmission thermique	29
9 Rapport	30
9.1 Contenu du rapport	30
9.2 Dessins	31
9.2.1 Dessins en coupe	31
9.2.2 Dessin d'ensemble de l'élément de façade-rideau complet	31
9.3 Valeurs utilisées dans le calcul	31
9.4 Présentation des résultats	31
Annexe A (normative) Données d'entrée et fiche technique pour la sélection de la méthode — Modèle	32
Annexe B (informative) Données d'entrée et fiche technique pour la sélection de la méthode — Choix par défaut	34
Annexe C (normative) Références régionales en ligne avec la politique de pertinence globale de l'ISO	36

Annexe D (normative) Coefficient de transmission thermique linéique des jonctions	37
Annexe E (normative) Méthode de calcul de l'effet thermique des vis en utilisant une méthode numérique bidimensionnelle et les procédures spécifiées dans l'ISO 10077-2 ...	45
Annexe F (normative) Lames d'air ventilées et non ventilées	48
Bibliographie	51

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

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 12631 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 deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 12631:2012) qui a fait l'objet d'une révision technique. Les révisions éditoriales nécessaires ont été effectuées afin de se conformer aux exigences de l'ensemble de normes PEB.

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

- l'Annexe G et l'Annexe H ont été supprimées et transférées dans le Rapport technique;
- les valeurs indiquées dans les tableaux de l'[Annexe D](#) ont été vérifiées et révisées si nécessaire.

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. Cette série est ci-après dénommée «ensemble de normes PEB».

Toutes les normes PEB suivent des règles spécifiques afin d'assurer leur cohérence, leur clarté et leur transparence.

Toutes les normes PEB permettent une certaine flexibilité en ce qui concerne les méthodes, les données d'entrée requises et les références aux autres normes PEB, grâce à la spécification d'un modèle normatif dans l'[Annexe A](#), et à la fourniture, à titre d'information, de choix par défaut dans l'[Annexe B](#).

Pour permettre une utilisation appropriée du présent document, un modèle normatif est donné dans l'[Annexe A](#) pour spécifier ces choix. Des choix par défaut sont donnés à titre d'information dans l'[Annexe B](#).

Les principaux groupes cibles du présent document sont les fabricants de façades-rideaux.

Utilisation par ou pour les autorités de réglementation: dans le cas où le document est utilisé dans le contexte d'exigences légales nationales ou régionales, des choix obligatoires peuvent être spécifiés au niveau national ou régional pour de telles applications spécifiques. Ces choix (qu'il s'agisse des choix par défaut donnés à titre informatif dans l'[Annexe B](#) ou de choix adaptés aux besoins nationaux/régionaux, mais respectant dans tous les cas le modèle de la présente [Annexe A](#)) peuvent être disponibles sous forme d'une annexe nationale ou d'un document (par exemple, juridique) distinct (fiche technique nationale).

NOTE 1 Par conséquent dans ce cas:

- les autorités de réglementation **spécifieront** les choix;
- l'utilisateur individuel appliquera le document afin d'évaluer la performance énergétique d'un bâtiment et **utilisera** par conséquent les choix retenus 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 présentées à l'[Annexe B](#) du présent document. 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, une annexe nationale peut se référer aux textes juridiques lorsque des choix nationaux ont été faits par les autorités publiques. Différentes annexes nationales ou fiches techniques nationales sont possibles, pour différentes applications.

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.

Des informations supplémentaires sont fournies dans le Rapport technique (ISO/TR 52022-2) qui accompagne le présent document.

La conception et la construction des systèmes de façades-rideaux est complexe. Le présent document spécifie une méthode de calcul du coefficient de transmission thermique des structures de façades-rideaux.

Les façades-rideaux contiennent souvent différents types de matériaux, assemblés de différentes manières, et peuvent présenter de nombreuses variantes de forme géométrique. Avec une structure aussi complexe, la probabilité de produire des ponts thermiques dans l'enveloppe d'une façade-rideau est relativement élevée.

Les résultats des calculs, effectués conformément aux méthodes spécifiées dans le présent document, peuvent être utilisés pour comparer le coefficient de transmission thermique de différents types de façade-rideau ou faire partie des données d'entrée permettant de calculer la chaleur utilisée dans un bâtiment. Le présent document ne permet pas de déterminer si une condensation se produira sur les surfaces de la structure ou à l'intérieur de la structure elle-même. Deux méthodes sont décrites dans le présent document:

- la méthode d'évaluation unique (voir [l'Article 7](#));
- la méthode d'évaluation des composants (voir [l'Article 8](#)).

Des lignes directrices relatives à l'utilisation de ces deux méthodes sont données à [l'Article 6](#). Des exemples de calcul pour ces deux méthodes sont donnés dans l'ISO/TR 52022-2.

Des essais conformément à l'ISO 12567-1:2010 sont une alternative à cette méthode de calcul.

Les effets thermiques des assemblages à la structure principale du bâtiment ainsi que des pattes de fixation peuvent être calculés conformément à l'ISO 10211.

Le coefficient de transmission thermique de l'encadrement, U_f , est défini conformément à l'ISO 10077-2 ou l'EN 12412-2 et à [l'Annexe D](#). Le coefficient de transmission thermique des vitrages, U_g , est défini conformément à l'ISO 10291, l'ISO 10292, l'ISO 10293 (ou voir les Sujets 1,2 et 3 du [Tableau C.1](#)¹⁾) qui n'inclut pas les effets de bord. L'interaction thermique entre l'encadrement et l'élément de remplissage est incluse dans le coefficient de transmission thermique linéique Ψ qui est calculé selon les méthodes spécifiées dans l'ISO 10077-2.

Le [Tableau 1](#) montre la position relative du présent document dans l'ensemble de normes PEB dans le contexte de la structure modulaire définie par 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.

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

Tableau 1 — Position du présent document (en l'occurrence M2-5) dans l'ensemble de normes PEB

Sous-module	Cadre		Bâtiment (en tant que tel)		Systèmes techniques de bâtiment									
	Descriptions		Descriptions		Descriptions	Chauf-fage	Re-froi-disse-ment	Venti-lation	Hu-midi-fication	Déshu-midifi-cation	Eau chaude-sani-taire	Éclai-rage	Auto-mati-sation et régu-lation du bâti-ment	Pho-tovol-taique, éco-lienne
sub1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1	Généralités		Généralités		Généra-lités									
2	Termes et définitions communs; symboles, unités et indices		Besoins éner-gétiques du bâtiment		Besoins								a	
3	Applications		Conditions inté-rieures (libres) sans système		Charge et puissance maxi-males									
4	Manières d'exprimer la performance énergétique		Manières d'exprimer la performance énergétique		Manières d'expri-mer la perfor-mance éner-gétique									
5	Catégories de bâtiment et limites du bâtiment		Transfert thermique par transmission	ISO 12631	Émission et régula-tion									
6	Occupation du bâtiment et conditions de fonction-nement		Transfert thermique par infiltration et ventilation		Distri-bution et régula-tion									
7	Agrégation des services énergétiques et vecteurs énergétiques		Apports de cha-leur internes		Stockage et régula-tion									
8	Zonage du bâtiment		Apports solaires		Généra-tion et régula-tion									
9	Performance énergétique calculée		Dynamique du bâtiment (masse ther-mique)		Réparti-tion des charges et condi-tions de fonction-nement									
10	Performance énergétique mesurée		Performance énergétique mesurée		Perfor-mance éner-gétique mesurée									
11	Contrôle		Contrôle		Contrôle									

Tableau 1 (suite)

Cadre		Bâtiment (en tant que tel)		Systèmes techniques de bâtiment										
Sous-module	Descriptions		Descriptions		Descriptions	Chauf-fage	Re-froi-disse-ment	Venti-lation	Hu-midi-fication	Déshu-midifi-cation	Eau chaude sanitaire	Éclai-rage	Auto-mati-sation et régu-lation du bâti-ment	Pho-tovol-taïque, éco-lienne
sub1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
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.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Performance thermique des façades-rideaux — Calcul du coefficient de transmission thermique

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de calcul du coefficient de transmission thermique des façades-rideaux constituées de panneaux vitrés et/ou opaques montés dans, ou assemblés à, des encadrements.

Le calcul inclut:

- les différents types de vitrage, par exemple verre ou plastique; simples ou multiples; avec ou sans revêtements basse émissivité; avec espaces intercalaires remplis d'air ou d'autres gaz;
- les encadrements (quel que soit le matériau) avec ou sans coupures thermiques;
- les différents types de panneaux opaques revêtus de métal, de verre, de céramique ou d'un autre matériau.

Les effets des ponts thermiques au niveau de la feuillure ou de l'assemblage entre la surface vitrée, la surface de l'encadrement et la surface du panneau sont pris en compte dans le calcul.

Le calcul n'inclut pas:

- les effets du rayonnement solaire;
- le transfert thermique provoqué par des infiltrations d'air;
- le calcul de la condensation;
- l'effet des fermetures;
- le transfert thermique supplémentaire au niveau des coins et des bords de la façade-rideau;
- les assemblages à la structure principale du bâtiment, ni les pattes de fixation;
- les systèmes de façades-rideaux à chauffage intégré.

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.

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 9488, *Énergie solaire — Vocabulaire*

ISO 10077-1, *Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Calcul du coefficient de transmission thermique — Partie 1: Généralités*

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 12567-1, *Isolation thermique des fenêtres et portes — Détermination de la transmission thermique par la méthode à la boîte chaude — Partie 1: Fenêtres et portes complètes*

ISO 52000-1:2017, *Performance énergétique des bâtiments — Évaluation globale de la PEB — Partie 1: Cadre de travail 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 — Partie 2: Encadrements*

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 6946, l'ISO 7345, l'ISO 9488, l'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:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

NOTE [L'Article 4](#) contient les descriptions d'un certain nombre de caractéristiques géométriques des vitrages, des profilés de menuiserie et des panneaux.

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
A^*	Aire comme spécifié à la Figure 8	m ²
T	température thermodynamique	K
U	coefficient de transmission thermique	W/(m ² ·K)
l	longueur	m
d	épaisseur	m
Φ	flux thermique	W
Ψ	coefficient de transmission thermique linéique	W/(m·K)
Δ	différence	
Σ	somme	
ε	émissivité	

4.2 Indices

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

Tableau 3 — Indices

cw	façade-rideau (<i>curtain walling</i>)	m,f	meneau/encadrement
d	développé	m,g	meneau/vitrage
e	extérieur	n	normal
eq	équivalent	p	panneau (opaque)
f	encadrement (<i>frame</i>)	s	vis (<i>screw</i>)
f,g	encadrement/vitrage (<i>frame/glazing</i>)	t	traverse
FE	élément de remplissage (<i>filling element</i>)	t,f	traverse/encadrement
g	vitrage (<i>glazing</i>)	t,g	traverse/vitrage
i	intérieur	tot	total
j	joint	TJ	joint thermique (<i>thermal joint</i>) au niveau de l'assemblage entre deux éléments de remplissage
m	meneau	W	fenêtre (<i>window</i>)

4.3 Exposants

Définition de zones pour le traitement des joints thermiques en fonction de la longueur (voir [7.3.1.2](#)).

5 Description des méthodes

5.1 Résultats attendus

La donnée de sortie du présent document est le coefficient de transmission thermique d'une façade-rideau constituée de panneaux vitrés et/ou opaques montés dans un encadrement.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

5.2 Description générale

En général, le coefficient de transmission thermique ou U de la façade-rideau est calculé en fonction du coefficient de transmission thermique des composants et de leurs caractéristiques géométriques, en tenant compte des interactions thermiques entre les composants.

- Les méthodes de calcul dépendent de la composition du produit ou de l'assemblage.
- Les composants peuvent comprendre (selon le cas): vitrages; panneaux opaques, encadrements, meneaux, traverses.
- Les interactions thermiques sont le flux thermique latéral (effet de pont thermique linéaire) entre des composants adjacents et les résistances thermiques superficielles et des cavités (rayonnement thermique et convection).
- Les caractéristiques géométriques concernent les dimensions et les emplacements des composants.

Tout au long du document, où indiqué dans le texte, le [Tableau C.1](#) doit être utilisé pour identifier des références régionales optionnelles en ligne avec la politique de pertinence globale de l'ISO.

5.3 Caractéristiques géométriques

5.3.1 Principes fondamentaux

Les principes fondamentaux des façades-rideaux sont illustrés aux [Figures 1](#) et [2](#).