



# Règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation

## Etabli par

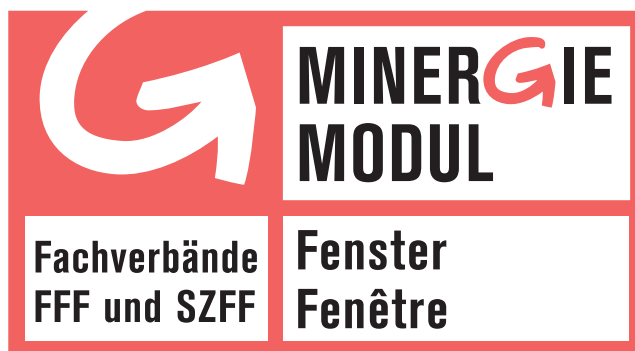
L'association suisse des fabricants de fenêtres et façades « FFF »  
Kasernenstrasse 4b, 8184 Bachenbülach  
info-hotline 0900 000 166, téléfax 043 411 44 69  
e-mail info@fensterverband.ch

## Centrale suisse des fenêtres et façades « SZFF »

Riedstrasse 14, CP, 8953 Dietikon  
téléphone 044 742 24 34, téléfax 044 741 53 55  
e-mail info@szff.ch

## En collaboration avec

Association MINERGIE®, Berne  
EMPA Dübendorf, division physique du bâtiment  
EMPA Dübendorf, division bois  
HSB, Bienne  
VKFS, Aarau



## Sommaire

chapitre	désignation	page
<b>1.</b>	<b>Bases</b>	<b>3</b>
1.1	Champs d'application	
1.2	Autres documents applicables	
<b>2.</b>	<b>Collaboration</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Objectif</b>	<b>3</b>
3.1	Objectif	
<b>4.</b>	<b>Représentation</b>	<b>3</b>
4.1	Organismes responsables	
4.2	Commission de label	
<b>5.</b>	<b>Requête</b>	<b>4</b>
5.1.1	Requérant pour le label MINERGIE®	
5.1.2	Requérant pour l'examen préalable	
5.2	Assurance qualité pour les requérants d'un label	
5.3	Appartenance à une association	
<b>6.</b>	<b>Documents à fournir à la commission des labels</b>	<b>4</b>
6.1	Assurance qualité – Management de qualité	
6.2	Justification technique	
6.3	Documents admis	
<b>7.</b>	<b>Examen</b>	<b>4</b>
7.1	Conditions d'examen	
7.1.1	Examen préalable du système	
7.1.2	Examen pour le label MINERGIE®	
7.2	Procédure d'attribution	
7.3	Rejet de la requête/possibilités de recours	
<b>8.</b>	<b>Attribution et utilisation du label</b>	<b>5</b>
8.1	Attribution	
8.2	Utilisation du label	
<b>9.</b>	<b>Frais</b>	<b>5</b>
9.1	Préparation	
9.2	Examen préalable	
9.3	Examen de la requête	
9.4	Taxe de licence	
9.5	Contrôles de construction divers	
<b>10.</b>	<b>Contrôles</b>	<b>5</b>
10.1	Mandataire	
10.2	Déroulement des contrôles	
10.3	Contrôles de construction divers	
10.4	Etablissement d'un rapport	
<b>11.</b>	<b>Validité</b>	<b>5</b>
11.1	Généralités et règlement	
11.2	Exigences techniques	
11.3	Délais transitoires	
<b>12.</b>	<b>Violation des exigences valables et litiges</b>	<b>6</b>
12.1	Violation des exigences valables	
12.2	Litiges	
<b>13.</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>6</b>
<b>14.</b>	<b>Subordination</b>	<b>6</b>

chapitre	désignation	page
<b>15.</b>	<b>Exigences techniques pour le « module MINERGIE® fenêtres » pour l'habitation</b>	<b>6</b>
15.1	Définition fenêtre MINERGIE®	
15.2	Exigences spécifiques MINERGIE®	
15.3	Capacité d'isolation des fenêtres selon le procédé de vérification en annexe 1	
15.4	Risque de condensation	
15.5	Protection solaire et contre la lumière	
15.6	Etanchéité à l'eau de pluie, perméabilité à l'air	
15.7	Raccords aux parties de construction	
15.8	Prix	
15.9	Exigences complémentaires	
<b>16.</b>	<b>Ventilation</b>	<b>7</b>
<b>17.</b>	<b>Procédure de vérification pour le module MINERGIE® fenêtres pour l'habitation</b>	<b>7</b>
17.1	Commentaires et explications	
17.1.1	Généralités	
17.1.2	Fenêtre et MINERGIE®	
17.1.3	Procédure de vérification	
17.1.4	Signification et déclaration du certificat	
17.2	Capacité d'isolation de la fenêtre posée	
17.2.1	Méthode: (Exemple selon annexe 1)	
17.2.2	Risque de condensation	
17.2.3	Utilisation de l'énergie solaire passive, protection solaire, utilisation de la lumière du jour	
17.5	Etanchéité à l'eau de pluie, perméabilité à l'air	
<b>18.</b>	<b>Fenêtres de toiture</b>	<b>8</b>
<b>Annexe 1</b>	<b>Exemple de calcul selon la méthode énoncée au point 17.2.1</b>	
1.1	1 <sup>ère</sup> étape: définition du coefficient $U_f$ moyen du cadre de fenêtre	9
1.2	2 <sup>ème</sup> étape: définition de la valeur $\psi_g$	10
1.3	3 <sup>ème</sup> étape: Calcul de la proportion de verre	11
1.4	4 <sup>ème</sup> étape: calcul du coefficient $U_w$ de la fenêtre	11
1.5	5 <sup>ème</sup> étape: Regroupement des résultats	12
<b>Annexe 2</b>	<b>Données détaillées pour le transfert thermique <math>U_f</math></b>	
2.1	$U_{fu}$ détail inférieur	13
2.2	$U_{fs}$ détail latéral	14
2.3	$U_{fo}$ détail supérieur	14
2.4	$U_{fm}$ détail médiane	15
<b>Supplément n° 1</b>	<b>Fiche de tarifs</b>	
<b>Supplément n° 2</b>	<b>Procédure de vérification pour fenêtres de toitures</b>	
<b>Supplément n° 3</b>	<b>Modèle de calcul de la valeur <math>U_w</math></b>	
<b>Supplément n° 4</b>	<b>Check-list de requête pour le label fenêtres MINERGIE®</b>	

# Règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation

## 1. Bases

### 1.1 Champs d'application

Le présent règlement annule et remplace les termes du règlement du 31 octobre 2001.

Le règlement est valable pour tous les types de constructions et tous les types de fenêtres pour la mise en œuvre dans les maisons d'habitation.

- Fenêtres en bois
- Fenêtres bois-métal
- Fenêtres de toiture
- Fenêtres PVC
- Fenêtres métalliques
- Fenêtres entièrement en verre
- Vitrages décalés
- Nouvelles constructions de fenêtres

### 1.2 Autres documents applicables

Contrat de licence entre l'association MINERGIE® et FFF et SZFF.

Exigences techniques pour les fenêtres MINERGIE® (chapitre 15).

Exigences techniques pour les fenêtres de toiture MINERGIE® (chapitre 18).

Procédure de vérification des exigences techniques (chapitre 17)

Tarifs (supplément n° 1)

## 2. Collaboration

Le règlement a été établi et ratifié par les associations et institutions suivantes :

- Association suisse des fabricants de fenêtres et façades, ci-après dénommée « **FFF** ».
- Centrale suisse des fenêtres et façades, ci-après dénommée « **SZFF** ».
- Association suisse des fenêtres PVC, ci-après dénommée « **VKFS** ».
- Laboratoire fédéral de recherche et d'essai des matériaux, département physique du bâtiment, Dübendorf, ci-après dénommée « **EMPA** ».
- Association MINERGIE®, Berne, ci-après dénommée « **MINERGIE®** ».
- Haute école d'architecture, de génie civil et du bois, HSB, Bienne, ci-après dénommée « **HSB** ».

## 3. Objectif

### 3.1 Objectif

Les fabricants et poseurs de fenêtres d'habitation peuvent apposer la mention « module MINERGIE® fenêtres », sur leurs produits qui respectent l'assurance qualité reconnue (cf. chiffre 6) et qui remplissent les exigences techniques spéciales selon le chiffre 1.2 du présent règlement.

## 4. Représentation

### 4.1 Organismes responsables

Les associations responsables sont:

- la « **FFF** »
- la « **SZFF** »

### 4.2 Commission de label

La FFF et la SZFF réunissent conjointement une commission pour le contrôle et la surveillance des conditions spéciales nécessaires à l'optention du label « module MINERGIE® fenêtres »

Cette commission se compose de la manière suivante :

#### FFF:

##### Président de la commission.

Il est désigné par le comité directeur de la FFF.

Il dispose du droit de vote.

##### 1 fabricant de fenêtres alémanique.

Il est désigné par le comité directeur de la FFF.

Il dispose du droit de vote.

##### 1 fabricant de fenêtres romand.

Il est désigné par le comité directeur de la FFF.

Il dispose du droit de vote.

##### 1 fabricant de fenêtres PVC.

Il est nommé par les comités directeurs de la FFF et de la SZFF sur proposition de la VKFS.

Il dispose du droit de vote.

#### Secrétariat.

Le représentant est désigné par le comité directeur de la FFF.

Il dispose du droit de vote.

#### Contrôle d'entreprises.

Il est désigné par le comité directeur de la FFF.

Il ne dispose pas du droit de vote.

#### EMPA:

##### EMPA division bois.

Le représentant est désigné par l'EMPA.

Il dispose du droit de vote.

##### EMPA division physique du bâtiment.

Le représentant est désigné par l'EMPA.

Il dispose du droit de vote.

#### SZFF:

##### 2 Représentants.

Ils sont désignés par le comité directeur de la SZFF.

Ils disposent du droit de vote.

#### SH-Holz:

##### 1 Représentant.

Il est désigné par HSB.

Il dispose du droit de vote.

Le siège social est :

Association suisse des fabricants de fenêtres et façades  
Signetkommission, Kasernenstrasse 4b, 8184 Bachenbülach  
Téléphone 043 411 44 66, E-Mail info@fensterverband.ch



**5. Requête**

**5.1.1 Requéran pour le label MINERGIE®**

Les requérants peuvent être :

- Les fabricants de fenêtres qui produisent et posent leurs propres fenêtres.
- Les poseurs de fenêtres (menuiseries, entreprise de charpente, constructeurs bois, etc.) qui se procurent exclusivement en fenêtres auprès de fabricants dont les produits répondent au présent règlement et qui les posent conformément aux exigences techniques.
- Les fabricants de fenêtres de toitures qui produisent et qui distribuent leurs produits par l'intermédiaire du négoce ou par la vente directe.

**5.1.2 Requéran pour l'examen préalable**

Les requérants peuvent être :

- Les fabricants et fournisseurs de systèmes qui ne produisent ni ne posent de fenêtres peuvent présenter la documentation de leur système en examen préalable. Ils ne reçoivent pas de label.

Par leur demande, les requérants reconnaissent le présent règlement incluant les exigences techniques (Chiffre 1.2)

**5.2 Assurance qualité pour les requérants d'un label**

Sont autorisés à demander un label, les entreprises qui disposent d'une des assurances qualité ou d'un des systèmes de management suivants :

- label de qualité FFF
- Système MQ-ISO 9000ff
- Autres assurances qualité ou systèmes de management de qualité équivalents et reconnus (p. ex. RAL).

**5.3 Appartenance à une association**

Aucune appartenance à une association n'est requise pour l'obtention du label **MINERGIE®**.

**6. Documents à fournir à la commission des labels**

Les requérants présentent l'ensemble des documents suivants à la commission des labels :

**6.1 Assurance qualité – Management de qualité**

Soumission du certificat d'authenticité

- Label de qualité FFF
- ou ISO 9000ff
- ou autre procédé équivalent

**6.2 Justification technique**

- Détails de construction de la fenêtre, comprenant les coupes de détails à l'échelle 1/1 avec les cotes.
- La vérification mathématique de la capacité d'isolation conformément aux exigences techniques du « **module MINERGIE® fenêtres** ».

**6.3 Documents admis**

Les certificats d'examen pour les autres exigences de physique du bâtiment doivent être établis par un

institut reconnu tel que par exemple l'EMPA, l'i.ft. de Rosenheim, etc.

Pour les exigences techniques, le requérant peut utiliser les certificats d'examen des fabricants d'outillage, de systèmes, les producteurs de verres ou de protection solaire.

**7. Examen**

**7.1 Conditions d'examen**

**7.1.1 Examen préalable du système**

Les fournisseurs de système ont la possibilité de présenter leurs produits à la commission des labels pour un examen préalable. Cette démarche peut simplifier l'examen des requêtes individuelles des fabricants de fenêtres.

De tels examens préalables peuvent être sollicités par :

- Les fabricants d'outillage de la branche des fenêtres
- Les fournisseurs de systèmes de fenêtres bois-métal
- Les fournisseurs de systèmes de fenêtres métalliques

- Les fournisseurs de systèmes de fenêtres PVC. Les fabricants d'outillage et les fournisseurs de systèmes doivent présenter l'ensemble des documents techniques et certificats d'examen exigés par l'organe d'examen. La commission les contrôle et, en cas de succès, confirme au requérant, par écrit, la réussite de l'examen préalable pour le type de fenêtres présenté.

Le **Label MINERGIE®** n'est **pas octroyé** au requérant.

**Le résultat de l'examen préalable ne peut pas être commercialisé en tant que label.**

Le requérant s'offre ainsi la possibilité de proposer les documents à ses clients qui souhaitent obtenir le label **MINERGIE®** conformément au présent règlement.

Ces derniers doivent toutefois compléter tous les documents avec les informations spécifiques de leur entreprise (logo d'entreprise, adresse et descriptif du produit).

**7.1.2 Examen pour le label MINERGIE®**

Toutes les entreprises qui répondent aux conditions préalables énumérées sous chiffre 5.1.1 sont admises à l'examen.

**7.2 Procédure d'attribution**

L'examen des documents remis est effectué par la commission des labels. Elle propose l'attribution pour :

- Les fenêtres en bois, au comité directeur de la FFF
- Les fenêtres bois-métal, au comité directeur de la FFF
- Les fenêtres PVC, au comité directeur de la FFF.
- Les fenêtres de toiture, au comité directeur de la FFF
- Les fenêtres métalliques, au comité directeur de la SZFF

- Les autres systèmes et nouveautés, de cas en cas, au comité directeur compétant

**7.3 Rejet de la requête/possibilités de recours**  
En cas de rejet de la requête par la commission des labels, le requérant peut adapter ses documents ou proposer une demande motivée de révision de l'examen auprès de la commission des labels. La commission doit transmettre sa décision motivée par lettre signature.

Le requérant dispose d'un droit de recours auprès du comité directeur compétant. Les recours doivent être motivés et présentés par écrit dans un délai de 20 jours.

Les décisions des comités directeurs peuvent être contestées auprès de l'association MINERGIE®, avec motivation, dans un délai de 20 jours. L'association MINERGIE® rend une décision définitive après avoir entendu les comités directeurs.

## **8. Attribution et utilisation du label**

### **8.1 Attribution**

L'attribution du label « module MINERGIE® fenêtres » se fait au nom des deux associations FFF et SZFF.

### **8.2 Utilisation du label**

Le label est valable exclusivement pour le système de profils, respectivement pour le cadre, testé et approuvé par la commission des labels. Le label n'est pas transmissible d'un système à l'autre. Le requérant ne peut utiliser le label qu'en relation avec le système de profils, respectivement le cadre autorisé.

## **9. Frais**

### **9.1 Préparation**

Les frais de préparation selon l'article 6 sont à la charge du requérant.

### **9.2 Examen préalable**

Les frais d'examen préalable de systèmes (outillage, fenêtres bois-métal, fenêtres métalliques et fenêtres PVC) sont à la charge du requérant. Les frais sont définis dans la fiche de tarifs séparée (supplément n° 1). Ils sont définis par les organismes responsables.

### **9.3 Examen de la requête**

Les frais d'examen et pour la requête auprès des organismes responsables sont définis dans la fiche de tarifs séparée (supplément n° 1). Le 20% de ces frais reviennent à l'association MINERGIE®. Le reste couvre les coûts administratifs et d'organisation ainsi que ceux de la commission d'examen.

### **9.4 Taxe de licence**

Les coûts liés aux contrôles ponctuels sont couverts par une taxe annuelle perçue par la commission des labels auprès des labellisés. Ces frais sont définis dans la fiche de tarifs séparée (supplément n° 1).

## **9.5 Contrôles de construction divers**

Les coûts occasionnés par les contrôles de construction externes souhaités seront, en cas de défaut, facturés au labellisé.

## **10. Contrôles**

### **10.1 Mandataire**

Les associations responsables mandatent un professionnel reconnu pour effectuer les contrôles.

### **10.2 Déroulement des contrôles**

Le labellisé s'engage à transmettre annuellement à la commission des labels une liste des constructions (nouvelles et rénovations) qu'il a effectuées. La commission définit l'objet sur lequel les contrôles ponctuels seront effectués. Elle peut baser son choix sur des informations issues de la concurrence.

### **10.3 Contrôles de construction divers**

Divers contrôles de construction peuvent être sollicités par :

- L'association MINERGIE®
- Des maîtres d'ouvrage
- Des architectes
- D'autres organisations ou personnes dont l'intérêt est justifié

### **10.4 Etablissement d'un rapport**

L'expert mandaté pour les contrôles est tenu de rendre un rapport écrit à la commission des labels. La commission des labels traite le rapport et prend position si nécessaire.

## **11. Validité**

### **11.1 Généralités et règlement**

1. Les exigences figurant à l'article 11ff pour le « module MINERGIE® fenêtres » 03 sont valables jusqu'au 31 décembre 2006. Les modifications des normes et exigences techniques significatives doivent être adoptées jusqu'au 31 décembre 2005 pour entrer en vigueur au 1er janvier 2007. La validité est prolongée d'une année, si aucune modification n'intervient.
2. Les modifications du règlement suivantes doivent figurer dans un règlement adopté jusqu'au 31 décembre de l'année et doivent entrer en vigueur au premier janvier après un délai transitoire de 12 mois. La validité est prolongée d'une année, si aucune modification n'intervient.

### **11.2 Exigences techniques**

Par l'entrée en vigueur de ce règlement, les exigences suivantes sont demandées aux fenêtres compatibles MINERGIE® :

Coefficient  $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  pour une fenêtre à deux vantaux (Dimensions brutes B x H : 1,75 x 1,3 m) pour un vitrage de référence avec valeur du verre  $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$



**11.3 Délais transitoires**  
 Les labels MINERGIE® attribués selon l'ancien règlement sont valables jusqu'au 30 juin 2003. Une nouvelle requête doit être déposée avant le délai transitoire du 31 décembre 2003 afin de garantir le maintien, respectivement la continuité, du label.

**12. Violation des exigences valables et litiges**

**12.1 Violation des exigences valables**  
 Les éventuelles réclamations doivent être annoncées aux organismes responsables (Chiffre 4.2) qui les transmettront au comité directeur compétent. En cas de violation par le labellisé des exigences en vigueur selon le règlement, celui-ci reçoit le rapport pour prise de position. Sur la base de cette prise de position, le comité directeur compétent (Chiffre 7.2) peut :

- percevoir une amende pouvant s'élever à CHF 10'000.-;
- réclamer des dommages et intérêts;
- retirer le label et interdire toute nouvelle demande à l'entreprise pour une durée allant jusqu'à 3 ans;
- rendre le retrait du label public.

Les décisions des comités directeurs peuvent être contestées auprès de l'association MINERGIE®, avec motivation, dans un délai de 20 jours. L'association MINERGIE® rend une décision définitive quant aux sanctions, après avoir entendu les comités directeurs, conformément à l'article 12.1.

L'association MINERGIE® est informée des sanctions appliquées. Elle peut les publier sous la forme adéquate.

**12.2 Litiges**  
 Le for juridique est celui du siège social (Chiffre 4.2)

**13. Responsabilité**  
 Les associations responsables excluent toute responsabilité et garantie quant aux fenêtres labellisées avec le « module MINERGIE® fenêtres ».

**14. Subordination**  
 Le présent règlement est subordonné à l'accord conclu entre les associations FFF et SZFF avec l'association MINERGIE® dans le domaine des « modules MINERGIE® fenêtres ».

Signé: Zurzach/Dietikon, 10.10.2003

Remplace édition du 31 octobre 2001

**15. Exigences techniques pour le « module MINERGIE® fenêtres » pour l'habitation**

**15.1 Définition fenêtre MINERGIE®**  
 Une fenêtre MINERGIE® est une fenêtre qui correspond au standard supérieur de la technique actuelle, en particulier en ce qui concerne la capacité d'isolation, la condensation de vapeur d'eau, l'étanchéité et l'isolation phonique et qui offre un bon rapport qualité-prix. Une fenêtre MINERGIE® se compose des éléments suivants :

- Vitrage (épaisseur prescrite avec une tolérance dans l'épaisseur de + 8 mm et - 5 mm).
- Cadres et guichets de fenêtres (y.c. les ferrements nécessaires).
- Liaison cadre de fenêtres – parties de la construction (y.c. les pièces de montage nécessaires)
- Eléments pare-soleil.

Les exigences décrites ci-dessous s'appliquent pour l'ensemble de ces composants.

**15.2 Exigences spécifiques MINERGIE®**  
 Tous les calculs et définitions s'accordent sur les nouvelles normes EN et SIA. (Voir les normes SIA 180 et 380/1 avec leurs références normatives applicables)

**15.3 Capacité d'isolation des fenêtres selon le procédé de vérification en annexe 1**

Fenêtre: $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	pour la dimension de fenêtre définie selon la procédure de vérification de l'annexe 1.4
Verre: $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	pour le calcul selon la procédure de vérification de l'annexe 1.4

**15.4 Risque de condensation**

Intercalaire du verre:	acier inoxydable ou plus performant.
------------------------	--------------------------------------

**15.5 Protection solaire et contre la lumière**

Valeur g (à l'ombre, protection solaire fermée)	$\leq 0.15$
Proportion de vitrage de la fenêtre montée, par rapport au vide maçonnerie	$\geq 75\%$

**15.6 Etanchéité à l'eau de pluie, perméabilité à l'air**

Etanchéité à l'eau de pluie:	
selon EN 1027	Norme d'essais
selon EN 12208	Norme de classification, classe 7A au minimum
Etanchéité à l'air:	
selon EN 1026	Norme d'essais
selon EN 12207	Norme de classification, classe 3 au minimum

La vérification doit s'appuyer sur un rapport d'expertise valable ( $\leq 2$  ans). Le rapport d'expertise doit être établi sur la base d'une fenêtre à deux vantaux dont les dimensions minimales extérieur cadre sont de 1,23 m (largeur) x 1,30 m (hauteur).

### 15.7 Raccords aux parties de construction

Les raccords aux parties de construction ne sont pas considérés dans le règlement. Ils doivent être exécutés conformément à l'état de la technique et des normes en vigueur. Il est conseillé de se renseigner quant aux diverses situations standard auprès des organisations suivantes :

Les publications des associations FFF et SZFF ainsi que sur le « catalogue des ponts thermiques » publié sur [www.suisse-energie.ch](http://www.suisse-energie.ch)

### 15.8 Prix

Par le label MINERGIE® fenêtres, le client est garanti de disposer d'un produit d'un bon rapport qualité-prix.

### 15.9 Exigences complémentaires

Les exigences qui n'ont pas de lien direct avec le domaine MINERGIE®, mais qui peuvent avoir une grande importance en certaines situations, doivent être prises en considération. En comparaison avec une fenêtre standard, une fenêtre MINERGIE® ne doit pas constituer un affaiblissement sensible dans les domaines ci-après référencés. Les exigences spécifiques MINERGIE® ne doivent pas être affectées, respectivement affaiblies par des exigences plus élevées qui seraient posées. Dans le cas contraire, il doit être exposé que, sous ces conditions, le standard MINERGIE® n'est plus atteint!

En isolation phonique, les valeurs fixées pour l'objet s'appliquent. Toutefois, ces valeurs ne doivent pas être en opposition aux exigences MINERGIE®.

En ce qui concerne la résistance à la flexion, les exigences des normes SIA 331 « fenêtres » et SIA 261 « actions sur les structures porteuses » s'appliquent.

## 16. Ventilation

**Une indication importante pour les architectes, planificateurs, fabricants de fenêtres et utilisateurs de fenêtres MINERGIE®.**

*Une ventilation contrôlée est impérative pour les nouveaux bâtiments basés sur le standard MINERGIE®. Lors de rénovation, il faut compenser l'augmentation d'étanchéité de l'enveloppe due à la pose de nouvelles fenêtres étanches, par l'installation d'une ventilation des locaux suffisante. On peut ainsi réduire la condensation qui sinon se formerait inévitablement. Dans tous les cas, les clients doivent être rendus attentifs à cette situation.*

## 17. Procédure de vérification pour le module MINERGIE® fenêtres pour l'habitation

### 17.1 Commentaires et explications

#### 17.1.1 Généralités

La demande pour des maisons conformes à MINERGIE® est en constante augmentation! Les besoins en énergie calorifique sont fortement réduits pour ces bâtiments en comparaison avec les bâtiments « standard ». Plusieurs éléments sont d'importance primordiale afin qu'un bâtiment réponde aux exigences élevées du standard MINERGIE®. En principe, il s'agit des éléments suivants :

- L'architecture
- Les techniques de construction
- Les installations techniques

Seule la combinaison de l'ensemble amène au succès escompté.

#### 17.1.2 Fenêtre et MINERGIE®

Le besoin calorifique d'un bâtiment est sensiblement influencé par les fenêtres. Les fenêtres jouent également un rôle déterminant dans le concept général d'une maison MINERGIE®. C'est pourquoi il est important que planificateurs ou maîtres d'ouvrage puissent rapidement se renseigner quant à la performance d'une fenêtre. Le « module MINERGIE® fenêtres » pour l'habitation offre cette aide. Les systèmes de fenêtres qui remplissent les exigences élevées du « module MINERGIE® fenêtres » et qui disposent du certificat correspondant, présentent des valeurs d'isolation excellentes et une bonne étanchéité à l'air. Les fenêtres ont en particulier la fonction d'apporter de la lumière dans un bâtiment. Pour ce faire, il est important qu'une majeure partie de la fenêtre soit composée de verre. Cette exigence est également remplie par les fenêtres MINERGIE®. Les valeurs d'isolation et l'étanchéité à l'air influencent fortement le confort à proximité de la fenêtre. Malgré la qualité supérieure, le surcoût des fenêtres MINERGIE® est limité de manière à ce qu'elles restent concurrentielles.

#### 17.1.3 Procédure de vérification

La procédure de vérification est décrite en détail ci-après. La vérification du respect des exigences du « module MINERGIE® fenêtres » par un système de fenêtres doit être effectuée, en général, par un professionnel (p. ex. physicien du bâtiment) qui dispose des infrastructures nécessaires (p. ex. programme informatique).

#### 17.1.4 Signification et déclaration du certificat

En premier lieu, le certificat est un label de qualité qui déclare que les exigences techniques du « module MINERGIE® fenêtres » sont remplies. L'utilisation de fenêtres MINERGIE® facilite l'obtention du standard MINERGIE®, en particulier lors de l'exécution par étapes des rénovations. Les considérations suivantes sont très importantes :



- Un bâtiment dont les fenêtres respectent les exigences du « module MINERGIE® fenêtres » ne doit pas obligatoirement respecter le standard MINERGIE® pour l'ensemble de son enveloppe!
- Un bâtiment ne doit pas obligatoirement disposer de fenêtres selon le « module MINERGIE® fenêtres » pour répondre au standard MINERGIE®. Toute affirmation contraire serait trompeuse et fausse!

## 17.2 Capacité d'isolation de la fenêtre posée

### 17.2.1 Méthode: (Exemple selon annexe 1)

- 1<sup>ère</sup> étape:** définition du **coefficient  $U_f$  moyen** du cadre de fenêtre (dimensions extérieures du cadre B x H: 1,75 m x 1,30 m), soit par calcul selon EN ISO 10077-2, soit par mesures sur une fenêtre à deux vantaux (mesures brutes B x H: 1,23 m x 1,48 m) selon prEN 12412-2 et conversion sur la dimension de référence.
- 2<sup>ème</sup> étape:** définition de la **valeur  $\psi_g$**  pour le triple vitrage de référence avec un coefficient  $U_g = 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , valeur par défaut selon EN ISO 10077-1: projet 2003 ( $\psi_g = 0.06 \text{ W/mK}$  pour les intercalaires du verre améliorés) ou calcul selon EN ISO 10077-2.
- 3<sup>ème</sup> étape:** calcul de la **surface du verre et du cadre  $A_g$  et  $A_{f, \text{lumière}}$**  de la fenêtre montée, en tenant compte de la fenêtre de référence définie (B x H: 1,55 m x 1,15 m) et du détail standard de pose (dessin avec cotes fourni à l'échelle 1:1).
- 4<sup>ème</sup> étape:** calcul du **coefficient  $U_w$**  de la fenêtre selon EN-ISO 10077-1 ou mesures du coefficient  $U_w$  de la fenêtre selon EN-ISO 12567-1 sur une fenêtre à deux vantaux. Les résultats de mesures de la fenêtre aux mesures brutes de B x H: 1,75 m x 1,30 m doivent être converties à la surface de verre et de cadre obtenue à la 3<sup>ème</sup> étape (mesures nettes à l'état installé). Vide de maçonnerie B x H: 1,55 m x 1,15 m.
- 5<sup>ème</sup> étape:** regroupement des valeurs de calcul, respectivement des mesures et de leurs résultats sur un formulaire (Exemple en annexe 1.4). Les résultats intermédiaires doivent être donnés à trois chiffres après la virgule. Le résultat final est arrondi à un chiffre après la virgule.

## 17.3 Risque de condensation

Directive pour la liaison périphérique.  
Afin d'obtenir une eau de condensation aussi réduite que possible, on doit pouvoir prouver la mise à l'utilisation de intercalaires du verre en acier inoxydable, TPS ou plus performant, selon la déclaration du fabricant de verre.

## 17.4 Utilisation de l'énergie solaire passive, protection solaire, utilisation de la lumière du jour

En général, la protection solaire doit être installée du côté extérieur pour obtenir une valeur  $g \leq 0.15$ .

17.5 **Etanchéité à l'eau de pluie, perméabilité à l'air**  
La vérification doit être effectuée sur la base d'un rapport d'essais valide (selon chiffre 15.6).

## 18. Fenêtres de toiture

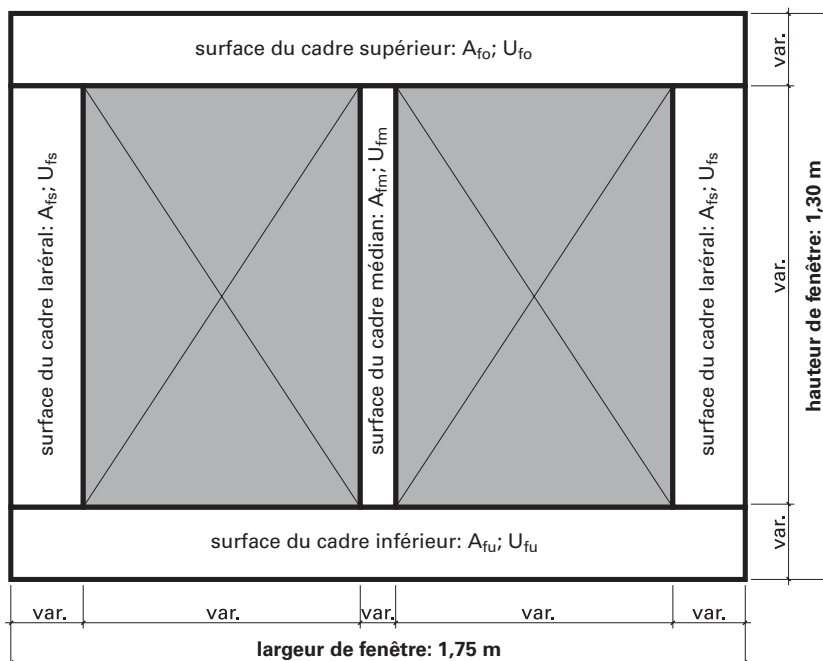
Les exigences spéciales figurent dans la fiche complémentaire « fenêtres de toiture » (supplément n° 2).

# Annexe 1.1

1<sup>ère</sup> étape: définition du **coefficient  $U_f$  moyen** du cadre de fenêtre

## Coefficient U du cadre de fenêtre $U_f$

Coefficient U moyen du cadre déterminé sur les mesures brutes de la fenêtre de référence, à deux vantaux, de 1,75 m x 1,30 m.

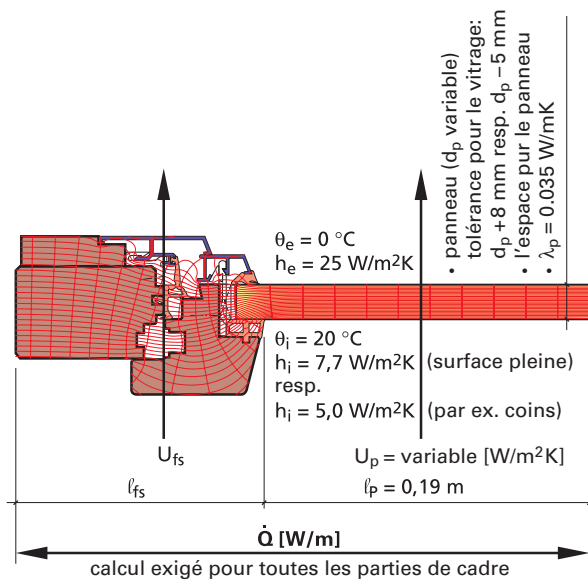


**Coefficient U moyen du cadre déterminé**

$$U_f = \frac{A_{f_u} \cdot U_{f_u} + A_{f_o} \cdot U_{f_o} + A_{f_m} \cdot U_{f_m} + A_{f_s} \cdot U_{f_s}}{A_f} \quad [W/m^2K]$$

## Bases

Coefficient U individuel de chaque partie du cadre par calcul (EN ISO 10077-2) ou par mesure sur la fenêtre de référence (p. ex. EMPA)



**Coefficient U du cadre de fenêtre**

$$U_{f_s} = \frac{\dot{Q} - (l_p \cdot U_p \cdot \Delta\theta)}{l_{f_s} \cdot \Delta\theta} = \frac{\dot{Q} - (0,19 \cdot U_p \cdot 20)}{l_{f_s} \cdot 20} \quad [W/m^2K]$$

- Légende:  $U_{f_u}$  en annexe 2.1  
 $U_{f_o}$  en annexe 2.2  
 $U_{f_s}$  en annexe 2.2  
 $U_{f_m}$  en annexe 2.3  
 $A_f$   $A_{f_u} + A_{f_o} + A_{f_s} + A_{f_m}$



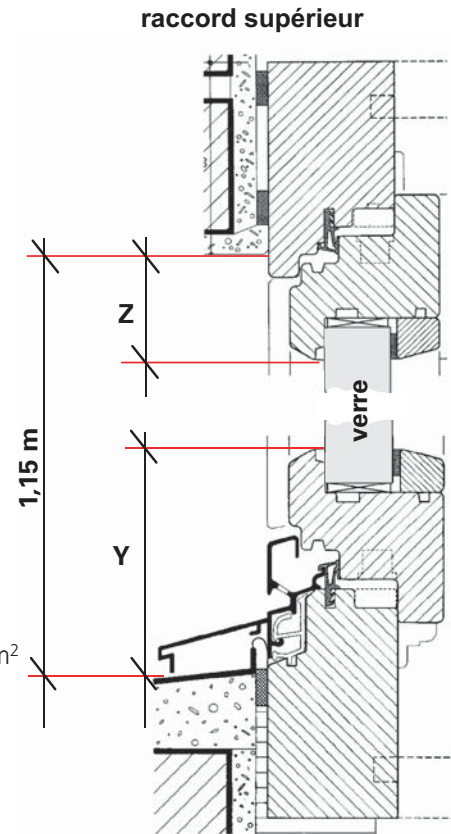
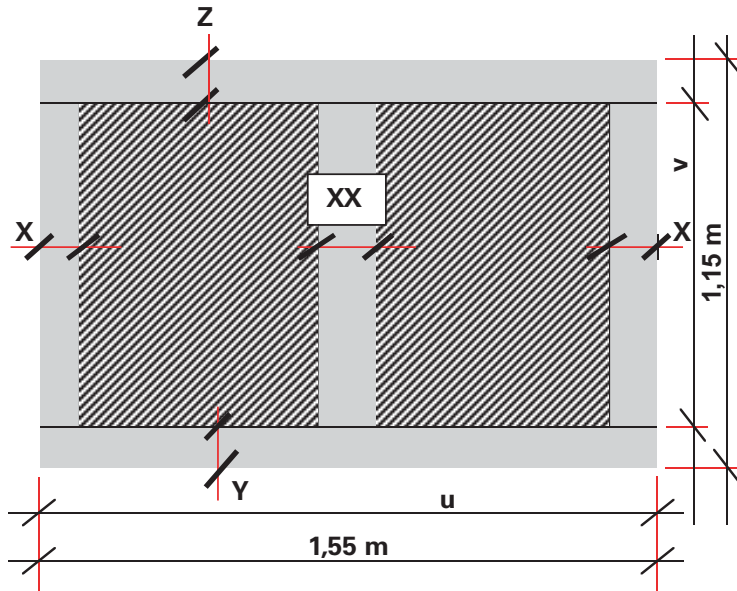
## Annexe 1.2

2<sup>ème</sup> étape: **définition de la valeur  $\psi_g$**

Définition de la valeur  $\psi_g$  pour le triple vitrage de référence avec  $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , intercalaire en acier inoxydable fixé pour le calcul à  $\psi_g = 0,06 \text{ W/mK}$

3<sup>ème</sup> étape: **Calcul de la proportion de verre**

Calcul des surfaces de verre et de cadre  $A_g$  et  $A_{f,lumière}$  de la fenêtre montée, en tenant compte de la fenêtre de référence définie (B x H: 1,55 m x 1,15 m) et du détail standard de pose (dessin avec cotes fourni à l'échelle 1:1).



■ Surface du vide de maçonnerie  $A_w = 1,55 \text{ m} \times 1,15 \text{ m} = 1,783 \text{ m}^2$

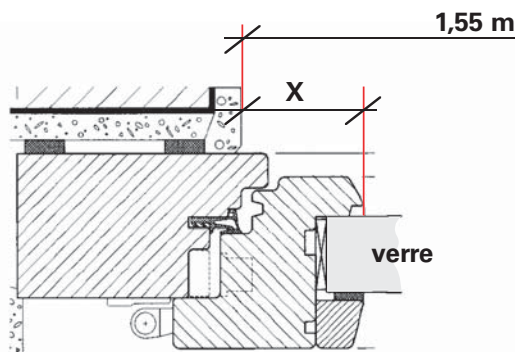
▨ Surface du verre  $A_g$

⇒ Proportion de verre =  $\frac{100 \times A_g (\geq 75\%)}{A_w}$

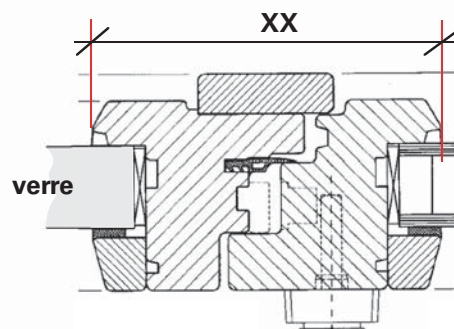
$A_{f,lumière}$  = après montage, cadre visible de l'extérieur et surface des guichets  
 $(y+z) \cdot u + (2x+xx) \cdot v$

$A_g$  =  $A_w - A_{f,lumière}$

**raccord latéral**

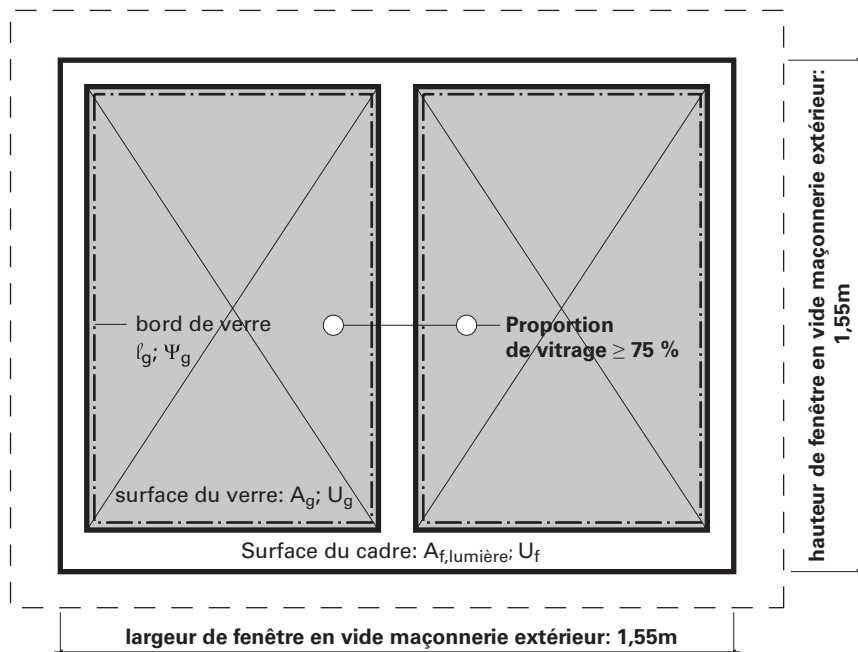


**partie médiane**



### Annexe 1.3

4<sup>ème</sup> étape: **calcul du coefficient  $U_w$  de la fenêtre** selon EN-ISO 10077-1 ou mesures du coefficient  $U_w$  de la fenêtre selon EN-ISO 12567-1 sur une fenêtre à deux vantaux. Les résultats de mesures de la fenêtre aux mesures brutes de B x H: 1,75 m x 1,30 m doivent être converties à la surface de verre et de cadre obtenue à la 3<sup>ème</sup> étape (mesures nettes à l'état installé).  
 Vide de maçonnerie B x H: 1,55 m x 1,15 m.



**Coefficient U fenêtre**

$$U_w = \frac{A_{f,lumiere} \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_w} \quad [W/m^2K]$$

- Légende: Valeur  $A_w$             1,55 m x 1,15 m = 1,783 m<sup>2</sup>  
 Coefficient  $U_f$         selon annexe 1.1  
 Coefficient  $U_g$         0,7 W/m<sup>2</sup>K  
 Valeur  $\psi_g$             0,06 W/mK  
 $A_{f,lumiere}$             selon annexe 1.2, étape 3  
 Valeur  $A_g$             selon annexe 1.2, étape 3

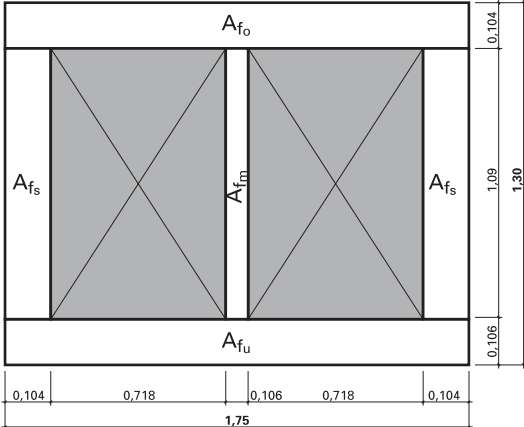
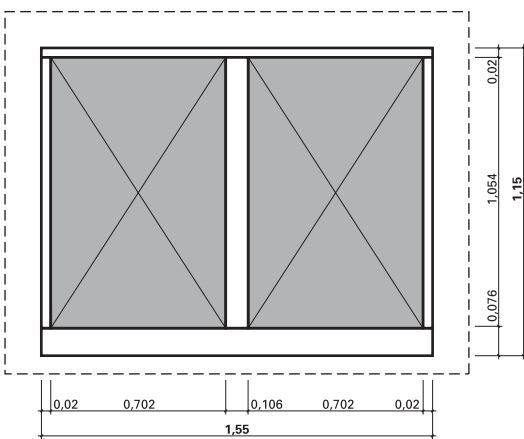


## Annexe 1.4

5<sup>ème</sup> étape: Regroupement des résultats.

Les résultats intermédiaires doivent être donnés à trois chiffres après la virgule.

Le résultat final est arrondi à un chiffre après la virgule.

<p><b>1. Coefficient U du cadre de fenêtre <math>U_f</math> (cf. 172.1, étape 1)</b> (mesures brutes de 1,75 m x 1,30 m)</p> 	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><b>cadre latéral</b></td> <td>surface du cadre <math>A_{fs}</math></td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>0,227</td> </tr> <tr> <td>coefficient <math>U_{fs}</math></td> <td>[W/m<sup>2</sup>K]</td> <td>1,247</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>cadre supérieur</b></td> <td>surface du cadre <math>A_{fo}</math></td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>0,182</td> </tr> <tr> <td>coefficient <math>U_{fo}</math></td> <td>[W/m<sup>2</sup>K]</td> <td>1,247</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>cadre inférieur</b></td> <td>surface du cadre <math>A_{fu}</math></td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>0,186</td> </tr> <tr> <td>coefficient <math>U_{fu}</math></td> <td>[W/m<sup>2</sup>K]</td> <td>1,433</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>cadre médian</b></td> <td>surface du cadre <math>A_{fm}</math></td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>0,116</td> </tr> <tr> <td>coefficient <math>U_{fm}</math></td> <td>[W/m<sup>2</sup>K]</td> <td>1,330</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>cadre total</b></td> <td>surface du cadre <math>A_f</math></td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>0,710</td> </tr> <tr> <td><b>coefficient <math>U_f</math> moyen</b></td> <td><b>[W/m<sup>2</sup>K]</b></td> <td><b>1,309</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>cadre latéral</b>	surface du cadre $A_{fs}$	[m <sup>2</sup> ]	0,227	coefficient $U_{fs}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,247	<b>cadre supérieur</b>	surface du cadre $A_{fo}$	[m <sup>2</sup> ]	0,182	coefficient $U_{fo}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,247	<b>cadre inférieur</b>	surface du cadre $A_{fu}$	[m <sup>2</sup> ]	0,186	coefficient $U_{fu}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,433	<b>cadre médian</b>	surface du cadre $A_{fm}$	[m <sup>2</sup> ]	0,116	coefficient $U_{fm}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,330	<b>cadre total</b>	surface du cadre $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	0,710	<b>coefficient <math>U_f</math> moyen</b>	<b>[W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,309</b>
<b>cadre latéral</b>	surface du cadre $A_{fs}$		[m <sup>2</sup> ]	0,227																																
	coefficient $U_{fs}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,247																																	
<b>cadre supérieur</b>	surface du cadre $A_{fo}$	[m <sup>2</sup> ]	0,182																																	
	coefficient $U_{fo}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,247																																	
<b>cadre inférieur</b>	surface du cadre $A_{fu}$	[m <sup>2</sup> ]	0,186																																	
	coefficient $U_{fu}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,433																																	
<b>cadre médian</b>	surface du cadre $A_{fm}$	[m <sup>2</sup> ]	0,116																																	
	coefficient $U_{fm}$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,330																																	
<b>cadre total</b>	surface du cadre $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	0,710																																	
	<b>coefficient <math>U_f</math> moyen</b>	<b>[W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,309</b>																																	
<p><b>2. Coefficient U de la fenêtre <math>U_w</math> (cf. 172.1, étape 4)</b> (fenêtres montées, dimensions du vide maçonnerie de 1.55 m x 1.15 m)</p> 	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4"><b>vitrage</b></td> <td>coefficient U verre</td> <td>[W/m<sup>2</sup>K]</td> <td>0,700</td> </tr> <tr> <td>coefficient <math>\psi</math> intercalaire</td> <td>[W/mK]</td> <td>0,060</td> </tr> <tr> <td>surface de verre</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>1,480</td> </tr> <tr> <td>Périmètre intercalaire</td> <td>[m]</td> <td>7,024</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>cadre</b></td> <td>Coefficient U du cadre de fenêtre <math>U_f</math></td> <td>[W/m<sup>2</sup>K]</td> <td>1,309</td> </tr> <tr> <td>surface du cadre <math>A_{f, lumiere}</math></td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>0,303</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>fenêtre</b></td> <td>surface de fenêtre</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>1,783</td> </tr> <tr> <td>coefficient U de la fenêtre <math>U_w</math></td> <td>[W/m<sup>2</sup>K]</td> <td>1,040</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>coefficient <math>U_w</math> déclaré</b></td> <td><b>[W/m<sup>2</sup>K]</b></td> <td><b>1,0</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>vitrage</b>	coefficient U verre	[W/m <sup>2</sup> K]	0,700	coefficient $\psi$ intercalaire	[W/mK]	0,060	surface de verre	[m <sup>2</sup> ]	1,480	Périmètre intercalaire	[m]	7,024	<b>cadre</b>	Coefficient U du cadre de fenêtre $U_f$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,309	surface du cadre $A_{f, lumiere}$	[m <sup>2</sup> ]	0,303	<b>fenêtre</b>	surface de fenêtre	[m <sup>2</sup> ]	1,783	coefficient U de la fenêtre $U_w$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,040	<b>coefficient <math>U_w</math> déclaré</b>		<b>[W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,0</b>				
<b>vitrage</b>	coefficient U verre		[W/m <sup>2</sup> K]	0,700																																
	coefficient $\psi$ intercalaire		[W/mK]	0,060																																
	surface de verre		[m <sup>2</sup> ]	1,480																																
	Périmètre intercalaire	[m]	7,024																																	
<b>cadre</b>	Coefficient U du cadre de fenêtre $U_f$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,309																																	
	surface du cadre $A_{f, lumiere}$	[m <sup>2</sup> ]	0,303																																	
<b>fenêtre</b>	surface de fenêtre	[m <sup>2</sup> ]	1,783																																	
	coefficient U de la fenêtre $U_w$	[W/m <sup>2</sup> K]	1,040																																	
<b>coefficient <math>U_w</math> déclaré</b>		<b>[W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,0</b>																																	

Surface projetée : 1.783 m<sup>2</sup>  
 Surface de verre : 1.480 m<sup>2</sup>  
 Proportion du verre : 83 %

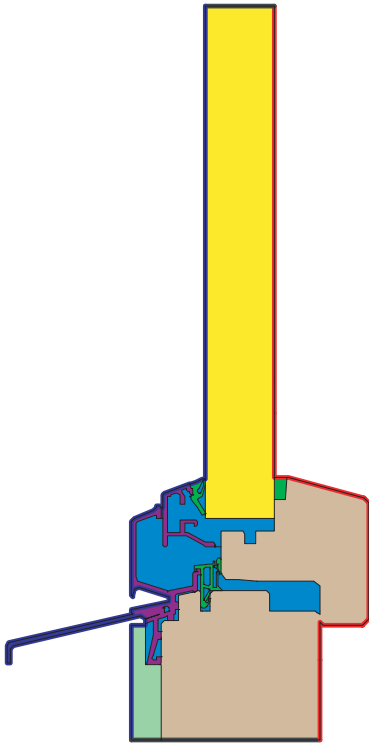
**Exigences**

Proportion de vitrage  $\geq 75$  %

construction neuve et rénovation:  $U_w \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>K

## Annexe 2.1

Données détaillées transfert thermique  $U_f$   $U_{fu}$  = détail inférieur

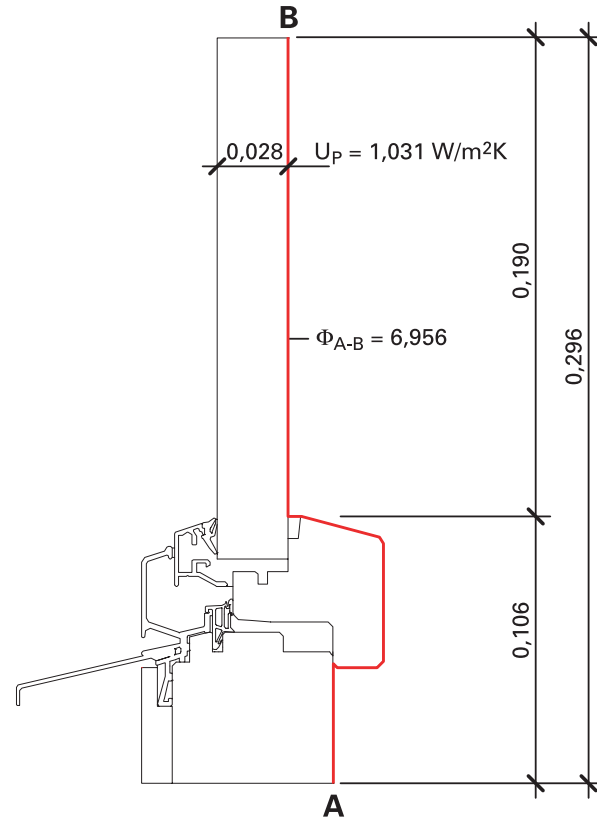
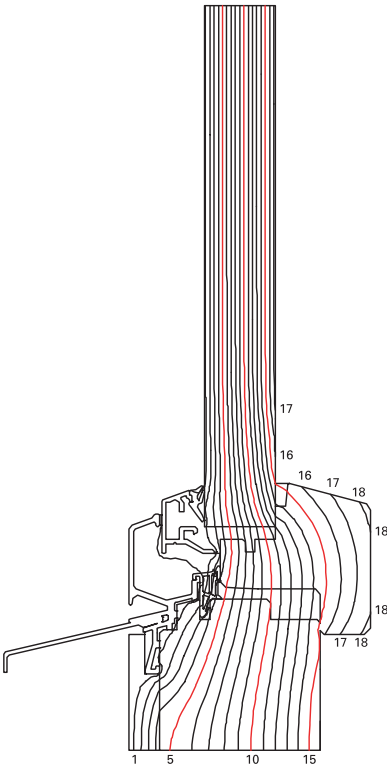


### Conditions cadres

nom	q [W/m <sup>2</sup> ]	[C°]	q [W/m <sup>2</sup> ]
■ extérieur fenêtre		0,000	25,000
■ intérieur standard		20,000	7,700
■ rayonnement intérieur réduit/ convection réduite		20,000	5,000
■ symétrie/isolation parfaite	0,000		

### Matériaux

nom	λ [W/mK]
■ aluminium	160,000
■ EPDM	0,250
■ verre / panneau	0,035
■ structure bois	0,300
■ panneau PUR	0,280
■ vides non ventilés, Eps = 0,9	



$$U_{fu} = \frac{6,956 - (0,19 \cdot 1,031 \cdot 20)}{0,106 \cdot 20} = 1,433 \text{ W/m}^2\text{K}$$

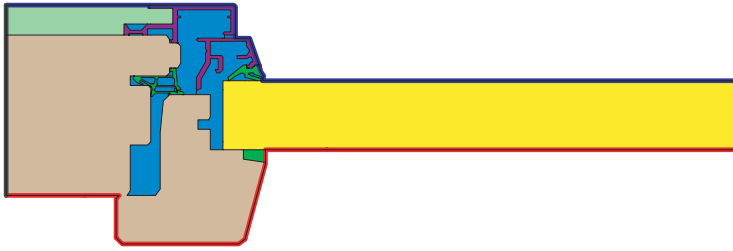


## Annexe 2.2

Données détaillées transfert thermique  $U_f$

$U_{fs}$  = détail latéral

$U_{fo}$  = détail supérieur

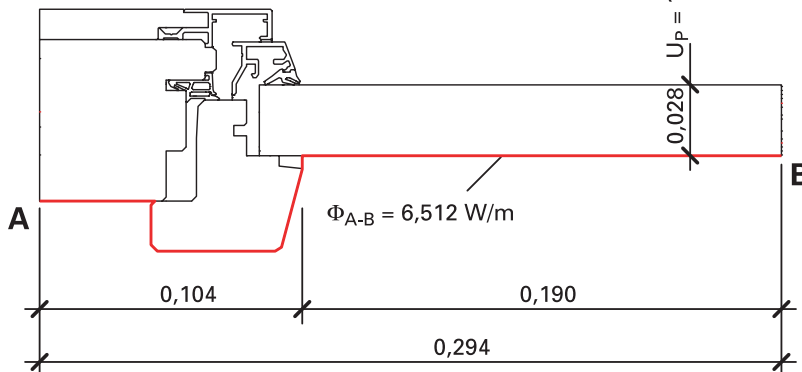
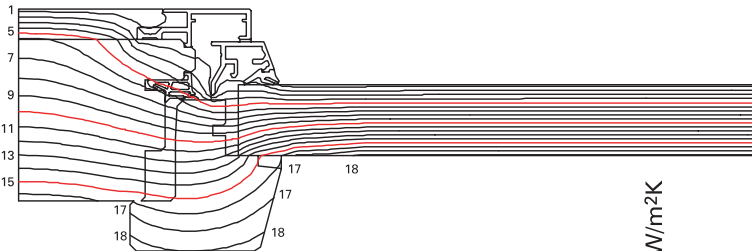


### Conditions cadres

nom	q [W/m <sup>2</sup> ]	[C°]	q [W/m <sup>2</sup> ]
■ extérieur fenêtre		0,000	25,000
■ intérieur standard		20,000	7,700
■ rayonnement intérieur réduit/ convection réduite		20,000	5,000
■ symétrie/isolation parfaite	0,000		

### Matériaux

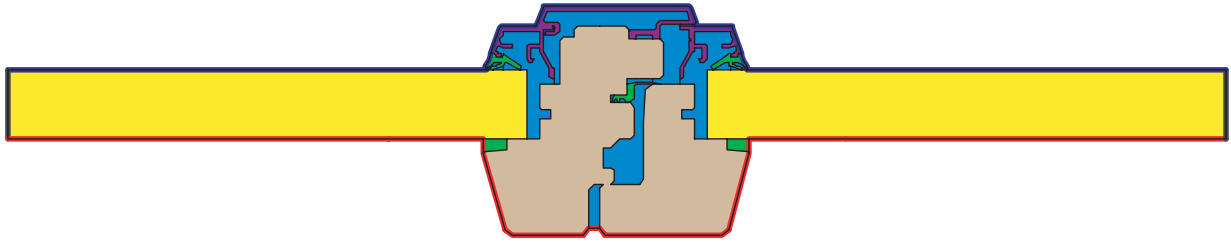
nom	$\lambda$ [W/mK]
■ aluminium	160,000
■ EPDM	0,250
■ verre / panneau	0,035
■ structure bois	0,300
■ vides non ventilés, Eps = 0.9	



$$U_{fs} = \frac{6,512 - (0,19 \cdot 1,031 \cdot 20)}{0,104 \cdot 20} = 1,247 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## Annexe 2.3

Données détaillées transfert thermique  $U_f$   $U_{fm}$  = détail partie médiane

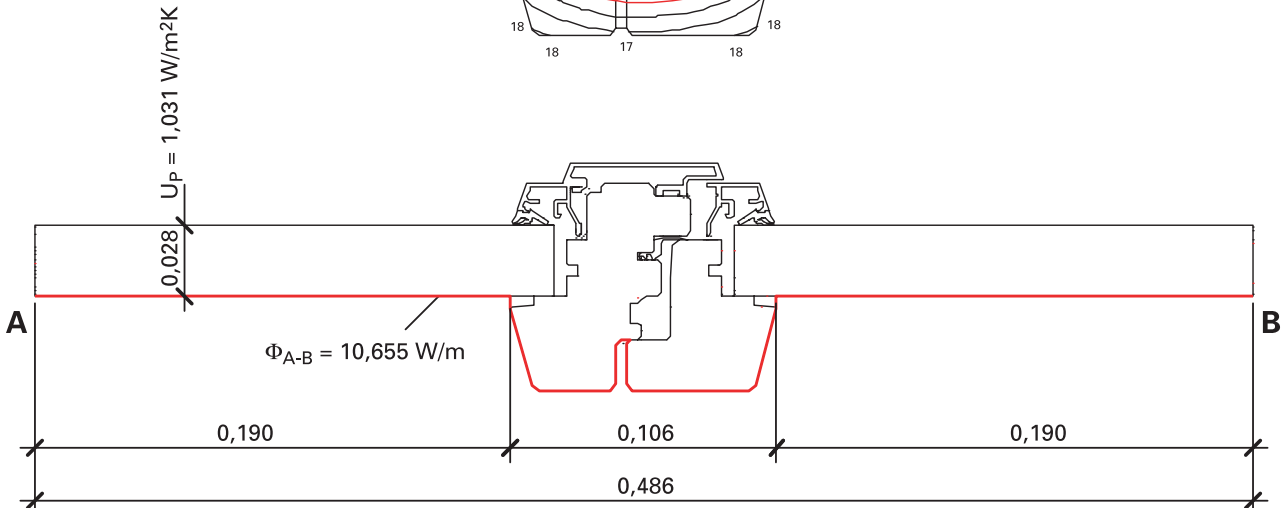
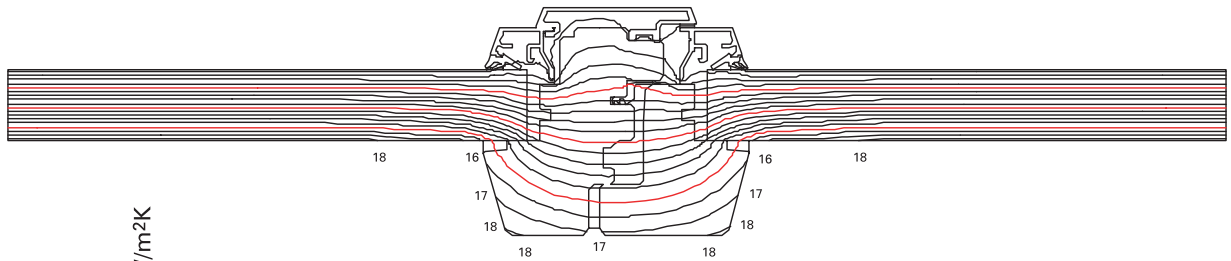


### Conditions cadres

nom	q [W/m <sup>2</sup> ]	[C°]	q [W/m <sup>2</sup> ]
■ extérieur fenêtre		0,000	25,000
■ intérieur standard		20,000	7,700
■ rayonnement intérieur réduit/ convection réduite		20,000	5,000
■ symétrie/isolation parfaite	0,000		

### Matériaux

nom	$\lambda$ [W/mK]
■ aluminium	160,000
■ EPDM	0,250
■ verre / panneau	0,035
■ structure bois	0,130
■ vides ventilés, Eps = 0,9	
■ vides non ventilés, Eps = 0,9	



$$U_{fm} = \frac{10,655 - (2 \cdot 0,19 \cdot 1,031 \cdot 20)}{0,106 \cdot 20} = 1,330 \text{ W/m}^2\text{K}$$



## Supplément n° 1

Au document « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »

### Fiche de tarifs

Valable dès le 01.09. 2004 (Prix hors TVA)

chiffre	désignation	par	prix
9.2	Examen préalable pour système (requérants selon chiffre 5.1.2)	système	CHF 1500.–
9.3	Fabricants de fenêtres (requérants selon chiffre 5.1.1)	système	CHF 2500.–
9.3.1	Fabricants de fenêtres avec système disposant de l'examen préalable (requérants selon chiffre 5.1.1)	système	CHF 1000.–
9.4	Entreprises de montage de fenêtres (requérants selon chiffre 5.1.1)	système	CHF 1000.–
9.5	Taxe de licence pour le label MINERGIE®	entreprise et année	CHF 450.–
9.6	Contrôles de construction divers	système	selon temps nécessaire



## Supplément n° 2

### Procédure de vérification pour fenêtres de toitures

(En complément au chapitre 17.2 « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »)

La coefficient  $U_w$  pour les fenêtres de toiture (dimension extérieur cadre B x H : 1.14 m x 1.18 m) est calculée selon les étapes suivantes :

- 1<sup>ère</sup> étape définition de la coefficient U du cadre selon EN ISO 10077-2 pour les parties du cadre supérieures, latérales et inférieure, en considérant le montage selon prEN ISO 12567-2. Test du caisson chauffant
- 2<sup>ème</sup> étape définition de la valeur  $\psi$  pour un vitrage triple avec  $U_g \geq 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  en combinaison avec les 3 parties de cadres selon EN ISO 10077-2
- 3<sup>ème</sup> étape définition du coefficient  $U_w$  de la fenêtre selon EN ISO 10077-1

$$U_w = \frac{U_f A_f + U_g A_g + \psi_{go} l_{go} + \psi_{gs} l_{gs} + \psi_{gu} l_{gu}}{A_{wv}}$$

$$U_f = \frac{U_{f0} A_{f0} + U_{f5} A_{f5} + U_{fU} A_{fU}}{A_{wv}}$$

Alternative: Mesurage de la fenêtre selon EN ISO 12567-2

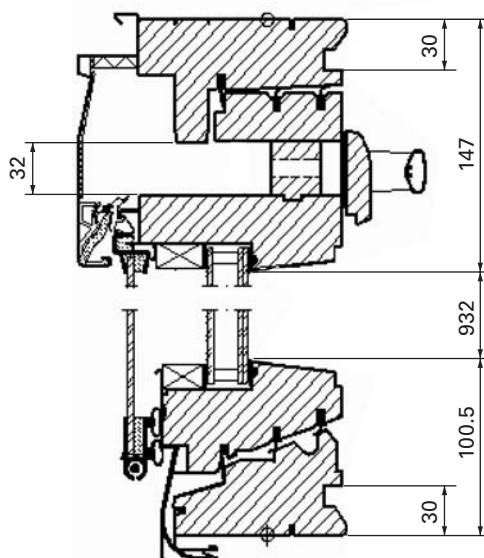
Remarque: le coefficient  $U_w$  du vitrage s'affaibli dans le cas d'une mise en œuvre en pente ou horizontale. Le projet actuel de la norme « produit fenêtre » prEN 14351-1 prévoit pour chaque fenêtre une déclaration de la coefficient U en situation verticale.

### Exemple de calcul

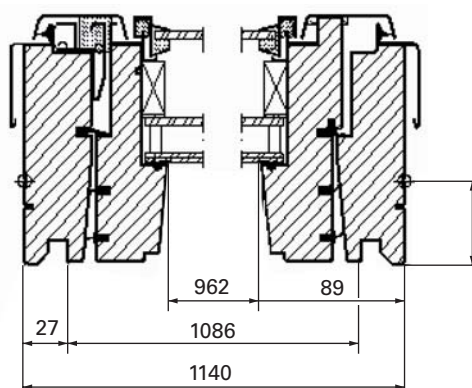
Fenêtre de toiture de dimensions extérieures de: hauteur 1.14 m, largeur 1.18 m

Surface de verre  $A_g = 0,962 \text{ m} \times 0,932 \text{ m} = 0,897 \text{ m}^2$

coupe verticale



coupe horizontale



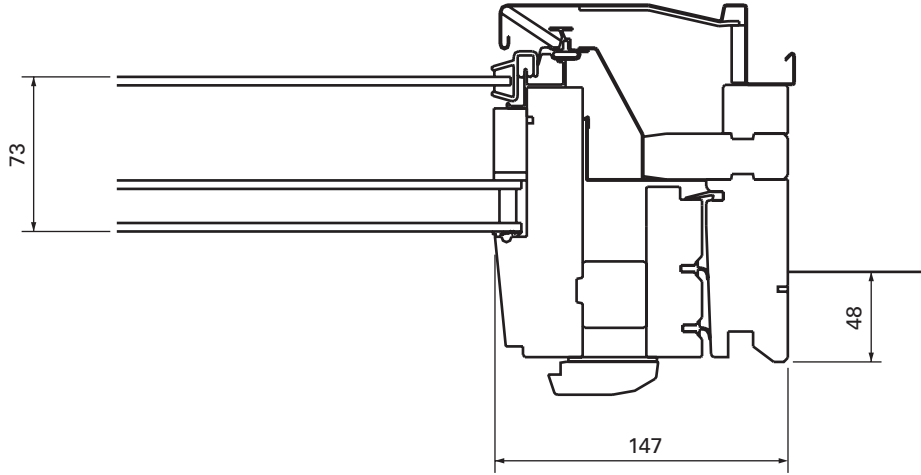
Toutes les mesures en mm

# Supplément n° 2

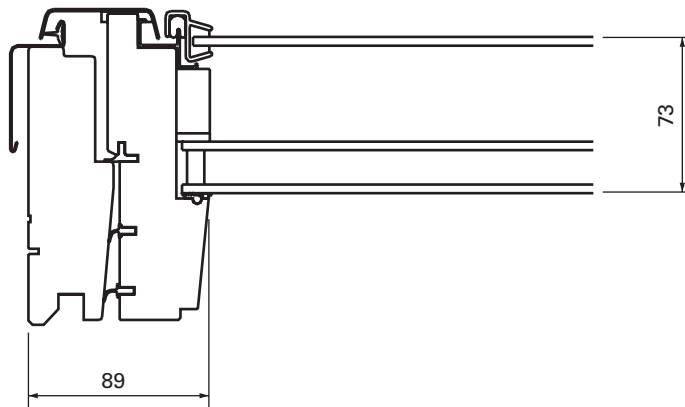
## Procédure de vérification pour fenêtres de toitures

(En complément au chapitre 17.2 « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »)

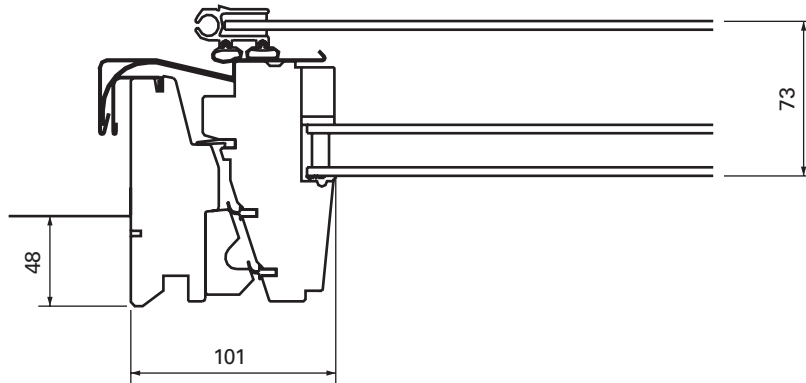
partie supérieure du cadre



partie latérale du cadre



partie inférieure du cadre

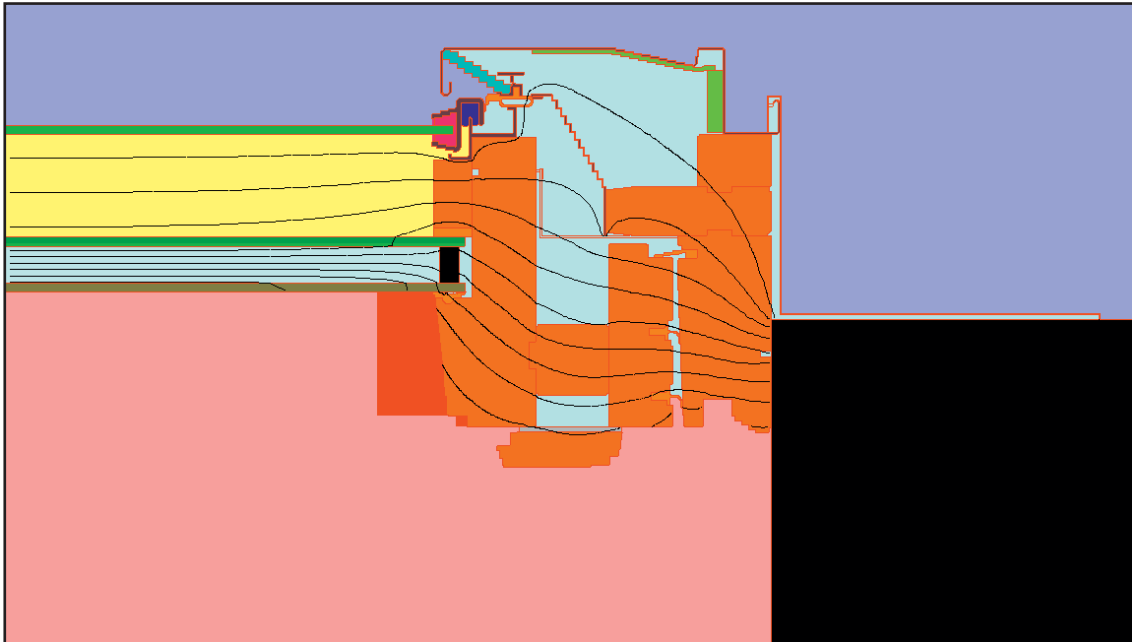


## Supplément n° 2

### Procédure de vérification pour fenêtres de toitures

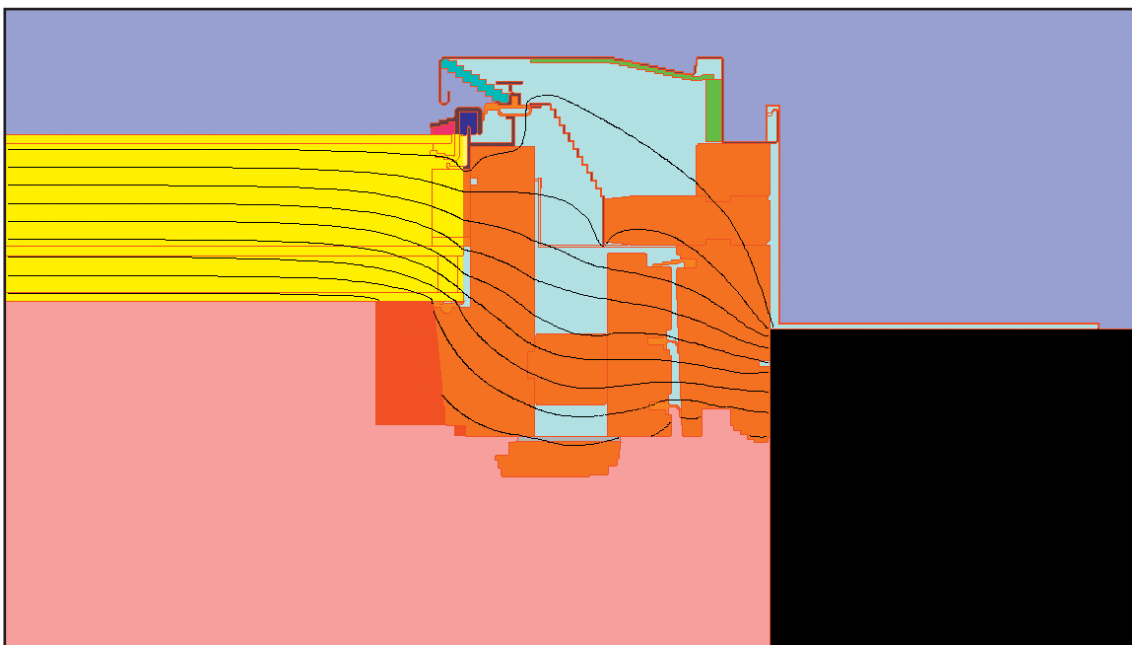
(En complément au chapitre 17.2 « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »)

Calcul de la partie supérieure du cadre avec vitrage triple  $d = 73 \text{ mm}$  ( $U_g = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ )



$$L_{\psi}^{2D} = 0,33/20 = 0,3665 \text{ W/mK}$$

Calcul de la partie supérieure du cadre avec plaque d'isolation  $d = 73 \text{ mm}$  ( $U_p = 0,445 \text{ W/m}^2\text{K}$ )



$$L_{f_0}^{2D} = 5,74/20 = 0,287 \text{ W/mK}$$

$$U_{f_0} = \frac{(L_{f_0}^{2D} - U_p \cdot b_p)}{b_{f_0}} = \frac{(0,287 - 0,445 \cdot 0,19)}{(0,147)} = 0,0273 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$\psi_{g_0} = L_{\psi}^{2D} - U_{f_0} \cdot b_{f_0} - U_g \cdot b_{g_0} = 0,3665 - 1,377 \cdot 0,147 - 0,72 \cdot 0,19 = 0,0273 \text{ W/mK}$$

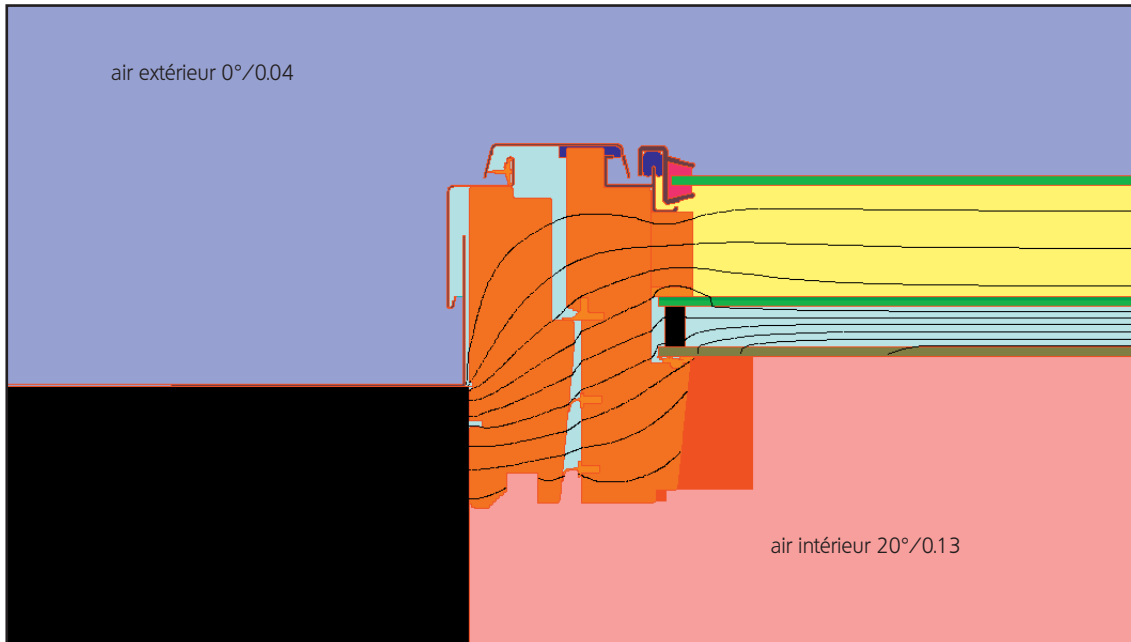


## Supplément n° 2

### Procédure de vérification pour fenêtres de toitures

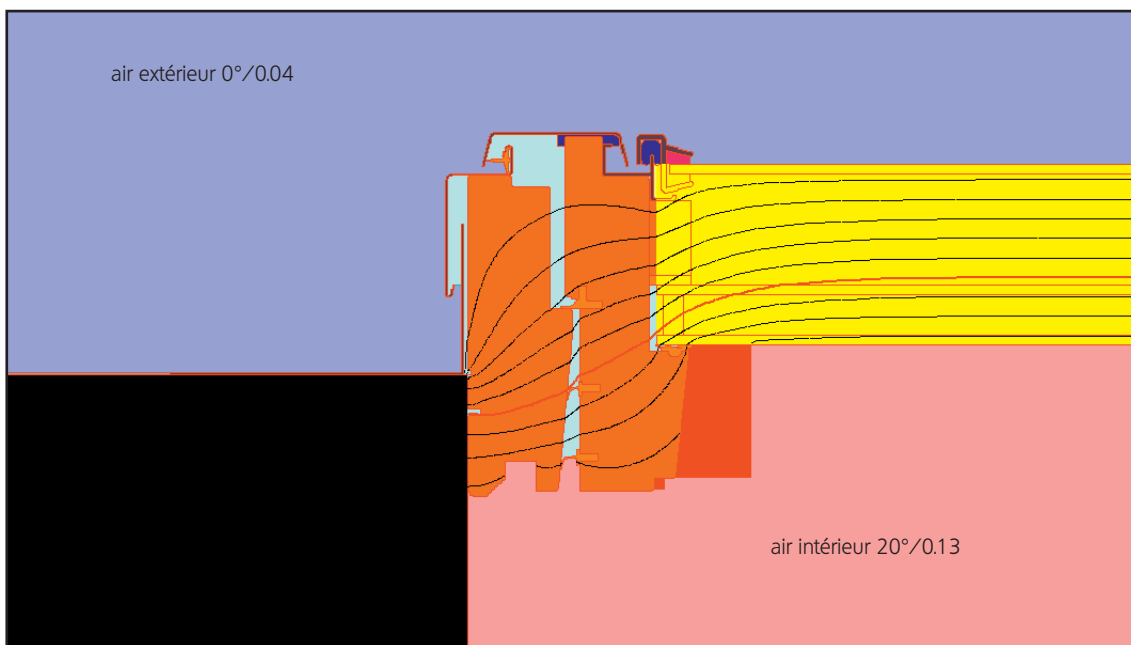
(En complément au chapitre 17.2 « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »)

**Calcul de la partie latérale du cadre avec vitrage triple d = 73 mm ( $U_g = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ )**



$$L_{\psi}^{2D} = 5,97/20 = 0,2985 \text{ W/mK}$$

**Calcul de la partie latérale du cadre avec plaque d'isolation d = 73 mm ( $U_p = 0,445 \text{ W/m}^2\text{K}$ )**



$$L_f^{2D} = 4,35/20 = 0,2175 \text{ W/mK}$$

$$U_{fs} = \frac{(L_f^{2D} - U_p \cdot b_p)}{b_{fs}} = \frac{(0,2175 - 0,445 \cdot 0,19)}{(0,089)} = 1,494 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

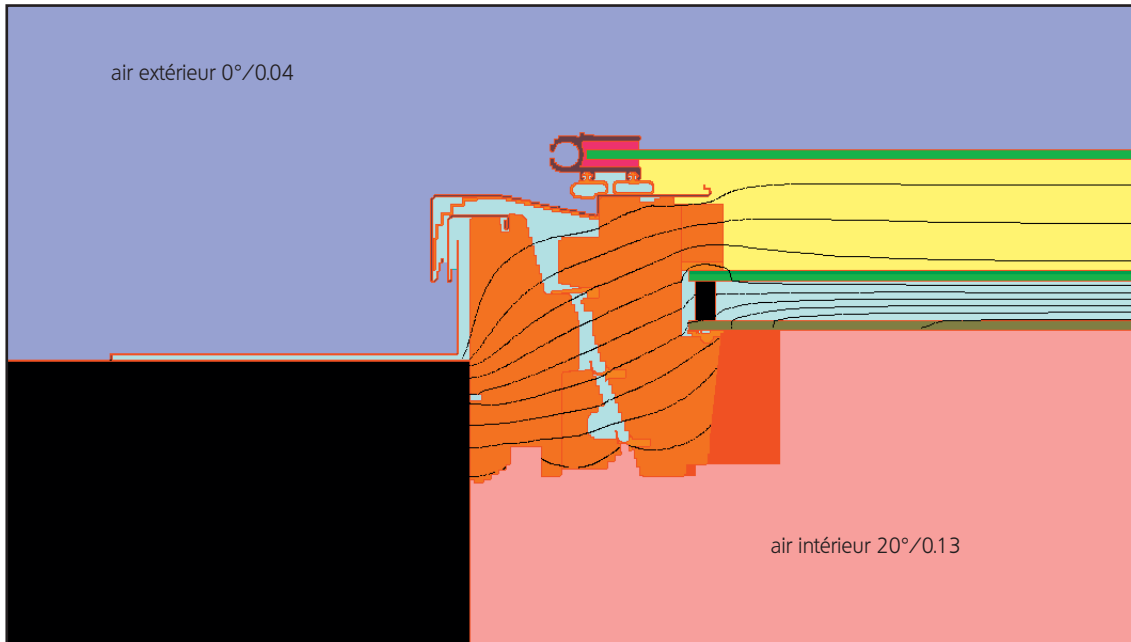
$$\psi_{gs} = L_{\psi}^{2D} - U_{fs} \cdot b_{fs} - U_g \cdot b_{gs} = 0,2985 - 1,494 \cdot 0,089 - 0,72 \cdot 0,19 = 0,0287 \text{ W/mK}$$

## Supplément n° 2

### Procédure de vérification pour fenêtres de toitures

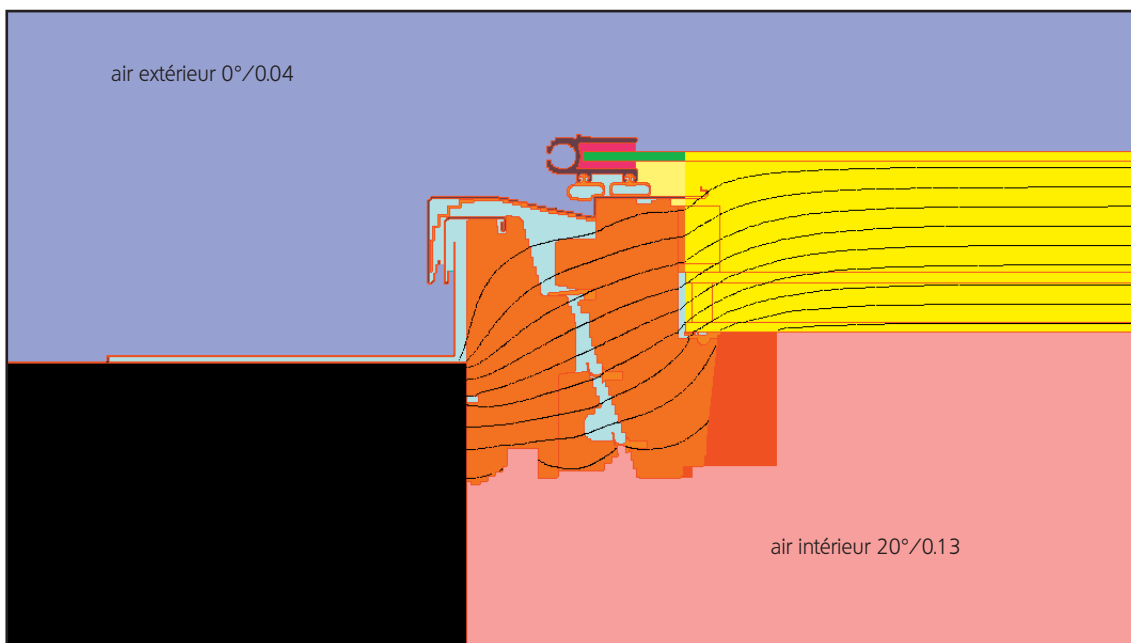
(En complément au chapitre 17.2 « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »)

**Calcul de la partie inférieure du cadre avec vitrage triple d = 73 mm ( $U_g = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ )**



$$L_{\psi}^{2D} = 6,33/20 = 0,3165 \text{ W/mK}$$

**Calcul de la partie inférieure du cadre avec plaque d'isolation d = 73 mm ( $U_p = 0,445 \text{ W/m}^2\text{K}$ )**



$$L_f^{2D} = 4,71/20 = 0,2355 \text{ W/mK}$$

$$U_{fu} = \frac{(L_f^{2D} - U_p \cdot b_p)}{b_{fu}} = \frac{(0,2355 - 0,445 \cdot 0,19)}{(0,101)} = 1,495 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$\psi_{gu} = L_{\psi}^{2D} - U_{fu} \cdot b_{fu} - U_g \cdot b_{gu} = 0,3165 - 1,494 \cdot 0,101 - 0,72 \cdot 0,19 = 0,0287 \text{ W/mK}$$



## Supplément n° 2

### Procédure de vérification pour fenêtres de toitures

(En complément au chapitre 17.2 « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »)

#### Conditions cadre:

- n \*\*\*\*ADIABAT\*\*\*\*  
 n air intérieur 20°/0,13;  $Q_{(total)}$ : 5.204 W/m; R =;  $Q_{(total)}$ : 5.204 W/m  
 n air extérieur 0°/0,04;  $Q_{(total)}$ : -6.713 W/m; R =;  $Q_{(total)}$ : -6.713 W/m

#### Données des matériaux:

n	Joint EPDM	L = 0.200
n	air 10077-2	0.000
n	WE-ækv	L = 0.600
n	Hulrumsafgrænsar	L = 0.170
n	Silicone	L = 0.350
n	verre Float	L = 1.000
n	verre Float e = 0.04	L = 1.000
n	verre Float e = 0.17	L = 1.000
n	Klaskum (0,09)	L = 0.090
n	PUR 035	L = 0.035
n	PS 035	L = 0.035
n	air forsatsramme	L = 0.110
n	Argon GGL62	L = 0.020
n	Joint néoprène	L = 0.230
n	Pin 0.13	L = 0.130
n	Aluminium 160	L = 160.000
n	Coefficient de réduction 0,2	$Q_{(total)}$ : 0.000 W/m; R =; $Q_{(total)}$ : 0.000 W/m

#### Résultats:

Dimensions	largeur b en m	longueur l en m	Surface en m <sup>2</sup>
Partie supérieure du cadre	0,147	1,140	0,168
Parties latérales du cadre (gauche et droite)	0,089	1,152	0,205
Partie inférieure du cadre	0,101	1,140	0,115
Partie vitrée	0,962	1,152	1,108
<b>Fenêtre totale</b>	<b>1,140</b>	<b>1,400</b>	<b>1,596</b>
Calcul du coefficient U du cadre	Surface en m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> en W/(m <sup>2</sup> K)	
Partie supérieure du cadre	0,168	1,377	
Parties latérales du cadre	0,205	1,494	
Partie inférieure du cadre	0,115	1,495	
<b>Cadre total</b>	<b>0,449</b>	<b>1,450</b>	
<b>Vitrage</b>	<b>0,897</b>	<b>0,72</b>	
Calcul $\psi_g$ avec U <sub>g</sub> = 0,72 W/(m <sup>2</sup> K)	Longueur en m	$\psi_g$ en W/(mK)	
Partie supérieure du cadre	0,962	0,0273	
Parties latérales du cadre	2,304	0,0287	
Partie inférieure du cadre	0,962	0,0287	
<b>Total périmètre du verre</b>	<b>3,788</b>	<b>0,0283</b>	
Calcul du coefficient U de la fenêtre	Surface en m <sup>2</sup>	U <sub>w</sub> en W/(m <sup>2</sup> K)	
	<b>1,345</b>	<b>1,0</b>	
		(1,04)	



## Supplément n° 3

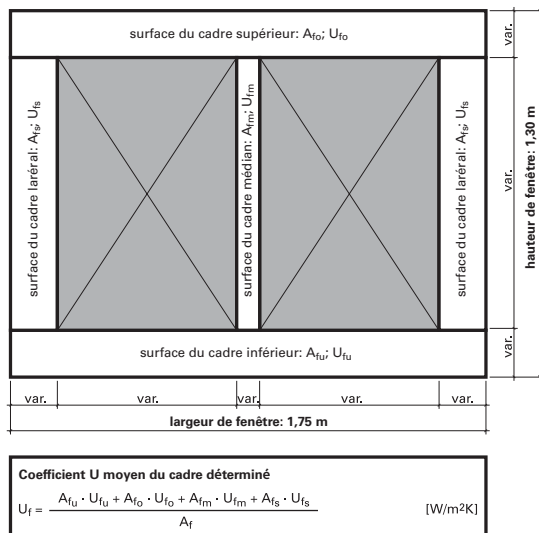
Au document « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »

### Modèle pour le calcul du coefficient $U_w$ de la fenêtre

Les résultats intermédiaires doivent être donnés à trois chiffres après la virgule. Le résultat final est arrondi à un chiffre après la virgule.

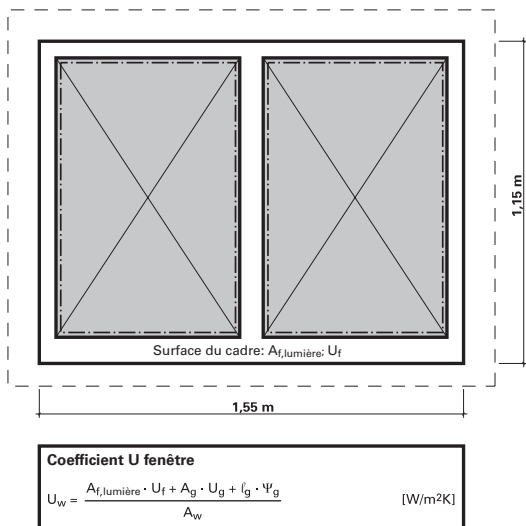
#### 1. Définition de la coefficient $U_f$ moyenne du cadre de fenêtre

sur les mesures brutes de la fenêtre de 1,75 m x 1,3 m.



	surface du cadre		transf. thermique	
cadre latéral	$A_{fs}$	x	$U_{fs}$	
		x		
cadre supérieur	$A_{fo}$	x	$U_{fo}$	
		x		
cadre inférieur	$A_{fu}$	x	$U_{fu}$	
		x		
cadre médian	$A_{fm}$	x	$U_{fm}$	
		x		
cadre total $A_f$		somme		
		→	: somme $A_f$	
<b>coefficient <math>U_f</math> moyenne du cadre de fenêtre (<math>W/m^2K</math>)</b>				

#### 2. Définition de la coefficient $U_w$ de la fenêtre montée



verre	surface du verre		coefficient U verre	
	$A_g$	x	$U_g$	
		x		
intercalaire	perim. intercalaire		coefficient $\psi_g$	
		$l_g$	x	$\psi_g$
cadre	surface du cadre		coeff. $U_f$ moyenne	
		$A_{f,lumière}$	x	$U_f$
		x		
vide de maçonnerie			somme	
			: $A_w$	
<b>coefficient U fenêtre <math>U_w</math></b>			<b>(<math>W/m^2K</math>)</b>	
<b>coefficient <math>U_w</math> déclarée</b>			<b>(<math>W/m^2K</math>)</b>	

#### 3. Calcul de la proportion de vitrage

surface de verre	:	vide de maçonnerie	x	100	
$A_g$	:	$A_w$	x	100	
			x	100	%

#### 4. Exigences: proportion de vitrage $\geq 75\%$ construction neuve et rénovation coefficient $U_w \leq 1,0 W/m^2K$



## Supplément n° 4

Au document « règlement et procédure de vérification pour l'attribution du label MINERGIE® pour les fenêtres dans les maisons d'habitation »

Checkliste de requête pour le label fenêtres MINERGIE®

5.1	Requérant		
	Désign. du système		
	Exigences	coefficient $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	
		Proportion de verre $\geq 75\%$	
<b>Documents à fournir</b>			
6.1	Assurance qualité		
		Label de qualité FFF	
		ISO 9000 ff	
		Autres	
6.2	Vérification technique		
	<b>Détails de construction</b> Le descriptif des plans de détails doit comporter les éléments suivants : – Désignation de coupe – Raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) – Descriptif du système de profils		
		1 x coupe sur raccord latéral	échelle 1:1
		1 x coupe sur raccord supérieur	échelle 1:1
		1 x coupe sur raccord inférieur éch	échelle 1:1
		1 x coupe sur partie médiane	échelle 1:1
	<b>Données détaillées sur le transfert thermique <math>U_f</math></b> Calculs selon EN ISO 10077-2 ou mesures selon prEN 12412-2		
Ann. 2.1		Annexe 2.1 détail de cadre inférieur	$U_{fu}$
Ann. 2.2		Annexe 2.2 détail de cadre latéral	$U_{fs}$
Ann. 2.2		Annexe 2.2 détail de cadre supérieur	$U_{fo}$
Anh. 2.3		Annexe 2.3 détail de cadre médian	$U_{fm}$
17.2	<b>Capacité d'isolation des fenêtres posées</b> Les bases de calcul doivent comporter la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profils.		
Ann. 1.1	1 <sup>ère</sup> étape	définition de la <b>coefficient <math>U_f</math> moyen</b> du cadre de fenêtre	
Ann. 1.2	2 <sup>ème</sup> étape	définition de la <b>valeur <math>\psi_g</math></b> pour le triple vitrage de référence	
Ann. 1.2	3 <sup>ème</sup> étape	calcul des <b>surfaces de verre et de cadre <math>A_g</math> et <math>A_{f,lumière}</math></b>	
Ann. 1.3	4 <sup>ème</sup> étape	calcul du <b>coefficient <math>U_w</math> de la fenêtre</b>	
Ann. 1.4	5 <sup>ème</sup> étape	récapitulatif des <b>résultats</b>	
15.6	<b>Certificat d'essais</b> La vérification doit s'appuyer sur un rapport d'expertise valable ( $\leq 2$ ans). Le rapport d'expertise doit être établi sur la base d'une fenêtre à deux vantaux dont les dimensions minimales extérieur cadre sont de 1,23 m (largeur) x 1,30 m (hauteur).		
	Étanchéité à l'eau de pluie	examen selon EN 1027 norme de classification EN 12208; classe 7A au minimum	
	Perméabilité à l'air	examen selon EN 1026 norme de classification EN 12207; classe 3 au minimum	

