

---

---

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

**Partie 1:  
Méthode simplifiée**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation  
of thermal transmittance —*  
**(standards.iteh.ai)**

*Part 1: Simplified method*

ISO 10077-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000>



**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 10077-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000>

© ISO 2000

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](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## 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 partie de l'ISO 10077 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 10077-1 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 163, *Isolation thermique*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte de la présente norme, lire «...la présente norme européenne...» avec le sens de «...la présente Norme internationale...».

[ISO 10077-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743f3a8-8704-4f0c-b5e6-950455e2320e3/iso-10077-1-2000)

L'ISO 10077 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Calcul du coefficient de transmission thermique*:

- *Partie 1: Méthode simplifiée*
- *Partie 2: Méthode numérique pour encadrements*

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente partie de l'ISO 10077. Les annexes B à H sont données uniquement à titre d'information. Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10077, l'annexe du CEN concernant l'exécution des Directives européennes a été supprimée.

## Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b>	<b>v</b>
<b>Introduction</b>	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b>	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b>	<b>2</b>
<b>3 Définitions, symboles et unités</b>	<b>3</b>
<b>4 Caractéristiques géométriques</b>	<b>4</b>
<b>5 Calcul du coefficient de transmission thermique</b>	<b>6</b>
<b>6 Données d'entrée</b>	<b>12</b>
<b>7 Rapport</b>	<b>12</b>
<b>Annexe A (normative) Résistances thermiques superficielles intérieure et extérieure</b>	<b>14</b>
<b>Annexe B (informative) Conductivité thermique du verre</b>	<b>14</b>
<b>Annexe C (informative) Résistance thermique des lames d'air entre vitrages et coefficient de transmission thermique des vitrages accouplés ou doubles</b>	<b>15</b>
<b>Annexe D (informative) Coefficient de transmission thermique des encadrements</b>	<b>17</b>
<b>Annexe E (informative) Coefficient de transmission thermique linéique de la liaison vitrage/encadrement</b>	<b>22</b>
<b>Annexe F (informative) Coefficient de transmission thermique des fenêtres</b>	<b>23</b>
<b>Annexe G (informative) Résistance thermique supplémentaire pour les fenêtres avec fermetures extérieures</b>	<b>25</b>
<b>Annexe H (informative) Perméabilité des fermetures extérieures</b>	<b>26</b>

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

ISO 10077-1:2000  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000>

## Avant-propos

Le texte de l'EN ISO 10077-1:2000 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 89 "Performance thermique des bâtiments et des composants du bâtiment" dont le secrétariat est tenu par le SIS, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 163 "Isolation thermique".

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en janvier 2001, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en janvier 2001.

Pour la relation avec la (les) Directives UE, voir l'annexe ZA, informative, qui fait partie intégrante de la présente norme.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

La présente norme fait partie d'une série de normes sur les méthodes de calcul pour la conception et pour l'évaluation de la performance thermique des bâtiments et composants de bâtiments.

La partie 1 traite du calcul simplifié du coefficient de transmission thermique des fenêtres et portes avec ou sans fermetures extérieures. La partie 2 couvre le calcul numérique (bi-dimensionnel) du coefficient de transmission thermique des profils d'encadrement.

ITOH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 10077-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000)

## Introduction

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000>

La méthode décrite dans la présente norme est utilisée pour évaluer le coefficient de transmission thermique des fenêtres et des portes, et pour contribuer à la détermination des besoins d'énergie d'un bâtiment.

Une alternative à cette méthode de calcul est l'essai conforme au EN ISO 12567 "Performance thermique des fenêtres et des portes - Détermination du coefficient de transmission thermique par les méthodes de boîte chaude".

Dans certains pays le calcul du coefficient de transmission thermique des fenêtres fait partie de la réglementation nationale. L'annexe ZA donne des informations sur les divergences nationales à la présente norme dues aux réglementations.

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

ISO 10077-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000>

## 1 Domaine d'application

La présente norme spécifie des méthodes de calcul du coefficient de transmission thermique des fenêtres, ainsi que des portes constituées de panneaux vitrés ou opaques montés dans un cadre, avec ou sans fermetures extérieures.

Elle prend en compte:

- différents types de vitrages (en verre ou en plastique; simples ou multiples; avec ou sans revêtements peu émissifs; avec espaces intercalaires remplis d'air ou d'autres gaz);
- divers types d'encadrements (en bois; en plastique; en métal avec ou sans coupure thermique; en métal avec connexions métalliques ponctuelles, ou toute combinaison de matériaux);
- le cas échéant, la résistance thermique supplémentaire introduite par différents types de fermetures extérieures, en fonction de leur perméabilité à l'air.

Les murs-rideaux et les vitrages structurels non montés dans un cadre sont exclus de la présente norme. Les fenêtres de toit en sont également exclues en raison de la complexité géométrique de leurs encadrements.

Des valeurs par défaut pour les vitrages, encadrements et fermetures sont données dans les annexes informatives. Les effets de pont thermique à la contrefeuilure 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:

[ISO 10077-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7743fe3a-f870-4f0c-b5e6-950455e220e3/iso-10077-1-2000)

- les effets du rayonnement solaire;
- les transferts thermiques dus aux infiltrations d'air
- le calcul des condensations
- la ventilation des lames d'air dans les fenêtres doubles et couplées.

## 2 Références normatives

La présente norme comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme que s'ils ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

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
prEN 1098	Méthode de mesure de la transmission thermique ( $U$ ) d'un vitrage multiple - Méthode de la boîte chaude gardée et calibrée
prEN 1279-1	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé - Partie 1: Généralités et tolérances dimensionnelles
prEN 1279-3	Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué scellé - Partie 3: Essai initial de type de vitrages remplis de gaz; taux de fuite
prEN 12412-2	Fenêtres, portes et fermetures - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude - Partie 2: Dormants
EN 12524	Matériaux et produits pour le bâtiment - Propriétés hygrothermiques - Valeurs utiles tabulées
EN ISO 6946	Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul (ISO 6946)
EN ISO 7345	Isolation thermique - Grandeurs physiques et définitions (ISO 7345)
prEN ISO 10077-2	Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 2: Méthode numérique pour encadrements (ISO/DIS 10077-2)
EN ISO 10211-2	Ponts thermiques dans les bâtiments - Calculs des flux thermique et des températures superficielles - Partie 2: Ponts thermiques linéaires (ISO 10211-2)
ISO 8302	Isolation thermique - Détermination de la résistance thermique et des propriétés connexes en régime stationnaire - Méthode de la plaque chaude gardée

### 3 Définitions, symboles et unités

#### 3.1 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions données dans l'EN 673 et l'EN ISO 7345 s'appliquent.

A l'article 4 de la présente norme sont décrites diverses caractéristiques géométriques de vitrages et d'encadrements.

#### 3.2 Symboles

Symbole	Grandeur	Unité
$A$	aire	$m^2$
$R$	résistance thermique	$m^2 \cdot K/W$
$T$	température	K
$U$	coefficient de transmission thermique	$W/(m^2 \cdot K)$
$b$	largeur	m
$d$	distance / épaisseur	m
$l$	longueur	m
$q$	densité de flux thermique	$W/m^2$
$\psi$	coefficient de transmission thermique linéique	$W/(m \cdot K)$
$\lambda$	conductivité thermique	$W/(m \cdot K)$

#### 3.3 Indices

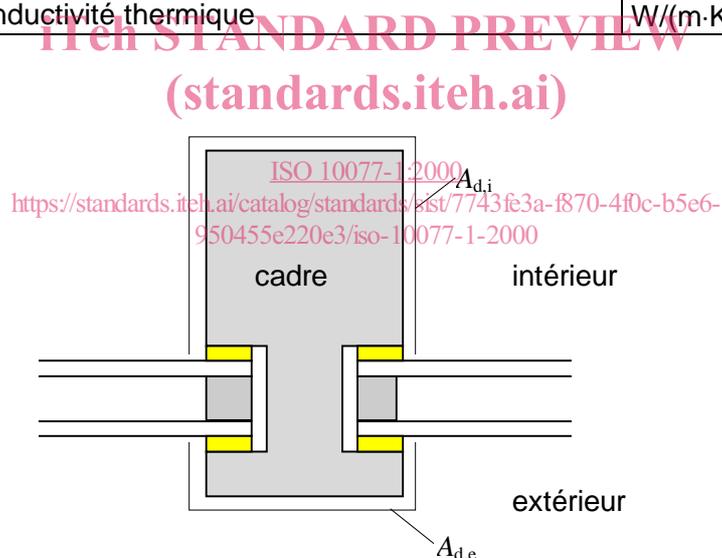


Figure 1 - Aires développées intérieure et extérieure

D	porte	j	Indice de sommation
W	fenêtre	p	panneau (opaque)
WS	fenêtre avec fermeture close	s	lame (d'air ou de gaz)
d	développé	se	superficiel extérieur
e	extérieur	sh	fermeture
f	encadrement	si	superficiel intérieur
g	vitrage		
i	intérieur		
sa	cadre ouvrant		

## 4 Caractéristiques géométriques

### 4.1 Aire de vitrage, aire de panneau opaque

L'aire de vitrage  $A_g$  ou de panneau opaque  $A_p$  d'une fenêtre ou d'une porte est la plus petite des aires visibles vues des deux côtés, voir la figure 2. Il n'est pas tenu compte des débordements de joints.

### 4.2 Périmètre total visible du vitrage

Le périmètre total du vitrage  $l_g$  (ou du panneau opaque  $l_p$ ) est la somme des périmètres visibles des panneaux vitrés (ou des panneaux opaques) de la fenêtre ou de la porte. Si les périmètres sont différents d'un côté à l'autre du vitrage ou du panneau, c'est le plus grand des deux qui doit être retenu, voir la figure 2.

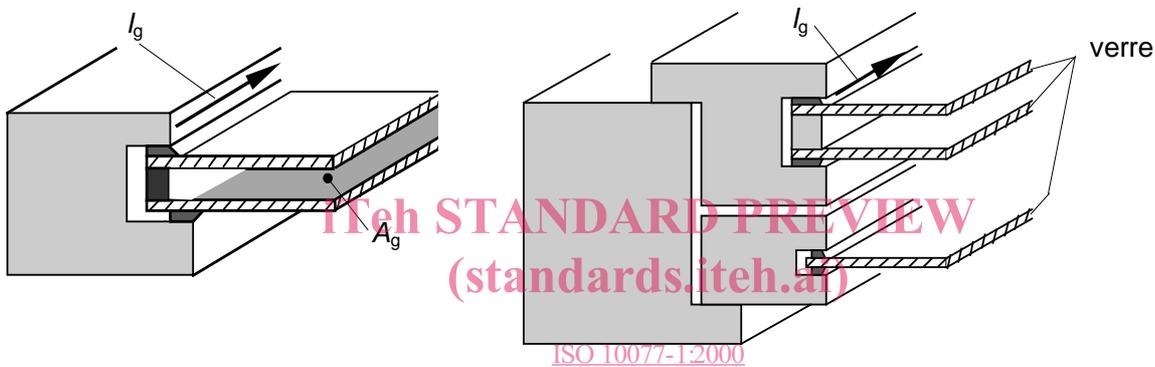


Figure 2 - Illustration de l'aire et du périmètre d'un vitrage

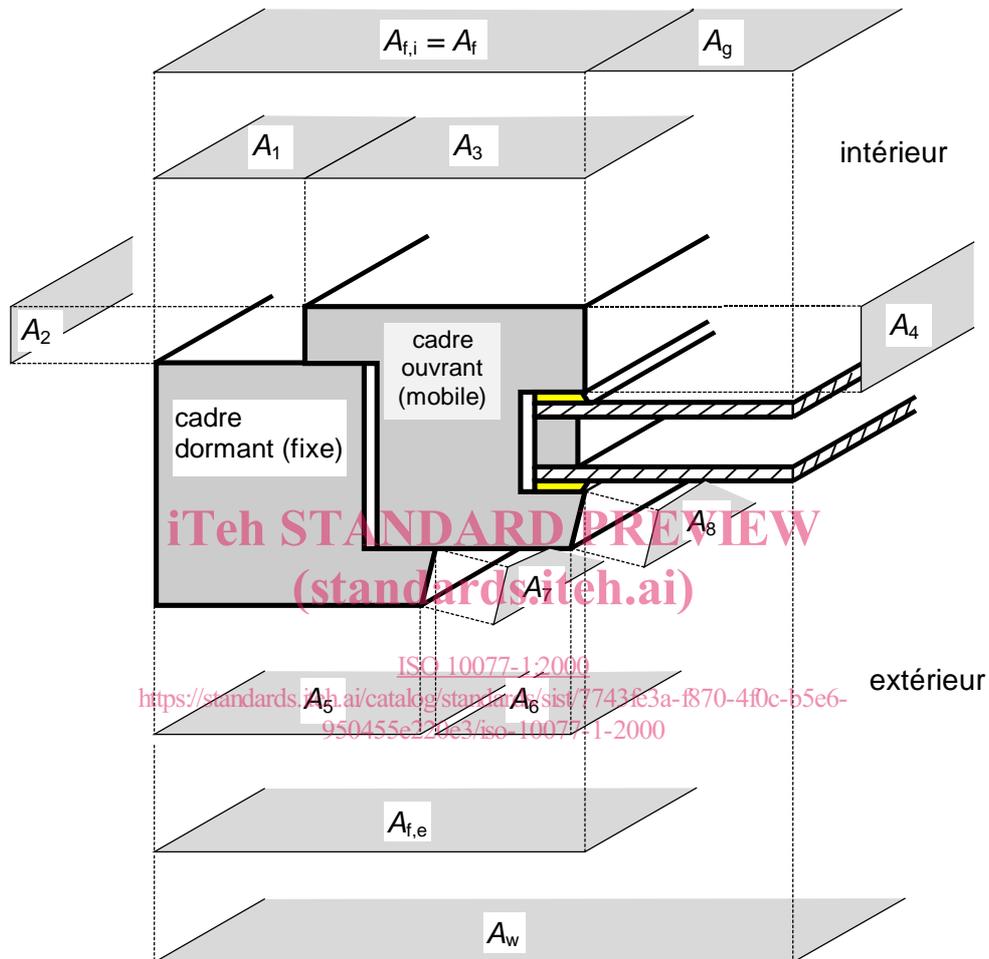
### 4.3 Aires de l'encadrement

Pour la définition des aires, voir aussi la figure 3.

- $A_{f,i}$  aire intérieure projetée de l'encadrement  
L'aire intérieure projetée de l'encadrement est l'aire de la projection de l'encadrement, côté intérieur, sur un plan parallèle au vitrage.
- $A_{f,e}$  aire extérieure projetée de l'encadrement  
L'aire extérieure projetée de l'encadrement est l'aire de la projection de l'encadrement, côté extérieur, sur un plan parallèle au vitrage.
- $A_f$  aire de l'encadrement  
L'aire de l'encadrement est la plus grande des deux aires projetées vues des deux côtés.
- $A_{d,i}$  aire intérieure développée de l'encadrement  
L'aire intérieure développée de l'encadrement est l'aire des parties de l'encadrement en contact avec l'air intérieur (voir figure 1).
- $A_{d,e}$  aire extérieure développée de l'encadrement  
L'aire extérieure développée de l'encadrement est l'aire des parties de l'encadrement en contact avec l'air extérieur (voir figure 1).

#### 4.4 Aire d'une fenêtre

L'aire d'une fenêtre  $A_w$  est la somme de l'aire de l'encadrement,  $A_f$ , et de l'aire du vitrage,  $A_g$  (ou du panneau,  $A_p$ ).



NOTE

$$A_f = \max(A_{f,i}, A_{f,e})$$

$$A_w = A_f + A_g$$

$$A_{d,i} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_{d,e} = A_5 + A_6 + A_7 + A_8$$

Figure 3 - Illustration des différentes aires

5 Calcul du coefficient de transmission thermique

5.1 Fenêtres

5.1.1 Fenêtres simples

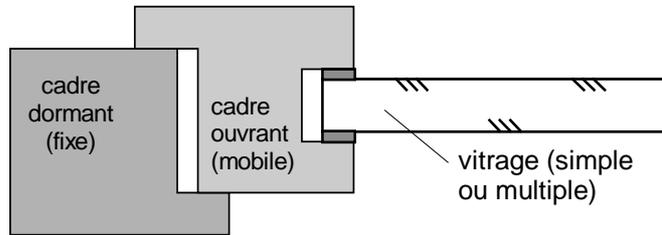


Figure 4 - Illustration d'une fenêtre simple

Le coefficient  $U_w$  de transmission thermique d'une fenêtre simple doit être calculé à l'aide de l'équation (1):

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_g \Psi_g}{A_g + A_f} \tag{1}$$

où

- $U_g$  est le coefficient de transmission thermique du vitrage;
- $U_f$  est le coefficient de transmission thermique de l'encadrement;
- $\Psi_g$  est le coefficient de transmission thermique linéique dû aux effets thermiques combinés de l'intercalaire du vitrage et du cadre;

les autres symboles étant définis à l'article 4.

Dans le cas de vitrage simple, le dernier terme du numérateur de l'équation (1) doit être considéré comme nul (pas d'effet d'intercalaire) parce que toute correction est négligeable.

Lorsqu'une partie des vitrages est remplacée par des panneaux opaques,  $U_w$  est calculé comme suit:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_p U_p + A_f U_f + l_g \Psi_g + l_p \Psi_p}{A_g + A_p + A_f} \tag{2}$$

où

- $U_p$  est le coefficient de transmission thermique du/des panneau(x) opaque(s);
- $\Psi_p$  est le coefficient de transmission thermique linéique pour le/les panneau(x) opaque(s).

Si le panneau opaque est thermiquement court-circuité à sa périphérie par un intercalaire moins isolant, l'effet de pont thermique doit être pris en compte comme pour un vitrage; dans le cas contraire,  $\Psi_p = 0$ .

NOTE Des valeurs types du coefficient de transmission thermique linéique sont données en annexe E. prEN ISO 10077-2 donne une méthode de calcul du coefficient de transmission thermique linéique. prEN 12412-2 donne une méthode de mesure du coefficient de transmission thermique linéique.