Édition 2017
Remplace l'édition 2015 / Supplément A 2016

Kompetent für Fenster

Kompetenz in Transparenz
Compétence dans la transparence
SZFF
CSFF

REGLEMENT FFF – CZFF

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

MINERGIE MODUL
Fachverbände FFF und SZFF
Fenster Fenêtre

Etabli par:

Association suisse des fabricants de fenêtres et façades
Kasernenstrasse 4b, 8184 Bachenbülach
Téléphone: +41 62 287 40 00, Téléfax: +41 62 287 40 09
E-Mail info@fensterverband.ch

Centrale suisse fenêtres et façades
Ringstrasse 15, Postfach, 4600 Olten
Téléphone: +41 62 287 40 00, Téléfax: +41 62 287 40 09
E-Mail info@szff.ch

En collaboration avec:
Association MINERGIE®, Basel
EMPA Dübendorf, division physique du bâtiment
Haute école spécialisée bernoise - Architecture, bois et génie civil HESB-ABGC

Table des matières

0. Préface **Page 4**
- 0.0 Généralités
- 0.1 MINERGIE® et fenêtre
- 0.2 Définition du terme « MINERGIE® - Module fenêtre »
- 0.3 Objectif
- 0.4 Aération
- 0.5 Signification et disposition du certificat

1. Bases **Page 5**
- 1.1 Champs d'application
- 1.2 Autres documents applicables

2. Collaboration **Page 6**

3. Organismes **Page 6**
- 3.1 Associations responsables
- 3.2 Commission de certification

4. Requête **Page 6**
- 4.1.1 Requérant pour le certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »
- 4.1.2 Requérant pour l'examen préalable
- 4.2 Assurance qualité pour les requérants
- 4.3 Appartenance à une association

5. Documents à fournir à la commission de certification **Page 7**

6. Examen **Page 8**
- 6.1 Examen pour le certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »
- 6.2 Examen préalable du système
- 6.3 Demande d'attribution
- 6.4 Rejet de la requête/ possibilité de recours

7. Attribution et utilisation du certificat **Page 8**
- 7.1 Attribution
- 7.2 Utilisation du certificat

8. Frais **Page 9**
- 8.1 Travaux préparatoires
- 8.2 Examen préalable
- 8.3 Examen de la requête
- 8.4 Facturation
- 8.5 Taxe de licence
- 8.6 Autres contrôles de chantier

9. Contrôles **Page 9**
- 9.1 Mandataire
- 9.2 Déroulement des contrôles
- 9.3 Autres contrôles de chantier
- 9.4 Rédaction du rapport

10. Modifications des exigences « MINERGIE® - Module fenêtre » **Page 10**

11. Durée de validité **Page 10**

12. Violation des exigences et litiges **Page 10**
- 12.1 Violation des exigences
- 12.2 Litiges

13. Responsabilité **Page 11**

14. Subordination **Page 11**

15. Dispositions finales **Page 11**

Supplément 1 Fiche de tarifs

Supplément 2 Formulaire de requête

Supplément 3 Procédure de certification MINERGIE® pour entreprises de pose

Supplément 3.1 Assurance qualité pour preneur de licence

Supplément 4 Exigences techniques et justifications : MINERGIE® - Fenêtre

Supplément 4.1 Modèle de calcul de la valeur U_w de la fenêtre

Supplément 4.2 Check-list MINERGIE® - Fenêtre

Supplément 4.3 Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

Supplément 4.4 Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Supplément 5 Exigences techniques et justifications pour fenêtres de toiture MINERGIE®

Supplément 5.1 Modèle de calcul de la valeur U_W de la fenêtre

Supplément 5.2 Check-list MINERGIE® - Fenêtre

Supplément 5.3 Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

Supplément 5.4 Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Supplément 6 Exigences techniques et justifications : MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Supplément 6.1 Modèle de calcul de la valeur U_w de la fenêtre

Supplément 6.2 Check-list MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Supplément 6.3 Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

Supplément 6.4 Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Supplément 7 Exigences techniques et justifications : MINERGIE-P® - Fenêtre

Supplément 7.1 Modèle de calcul de la valeur U_w de la fenêtre

Supplément 7.2 Check-list MINERGIE-P® - Fenêtre

Supplément 7.3 Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

Supplément 7.4 Fiche technique pour la justification du pont thermique linéique (Ψ_E-construction) pour fenêtre MINERGIE-P®

Supplément 7.5 Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Supplément 8 Exigences techniques et justification pour porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Supplément 8.1 Modèle de calcul de la valeur U_w de la fenêtre

Supplément 8.2 Check-list MINERGIE®-P - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Supplément 8.3 Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

Supplément 8.4 Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Supplément A Manuel d'interprétation du règlement

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

0. Préface

0.0 Généralités

La demande en constructions MINERGIE® est en constante augmentation! Par rapport aux bâtiments conventionnels, ces constructions permettent de réduire fortement la consommation d'énergie de chauffage.

Dans l'objectif qu'un bâtiment puisse répondre aux exigences élevées des standards MINERGIE®, les composantes suivantes s'avèrent primordiales :

- L'architecture
- Les techniques de construction
- L'équipement du bâtiment

Seule l'interaction de l'ensemble des ces composantes conduit au bon fonctionnement de la construction.

0.1 MINERGIE® et fenêtre

Les fenêtres influencent fortement les besoins en énergie de chauffage d'un bâtiment, elles jouent un rôle central dans le concept MINERGIE® d'une construction. Par conséquent, il est très important que le planificateur ou le maître d'ouvrage puisse s'informer aisément sur les performances d'une fenêtre. Le certificat « MINERGIE® - Module fenêtre » offre cette aide. Les systèmes de fenêtres répondant aux exigences élevées du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre » offrent une excellente isolation thermique et une bonne étanchéité à l'air. Les vitrages apportent de la lumière dans les habitations, il est donc important que la part vitrée soit la plus grande possible. Cette particularité correspond aussi à une des exigences du concept « MINERGIE® - Module fenêtre ». Le confort à proximité d'une fenêtre dépend notamment des performances thermiques et de l'étanchéité à l'air de l'élément.

0.2 Définition du terme « MINERGIE® - Module fenêtre »

Une fenêtre MINERGIE® répond aux exigences élevées de la technique actuelle en ce qui concerne les coefficients de transmission thermique, la condensation, l'étanchéité et le rapport qualité-prix.

Un élément mentionné « MINERGIE® - Module fenêtre » est constitué :

- D'un vitrage se composant de verres et d'intercalaire(s) (situé entre deux feuilles de verre),
- D'un cadre et d'un vantail (avec tous les ferrements nécessaires),
- De raccords du cadre à la paroi (avec tous les éléments de montage nécessaires).

0.3 Objectif

La mention « MINERGIE® - Module fenêtre » désignent les produits de fabricants et de poseurs qui se conforment aux recommandations d'un système de qualité reconnu (cf. article 4.2) et aux exigences techniques de l'article 1.2 de ce règlement.

0.4 Aération

Une indication importante pour les architectes, planificateurs, fabricants de fenêtre et utilisateurs du « MINERGIE® - Module fenêtre ».

Pour des raisons de confort, un apport contrôlé d'air extérieur est indispensable dans les nouvelles constructions et rénovations conformes au standard MINERGIE®.

La pose de nouvelles fenêtres, lors de rénovations, rend l'enveloppe du bâtiment plus étanche. Il faudra par conséquent prévoir une aération suffisante des locaux. Cette mesure évitera la formation d'eau de condensation. Le maître d'ouvrage sera rendu attentif à cette problématique.

0.5 Signification et disposition du certificat

Le certificat est en première ligne un label de qualité qui signifie que les exigences techniques selon « MINERGIE® - Module fenêtre » sont respectées. L'utilisation de fenêtres « MINERGIE® - Module fenêtre » facilite l'accès aux exigences du standard MINERGIE®, particulièrement lors de transformations effectuées par étapes. Il faut cependant être attentif aux points suivants :

- Un bâtiment avec des fenêtres conformes aux exigences « MINERGIE® - Module fenêtre » ne doit pas impérativement être une construction MINERGIE® dans son ensemble!

- Un bâtiment répondant au standard MINERGIE® n'est pas impérativement équipé de fenêtres « MINERGIE® - Module fenêtre » à condition que la justification MINERGIE® soit faîte selon la méthode de performance globale de la norme SIA 380/1. Si la justification MINERGIE® est réalisée avec la méthode standard (performances ponctuelles), il est alors impératif d'utiliser des fenêtres « MINERGIE® - Module fenêtre ».

1. Bases

1.1 Champs d'application

Ce règlement est valable pour les fenêtres de toutes les catégories d'utilisation selon la norme SIA 380/1.

1.2 Autres documents applicables

- Contrat de licence entre l'Association MINERGIE®, FFF et CZFF.
- Fiche de tarifs (cf. supplément 1)
- Exigences techniques et justifications « MINERGIE® - Fenêtre » (cf. supplément 4).
- Exigences techniques et justifications « MINERGIE® - Fenêtre de toiture » (cf. supplément 5).
- Exigences techniques et justifications « MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage » (cf. supplément 6).
- Exigences techniques et justifications « MINERGIE-P® - Fenêtre » (cf. supplément 7).
- Exigences techniques et justifications « MINERGIE-P® - Port-fenêtre coulissante et coulissante à levage » (cf. supplément 8).
- Toutes les normes actuelles SIA et SN EN.

2. Collaboration

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

- Association suisse des fabricants de fenêtres, ci-après dénommée « **FFF** ».
- Centrale suisse des fenêtres et façades, ci-après dénommée « **CZFF** ».
- Laboratoire fédéral de recherche et d'essai des matériaux, département physique du bâtiment, Dübendorf, ci-après dénommée « **EMPA** ».
- Association MINERGIE®, ci-après dénommée « **MINERGIE®** ».
- Haute école spécialisée bernoise - Architecture, bois et génie civil, ci-après dénommée « **HESB-ABGC** ».

3. Organismes

3.1 Associations responsables

- Association suisse des fabricants de fenêtres et façades FFF
  Kasernenstrasse 4b, 8184 Bachenbülach
- Centrale suisse fenêtres et façades CZFF
  Ringstrasse 15, 4600 Olten

3.2 Commission de certification

La FFF et la CZFF forment conjointement une commission pour le contrôle et le respect des exigences spéciales nécessaires à l'obtention du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre ».
La commission se constitue de 4 personnes :

- 1 représentant FFF
- 1 représentant CZFF
- 1 représentant EMPA
- 1 représentant HESB-ABGC

La commission n'accepte aucun délégué d'entreprise ou de fournisseur.

Adresse du siège social:
Centrale suisse fenêtres et façades CZFF
Commission de certification MINERGIE
Ringstrasse 15, CP,
4600 Olten

4. Requête

4.1.1 Requérant pour le certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Les requérants peuvent être:

- Des fabricants de fenêtres qui fabriquent et posent leurs produits.
- Des poseurs de fenêtres (menuiseries, entreprises de charpente, constructeurs bois, etc.…) qui se procurent des fenêtres auprès de fabricants dont les produits répondent à ce règlement et qui les posent conformément aux exigences techniques.
- Des fabricants de fenêtres de toitures qui produisent et qui distribuent leurs produits par l'intermédiaire du négoce ou par la vente directe.

En cas de retrait de la certification de l'entreprise de pose ou de son renoncement à celle-ci, le fabricant de fenêtres doit de nouveau apporter la preuve que le produit sera posé par au moins une entreprise certifiée.

4.1.2 Requérant pour l'examen préalable

Les requérants peuvent être:

- Des fournisseurs de système qui ne produisent ni ne posent de fenêtres peuvent présenter la documentation de leur système en examen préalable. Toutefois, ils ne seront pas certifiés.

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

4.2 Assurance qualité pour les requérants

Toutes les entreprises disposant d'un système d'assurance qualité ou de management valable sont autorisées à présenter une requête. Les systèmes d'assurance qualité ou de management valables sont :

- Le logo de qualité FFF avec preuve d'auto-surveillance pour le système faisant l'objet de la requête.
- Le système MQ-ISO 9000ff.
- Le label de qualité RAL, pour le système faisant l'objet de la requête.
- Le système de management de qualité CZFF.
- Les fabricants de fenêtre peuvent transférer leurs certificats sous forme de licence à d'autres entreprises (cf. article 4.1.1 preneur de licence / entreprise de montage). Dans ce cas, le fabricant (fournisseur de licence) est responsable pour l'assurance de qualité du preneur de licence. La justification est réalisée avec la confirmation d'assurance qualité de la part du fournisseur de la licence (cf. supplément 3).
- Les autres systèmes équivalents et reconnus d'assurance qualité et de management avec contrôles externes.

Après expiration d'un système d'assurance qualité, la justification doit être renouvelée.

4.3 Appartenance à une association

Aucune appartenance à une association n'est requise pour l'obtention du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre ».

5. Documents à fournir à la commission de certification

Le requérant fournira à la commission de certification, tous les documents suivants:

- Formulaire de requête (cf. supplément 2),
- Justificatif du système d'assurance qualité,
- Justificatifs conformément aux exigences techniques de ce règlement.

Documents admis

Les certificats d'essais seront établis par un institut accrédité et notifié, p. ex. HESB-ABGC Bienne ou ift Rosenheim.

Pour les exigences techniques, le requérant peut utiliser les certificats d'essais des fabricants d'outillage, des fournisseurs de systèmes et des fabricants de verre.

6. Examen

6.1. Examen pour le certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Toutes les entreprises qui remplissent les conditions de l'article 4.1.1 sont admises aux examens.

6.2 Examen préalable du système

Les fournisseurs de systèmes ont la possibilité d'annoncer leur produit à la commission de certification pour un examen préalable. Cette démarche permet de simplifier le déroulement des examens des requêtes individuelles des fabricants de fenêtres.
Les fournisseurs de systèmes doivent présenter l'ensemble des documents techniques et rapports d'essais. La commission contrôle la conformité de ces documents. Dans le cas d'un avis positif, elle informe le client par écrit de la réussite de l'examen préalable du système considéré.

Aucune attribution de certificat « MINERGIE® - Module fenêtre » n'est délivrée au requérant lors d'un examen préalable.
Le résultat de l'examen préalable ne peut pas être commercialisé en tant que certificat.

Le requérant peut mettre à disposition les documents à ses clients souhaitant faire la demande du **certificat «** MINERGIE® - Module fenêtre » 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).

6.3 Demande d'attribution

Le contrôle des documents transmis ainsi que l'attribution du certificat sont effectués par la commission de certification.

6.4 Rejet de la requête / possibilité de recours

En cas de rejet de la requête, le requérant a la possibilité d'adapter ses documents aux exigences ou d'argumenter une demande de révision de l'examen auprès de la commission de certification.
La commission transmet ses décisions par écrit au requérant. Ce dernier dispose d'un droit de recours envers l'Association MINERGIE®.
Les recours sont à transmettre par écrit dans un délai de 20 jours après réception de la décision de rejet.
L'Association MINERGIE® prend une décision définitive après avoir consultée la commission de certification.

7. Attribution et utilisation du certificat

7.1 Attribution

L'attribution du certificat **«** MINERGIE® - Module fenêtre », se fait au nom des associations FFF et CZFF.

7.2 Utilisation du certificat

Le certificat est valable exclusivement pour le système de cadres, resp. de profils étudié et approuvé par la commission de certification. Le certificat n'est pas transmissible à un autre système. Le requérant utilisera le certificat uniquement avec le système de cadres, resp. de profils approuvé par la commission.

8. Frais

8.1 Travaux préparatoires
Les frais des travaux préparatoires sont à la charge du requérant (cf. article 6).

8.2 Examen préalable
Les frais de l'examen préalable du système sont à la charge du requérant, ils sont définis dans la fiche de tarifs du supplément 1.

8.3 Examen de la requête
Les frais de l'examen de la requête envers les associations responsables sont définis dans la fiche de tarifs du supplément 1.

8.4 Facturation
Les frais sont facturés à partir du dépôt de la requête, l'échéance coïncidera à la date de la requête.

8.5 Taxe de licence
Les coûts liés aux activités de contrôles périodiques sont couverts par un montant perçu annuellement par la commission de certification auprès du certifié. Les coûts sont définis dans la fiche de tarifs du supplément 1.

8.6 Autres contrôles de chantier
Les frais occasionnés pour des contrôles de chantier seront facturés aux responsables selon la fiche des tarifs du supplément 1.

9. Contrôles
Le certifié s'engage à transmettre pour contrôle tous les documents nécessaires. Ce processus sera réalisé de manière confidentielle.

9.1 Mandataire
Les associations responsables mandatent un expert pour effectuer les contrôles.

9.2 Déroulement des contrôles
Le certifié s'engage à transmettre annuellement à la commission de certification, une liste d'adresses des constructions réalisées. La commission choisit alors l'objet sur lequel elle effectuera des contrôles aléatoires.

9.3 Autres contrôles de chantier
D'autres contrôles de chantier peuvent être demandés par:

- L'Association MINERGIE®
- Les maîtres d'ouvrage
- Les architectes
- D'autres organisations ou personnes aux intérêts justifiés

9.4 Rédaction du rapport
L'expert mandaté pour les contrôles est tenu de rendre un rapport écrit à la commission de certification. La commission de certification consulte le rapport et prend position.

10. Modifications des exigences « MINERGIE® - Module fenêtre »

L'Association MINERGIE® peut modifier les exigences du « MINERGIE® - Module fenêtre » (suppléments 4-8). Les modifications figureront dans un règlement approuvé jusqu'au 31 décembre de l'année en cours, elles entreront en vigueur après un délai transitoire d'une année.

Les certifiés seront informés de ces modifications d'exigences. Ils disposent d'une période de 1 an pour adapter leurs constructions certifiées aux nouvelles exigences. Après ce délai, la marque MINERGIE® ne peut plus être utilisée pour des fenêtres non conformes aux nouvelles exigences.

11. Durée de validité

Le certificat d'une fenêtre conserve sa validité jusqu'à ce que l'Association MINERGIE® adapte les exigences à de nouveaux standards techniques.

12. Violation des exigences et litiges

12.1 Violation des exigences

Les réclamations doivent être annoncées au secrétariat central (cf. article 3.2) qui les transmet à la commission de certification. En cas de violation des exigences du règlement par le certifié, un rapport de prise de position lui est remis. Sur la base de ce dernier, la commission de certification peut demander des sanctions auprès de l'Association MINERGIE® envers le certifié.

L'Association MINERGIE® peut prendre, sous forme individuelle ou cumulée, les sanctions suivantes:

- Affliger une amende pouvant s'élever jusqu'à CHF 10'000 .-
- Réclamer des dommages et intérêts,
- Retirer le certificat et exclure l'entrepreneur de toute nouvelle demande pour une durée pouvant aller jusqu'à 3 ans,
- Rendre le retrait du certificat public.

12.2 Litiges

L'autorité juridique est le siège de l'Association MINERGIE®.

13. Responsabilité

Les associations responsables excluent toute responsabilité ou garantie aux fenêtres certifiées « MINERGIE® - Module fenêtre ».

14. Subordination

Le présent règlement est subordonné à l'accord conclu entre les associations FFF et CZFF avec l'Association MINERGIE® dans le domaine « MINERGIE® - Module fenêtre ».

15. Dispositions finales

Tous les suppléments et annexes font partie intégrale de ce présent règlement.

Ce règlement remplace l'édition 2011

Signé et entré en vigueur:

Bachenbülach/Dietikon, 01 Novembre 2014

Associations responsables:

Association suisse des fabricants de fenêtres et façades FFF

Centrale suisse des fenêtres et façades CZFF

Fiche de tarifs

Valable dès le 01.01.2015 (prix hors TVA)

Remplace l'édition 2011

Règlem. Art. n°	Désignations	Par	Prix
	Fabricants de systèmes		
8.2	Examen préalable du système (requérant selon article 4.1.2)	Système	Fr. 1500.00
	Fabricants de fenêtres		
8.3	Fabricants de fenêtres (requérant selon article 4.1.1)	Système	Fr. 2000.00
8.3	Fabricants de fenêtres disposant de l'examen préalable du système (requérant selon article 4.1.1)	Système	Fr. 1750.00
8.4	Taxe de licence pour le certificat MINERGIE®	Entreprise + année civile Système	Fr. 300.00 Fr. 50.00
	Entreprises de pose		
8.3	Entreprises de pose avec accord de licence du fabricant de fenêtres selon supplément 3.1 (requérant selon article 4.1.1)	Accord de licence	Fr. 1000.00
8.4	Taxe de licence pour le certificat MINERGIE®	Entreprise + année civile	Fr. 350.00
8.5	Autres contrôles de chantier	Système	Selon prestations

Formulaire de requête

Requête pour:
- ☐ Certificat ☐ Examen préalable
- ☐ Certificat pour entreprise de pose
- ☐ MINERGIE® - Fenêtre
- ☐ MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage
- ☐ MINERGIE-P® - Fenêtre
- ☐ MINERGIE-P® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage
- ☐ _____

Système: _____

Requérant

Entreprise	.....
Personne contact	.....
Rue	.....
NPA + localité	.....
Téléphone	.....
FAX	.....
E-mail	.....
Annexes	**Selon check-list**

Nous confirmons avoir pris connaissance du règlement MINERGIE®- Module fenêtre et acceptons toutes les conditions énoncées.

Cachet entreprise: _____

Lieu, date: _____

Signature: _____

Procédure d'attribution du certificat MINERGIE® aux entreprises de pose

Les menuiseries, entreprises de construction bois ou/et métallique etc. peuvent faire la demande d'un certificat « MINERGIE®- Module fenêtre ». Les fenêtres doivent provenir d'entreprises répondant aux exigences techniques et ayant testés et certifiés leurs produits conformément au règlement. La pose doit répondre aux exigences techniques.

Assurance qualité

Les fabricants de fenêtres peuvent transférer leur certificat sous forme de licences à d'autres entreprises (preneur de licence / entreprises de pose). Dans ce cas, le fabricant (le donneur de licence) est responsable pour l'assurance qualité du preneur de licence. La justification a lieu par la confirmation de l'assurance qualité par le donneur de licence (cf. supplément 3.1).

Documents à remettre à la commission de certification

Le preneur de licence soumet à la commission de certification les documents suivants:

- Formulaire de requête, supplément 2,
- Confirmation d'assurance qualité de la part du donneur de licence, supplément 3.1.

Responsabilité

Avec la confirmation, le fabricant s'engage à avoir formé le preneur de licence et à avoir fourni les documents nécessaires concernant les points suivants:

- Montage dans les règles de l'art d'élément « MINERGIE® - Module fenêtre » avec l'aide d'une instruction de pose rédigée par le fabricant.
- Instructions sur l'aspect technique et constructif des détails à tous les stades de la fabrication et de la construction, pose incluse.

- Le donneur de licence définit tous les autres documents nécessaires, par exemple:
  - Instructions quant à l'utilisation finale prévue,
  - Stockage et manutention de la fenêtre,
  - Entretien et nettoyage des fenêtres,
  - Instructions pour le remplacement de pièces,
  - Etc…

Assurance qualité pour le preneur de licence

Confirmation de l'assurance qualité pour la pose d'éléments « MINERGIE® - Module fenêtre »

Le fabricant de fenêtres confirme à la commission de certification que l'entreprise _____, en tant que preneur de licence,

- a les connaissances professionnelles nécessaires pour la pose d'éléments « MINERGIE® - Module fenêtre », qu'elle est en mesure, avec les instructions de montage, de réaliser le montage dans les règles de l'art.

- est instruite sur l'aspect technique et constructif des détails à tous les stades de la construction, de la fabrication et de la pose.

- a reçu les documents supplémentaires suivants sous forme écrite au preneur de licence:

☐ Instructions quant à l'utilisation finale prévue
☐ Stockage et manutention de la fenêtre
☐ Entretien et nettoyage des fenêtres
☐ Instructions pour le remplacement de pièces
☐ _____
☐ _____
☐ _____

	Fabricant de fenêtres	**Preneur de licence**
Entreprise:	_____	_____
Responsable:	_____	_____
N° de certificat:	_____	_____
Système de fenêtre:	_____	_____
Rue:	_____	_____
Localité/NPA:	_____	_____
Téléphone:	_____	_____
Fax:	_____	_____
E-mail:	_____	_____

Le fabricant de fenêtre confirme avoir instruit le preneur de licence, sur la pose de son produit de qualité.

	Lieu et date	Signature du fabricant de fenêtre
Responsable:	_____	_____

MINERGIE® - Fenêtre

Exigences techniques et justifications

Tous les calculs et définitions se basent sur les normes SIA et SN EN actuelles.

1. Coefficient de transmission thermique de la fenêtre selon la justification présentée dans le supplément 4.3.

Fenêtre: **$U_w \leq 1.0$ W/m²K**	d'après les dimensions de fenêtres définies dans la justification du supplément 4.3 (règle pour les arrondis selon la norme SIA 331).
Verre: **$U_g = 0.7$ W/m²K**	pour le calcul de la justification du supplément 4.3.

2. Risques de condensation

Intercalaire du verre:	Acier inoxydable sans justification avec valeurs par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1, annexe E.3 intercalaires thermiquement améliorés: 0.06 W/mK pour des constructions en bois, bois-métal et matières synthétiques, 0.08 W/mK pour des constructions métalliques à rupture thermique, ou meilleures avec justificatifs selon la norme SN EN ISO 10077-2.

3. Exploitation de la lumière naturelle

Part de vitrage par rapport à la surface du vide de maçonnerie :	**≥ 75 %**

4. Perméabilité à l'eau et à l'air

Perméabilité à l'eau:	Selon la norme SN EN 1027 norme d'essais. Selon la norme SN EN 12208 norme de classifications. **Classe 7A** au minimum
Perméabilité à l'air:	Selon la norme SN EN 1026 norme d'essais. Selon la norme SN EN 12207 norme de classifications. **Classe 3** au minimum

La justification se présente sous la forme d'un rapport d'essai valide. Ce dernier doit être établi sur la base d'une fenêtre à deux vantaux avec les dimensions minimales extérieures cadre : 1.23 m (largeur) x 1.30 m (hauteur).

5. Raccords à la construction

Les raccords à la construction ne sont pas pris en considération, ils sont à effectuer dans les règles de l'art et dans le respect des normes en vigueur.

Supplément 4.1 MINERGIE®- Fenêtre

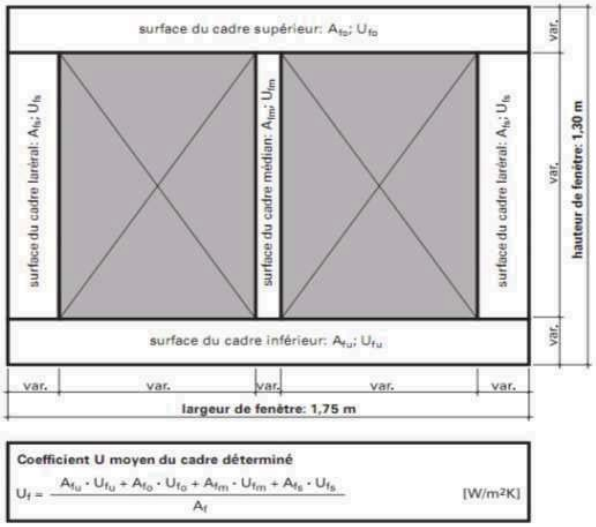
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Modèle de calcul de la valeur U_w de la fenêtre

Les résultats intermédiaires sont reportés avec 3 chiffres après la virgule.
Le résultat final est arrondi à 1 chiffre après la virgule; lorsque la valeur Uw < 1.0, elle est arrondie à 2 chiffres après la virgule.

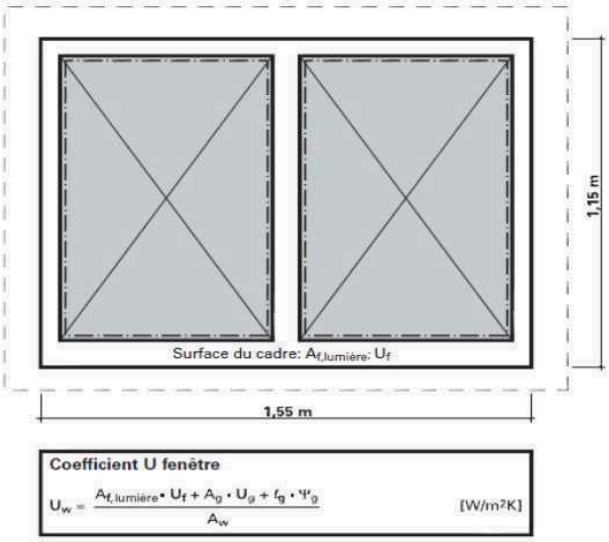
1.Détermination de la valeur U_f moyenne du cadre de fenêtre

pour un cadre aux mesures extérieures L x H: 1,75 x 1,30 m



	Surf. du cadre [m²]		Coeff. thermique [W/m²K]	
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}	
si existant		x		
			Somme	
Somme A_f		→	/ Somme A_f	
Valeur U_f moyenne du cadre de fenêtre (W/m²K)				

2. Détermination de la valeur U_w d'une fenêtre en situation montage



Verre	Surface verre		Valeur U verre	
	A_g	x	U_g	
		x		
Intercalaire du verre	Long. de l'inter.		Valeur ψ_g	
	l_g	x	ψ_g	
		x		
Cadre	Surf. cadre visible		Val. U_f moyenne	
	$A_{f,lumière}$	x	U_f	
		x		
			Somme	
	Vide de maçonnerie		/ A_w	
Valeur U_w de la fenêtre (W/m²K)				
Valeur U_w déclarée (W/m²K)				

3. Calcul de la part de vitrage

Surface verre	Vide maçonnerie			
Ag /	A_w			
		x	100	%

4. Exigences:

Part de vitrage ≥ 75 %
Nouvelle construction et rénovation, valeur U_w ≤ 1.0 W/m²K

Supplément 4.2 Check-list MINERGIE®- Fenêtre

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Requérant	……
Descr. du système	……

Exigences	Valeur U_w ≤ 1.0 W/m²K	
	Part de vitrage ≥ 75%	

Documents à remettre

Assurance qualité	……	

Justification technique

Détails de constructions

Le descriptif des plans de détail doit comporter les éléments suivants:
- Désignation des coupes
- Nom du fabricant de fenêtres
- Descriptif du système de profils
- Numéros de profils et joints d'étanchéité

	1 x coupe sur raccord latéral	échelle 1:1	
	1 x coupe sur raccord supérieur	échelle 1:1	
	1 x coupe sur raccord inférieur	échelle 1:1	
	1 x coupe sur partie médiane	échelle 1:1	

Données détaillées sur le coefficient de transmission thermique U_f

Calculs selon la norme SN EN ISO 10077-2 ou par des mesures selon la norme SN EN12412-2

	Détail cadre inférieur	U_{fu}	
	Détail cadre latéral	U_{fs}	
	Détail cadre en haut	U_{fo}	
	Détail cadre partie médiane	U_{fm}	

Valeur isolante de la fenêtre posée

Les bases de calcul doivent comporter la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profil.

1 ère étape	Détermination de la **valeur U_f moyenne** du cadre de fenêtre	
2ème étape	Détermination de la **valeur ψ_g** du verre pour le triple vitrage de référence	
3ème étape	Calcul des surfaces **de verre et de cadre A_g et $A_{f,lumière}$**	
4ème étape	Calcul de la valeur **U_w de la fenêtre**	
5ème étape	Récapitulatif des **résultats**	

Risques de condensation

Si un intercalaire avec de meilleures valeurs que celles par défaut de la norme SN EN ISO 10077-1 est utilisé, une justification selon la norme SN EN ISO 10077-2 est requise.	

Certificat d'essais

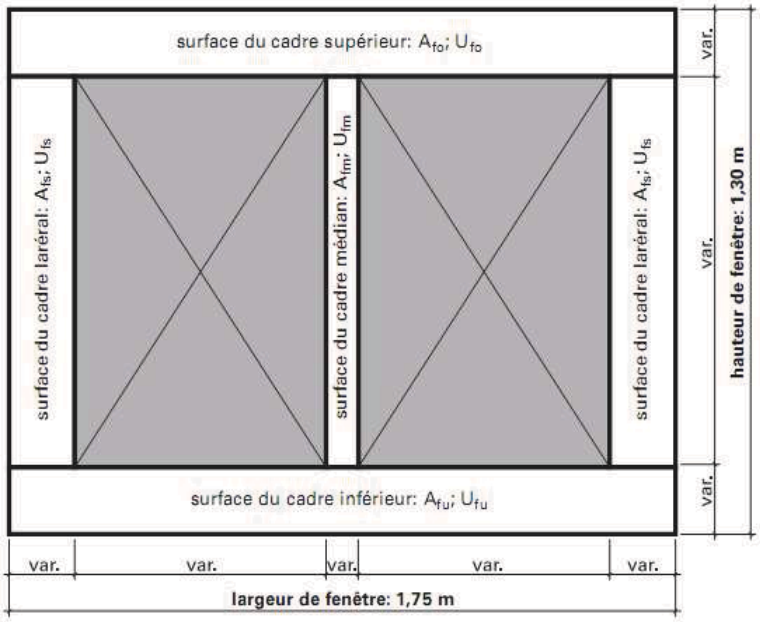
La justification se présente sous la forme d'un rapport d'essai valide. Ce dernier doit être établi sur la base d'une fenêtre à deux vantaux avec les dimensions minimales extérieures cadre: 1.23 m (largeur) x 1.30m (hauteur).

Perméabilité à l'eau	Selon la norme SN EN 1027 (norme d'essais) Selon SN EN 12208 (norme de classifications) **classe 7A au minimum**	
Perméabilité à l'air	Selon la norme SN EN 1026 (norme d'essais) Selon SN EN 12207 (norme de classifications) **classe 3 au minimum**	

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

1ère étape: Détermination du coefficient U_f moyen du cadre

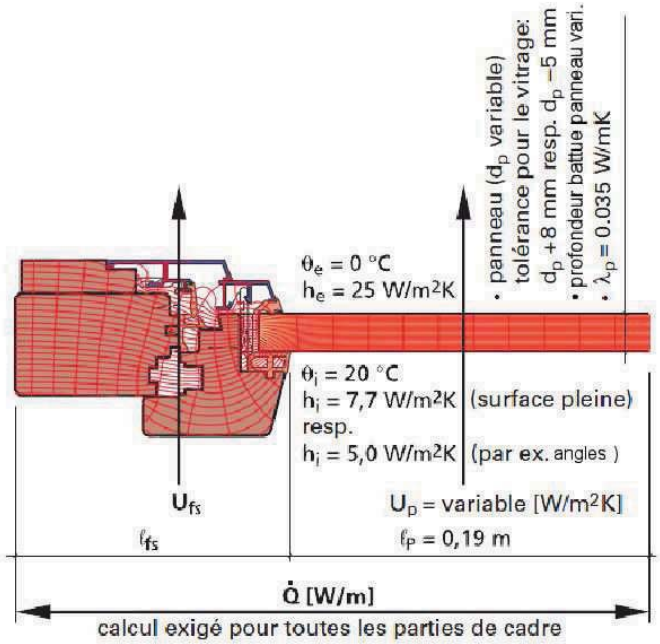
Coefficient U_f du cadre de fenêtre
Coefficient U_f moyen du cadre, déterminé avec les dimensions brutes de la fenêtre de référence à deux vantaux de 1,75 m x 1,3 m.



Coefficient U moyen du cadre déterminé

$$U_f = \frac{A_{fu} \cdot U_{fu} + A_{fo} \cdot U_{fo} + A_{fm} \cdot U_{fm} + A_{fs} \cdot U_{fs}}{A_f} \quad [W/m^2K]$$

Bases
Coefficient U individuel de chaque partie du cadre déterminé par calcul (SN EN ISO 10077-2) ou selon mesures d'une fenêtre de référence.



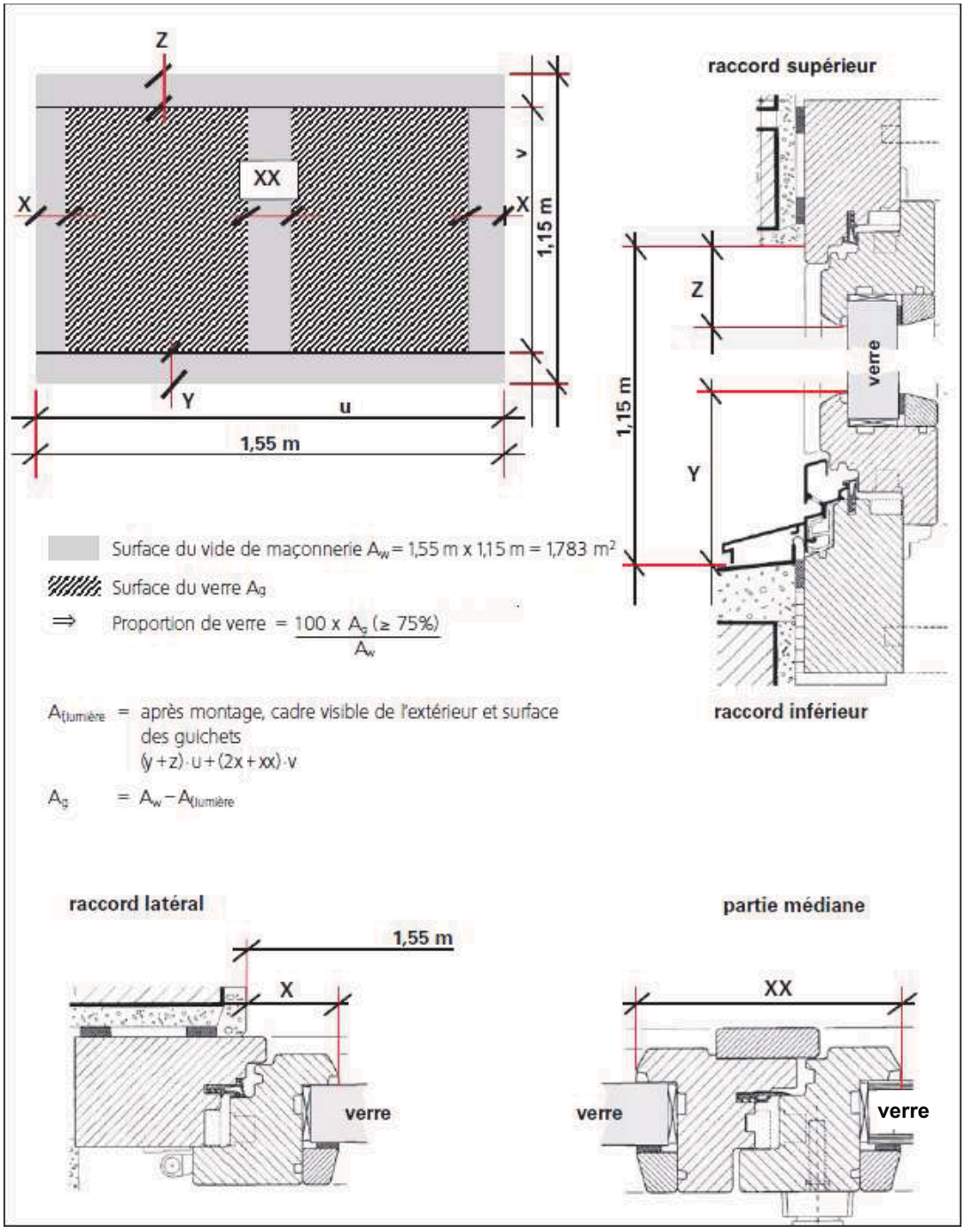
Coefficient U du cadre de fenêtre

$$U_{fs} = \frac{\dot{Q} - (\ell_P \cdot U_P \cdot \Delta\theta)}{\ell_{fs} \cdot \Delta\theta} = \frac{\dot{Q} - (0{,}19 \cdot U_P \cdot 20)}{\ell_{fs} \cdot 20} \quad [W/m^2K]$$

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

2ème étape: **détermination de la valeur Ψ_g**
Détermination de la **valeur Ψ_g** pour un triple vitrage de référence avec U_g = 0.7 W/m²K, valeur par défaut pour intercalaire en acier inoxydable selon la norme SN EN ISO 10077-1.

3ème étape: **détermination de la part de vitrage**
Calcul des surfaces du verre et du cadre A_g et $A_{f,lumière}$ de la fenêtre en situation de montage, en tenant compte de la fenêtre de référence (L x H: 1,55m x 1,15m) et du détail standard de pose (dessin coté à l'échelle 1:1).

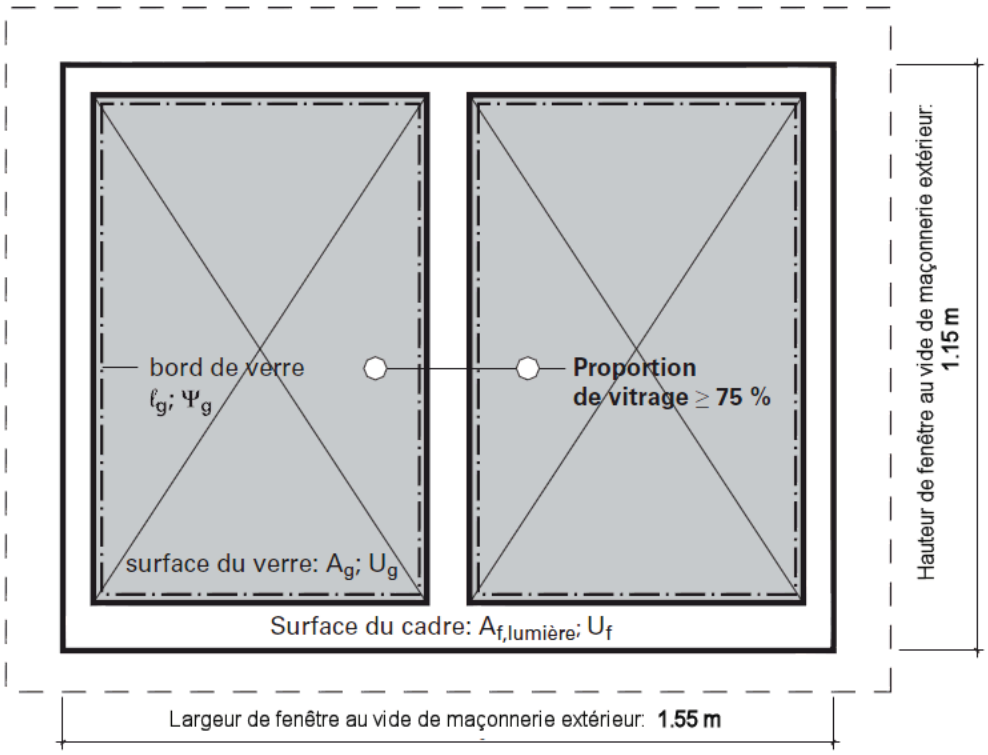


Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

4ème étape: **calcul du coefficient U_w de la fenêtre**

Détermination du **coefficient U_w** selon SN EN ISO 10077-1 ou mesure selon SN EN 12412-2 sur une fenêtre à deux vantaux. Les résultats des mesures de la fenêtre aux dimensions brutes L x H: 1,75 m x 1.30 m doivent être converties aux surfaces de verre et de cadre déterminées à la 3ème étape (dimensions nettes en situation montage).

Vide de maçonnerie L x H: 1,55 m x 1,15 m.



Coefficient U fenêtre

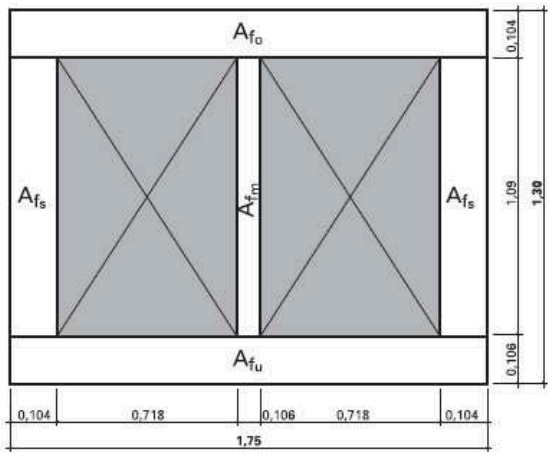
$$U_w = \frac{A_{f,lumière} \cdot U_f + A_g \cdot U_g + \ell_g \cdot \Psi_g}{A_w} \quad [W/m^2K]$$

Légende:		
	Valeur A_w	1.55 m x 1.15 m = 1.783 m^2
	Coefficient U_f	selon 1ère étape
	Valeur U_g	0.7 W/m^2K
	Valeur Ψ_g	valeurs par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1
	Valeur $A_{f,lumière}$	selon 3ème étape
	Valeur A_g	selon 3ème étape

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

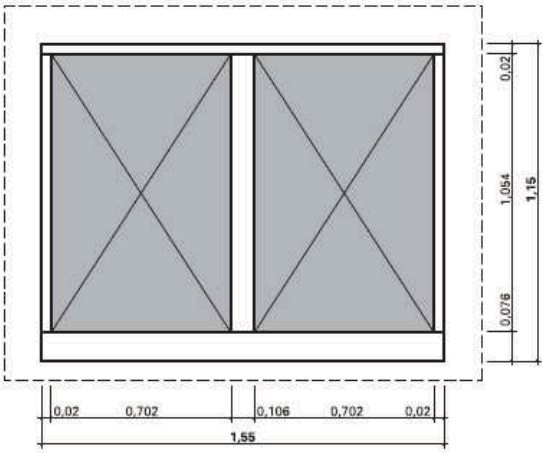
5ème étape: résumé et présentation des résultats
Les résultats intermédiaires doivent être donnés avec 3 chiffres après la virgule. Le résultat final est arrondi à 1 chiffre après la virgule ; lorsque la valeur U_w < 1.0, elle est arrondie à 2 chiffres après la virgule.

1. Coefficient U du cadre de fenêtre U_f (cf. 17.2.1, étape 1)
(mesures brutes de 1,75 m x 1,30 m)



cadre latéral	surface du cadre A_{fs}	[m²]	0,227
	coefficient U_{fs}	[W/m²K]	1,247
cadre supérieur	surface du cadre A_{fo}	[m²]	0,182
	coefficient U_{fo}	[W/m²K]	1,247
cadre inférieur	surface du cadre A_{fu}	[m²]	0,186
	coefficient U_{fu}	[W/m²K]	1,433
cadre médian	surface du cadre A_{fm}	[m²]	0,116
	coefficient U_{fm}	[W/m²K]	1,330
cadre total	surface du cadre A_f	[m²]	0,710
	coefficient U_f moyen	**[W/m²K]**	**1,309**

2. Coefficient U de la fenêtre U_w (cf. 17.2.1, étape 4)
(fenêtres montées, dimensions du vide maçonnerie de 1.55 m x 1.15 m)



vitrage	coefficient U verre	[W/m²K]	0,700
	coefficient ψ intercalaire	[W/mK]	0,060
	surface de verre	[m²]	1,480
	Périmètre intercalaire	[m]	7,024
cadre	Coefficient U du cadre de fenêtre U_f	[W/m²K]	1,309
	surface du cadre $A_{f,\ lumière}$	[m²]	0,303
fenêtre	surfce de fenêtre	[m²]	1,783
	coefficient U de la fenêtre U_w	[W/m²K]	1,040
	coefficient U_w déclaré	**[W/m²K]**	**1,0**

Surface projetée : 1.783 m²
Surface de verre : 1.480 m²
Proportion du verre : **83 %**

Exigences
Proportion de vitrage ≥ 75 %
construction neuve et rénovation: $U_w \leq 1{,}0$ W/m²K

Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Le rapport d'une justification par calcul du coefficient U_f du cadre de fenêtre doit contenir toutes les informations nécessaires afin que le calcul puisse être répété par un professionnel. La justification doit satisfaire aux normes SN EN 10211-1, SN EN ISO 10077-1, SN EN ISO 10077-2 et SN EN 12524, les éventuels écarts doivent être mentionnés et justifiés.

Généralités	▪ Identité de l'auteur du rapport d'essai (entreprise, auteur du rapport) ▪ Informations sur le programme de calcul utilisé (nom, version) ▪ Informations sur les normes appliquées avec les écarts éventuels ▪ Lieu, date et visa de l'auteur et du chef de division
Géométries	▪ Dessins et cotations de la fenêtre complète, surfaces des différents profils de cadre et du verre ▪ Dessins cotés et à l'échelle (1:1) des différents profils de cadre avec tous les détails (avec épaisseur du verre isolant) ▪ Description de tous les matériaux utilisés
Thermique	▪ Conductivité thermique de tous les matériaux (valeurs standards des normes SN EN 12524 et SN EN ISO 10077 ou valeurs mesurées auprès d'un organisme accrédité) ▪ Émissivité des surfaces ▪ Équivalents de la conductivité thermique des chambres d'air ▪ Conditions de bord (coefficients de transfert de chaleur surfacique côté intérieur et extérieur, informations sur l'emplacement des raccords adiabatiques).
Résultats	▪ Flux de chaleur resp. les densités de flux de chaleur à travers le profil de cadre ▪ Bilan des flux de chaleur resp. des densités de flux de chaleur (avec indication d'erreur) ▪ Coefficient U_f de chaque profil de cadre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_f moyen du cadre de fenêtre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_w de la fenêtre (2 chiffres pour indiquer la valeur)
Cadres de rénovation	▪ Pour les cadres de rénovation, un coefficient λ de 0.130 W/mK et une épaisseur de 45 mm sont admis pour le cadre existant. ▪ Pour le calcul, toute la partie du cadre exposé au climat intérieur doit être pris en considération.

Supplément 5
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

MINERGIE® - Fenêtre de toit

Exigences techniques et justifications

Tous les calculs et définitions se basent sur les normes SIA et SN EN actuelles. ***Les justifications doivent correspondre à la situation régulière de la fenêtre de toit certifiée.***

1. Coefficient de transmission thermique de la fenêtre selon la justification présentée dans le supplément 5.3.

Fenêtre de toit: **$U_w \leq 1.0$ W/m²K**	pour des fenêtres aux dimensions définies, selon la procédure de justification du supplément 5.3 (arrondissement selon la norme SIA 331).
Vitrage: **$U_g = 0.7$ W/m²K** Triple vitrage isolé	pour le calcul selon la procédure de justification 5.3. *Remarque: La valeur U_g- du vitrage se dégrade dans une situation de montage horizontale ou inclinée.* *La valeur U_w- est donnée pour une situation de montage verticale, les valeurs de design sont à modifier.*

2. Prise en compte des condensats

Intercalaire du verre:	Acier inoxydable sans justification, avec valeur par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1: 0.06 W/mK pour des constructions en bois, bois/métal et PVC, 0.08 W/mK pour des constructions métalliques séparées thermiquement, ou mieux avec justification selon la norme SN EN ISO 10077-2.

3. Utilisation de la lumière du jour

Part de vitrage de la fenêtre de toit se rapportant à la lumière entrante :	**≥ 75 %**

4. Etanchéité à la pluie, perméabilité à l'air

Perméabilité à la pluie:	Selon norme SN EN 1027 (norme de test) Selon norme SN EN 12208 (norme de classification) au moins **classe 7A**
Perméabilité à l'air:	Selon la norme SN EN 1026 (norme de test) Selon la norme SN EN 12207 (norme de classification) au moins **classe 3**

La justification doit être présentée accompagnée d'un rapport de test valide.
La taille minimale extérieure du cadre doit être de 1.14m (Largeur) x 1.40 m (Hauteur).

5. Contacts avec le bâti

Les contacts avec le bâtiment ne seront pas pris en compte.
Ils sont à réaliser suivant les normes en vigueur, ainsi que les règles de l'art.
Pour le calcul de la valeur U_f, la mesure extérieure incluant les éventuelles isolations périphériques seront prises en compte. (1.14 x 1.40 m).

Supplément 5.1 MINERGIE®- Fenêtre de toit

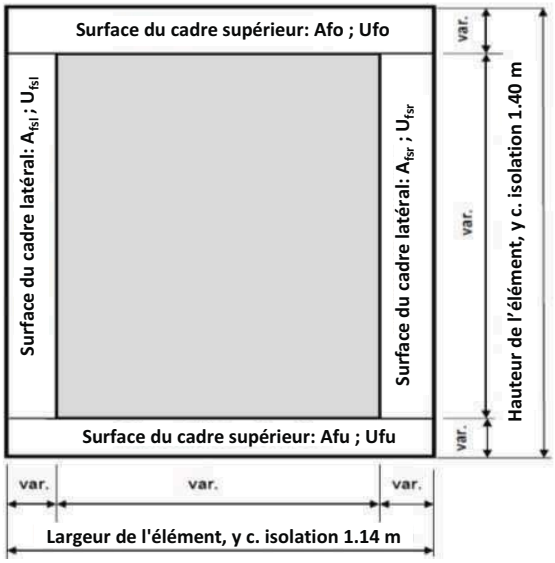
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Modèle de calcul de la valeur U_w

Les résultats intermédiaires sont reportés avec 3 chiffres après la virgule.
Les résultats finaux sont arrondis à 1 chiffre après la virgule; les valeurs Uw < 1.0 sont arrondis à 2 chiffres après la virgule.

1.Détermination de la valeur U_f moyenne du cadre

pour des dimensions extérieures de cadre L x H: 1,4 x 1,40 m incluant une isolation périphérique éventuelle

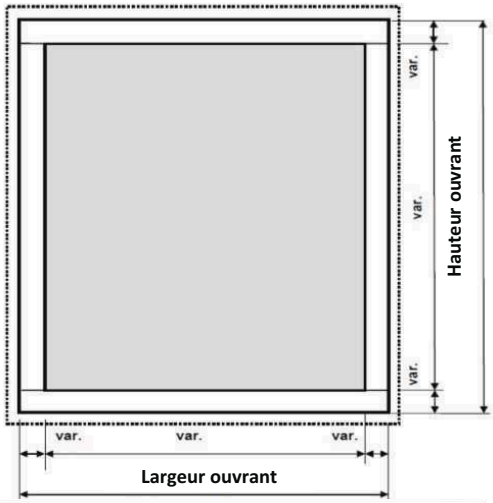


Valeur U moyenne sur la surface du cadre:

$$U_f = \frac{A_{fsl} \cdot U_{fsl} + A_{fsr} \cdot U_{fsr} + A_{fo} \cdot U_{fo} + A_{fu} \cdot U_{fu}}{A_f} \quad (W / m^2K)$$

	Surf. du cadre		Coeff. thermique	
Extérieur cadre gauche	A_{fsl}	x	U_{fsl}	
		x		
Extérieur cadre droit	A_{fsr}	x	U_{fsr}	
		x		
Cadre supérieur	A_{fo}	x	U_{fo}	
		x		
Cadre inférieur	A_{fu}	x	U_{fu}	
		x		
			Somme	
Somme A_f		→	/ Somme A_f	
Valeur U_f moyenne du cadre (W/m²K)				

2. Détermination de la valeur U_w pour les fenêtres de toit montées



Coefficient U fenêtre

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

Vitrage	Surface vitrage		Valeur U vitrage	
	A_g		U_g	
		x		
Lien périph.	Périmètre lien		Valeur ψ_g	
	l_g		ψ_g	
		x		
Cadre	Surf. cadre visible		Val. U_f moyenne	
	$A_{f,lumière}$		U_f	
		x		
			Somme	
	Ouvrant		/ A_w	
Valeur U_w de la fenêtre de toit (W/m²K)				
Valeur U_w déclarée (W/m²K)				

3. Calcul de la part de vitrage

Surface vitrage	Ouvrant	x	100	
A_g /	A_w	x	100	
		x	100	%

4. Exigences:

Part de vitrage ≥ 75 %
Constructions neuves et rénovation, valeur U_w ≤ 1.0 W/m²K

Supplément 5.2 Check-list MINERGIE®- Fenêtre de toit

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Requérant	……
Descr. du système	……

Exigences	Valeur U_w ≤ 1.0 W/m²K	
	Part de vitrage ≥ 75%	

Documents à remettre

Assurance qualité	……	

Justification technique

Détails de constructions

Le descriptif des plans de détail doit comporter les éléments suivants:
- Désignation des coupes
- Description de l'entreprise du fabricant
- Descriptif du système de profils
- Numéro de profils et joints d'étanchéité

	1 x coupe latérale gauche	échelle 1:1	
	1 x coupe latérale droite	échelle 1:1	
	1 x coupe latérale supérieure	échelle 1:1	
	1 x coupe latérale inférieure	échelle 1:1	

Données détaillées sur le coefficient de transmission thermique U_f

Calculs selon la norme SN EN ISO 10077-2 avec prise en compte de la situation de montage selon la norme SN EN 12412-2, ou mesure de la fenêtre en caisson chauffé selon la norme SN EN12412-2

	Détail cadre partie latérale gauche	U_{fsl}	
	Détail cadre partie latérale droite	U_{fsr}	
	Détail cadre supérieur	U_{fo}	
	Détail cadre inférieur	U_{fu}	

Valeur isolante de la fenêtre posée

Les bases de calcul doivent comporter la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profil.

1 ère étape	Détermination de la **valeur U_f moyenne** du cadre de fenêtre	
2ème étape	Détermination de la **valeur ψ_g** pour le triple vitrage de référence	
3ème étape	Calcul des surfaces **de verre et de cadre A_g et $A_{f,lumière}$**	
4ème étape	Calcul de la valeur **U_w de la fenêtre de toit**	
5ème étape	Récapitulatif des **résultats**	

Risques de condensation

Si un intercalaire avec de meilleures valeurs que celles par défaut de la norme SN EN ISO 10077-1 est utilisé, une justification selon la norme SN EN ISO 10077-2 est requise.	

Certificat d'essais

La justification se présente sous la forme d'un rapport d'essai valide.
Taille minimale du cadre extérieur: 1.14 m (Largeur) x 1.40 m (Hauteur).

Perméabilité à l'eau	Selon la norme SN EN 1027 (Norme d'essais) Selon la norme de classification SN EN 12208 **au moins classe 7A**	
Perméabilité à l'air	Selon la norme SN EN 1026 (Norme d'essais) Selon la norme de classification SN EN 12207 **au moins classe 3**	

Supplément 5.3

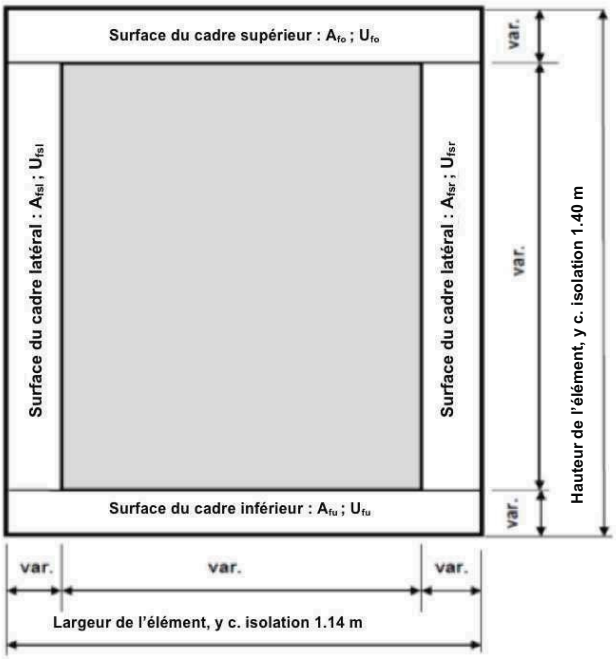
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre de toit

1ère étape: Détermination du coefficient U_f moyen du cadre

Coefficient U_f du cadre

Coefficient Uf moyen du cadre, déterminé à partir des dimensions brutes de la fenêtre de référence 1.14 m x 1.40 m.
(Incluant les éventuels cadres isolants)

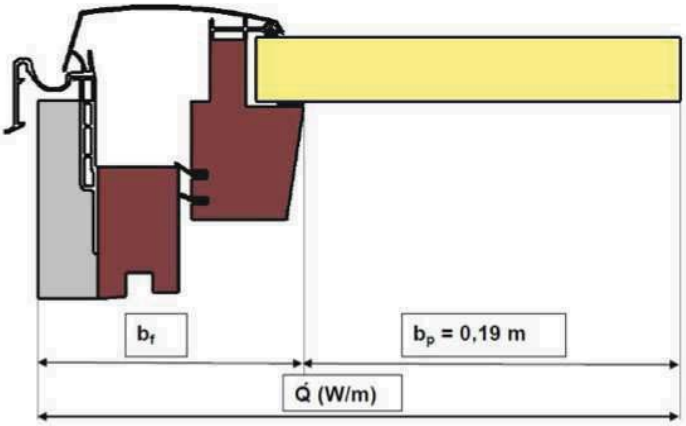


Valeur U moyenne sur la surface du cadre:

$$U_f = \frac{A_{fsl} \cdot U_{fsl} + A_{fsr} \cdot U_{fsr} + A_{fo} \cdot U_{fo} + A_{fu} \cdot U_{fu}}{A_f} \quad (W / m^2K)$$

Bases

Coefficient U individuel de chaque partie du cadre déterminé par calcul (SN EN ISO 10077-2) ou selon mesures d'une fenêtre de référence.



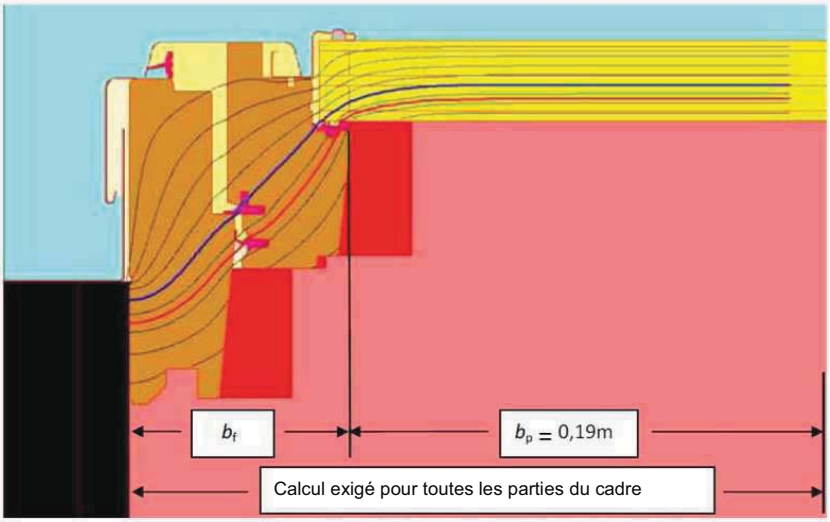
Calcul exigé pour toutes les parties du cadre

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre de toit

Détermination du coefficient de transmission thermique des profils de cadre U_f

Valeur U du cadre:

$$U_f = \frac{L_f^{2D} - U_p \cdot b_p}{b_f} = (W / m^2 K)$$



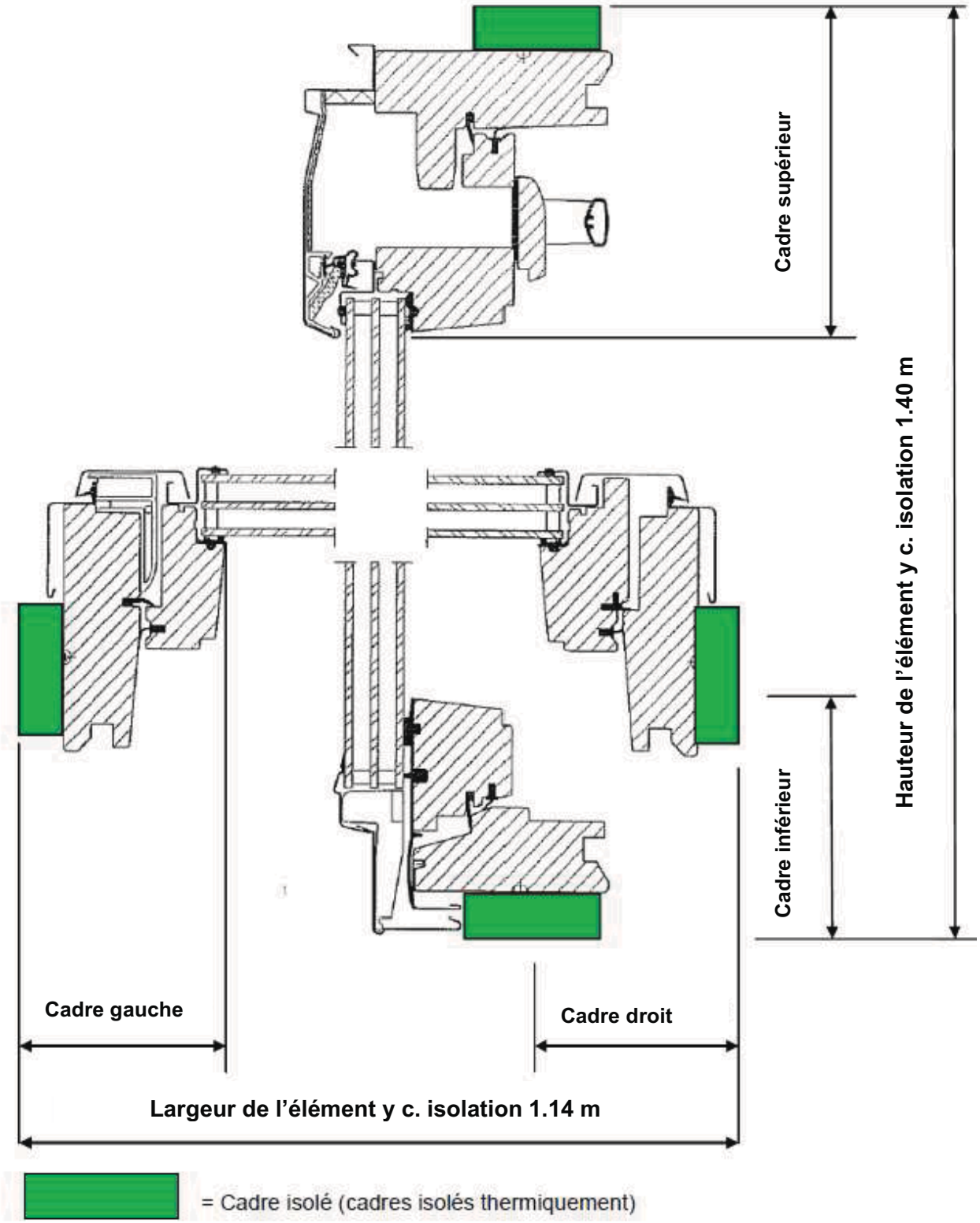
Légende:

U_f	Le coefficient de transmission thermique du profil, donné en W/m²K;
L_f^{2D}	La conductivité thermique bidimensionnelle du profil montré dans la figure, donné en W/m²K;
U_p	Le coefficient de transmission thermique de la zone centrale de l'ouvrant, donnée en W/m²K ;
b_f	La largeur projetée du profil du cadre (sans les joints), donnée en m;
b_p	La largeur visible de l'ouvrant, donnée en m.

REMARQUE: L_f^{2D} sera calculé à partir de la densité totale du flux de chaleur reçue sur la toute longueur du Profil, divisée par la différence de température entre les deux limites de celui-ci (voir ISO 10211)

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre de toit

Base pour le calcul de la valeur U_f



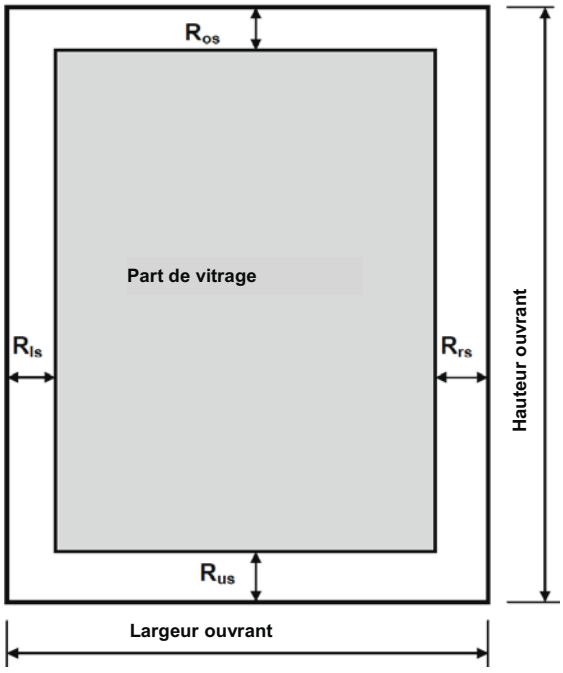
Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre de toit

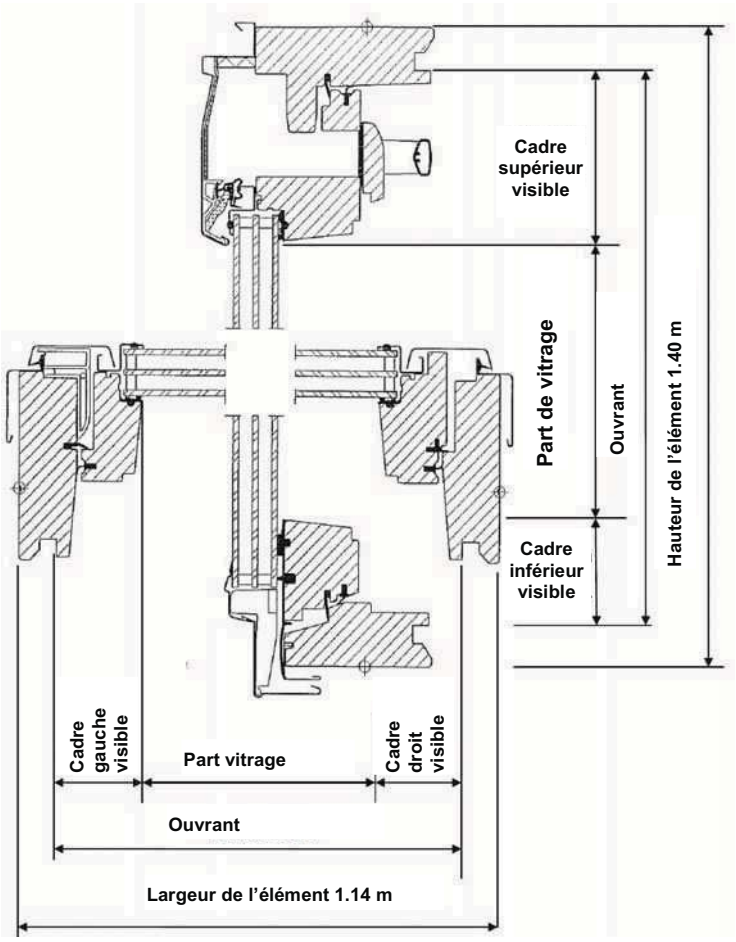
2ème étape : **Détermination de la valeur Ψ_g**

La détermination de la valeur Ψ_g pour un triple vitrage de référence, pour U_g = 0.7 W/m²K, valeur par défaut pour intercalaire en acier inoxydable selon la norme SN EN ISO 10077-1

3ème étape : **Calcul de la part de vitrage**

Calcul de la surface de vitrage et du cadre A_g et A_f de la fenêtre de toit montée en prenant en compte les dimensions de la fenêtre de référence (B x H: 1.14 m x 1.40 m) et les détails de montage standard (taille de l'ouvrant de la fenêtre de référence) (dessin coté à l'échelle 1:1).





$A_{f,lumière}$ = après installation, surface de cadre et du vantail visible depuis l'intérieur

Cadre = Ouvrant - Surface vitrée
$A_{f,lumière}$ = A_w A_g

Part de vitrage en % $\frac{100 \times A_g}{A_w}$ (≥ 75 %)

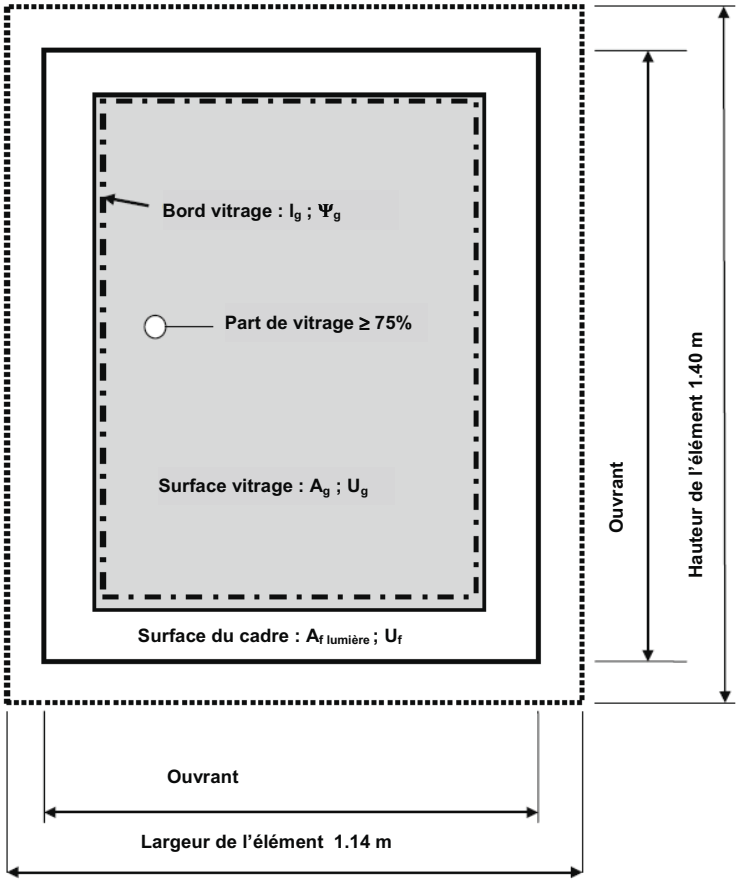
Surface vitrée A_g = (Largeur de l'ouvrant - R_{ls} - R_{rs}) x (Hauteur de l'ouvrant - R_{os} - R_{us})

4ème étape :**Calcul de la valeur U_w de la fenêtre de toit**

Calcul de la valeur U_w selon la norme SN EN ISO 10077-1 ou mesure de la valeur U_w selon la norme SN EN 12567-2 sur un élément a un vantail.

Les résultats des mesures de la fenêtre de toit doivent être ramenés à ceux de l'étape 3

Les parts de surface de vitrage et de cadre seront comparées à la mesure L x H de l'ouvrant.



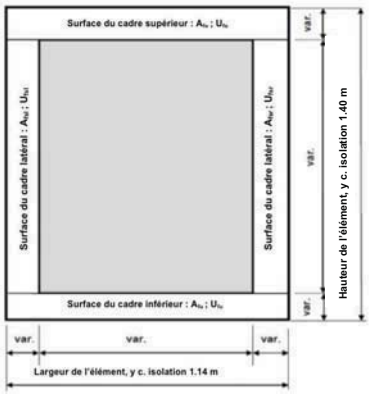
Légende:	Valeur A_w	Dimensions de l'ouvrant (habillage intérieur)
	Valeur U_f	selon étape 1
	Valeur U_g	0.7 W/m²K
	Valeur Ψ_g	Valeur par défaut d'après la norme SN EN ISO 10077-1
	Valeur $A_{f,lumière}$	selon étape 3
	Valeur A_g	selon étape 3

5ème étape : Résumé des résultats

Les résultats intermédiaires sont à donner avec 3 décimales

Le résultat final sera arrondi à 1 décimale suivant les règles d'arrondi, pour les valeurs U_w < 1.0 arrondi à 2 décimales.

1. Détermination de la valeur U_f moyenne du cadre
(pour un cadre extérieur L x H: 1.14 m x 1.40 m incluant une isolation périphérique éventuelle

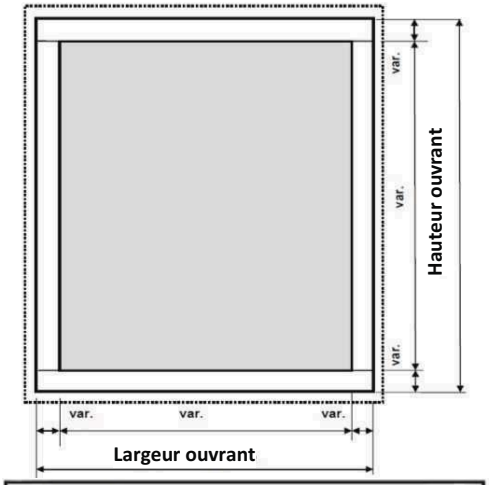


	Surface du cadre		Transfert de chaleur	
Cadre gauche	A_{fsl}	x	U_{fsl}	
	0.127	x	1.494	0.189
Cadre droit	A_{fsr}	x	U_{fsr}	
	0.127	x	1.494	0.189
Cadre supérieur	A_{fo}	x	U_{fo}	
	0.148	x	1.377	0.203
Cadre inférieur	A_{fu}	x	U_{fu}	
	0.125	x	1.495	0.186
Somme A_f		x	Somme	0.770
	0.527	x	-> / : Somme A_f	0.527
Valeur U_f moyenne du cadre (W/m²K)				**1,461**

Valeur U moyenne sur la surface du cadre:

$$U_f = \frac{A_{fsl} \cdot U_{fsl} + A_{fsr} \cdot U_{fsr} + A_{fo} \cdot U_{fo} + A_{fu} \cdot U_{fu}}{A_f} \quad (W / m^2K)$$

2. Détermination de la valeur U_w d'une fenêtre de toit montée



Vitrage	Surface vitrage		Valeur U vitrage	
	A_g	x	U_g	
	1.113	x	0.7	0.779
Lien périphérique	Périmètre lien		Valeur Ψ_g	
	l_g		Ψ_g	
	4.24	x	0.05	0.212
Cadre	Surface cadre visible		Valeur U_f moyenne.	
	$A_{f,\,lumière}$	x	U_f	
	0.334	x	1.461	0.487
			Somme	1.478
			Ouvrant : / A_w	1.447
Valeur U de la fenêtre de toit U_w (W/m²K)				**1.021**
Valeur U_w (W/m²K)				**1,0**

Coefficient U fenêtre

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

3. Calcul de la part de vitrage

Surface vitrage /	Ouvrant	x	100	
A_g /	A_w	x	100	
1.113	1.447	x	100	76.90%

4. Exigences **Part de vitrage ≥ 75%**

Constructions neuves et rénovation Valeur U_w ≤ 1.0 W/m²K

Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Le rapport d'une justification par calcul du coefficient U du cadre de fenêtre doit contenir toutes les informations nécessaires afin que le calcul puisse être répété par un professionnel. La justification doit satisfaire aux normes SN EN 10211-1, SN EN ISO 10077- 1, SN EN ISO 10077-2 et SN EN 12524, les éventuels écarts doivent être mentionnés et justifiés.

Généralités	▪ Identité de l'auteur du rapport d'essais (entreprise, auteur du rapport) ▪ Informations sur le programme de calcul (nom, version) ▪ Information sur les normes appliquées et les éventuels écarts ▪ Lieu, date et visa du chef de division
Géométries	▪ Dessins et cotations de la fenêtre de toit complète, surfaces des différents profils de cadre et du verre. ▪ Dessins cotés et à l'échelle (1:1) des différents profils de cadre avec tous les détails (avec épaisseur du verre isolant) ▪ Description des matériaux utilisés
Thermique	▪ Conductivité thermique de tous les matériaux (valeurs standards des normes SN EN 12524 et SN EN ISO 10077 ou valeurs mesurées auprès d'un organisme accrédité) ▪ Émissivité des surfaces ▪ Conductivité thermique équivalente des lames d'air ▪ Conditions aux limites (coefficients de transfert de chaleur surfacique côté intérieur et extérieur, informations sur l'emplacement des raccords adiabatiques).
Résultats	▪ Flux ou densité de flux de chaleur à travers les profils du cadre ▪ Bilan des flux ou des densités de flux de chaleur (incluant le détaildes erreurs) ▪ Coefficient U_f de chaque profil de cadre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_f moyen du cadre de fenêtre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_w de la fenêtre de toit

MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Exigences techniques et justifications

Tous les calculs et définitions se basent sur les normes SIA et SN EN actuelles.

1. Coefficient de transmission thermique de porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage selon la justification du supplément 6.3.

Fenêtre: **$U_w \leq 1.0$ W/m²K**	d'après les dimensions de fenêtres définies dans la justification du supplément 6.3
Verre: **$U_g = 0.7$ W/m²K**	pour le calcul de la justification du supplément 6.3

2. Risques de condensation

Intercalaire du verre:	Acier inoxydable sans justification avec valeurs par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1, annexe E.3 intercalaires thermiquement améliorés: 0.06 W/mK pour des constructions en bois, bois-métal et matières synthétiques, 0.08 W/mK pour des constructions métalliques à rupture thermique, ou meilleures avec justificatifs selon la norme SN EN ISO 10077-2.

Température superficielle : Exigence **f_{Rsi} de ≥ 0.5**

La preuve de l'exigence f_{Rsi} de ≥ 0.5 doit être démontrée dans les conditions spécifiques :
- température intérieure 20°, température extérieur e 0°

Sont à joindre aux calculs U_f des isothermes à verre isolant U_g 0.7 W/m²K et l'entretoise indiquée dans le justificatif.

3. Perméabilité à l'eau et à l'air

Perméabilité à l'eau:	Selon la norme SN EN 1027 (norme d'essais) Selon la norme SN EN 12208 (norme de classifications) **Classe 8A** au minimum
Perméabilité à l'air:	Selon la norme SN EN 1026 (norme d'essais) Selon la norme SN EN 12207 (norme de classifications) **Classe 4** au minimum

La justification se présente sous la forme d'un rapport d'essais valide. Ce dernier doit être établi sur la base d'une porte-fenêtre coulissante ou coulissante à levage à deux vantaux schéma A avec répartition symétrique (largeur identique des vides lumières des verres). Les dimensions minimales extérieures du cadre : 3.00 m (largeur) x 2.30 m (hauteur).

4. Exploitation de la lumière du jour

Part de vitrage par rapport à la surface du vide de maçonnerie :	**≥ 75 %**

MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Exigences techniques et justifications

5. Statique

Résistance au vent:	Selon la norme SN EN 12211 (norme d'essais) Selon SN EN 12210 (norme de classifications) **Classe B3*** au minimum

La justification doit être fournie pour la partie médiane avec les dimensions extérieures du cadre de 4.50 m (largeur) x 2.30 m (hauteur).

* La justification peut être fournie par un calcul. La rigidité aux efforts de flexion E*I de la partie médiane doit alors apparaître clairement dans le justificatif.

6. Raccords à la construction

Les raccords à la construction ne sont pas pris en considération, ils sont à effectuer dans les règles de l'art et dans le respect des normes en vigueur.

Supplément 6.1 MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

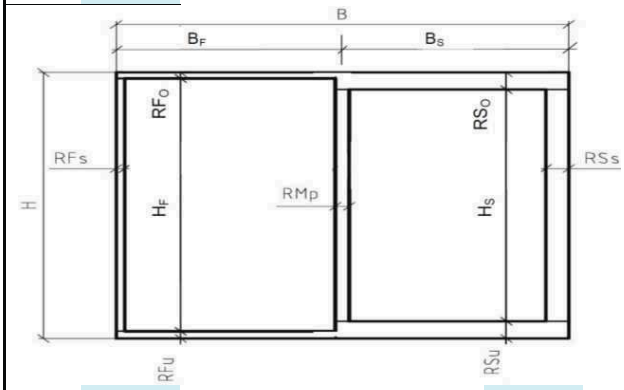
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Modèle pour le calcul de la valeur U_w de la fenêtre

1. Détermination de la valeur U_f moyenne du cadre de fenêtre

Dim. extérieures du cadre L x H: 4.50 x 2.30m

R_{Fs}		m	Rs_o		m
R_{Fo}		m	R_{Su}		m
R_{Fu}		m	R_{Mp}		m
R_{Ss}		m			



H_F		m	B_F		m
H_S		m	B_S		m

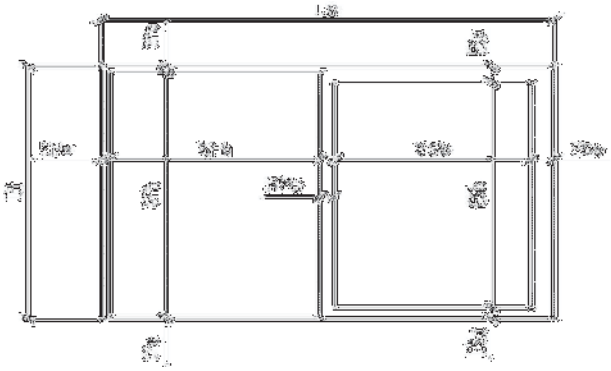
	Surface cadre		Valeur U	
Partie fixe latérale	$A_{Fs} = R_{Fs} \times H_F$		$U_{f,Fs}$	
		x		
Partie fixe supérieure	$A_{Fo} = R_{Fo} \times B_F$		$U_{f,Fo}$	
		x		
Partie fixe inférieure	$A_{Fu} = R_{Fu} \times B_F$		$U_{f,Fu}$	
		x		
Coulissant latéral	$A_{Ss} = R_{Ss} \times H_S$		$U_{f,Ss}$	
		x		
Coulissant supérieur	$A_{So} = R_{So} \times B_S$		$U_{f,So}$	
		x		
Coulissant inférieur	$A_{Su} = R_{Su} \times B_S$		$U_{f,Su}$	
		x		
Partie médiane	$A_{Mp} = R_{Mp} \times H_S$		$U_{f,Mp}$	
		x		
			Somme	
Somme A_f			-->: somme A_f	
Valeur U_f moyenne du cadre [W/m²K]				

Valeur U_f moyenne du cadre

$$U_f = \frac{A_{fS} \times U_{fFs} + A_{Fo} \times U_{fFo} + A_{Fu} \times U_{fFu} + A_{Ss} \times U_{fSs} + A_{So} \times U_{fSo} + A_{Su} \times U_{fSu} + A_{Mp} \times U_{fMp}}{A_f} \quad (W/m^2K)$$

2. Calcul de la valeur U_w de la fenêtre

E_{Fs}		m	E_{Ss}		m
E_{Fo}		m	E_{So}		m
E_{Fu}		m	E_{Su}		m



GF_b		m	GS_b		m
GF_h		m	GS_h		m

Verre Partie fixe	Surface verre $A_{gF} = GF_b \times GF_h$		Val. U verre U_g	
		x	0.7	
Partie coulissante	$A_{gS} = GS_b \times GS_h$		U_g	
		x	0.7	
Intercalaire du verre Partie fixe	Long. de l'inter. $l_{gF} = 2x(GF_b+GF_h)$		Valeur ψ_g ψ_g	
		x		
Partie coulissante	$l_{gS} = 2x(GS_b+GS_h)$		ψ_g	
		x		
Cadre	S. cadre visible $A_f = A_w - A_g$		Val. U_f moyen. U_f	
		x		
			Somme	
	Surface élément		A_w =	10.35m²
Valeur U_w de la fenêtre			**[W/m²K]**	
Valeur U_w déclarée			**[W/m²K]**	

Valeur U de l'élément

$$U_w = \frac{A_f \times U_f + A_{gF} \times U_g + A_{gS} \times U_g + l_{gF} \times \Psi_g + l_{gS} \times \Psi_g}{A_w} \quad (W/m^2K)$$

3. Calcul de la part de vitrage

Surf. de verre A_g		S. élément A_W			
	/	10.35 m²	x	100	%

Supplément 6.2 Check-list MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Requérant	……
Descr. du système	……

Exigences	Valeur U_w ≤ 1.0 W/m²K	
	Proportion de vitrage ≥ 75%	

Documents à remettre

Assurance qualité	……	

Justification technique

Détail de construction

Le descriptif des plans de détail doit comporter les éléments suivants:
- Désignation des coupes
- Nom du fabricant de fenêtres
- Descriptif du système de profils
- Numéros de profils et joints d'étanchéité

	1 x coupe partie coulissante latérale	échelle 1:1	
	1 x coupe partie fixe latérale	échelle 1:1	
	1 x coupe partie coulissante supérieure	échelle 1:1	
	1 x coupe partie fixe supérieure	échelle 1:1	
	1 x coupe partie coulissante inférieure	échelle 1:1	
	1 x coupe partie fixe inférieure	échelle 1:1	
	1 x coupe sur partie médiane	échelle 1:1	

Données détaillées sur le coefficient de transmission thermique Uf

Calculs selon la norme SN EN ISO 10077-2 ou par des mesures selon la norme SN EN12412-2

	Détail cadre partie coulissante latérale	$U_{f,Ss}$	
	Détail cadre partie fixe latérale	$U_{f,Fs}$	
	Détail cadre partie coulissante supérieure	$U_{f,So}$	
	Détail cadre partie fixe supérieure	$U_{f,Fo}$	
	Détail cadre partie coulissante inférieure	$U_{f,Su}$	
	Détail cadre partie fixe inférieure	$U_{f,Fu}$	
	Détail cadre partie médiane	U_{fm}	

Valeur isolante de la fenêtre posée

Les bases de calcul doivent comporter la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profil.

1ère étape	Détermination de la **valeur U_f moyen** du cadre de fenêtre	
2ème étape	Détermination de la valeur **ψ_g du verre** pour le triple vitrage de référence	
3ème étape	Calcul des surfaces **de verre et de cadre A_g et $A_{f,lumière}$**	
4ème étape	Calcul de la valeur **U_w de la fenêtre**	
5ème étape	Récapitulatif des **résultats**	

Risques de condensation

Si un intercalaire avec de meilleures valeurs que celles par défaut de la norme SN EN ISO 10077-1 est utilisé, une justification selon la norme SN EN ISO 10077-2 est requise.

Supplément 6.2 Check liste MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Requérant	……
Descr. du système	……

Température superficielle Exigence à f_{Rsi} de ≥ 0.5

Les bases de calcul doivent comporter la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profil.

		Température intérieure	+20°
		Température extérieure	0°
	Détail cadre partie coulissante latérale	$U_{f,Ss}$	
	Détail cadre partie fixe latérale	$U_{f,Fs}$	
	Détail cadre partie coulissante supérieure	$U_{f,So}$	
	Détail cadre partie fixe supérieure	$U_{f,Fo}$	
	Détail cadre partie coulissante inférieure	$U_{f,Su}$	
	Détail cadre partie fixe inférieure	$U_{f,Fu}$	
	Détail cadre partie médiane	U_{fm}	

Certificat d'essais

La justification a lieu au moyen d'un rapport d'essai valide.
Le rapport d'essai doit être établi sur la base d'une porte-fenêtre à levage à deux vantaux ou sur une porte-fenêtre coulissante de schéma A avec répartition symétrique (vide lumière de largeur identique).
Dimensions minimales extérieures cadre sont de 3.0 m (largeur) x 2.30m (hauteur).

Perméabilité à l'eau	Selon la norme SN EN 1027 (norme d'essais) Selon SN EN 12208 (norme de classifications) **classe 8A au minimum**	
Perméabilité à l'air	Selon la norme SN EN 1026 (norme d'essai) Selon SN EN 12207 (norme de classification) **classe 4 au minimum**	

Certificat d'essais

La justification doit être fournie pour la partie médiane. Dimensions minimales extérieur cadre sont de 4.50 m (largeur) x 2.30 m (hauteur).

Statique	selon SN EN 12210 (norme de classifications) **classe B3 au minimum**	
	ou selon justification par calcul de la rigidité aux efforts de flexion E*I	

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

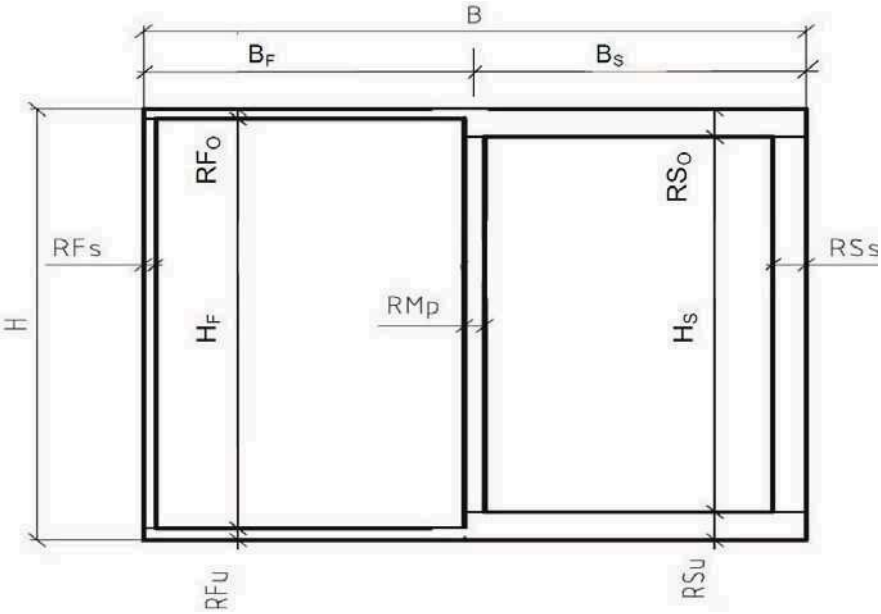
1ère étape: Détermination de la valeur U_f moyenne des éléments

Valeur U_f du cadre

Valeur U moyenne du cadre, déterminée à partir des mesures brutes des éléments des deux vantaux de dimensions:

Largeur = 4.50 m

Hauteur = 2.30m

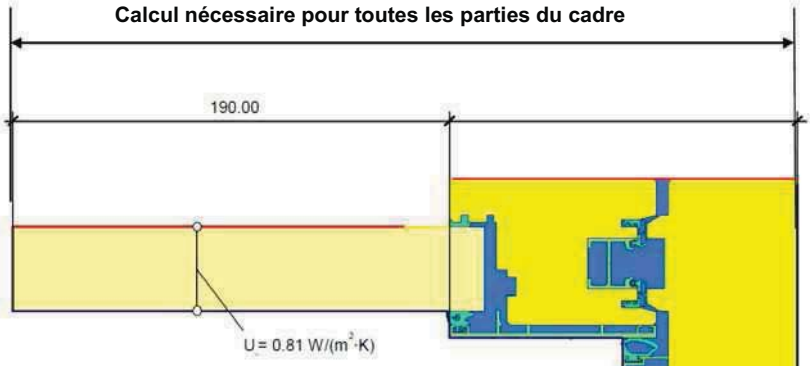


Valeur U moyenne de la surface de cadre

$$U_f = \frac{A_{fS} \times U_{fFs} + A_{Fo} \times U_{fFo} + A_{Fu} \times U_{fFu} + A_{Ss} \times U_{fSs} + A_{So} \times U_{fSo} + A_{Su} \times U_{fSu} + A_{Mp} \times U_{fMp}}{A_f} \quad (W/m^2K)$$

Bases

Coefficient U individuel de chaque partie du cadre déterminé par calcul (SN EN 10077-2) ou selon mesures d'une fenêtre de référence



Valeur U de la partie cadre :

$$U_f = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \left[W/(m^2 \cdot K)\right]$$

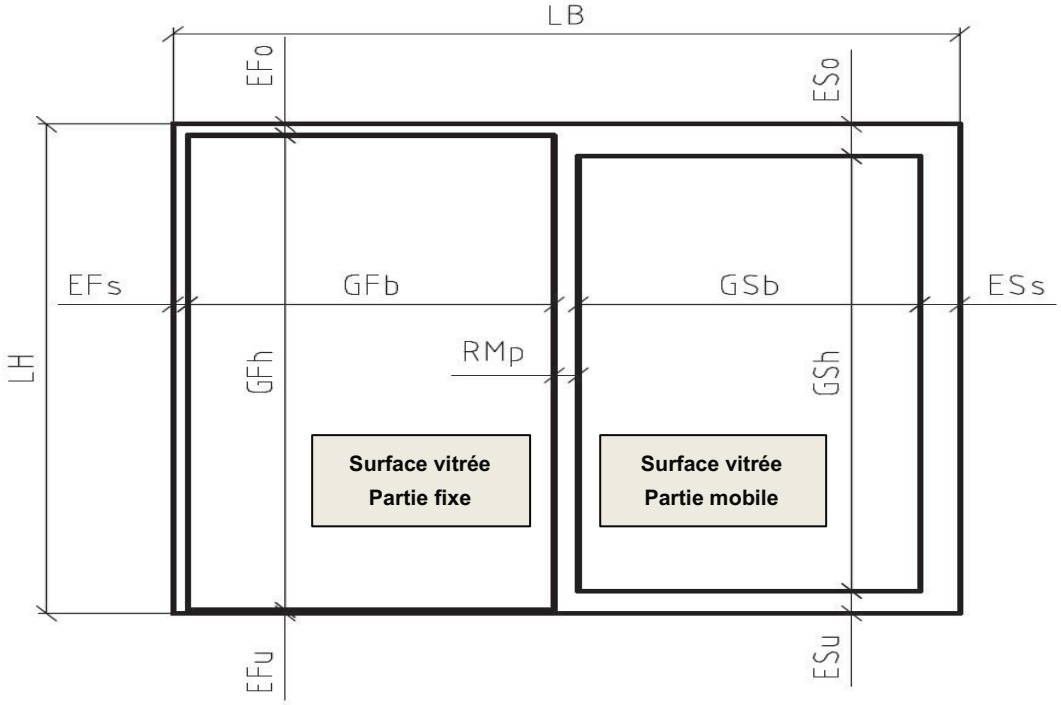
Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

2ème étape : **Détermination de la valeur Ψ_g**

La détermination de la valeur Ψ_g pour un triple vitrage de référence, pour $U_g = 0.7$ W/m²K, valeur par défaut pour intercalaire en acier inoxydable selon la norme SN EN ISO 10077-1

3ème étape : **Calcul de la part de vitrage**

Calcul de la surface de vitrage et du cadre A_g et A_f de la porte fenêtre coulissante et coulissante à levage et prise en compte de la taille définie des éléments de référence (LB x LH : 4.50m x 2.30m)



Part de vitrage	**= Surf. élément**	**- (Surf. vitrée part. fixe**	**+**	**Surf. vitrée part. coulissante)**		
A_f	= A_w	- (A_gF	+	A_gS)		
A_f	= LB x LH	- ($(GF_b \times GF_h)$	+	$(GS_b \times GS_h)$)		

Part de vitrage en % = $\frac{100 \times A_g}{A_w}$ **(≥ 75%)**

Cadre	**= Surf. élément**	**- Surf. vitrage**	
A_f	= A_w	- A_g	

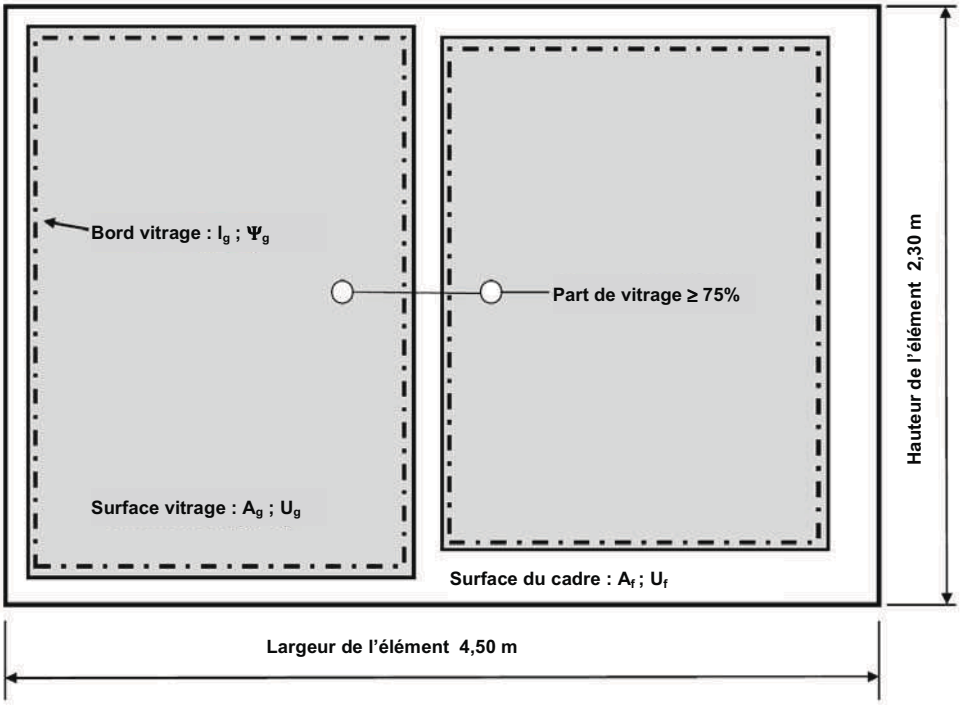
Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

4ème étape :**Calcul de la valeur U_w**

Calcul de la valeur U_w selon la norme SN EN ISO 10077-1 ou mesure de la valeur U_w selon la norme SN EN 12567-2 sur une porte-fenêtre coulissante ou a levage à deux vantaux Schéma A, avec une répartition symétrique (largeur identique des vides lumière du vitrage).

Les résultats des mesures pour la porte-fenêtre coulissante ou à levage doivent être ramenées aux dimensions de verre et de cadre déterminées à la 3ème étape :

LB x LH: 4.50 m x 2.30 m



$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_{gF} \cdot U_g + A_{gS} \cdot U_g + l_{gF} \cdot \Psi_g + l_{gS} \cdot \Psi_g}{A_w} \quad (W / m^2K)$$

Légende:	Valeur A_w	4.50 m x 2.30 m = 10.35 m^2
	Valeur U_f	selon 1ère étape
	Valeur U_g	0.7 W/m^2K
	Valeur Ψ_g	Valeur par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1
	Valeur A_f,	selon 3ème étape
	Valeur A_g	selon 3ème étape

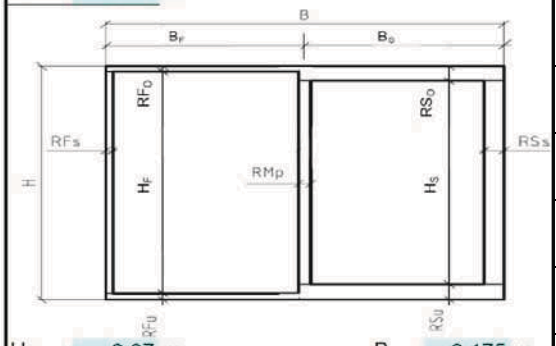
Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

5ème étape : Résumé des résultats
Les résultats intermédiaires sont à donner avec 3 décimales
Le résultat final sera arrondi à 1 décimale suivant les règles d'arrondi, pour les valeurs U_w < 1.0 arrondi à 2 décimales.

1. Détermination de la valeur U_f moyenne de l'élément

Mesures du cadre L x H: 4.50 x 2.30 m

R_{Fs}	0.08 m	Rs_o	0.2 m
R_{Fo}	0.08 m	R_{Su}	0.25 m
R_{Fu}	0.15 m	R_{Mp}	0.15 m
R_{Ss}	0.15 m		



H_F	2.07 m	B_F	2.175 m
H_S	1.85 m	B_S	2.325 m

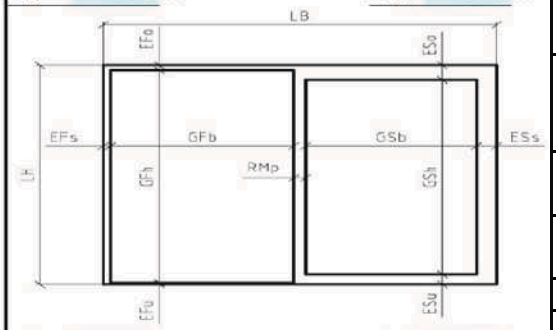
	Surface du cadre		Valeur U	
Partie fixe latérale	$A_{Fs} = R_{Fs} \times H_F$	x	$U_{f,Fs}$	
	0.166	x	1.300	0.215
Partie fixe supérieure	$A_{Fo} = R_{Fo} \times H_F$	x	$U_{f,Fo}$	
	1.174	x	1.400	0.243
Partie fixe inférieure	$A_{Fu} = R_{Fu} \times L_F$	x	$U_{f,Fu}$	
	0.326	x	1.500	0.489
Partie mobile latérale	$A_{Ss} = R_{Ss} \times H_S$	x	$U_{f,Ss}$	
	0.278	x	1.400	0.389
Partie mobile supérieure	$A_{So} = R_{So} \times L_S$	x	$U_{f,So}$	
	0.465	x	1.600	0.744
Partie mobile inférieure	$A_{Su} = R_{Su} \times L_S$	x	$U_{f,Su}$	
	0.581	x	1.700	0.987
Partie médiane	$A_{Mp} = R_{Mp} \times H_S$	x	$U_{f,Mp}$	
	0.277	x	2.900	0.803
		x	Somme	3.870
Somme A_f	2.267	x	--> : Somme A_f	2.267
Valeur U_f moyenne de l'élément (W/m²K)				**1,707**

Valeur U moyenne sur la surface du cadre

$$U_f = \frac{A_{fS} \times U_{fFs} + A_{Fo} \times U_{fFo} + A_{Fu} \times U_{fFu} + A_{Ss} \times U_{fSs} + A_{So} \times U_{fSo} + A_{Su} \times U_{fSu} + A_{Mp} \times U_{fMp}}{A_f} \quad (W/m^2K)$$

2. Détermination de la valeur U_w de l'élément

E_{Fs}	0.08 m	E_{Ss}	0.15 m
E_{Fo}	0.08 m	E_{So}	0.2 m
E_{Fu}	0.15 m	E_{Su}	0.25 m



GF_b	2.095 m	GS_b	2.025 m
GF_h	2.07 m	GS_h	1.85 m

Vitrage Partie fixe	Surface du vitrage		Valeur U du vitrage	
	$A_g = G_{Fb} \times GF_h$	x	U_g	
	4.337	x	0.7	3.036
Partie coulissante	$A_g = GS_b \times GS_h$		U_g	
	3.746		0.7	2.622
Lien périph. Partie fixe	Périmètre lien		Valeur Ψ_g	
	$l_g = 2x(GF_b + GF_h)$	x	Ψ_g	
	8.33	x	0.06	0.500
Partie coulissante	$l_g = 2x(GS_b + GS_h)$		Ψ_g	
	7.75	x	0.06	0.465
Cadre	Surface cadre visible		Valeur U_f moy.	
	$A_f = A_W - A_g$	x	U_f	
2.267		x	1.707	3.869
			Total	10.503
	Surface de l'élément :		A_w =	10.350
Valeur U_W de l'élément (W/m²K)				**1.014**
Valeur U_W déclarée (W/m²K)				**1.0**

Valeur U_w de l'élément :

$$U_w = \frac{A_f \times U_f + A_{gF} \times U_g + A_{gS} \times U_g + l_{gF} \times \Psi_g + l_{gS} \times \Psi_g}{A_w} \quad (W/m^2K)$$

3. Calcul de la part de vitrage

Surf. vitrée A_g	:	Surf. élément A_W	x	100	
8.083	:	10.35 m²	x	100	78.1%

Exigences: Part de vitrage ≥ 75 % Construction neuve et rénovation: $U_w \leq 1.0$ W/m²K

Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Le rapport d'une justification par calcul du coefficient U_f du cadre de fenêtre doit contenir toutes les informations nécessaires pour que le calcul puisse être répété par un professionnel. La justification doit satisfaire aux normes SN EN 10211-1, SN EN ISO 10077-1, SN EN ISO 10077-2 et SN EN 12524, les éventuels écarts doivent être mentionnés et justifiés.

Généralités	▪ Identité de l'auteur du rapport d'essai (entreprise, auteur du rapport) ▪ Informations sur le programme de calcul utilisé (nom, version) ▪ Informations sur les normes appliquées avec les écarts éventuels ▪ Lieu, date et visa de l'auteur et du chef de division
Géométries	▪ Dessins et cotation de la fenêtre complète, surfaces des différents profils de cadre et du verre ▪ Dessins cotés et à l'échelle (1:1) des différents profils de cadre avec tous les détails (avec épaisseur du verre isolant) ▪ Description de tous les matériaux utilisés
Thermique	▪ Conductivité thermique de tous les matériaux (valeurs standards des normes SN EN 12524 et SN EN ISO 10077 ou valeurs mesurées auprès d'un organisme accrédité) ▪ Émissivité des surfaces ▪ Équivalents de la conductivité thermique des chambres d'air ▪ Conditions de bord (coefficients de transfert de chaleur surfacique côté intérieur et extérieur, informations sur l'emplacement des raccords adiabatiques).
Résultats	▪ Flux de chaleur resp. les densités de flux de chaleur à travers le profil de cadre ▪ Bilan des flux de chaleur resp. des densités de flux de chaleur (avec indication d'erreur) ▪ Coefficient U_f de chaque profil de cadre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_f moyen du cadre de fenêtre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_w de la fenêtre (2 chiffres pour indiquer la valeur)

MINERGIE-P® - Fenêtre

Exigences techniques et justifications

Tous les calculs et définitions se basent sur les normes SIA et SN EN actuelles.

1. Coefficient de transmission thermique de la fenêtre selon la justification du supplément 7.3

Fenêtre: **$U_w \leq 0.80$ W/m²K**	d'après les dimensions de fenêtres définies dans la justification du supplément 7.3 (règle pour les arrondis selon la norme SIA 331).
Verre: **$U_g = 0.6$ W/m²K**	pour le calcul selon la justification du supplément 7.3.

2. Risques de condensation

Intercalaire du verre:	Acier inoxydable sans justification avec valeurs par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1, annexe E.3 intercalaires thermiquement améliorés: 0.06 W/mK pour des constructions en bois, bois-métal et matières synthétiques, 0.08 W/mK pour des constructions métalliques à rupture thermique, ou meilleures avec justificatifs selon la norme SN EN ISO 10077-2.

Température superficielle : Exigence **f_{Rsi} de ≥ 0.6**

La preuve de l'exigence f_{Rsi} de ≥ 0.6 doit être démontrée dans les conditions spécifiques :
- température intérieure 20°, température extérieur e 0°

Sont à joindre aux calculs U_f des isothermes à verre isolant U_g 0.7 W/m²K et l'entretoise indiquée dans le justificatif.

3. Perméabilité à l'eau et à l'air

Perméabilité à l'eau:	Selon la norme SN EN 1027 (norme d'essais) Selon la norme SN EN 12208 (norme de classifications) **Classe 9A** au minimum
Perméabilité à l'air:	Selon la norme SN EN 1026 (norme d'essais) Selon la norme SN EN 12207 (norme de classifications) **Classe 4** au minimum

La justification se présente sous la forme d'un rapport d'essai valide. Ce dernier doit être établi sur la base d'une fenêtre à deux vantaux avec les dimensions minimales extérieures cadre : 1.23 m (largeur) x 1.30 m (hauteur).

MINERGIE-P® - Fenêtre

Exigences techniques et justifications

4. Exploitation de la lumière du jour

Part de vitrage par rapport à la surface du vide de maçonnerie :	**≥ 75 %**

5. Raccords à la construction

Pont de froid linéique **Ψ_E ≤ 0.13 W/mK**	selon la paroi de référence du supplément 7.4.

Supplément 7.1 MINERGIE-P® - Fenêtre

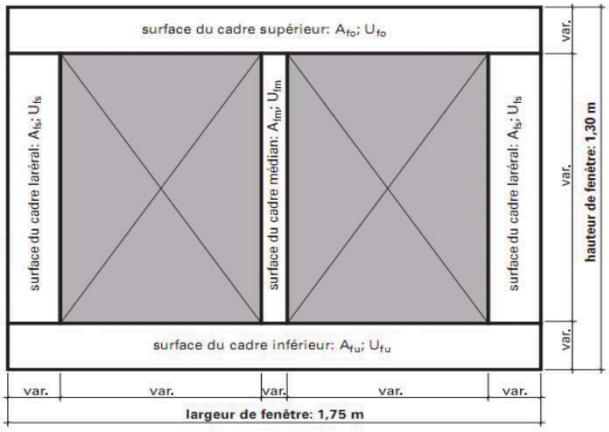
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Modèle de calcul de la valeur U_w de la fenêtre

Les résultats intermédiaires doivent être reportés avec 3 chiffres après la virgule.
Le résultat final est arrondi à 1 chiffre après la virgule; lorsque la valeur U_w < 1.0, elle est arrondie à 2 chiffres après la virgule.

1. Détermination de la valeur U_f moyenne du cadre de fenêtre

pour un cadre aux mesures extérieures L x H: 1,75 x 1,30 m

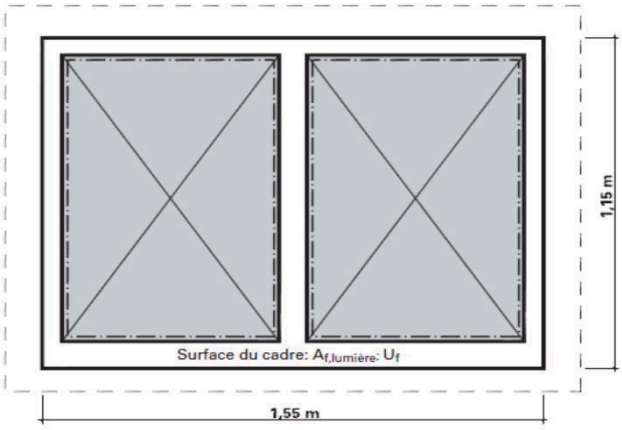


Coefficient U moyen du cadre déterminé

$$U_f = \frac{A_{fu} \cdot U_{fu} + A_{fo} \cdot U_{fo} + A_{fm} \cdot U_{fm} + A_{fs} \cdot U_{fs}}{A_f} \quad [W/m^2K]$$

	Surf. du cadre [m²]		Coef. thermique [W/m²K]	
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}	
si existant		x		
			Somme	
Somme A_f		→	/ Somme A_f	
Valeur U_f moyenne du cadre de fenêtre (W/m²K)				

2. Détermination de la valeur U_w d'une fenêtre en situation de montage



Coefficient U fenêtre

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

Verre	Surface verre		Valeur U verre	
	A_g	x	U_g	
		x		
Intercalaire du verre	Long. de l'inter.		Valeur ψ_g	
	l_g	x	ψ_g	
		x		
Cadre	S. cadre visible		Val. U_f moyenne	
	$A_{f,lumière}$	x	U_f	
		x		
			Somme	
	Vide de maçonnerie		/ A_w	
	Valeur U_w de la fenêtre (W/m²K)			
	Valeur U_w déclarée (W/m²K)			

3. Calcul de la part de vitrage

Surface verre	Vide maçonnerie			
A_g /	A_w	x		
		x	100	%

4. Exigences:

Part de vitrage ≥ 75 %
Nouvelle construction et rénovation, valeur U_w ≤ 0.80 W/m²K

Supplément 7.2 Check-list MINERGIE-P®- Fenêtre

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Requérant	……
Descr. du système	……

Exigences	Valeur U_w ≤ 0.80 W/m^{2}K	
	Proportion de vitrage ≥ 75%	

Documents à remettre

Assurance qualité	……	

Justification technique

Détail de construction

Le descriptif des plans de détail doit comporter les éléments suivants:

- Désignation des coupes
- Nom du fabricant de fenêtre
- Descriptif du système de profils
- Numéros de profils et joints d'étanchéité

	1 x coupe sur raccord latéral	échelle: 1:1	
	1 x coupe sur raccord supérieur	échelle: 1:1	
	1 x coupe sur raccord inférieur	échelle: 1:1	
	1 x coupe sur partie médiane	échelle: 1:1	

Données détaillées sur le coefficient de transmission thermique U_f

Calculs selon la norme SN EN ISO 10077-2 ou par des mesures selon la norme SN EN12412-2

	Détail cadre inférieur	U_{fu}	
	Détail cadre latéral	U_{fs}	
	Détail cadre en haut	U_{fo}	
	Détail cadre partie médiane	U_{fm}	

Valeur isolante de la fenêtre posée

Les bases de calcul doivent comporter la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profil.

1 ère étape	Détermination de la **valeur U_f moyenne** du cadre de fenêtre	
2ème étape	Détermination de la **valeur ψ_g** pour le triple vitrage de référence	
3ème étape	Calcul des surfaces **de verre et de cadre A_g et $A_{f,lumière}$**	
4ème étape	Calcul de la valeur **U_w de la fenêtre**	
5ème étape	Récapitulatif des résultats	

Risques de condensation

Si un intercalaire avec de meilleures valeurs que celles par défaut de la norme SN EN ISO 10077-1 est utilisé, une justification selon la norme SN EN ISO 10077-2 est requise.	

Température superficielle Exigences f_{Rsi} de ≥ 0.6

Les bases de calcul doivent comprendre la raison commerciale du fabricant de fenêtres (transformateur/sous-traitant) et la désignation système du profil.

		Température interieure	+20°
		Température extérieure	0°
	Détail cadre inférieur	U_{fu}	
	Détail cadre latéral	U_{fs}	
	Détail cadre en haut	U_{fo}	
	Détail cadre partie médiane	U_{fm}	

Supplément 7.2 Check-list MINERGIE-P®- Fenêtre

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

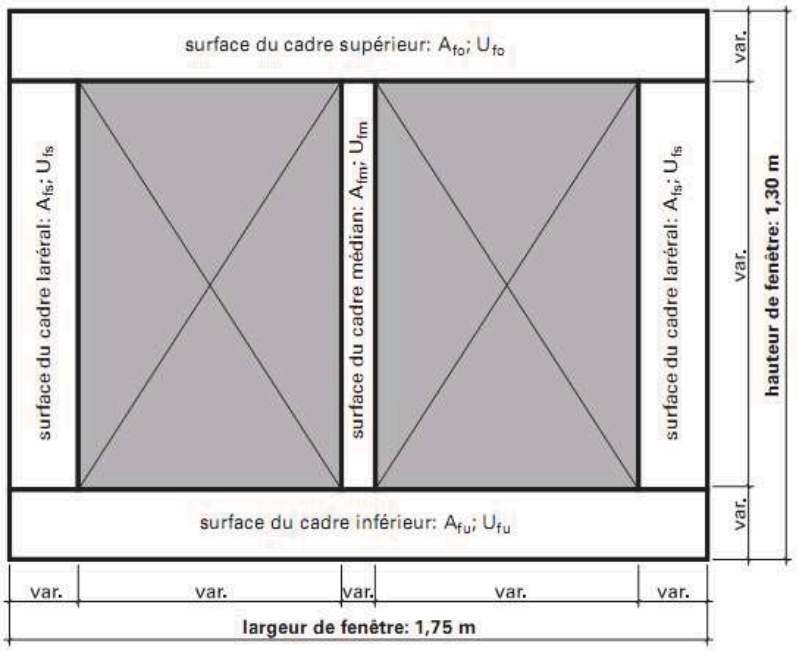
Requérant	……	
Descr. du système	……	
Certificat d'essais La justification se présente sous la forme d'un rapport d'essai valide. Ce dernier doit être établi sur la base d'une fenêtre à deux vantaux avec les dimensions minimales extérieures cadre: 1.23 m (largeur) x 1.30m (hauteur).		
Perméabilité à l'eau	Selon la norme SN EN 1027 (norme d'essais) Selon SN EN 12208 (norme de classifications) **classe 9A au minimum**	
Perméabilité à l'air	Selon la norme SN EN 1026 (norme d'essais) Selon SN EN 12207 (norme de classifications) **classe 4 au minimum**	

Raccords à la construction - pont de froid linéique	
Calcul du pont de froid linéique de la paroi de référence (cf. supplément 7.4)	

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

1ère étape: Détermination du coefficient U_f moyen du cadre

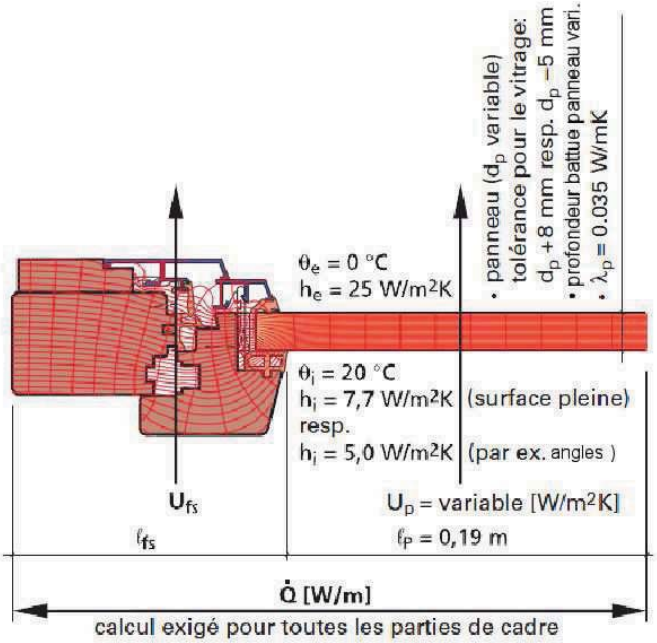
Coefficient U_f du cadre de fenêtre
Coefficient U_f moyen du cadre, déterminé avec les dimensions brutes de la fenêtre de référence à deux vantaux de 1,75 m x 1,3 m.



Coefficient U moyen du cadre déterminé

$$U_f = \frac{A_{fu} \cdot U_{fu} + A_{fo} \cdot U_{fo} + A_{fm} \cdot U_{fm} + A_{fs} \cdot U_{fs}}{A_f} \quad [W/m^2K]$$

Bases
Coefficient U individuel de chaque partie du cadre déterminé par calcul (SN EN ISO 10077-2) ou selon mesures d'une fenêtre de référence (p. ex. EMPA).



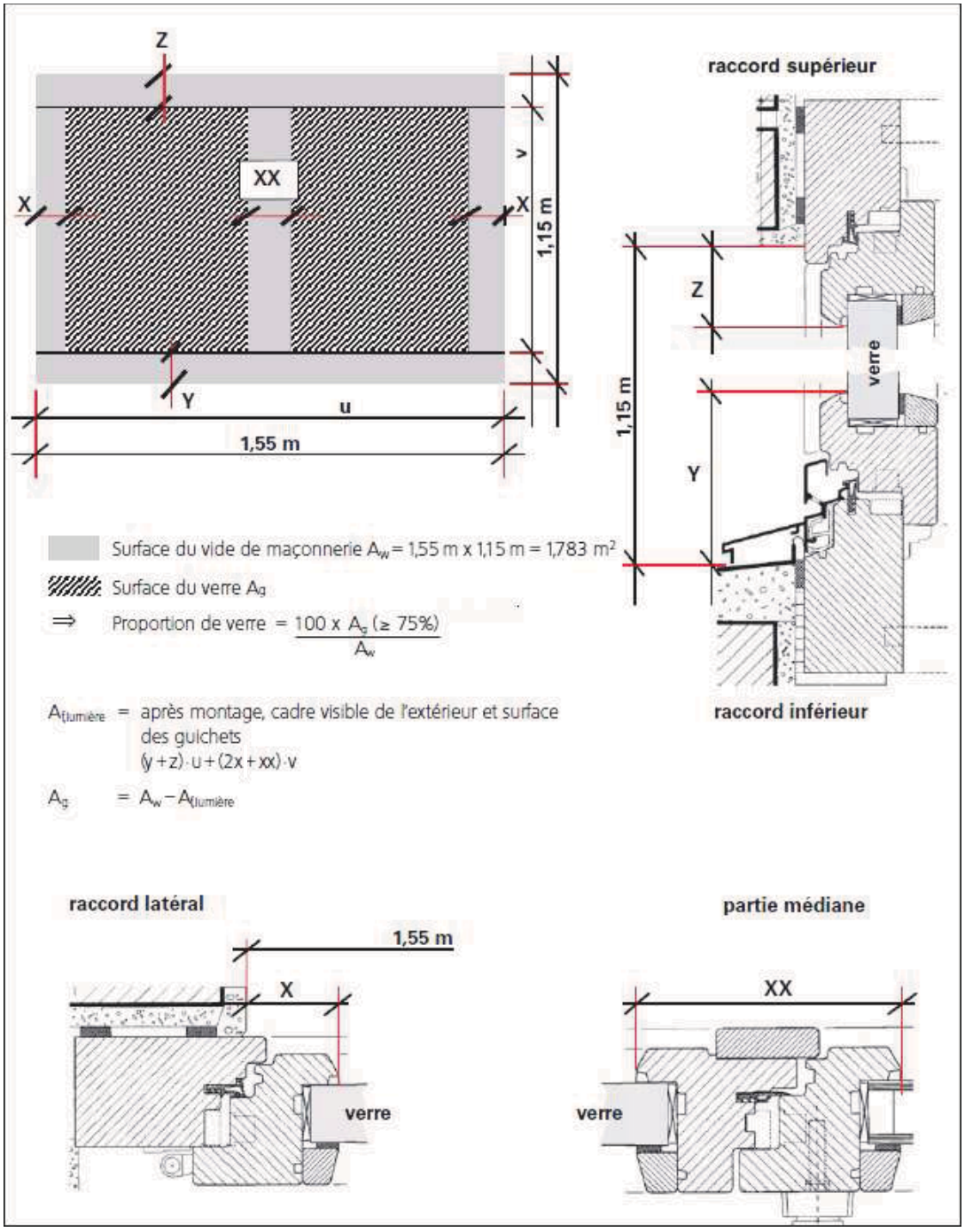
Coefficient U du cadre de fenêtre

$$U_{fs} = \frac{\dot{Q} - (\ell_P \cdot U_P \cdot \Delta\theta)}{\ell_{fs} \cdot \Delta\theta} = \frac{\dot{Q} - (0{,}19 \cdot U_P \cdot 20)}{\ell_{fs} \cdot 20} \quad [W/m^2K]$$

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

2ème étape: **détermination de la valeur Ψ_g**
Détermination de la **valeur Ψ_g** pour un triple vitrage de référence avec U_g = 0.6 W/m²K, valeur par défaut pour intercalaire en acier inoxydable selon la norme SN EN ISO 10077-1.

3ème étape: **détermination de la part de vitrage**
Calcul des surfaces du verre et du cadre A_g et $A_{f,lumière}$ de la fenêtre en situation montage, en tenant compte de la fenêtre de référence (L x H: 1,55m x 1,15m) et du détail standard de pose (dessin coté à l'échelle 1:1).

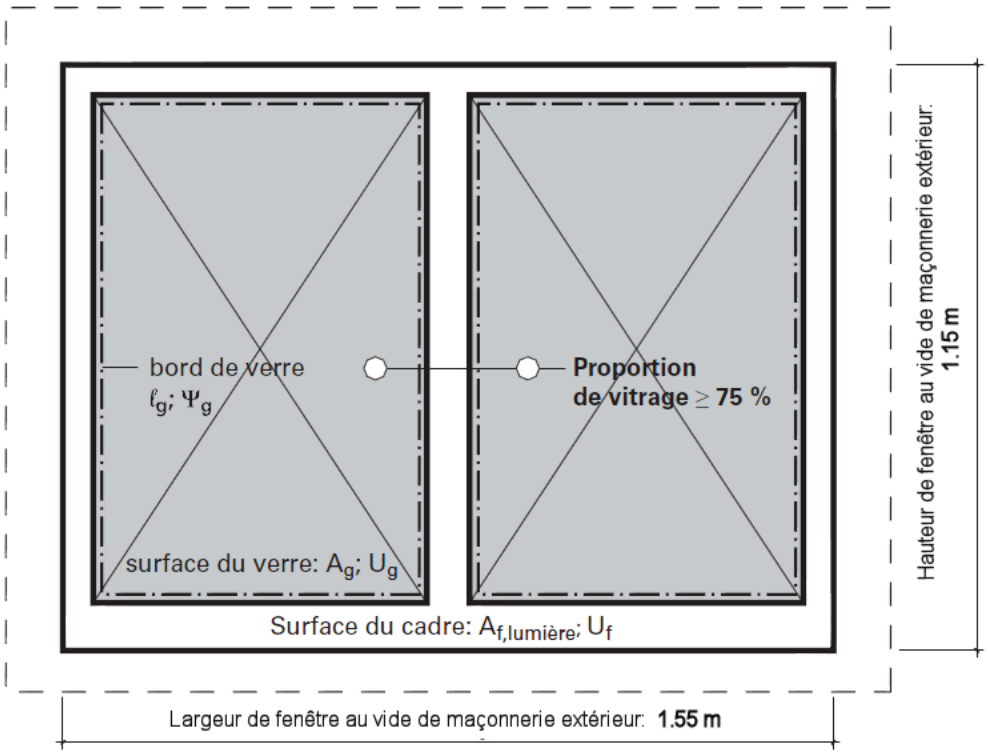


Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

4ème étape: **calcul du coefficient U_w de la fenêtre**

Détermination du **coefficient U_w** selon SN EN ISO 10077-1 ou mesure selon SN EN 12412-2 sur une fenêtre à deux vantaux. Les résultats des mesures de la fenêtre aux dimensions brutes L x H: 1.75 m x 1.30 m doivent être converties aux surfaces de verre et de cadre déterminées à la 3ème étape (dimensions nettes en situation montage).

Vide de maçonnerie L x H: 1.55 m x 1.15 m.



Coefficient U fenêtre

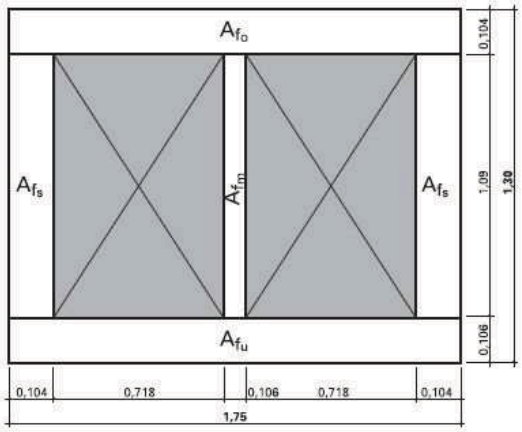
$$U_w = \frac{A_{f,lumière} \cdot U_f + A_g \cdot U_g + \ell_g \cdot \Psi_g}{A_w} \quad [W/m^2K]$$

Légende:	Valeur A_w	1.55 m x 1.15 m = 1.783 m^2
	Coefficient U_f	selon 1ère étape
	Valeur U_g	0.6 W/m^2K
	Valeur Ψ_g	valeurs par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1
	Valeur $A_{f,lumière}$	selon 3ème étape
	Valeur A_g	selon 3ème étape

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une fenêtre

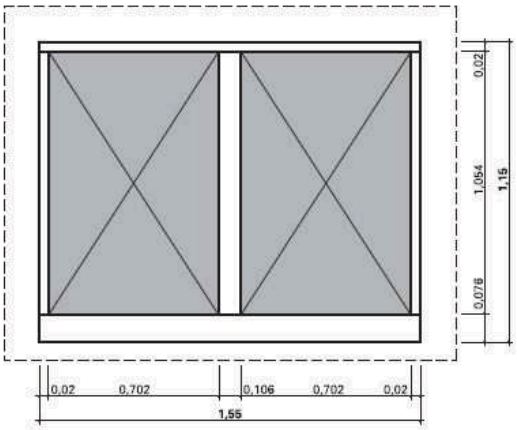
5ème étape: résumé et présentation des résultats
Les résultats intermédiaires doivent être donnés avec 3 chiffres après la virgule. Le résultat final est arrondi à 1 chiffre après la virgule ; lorsque la valeur U_w < 1.0, elle est arrondie à 2 chiffres après la virgule.

1. Coefficient U du cadre de fenêtre U_f
(mesures brutes de 1,75 m x 1,30 m)



cadre latéral	surface du cadre A_{fs}	[m²]	0.264
	coefficient U_{fs}	[W/m²K]	0.967
cadre supérieur	surface du cadre A_{fo}	[m²]	0.221
	coefficient U_{fo}	[W/m²K]	0.967
cadre inférieur	surface du cadre A_{fu}	[m²]	0.224
	coefficient U_{fu}	[W/m²K]	1.013
cadre médian	surface du cadre A_{fm}	[m²]	0.224
	coefficient U_{fm}	[W/m²K]	1.013
cadre total	surface du cadre A_f	[m²]	0.811
	coefficient U_f moyen	**[W/m²K]**	**1.006**

2. Coefficient U de la fenêtre U_w
(fenêtres montées, dimensions du vide maçonnerie de 1.55 m x 1.15 m)



vitrage	coefficient U verre	[W/m²K]	0.60
	coefficient ψ intercalaire	[W/mK]	0.032
	surface de verre	[m²]	1.430
	Périmètre intercalaire	[m]	6.904
cadre	Coefficient U du cadre de fenêtre U_f	[W/m²K]	1.013
	surface du cadre $A_{f,\ lumière}$	[m²]	0.353
fenêtre	surfce de fenêtre	[m²]	1.783
	coefficient U de la fenêtre U_w	[W/m²K]	0.804
	coefficient U_w déclaré	**[W/m²K]**	**0.80**

Surface projetée : 1,783 m²
Surface de verre : 1.480 m²
Proportion du verre : **80.2** %

Exigences
Proportion de vitrage ≥ 75 %
construction neuve et rénovation: $U_w \leq$ 0.80 W/m²K

Supplément 7.4
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Fiche technique pour la justification du pont thermique linéique (Ψ_E – construction) pour fenêtre MINERGIE-P®

Description des détails de raccordement pour le calcul de la valeur Ψ_E – construction.

Détail de la paroi de référence selon dessin

Composition de l'intérieur à l'extérieur:

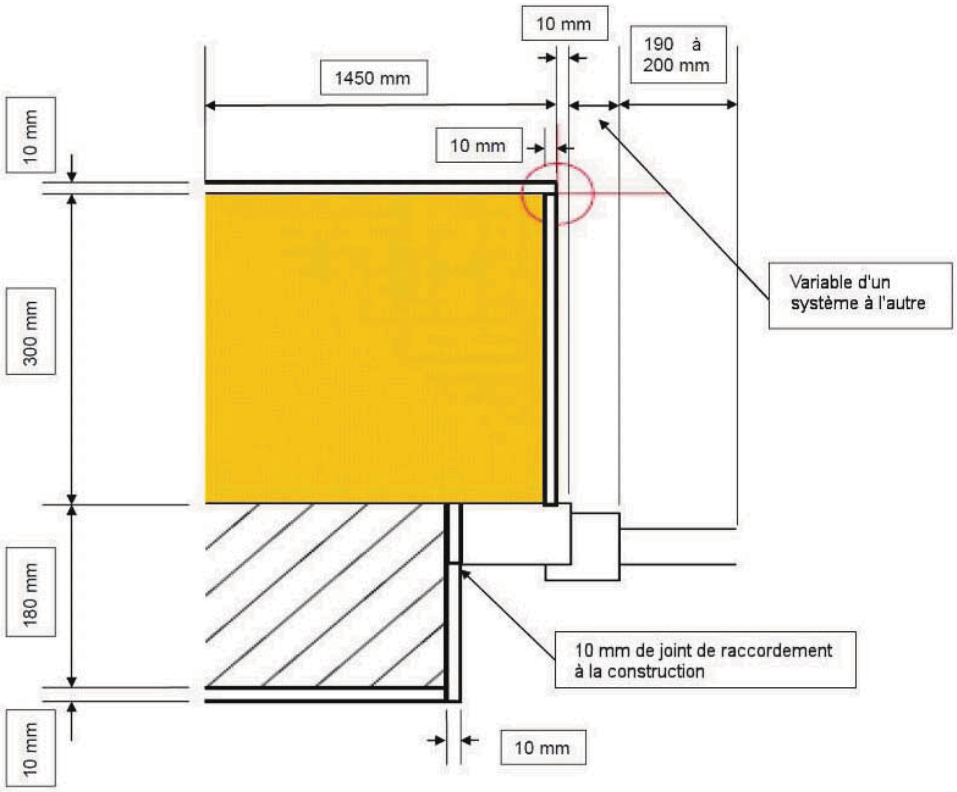
-Crépi intérieur	10 mm	λ = 0.7	W/mK
-Crépi embrasure intérieur	10 mm	λ = 0.7	W/mK
-Briques silico-calcaires	180 mm	λ = 1.0	W/mK
-Isolation extérieur	300 mm	λ = 0.031	W/mK
-Crépi extérieur	10 mm	λ = 0.9	W/mK
-Crépi embrasure extérieur	10 mm	λ = 0.9	W/mK

Coefficient U de la paroi: 0.1 (0.099) W/m^2K

Raccord:
- Dans l'embrasure de la maçonnerie, affleurée à l'extérieur de la brique silico-calcaire
- Isolation recouvrant le cadre
- Dépassement du cadre de 10 mm par rapport à l'isolation (cochonnet)

Températures:
-Température extérieure: 0°
-Température intérieure: +20°

Elément fenêtre:
Cadre U_f: la valeur U_f du cadre latéral correspond à celle du système de la requête.



Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Le rapport d'une justification par calcul du coefficient U_f du cadre de fenêtre doit contenir toutes les informations nécessaires pour que le calcul puisse être répété par un professionnel. La justification doit satisfaire aux normes SN EN 10211-1, SN EN ISO 10077-1, SN EN ISO 10077-2 et SN EN 12524, les éventuels écarts doivent être mentionnés et justifiés.

Généralités	▪ Identité de l'auteur du rapport d'essai (entreprise, auteur du rapport) ▪ Informations sur le programme de calcul utilisé (nom, version) ▪ Informations sur les normes appliquées avec les écarts éventuels ▪ Lieu, date et visa de l'auteur et du chef de division
Géométries	▪ Dessins et cotation de la fenêtre complète, surfaces des différents profils de cadre et du verre ▪ Dessins cotés et à l'échelle (1:1) des différents profils de cadre avec tous les détails (avec épaisseur du verre isolant) ▪ Description de tous les matériaux utilisés
Thermique	▪ Conductivité thermique de tous les matériaux (valeurs standards des normes SN EN 12524 et SN EN ISO 10077 ou valeurs mesurées auprès d'un organisme accrédité) ▪ Émissivité des surfaces ▪ Équivalents de la conductivité thermique des chambres d'air ▪ Conditions de bord (coefficients de transfert de chaleur surfacique côté intérieur et extérieur, informations sur l'emplacement des raccords adiabatiques).
Résultats	▪ Flux de chaleur resp. les densités de flux de chaleur à travers le profil de cadre ▪ Bilan des flux de chaleur resp. des densités de flux de chaleur (avec indication d'erreur) ▪ Coefficient U_f de chaque profil de cadre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_f moyen du cadre de fenêtre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_w de la fenêtre (3 chiffres pour indiquer la valeur)
Cadres de rénovation	▪ Pour les cadres de rénovation, un coefficient λ de 0.130 W/mK et une épaisseur de 45 mm sont admis pour le cadre existant. ▪ Pour le calcul, toute la partie du cadre exposé au climat intérieur doit être pris en considération.

MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Exigences techniques et justifications

Tous les calculs et définitions se basent sur les normes SIA et SN EN actuelles.

1. Coefficient de transmission thermique de porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage selon la justification du supplément 8.3.

Fenêtre:	**$U_w \leq 0.8$ W/m²K**	d'après les dimensions de fenêtres définies dans la justification du supplément 8.3 (règle d'arrondi selon norme SIA 331)
Verre:	**$U_g = 0.6$ W/m²K**	pour le calcul de la justification du supplément 8.3

2. Risques de condensation

Intercalaire du verre:	Acier inoxydable sans justification avec valeurs par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1, annexe E.3 intercalaires thermiquement améliorés: 0.06 W/mK pour des constructions en bois, bois-métal et matières synthétiques, 0.08 W/mK pour des constructions métalliques à rupture thermique, ou meilleures avec justificatifs selon la norme SN EN ISO 10077-2.

Température superficielle : Exigence **f_{Rsi} de ≥ 0.6**

La justification pour l'exigence $f_{Rsi} \geq 0.6$ est à indiquer pour les conditions de la pièce suivantes:
- température intérieure 20°, température extérieur e 0°

Les calculs U_f sont effectués de manière isotherme avec un verre isolé de valeur U_g 0.6 W/m²K et les écarteurs indiqués dans la justification sont à joindre.

3. Perméabilité à l'eau et à l'air

Perméabilité à l'eau:	Selon la norme SN EN 1027 (norme d'essais) Selon la norme SN EN 12208 (norme de classifications) **Classe 9A** au minimum
Perméabilité à l'air:	Selon la norme SN EN 1026 (norme d'essais) Selon la norme SN EN 12207 (norme de classifications) **Classe 4** au minimum

La justification se présente sous la forme d'un rapport d'essais valide. Ce dernier doit être établi sur la base d'une porte-fenêtre coulissante ou coulissante à levage à deux vantaux schéma A avec répartition symétrique (largeur identique des vides lumières des verres). Les dimensions minimales extérieures du cadre : 3.00 m (largeur) x 2.30 m (hauteur).

MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Exigences techniques et justifications

4. Exploitation de la lumière du jour

Part de vitrage de la porte-fenêtre coulissante ou coulissante à levage à partir des dimensions extérieures du cadre	**≥ 75 %**

5. Statique

Résistance en cas de charge liée au vent:	Selon la norme SN EN 12211 norme d'essais. Selon SN EN 12210 norme de classifications. Au moins **Classe B3***

La justification pour la partie médiane doit être réalisée pour un cadre de dimensions extérieures : largeur : 4.50m x Hauteur : 2.30m.

* La justification peut aussi être réalisée de façon analytique. Dans ce cas, la rigidité à la flexion disponible pour la partie médiane I*E doit apparaître sur la justification.

6. Raccords à la construction

Les raccords à la construction ne sont pas pris en considération, ils sont à effectuer dans les règles de l'art et dans le respect des normes en vigueur.

Supplément 8.1 MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

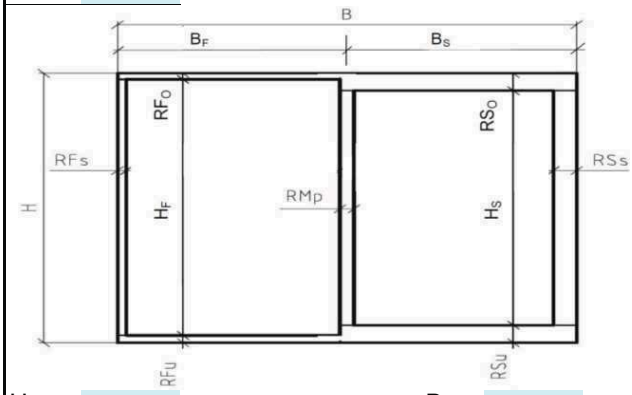
Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Exemple de calcul de la valeur U_w

1. Détermination de la valeur U_f moyenne des éléments

Dimensions extérieures du cadre L x H: 4.50 x 2.30m

R_{Fs}		m	Rs_o		m
R_{Fo}		m	R_{Su}		m
R_{Fu}		m	R_{Mp}		m
R_{Ss}		m			



H_F		m	B_F		m
H_S		m	B_S		m

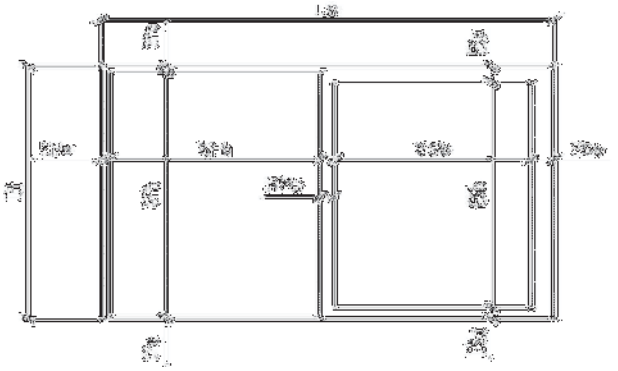
	Surface cadre		Valeur U	
Partie fixe latérale	$A_{Fs} = R_{Fs} \times H_F$	x	$U_{f,Fs}$	
		x		
Partie fixe supérieure	$A_{Fo} = R_{Fo} \times B_F$	x	$U_{f,Fo}$	
		x		
Partie fixe inférieure	$A_{Fu} = R_{Fu} \times B_F$	x	$U_{f,Fu}$	
		x		
Partie coulissante latérale	$A_{Ss} = R_{Ss} \times H_S$	x	$U_{f,Ss}$	
		x		
Partie coulissante supérieure	$A_{So} = R_{So} \times B_S$	x	$U_{f,So}$	
		x		
Partie coulissante inférieure	$A_{Su} = R_{Su} \times B_S$	x	$U_{f,Su}$	
		x		
Partie médiane	$A_{Mp} = R_{Mp} \times H_S$	x	$U_{f,Mp}$	
		x		
Somme A_f			Somme -->: somme A_f	
Valeur U_f moyenne du cadre [W/m²K]				

Valeur U_f moyenne du cadre

$$U_f = \frac{A_{fS} \times U_{fFs} + A_{Fo} \times U_{fFo} + A_{Fu} \times U_{fFu} + A_{Ss} \times U_{fSs} + A_{So} \times U_{fSo} + A_{Su} \times U_{fSu} + A_{Mp} \times U_{fMp}}{A_f} \quad (W/m^2K)$$

2. Calcul de la valeur U_w de la fenêtre

E_{Fs}		m	E_{Ss}		m
E_{Fo}		m	E_{So}		m
E_{Fu}		m	E_{Su}		m



GF_b		m	GS_b		m
GF_h		m	GS_h		m

Vitrage Partie fixe	Surface vitrage $A_{gF} = GF_b \times GF_h$	x	Val. U vitrage U_g	
		x	0.7	
Partie coulissante	$A_{gS} = GS_b \times GS_h$	x	U_g	
		x	0.7	
Joint périph. Partie fixe	Périmètre $l_{gF} = 2x(GF_b+GF_h)$	x	Valeur ψ_g ψ_g	
		x		
Partie coulissante	$l_{gS} = 2x(GS_b+GS_h)$	x	ψ_g	
		x		
Cadre	Surf. cadre visible $A_f = A_w - A_g$	x	Val. U_f moyen. U_f	
		x		
	Surface élément		Somme A_w =	10.35m²
Valeur U_w de la fenêtre			**[W/m²K]**	
Valeur U_w déclarée			**[W/m²K]**	

Valeur U de l'élément

$$U_w = \frac{A_f \times U_f + A_{gF} \times U_g + A_{gS} \times U_g + l_{gF} \times \Psi_g + l_{gS} \times \Psi_g}{A_w} \quad (W/m^2K)$$

3. Calcul de la part de vitrage

Surf. vitrage A_g		Surf. élément A_W	x		
	/	10.35 m²	x	100	%

Supplément 8.2 MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Requérant	……
Descr. du système	……

Exigences	Valeur U_w ≤ 0.80 W/m²K	
	Proportion de vitrage ≥ 75%	

Documents à remettre

Assurance qualité	……	

Justification technique

Détail de construction

Le descriptif des plans de détail doit comporter les éléments suivants:
- Désignation des coupes
- Nom du fabricant de fenêtres
- Descriptif du système de profils
- Numéros de profils et joints d'étanchéité

	1 x coupe partie coulissante latérale	échelle 1:1	
	1 x coupe partie fixe latérale	échelle 1:1	
	1 x coupe partie coulissante supérieure	échelle 1:1	
	1 x coupe partie fixe supérieure	échelle 1:1	
	1 x coupe partie coulissante inférieure	échelle 1:1	
	1 x coupe partie fixe inférieure	échelle 1:1	
	1 x coupe sur partie médiane	échelle 1:1	

Données détaillées sur le coefficient de transmission thermique U_f

Calculs selon la norme SN EN ISO 10077-2 ou par des mesures selon la norme SN EN12412-2

	Détail cadre partie coulissante latérale	$U_{f,Ss}$	
	Détail cadre partie fixe latérale	$U_{f,Fs}$	
	Détail cadre partie coulissante supérieure	$U_{f,So}$	
	Détail cadre partie fixe supérieure	$U_{f,Fo}$	
	Détail cadre partie coulissante inférieure	$U_{f,Su}$	
	Détail cadre partie fixe inférieure	$U_{f,Fu}$	
	Détail cadre partie médiane	U_{fm}	

Valeur isolante de la fenêtre posée

Les bases de calcul doivent comporter la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profil.

1ère étape	Détermination de la **valeur U_f moyen** du cadre de fenêtre	
2ème étape	Détermination de la valeur **ψ_g du verre** pour le triple vitrage de référence	
3ème étape	Calcul des surfaces **de verre et de cadre A_g et $A_{f,lumière}$**	
4ème étape	Calcul de la valeur **U_w de la fenêtre**	
5ème étape	Récapitulatif des **résultats**	

Risques de condensation

Si un intercalaire avec de meilleures valeurs que celles par défaut de la norme SN EN ISO 10077-1 est utilisé, une justification selon la norme SN EN ISO 10077-2 est requise.

Supplément 8.2 MINERGIE® - Porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Requérant	.....
Descr. du système	.....

Exigences de la température de la surface supérieure pour $f_{Rsi} \geq 0.6$

Les bases de calcul doivent contenir la raison sociale du fabricant de fenêtres (collaborateur) ainsi que la description du système de profil.

		Température intérieure	+20°
		Température extérieure	0°
	Détail cadre partie coulissante latérale	$U_{f,Ss}$	
	Détail cadre partie fixe latérale	$U_{f,Fs}$	
	Détail cadre partie coulissante supérieure	$U_{f,So}$	
	Détail cadre partie fixe supérieure	$U_{f,Fo}$	
	Détail cadre partie coulissante inférieure	$U_{f,Su}$	
	Détail cadre partie fixe inférieure	$U_{f,Fu}$	
	Détail cadre partie médiane	U_{fm}	

Certificat d'essais

La justification a lieu au moyen d'un rapport d'essai valide.
Le rapport d'essai doit être établi sur la base d'une porte-fenêtre à levage à deux vantaux ou sur une porte-fenêtre coulissante de schéma A avec répartition symétrique (vide lumière de largeur identique).
Dimensions minimales extérieures cadre sont de 3.0 m (largeur) x 2.30m (hauteur).

Perméabilité à l'eau	Selon la norme SN EN 1027 (norme d'essais) Selon SN EN 12208 (norme de classifications) **classe 9A au minimum**	
Perméabilité à l'air	Selon la norme SN EN 1026 (norme d'essai) Selon SN EN 12207 (norme de classification) **classe 4 au minimum**	

Certificat d'essais

La justification doit être fournie pour la partie médiane. Dimensions minimales extérieur cadre sont de 4.50 m (largeur) x 2.30 m (hauteur).

Statique	selon SN EN 12210 (norme de classifications) **classe B3 au minimum**	
	ou selon justification par calcul de la rigidité aux efforts de flexion E*I	

Supplément 8.3

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

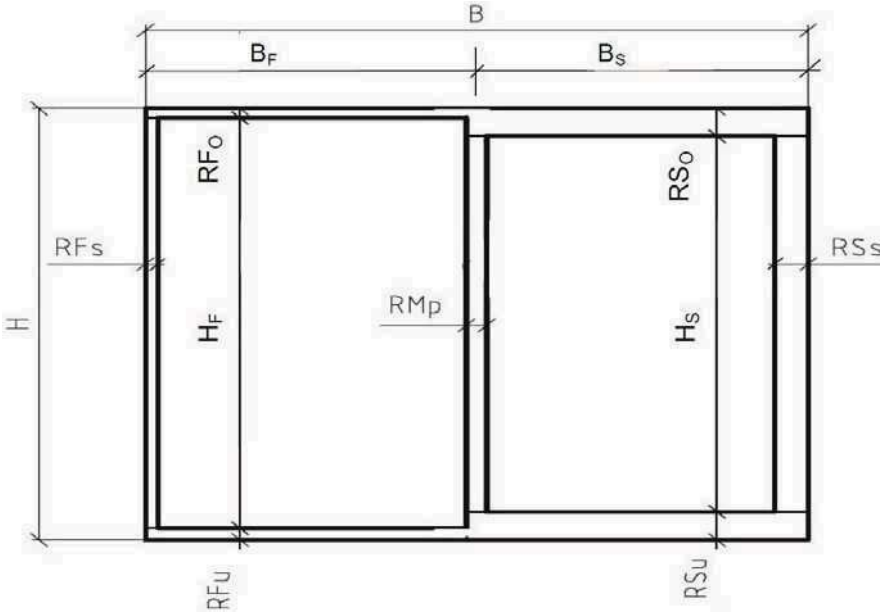
Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage MINERGIE-P®

1ère étape: Détermination de la valeur U_f moyenne des éléments

Valeur U_f du cadre

Valeur moyenne U du cadre, déterminée à partir des mesures brutes des éléments des deux vantaux de dimensions :

Largeur = 4.50 m
Hauteur = 2.30m

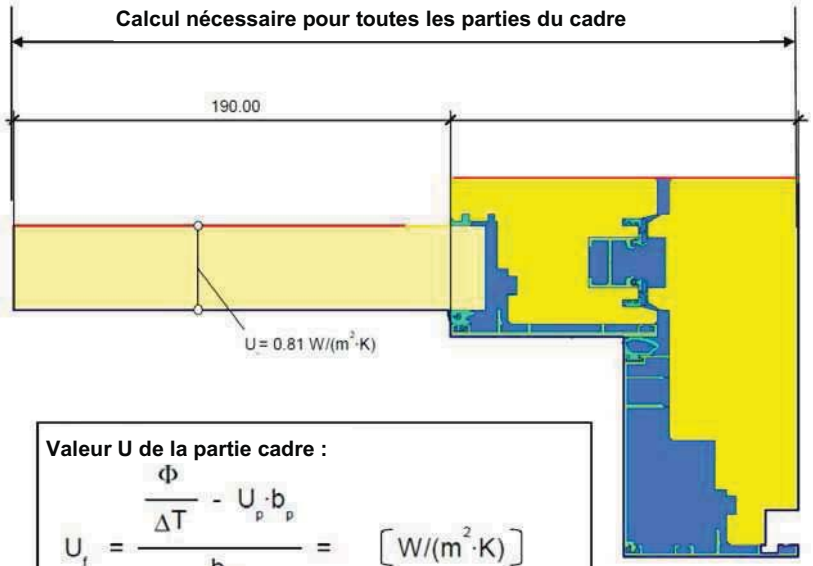


Valeur U moyenne de la surface de cadre

$$U_f = \frac{A_{fS} \times U_{fFs} + A_{Fo} \times U_{fFo} + A_{Fu} \times U_{fFu} + A_{Ss} \times U_{fSs} + A_{So} \times U_{fSo} + A_{Su} \times U_{fSu} + A_{Mp} \times U_{fMp}}{A_f} \quad (W/m^2K)$$

Bases

Coefficient U individuel de chaque partie du cadre déterminé par calcul (SN EN 10077-2) ou selon mesures d'une fenêtre de référence



Valeur U de la partie cadre :

$$U_f = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \left[W/(m^2 \cdot K)\right]$$

Supplément 8.3

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

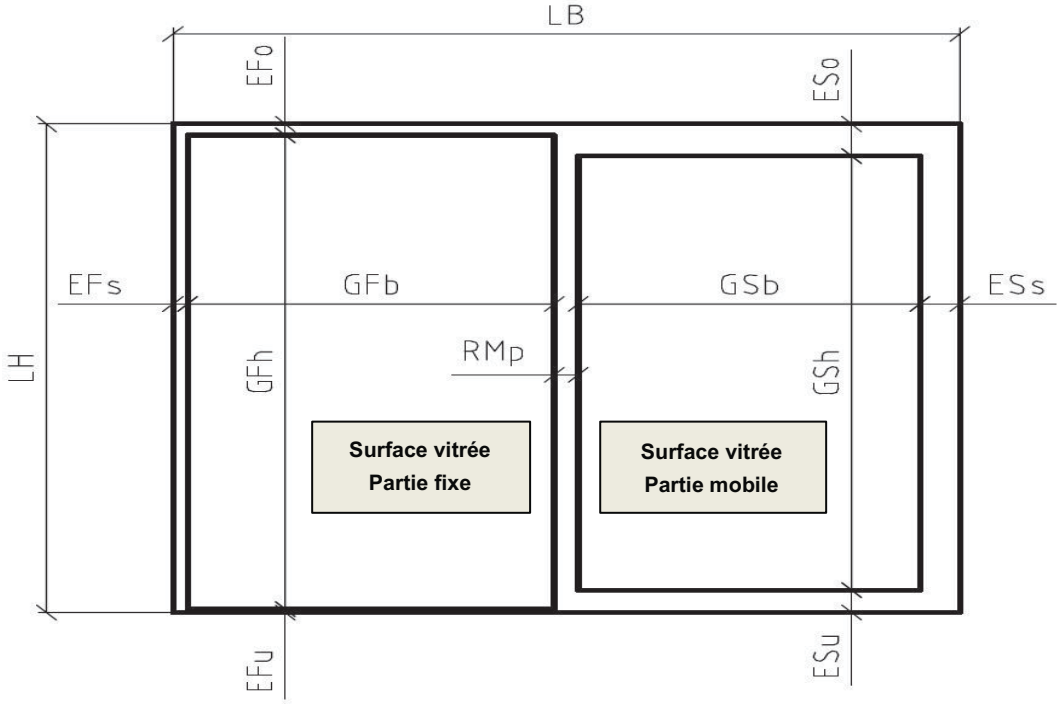
Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage MINERGIE-P®

2ème étape : **Détermination de la valeur Ψ_g**

La détermination de la valeur Ψ_g pour un triple vitrage de référence, pour $U_g = 0.6$ W/m²K, valeur par défaut pour intercalaire en acier inoxydable selon la norme SN EN ISO 10077-1

3ème étape : **Calcul de la part de vitrage**

Calcul de la surface de vitrage et du cadre A_g et A_f de la porte fenêtre coulissante et coulissante à levage et prise en compte de la taille définie des éléments de référence (LB x LH : 4.50m x 2.30m)



Part de vitrage = Surf. élément - (Surf. vitrée part. fixe + Surf. vitrée part. coulissante)

$$A_f = A_w - (A_gF + A_gS)$$

$$A_f = LB \times LH - ((GF_b \times GF_h) + (GS_b \times GS_h))$$

Part de vitrage en % = $\frac{100 \times A_g}{A_w}$ **(≥ 75%)**

Cadre = Surf. élément - Surf. vitrage

$$A_f = A_w - A_g$$

Supplément 8.3

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

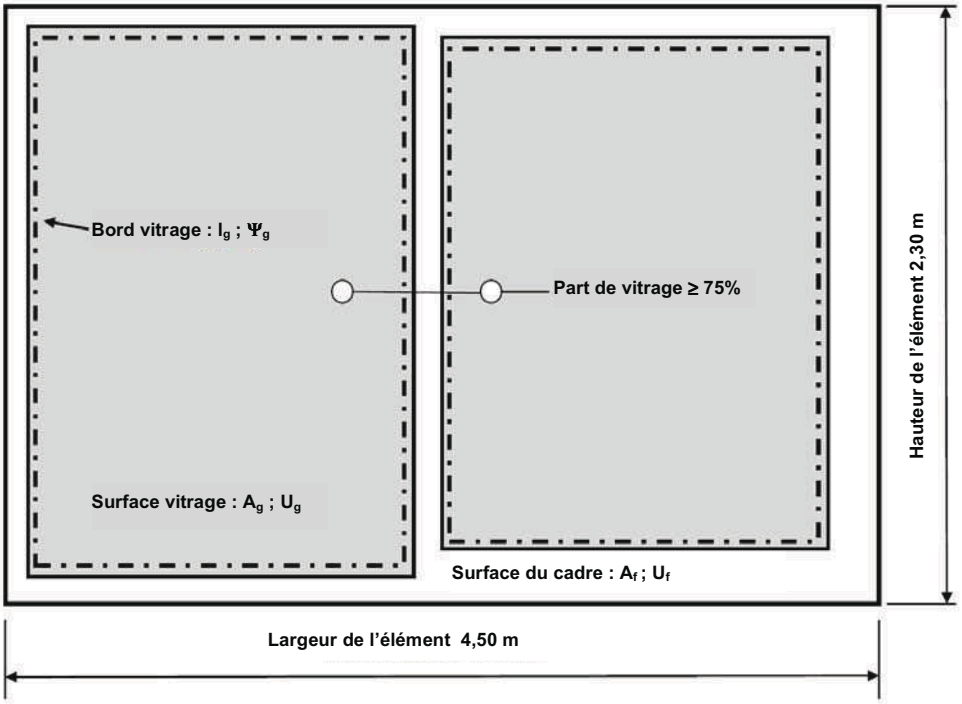
Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage MINERGIE-P®

4ème étape :**Calcul de la valeur U_w**

Calcul de la valeur U_w selon la norme SN EN ISO 10077-1 ou mesure de la valeur U_w selon la norme SN EN 12567-2 sur une porte-fenêtre coulissante ou a levage à deux vantaux Schéma A, avec une répartition symétrique (largeur identique des vides lumière du vitrage).

Les résultats des mesures pour la porte-fenêtre coulissante ou à levage doivent être ramenées aux dimensions de verre et de cadre déterminées à la 3ème étape :

LB x LH: 4.50 m x 2.30 m



$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_{gF} \cdot U_g + A_{gS} \cdot U_g + l_{gF} \cdot \Psi_g + l_{gS} \cdot \Psi_g}{A_w} \quad (W / m^2K)$$

Légende:	Valeur A_w	4.50 m x 2.30 m = 10.35 m^2
	Valeur U_f	selon 1ère étape
	Valeur U_g	0.6 W/m^2K
	Valeur Ψ_g	Valeur par défaut selon la norme SN EN ISO 10077-1
	Valeur A_f,	selon 3ème étape
	Valeur A_g	selon 3ème étape

Supplément 8.3

Règlement et justifications pour l'attribution du certificat « MINERGIE® - Module fenêtre »

Justifications du coefficient de transmission thermique d'une porte-fenêtre coulissante et coulissante à levage MINERGIE-P®

5ème étape : Résumé des résultats

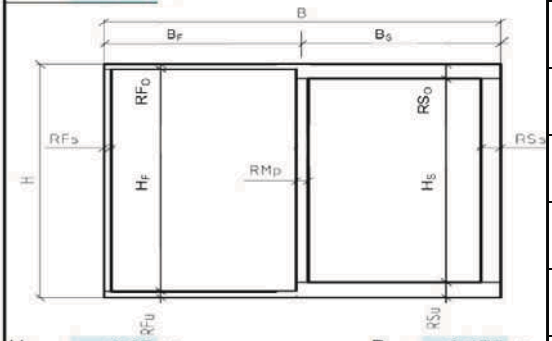
Les résultats intermédiaires sont à donner avec 3 décimales

Le résultat final sera arrondi à 1 décimale suivant les règles d'arrondi, pour les valeurs U_w < 1.0 arrondi à 2 décimales.

1. Détermination de la valeur U_f moyenne de l'élément

Rahmenaussenmass BxH: 4.50 x 2.30m

R_{Fs}	0.08 m	Rs_o	0.2 m
R_{Fo}	0.08 m	R_{Su}	0.25 m
R_{Fu}	0.15 m	R_{Mp}	0.15 m
R_{Ss}	0.15 m		



H_F	2.07 m	B_F	2.175 m
H_S	1.85 m	B_S	2.325 m

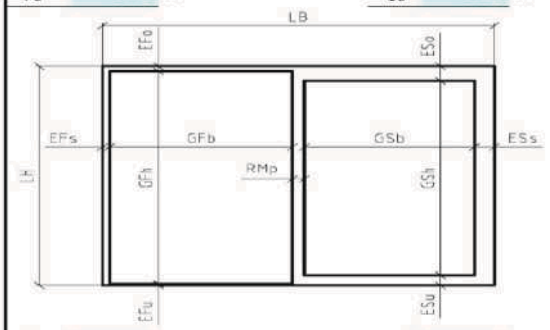
	Surface du cadre		Valeur U	
Partie fixe latérale	$A_{Fs} = R_{Fs} \times H_F$	x	$U_{f,Fs}$	
	0.166	X	1.000	0.166
Partie fixe supérieure	$A_{Fo} = R_{Fo} \times B_F$	x	$U_{f,Fo}$	
	0.174	x	1.100	0.191
Partie fixe inférieure	$A_{Fu} = R_{Fu} \times B_F$	x	$U_{f,Fu}$	
	0.326	x	1.200	0.391
Partie mobile latérale	$A_{Ss} = R_{Ss} \times H_F$	x	$U_{f,Ss}$	
	0.278	x	1.200	0.333
Partie mobile supérieure	$A_{So} = R_{Ss} \times B_S$	x	$U_{f,So}$	
	0.465	x	1.250	0.581
Partie mobile inférieure	$A_{Su} = R_{Su} \times B_S$	x	$U_{f,Su}$	
	0.581	x	1.300	0.755
Partie médiane	$A_{Mp} = R_{Mp} \times H_S$	x	$U_{f,Mp}$	
	0.277	x	1.600	0.443
Somme A_f		x	Somme	2.860
	2.267	x	--> : Somme A_f	2.267
Valeur U_f moyenne de l'élément (W/m²K)				**1,261**

Valeur U moyenne sur la surface du cadre

$$U_f = \frac{A_{fS} \times U_{fFs} + A_{Fo} \times U_{fFo} + A_{Fu} \times U_{fFu} + A_{Ss} \times U_{fSs} + A_{So} \times U_{fSo} + A_{Su} \times U_{fSu} + A_{Mp} \times U_{fMp}}{A_f} \quad (W/m^2K)$$

2. Détermination de la valeur U_w de l'élément

E_{Fs}	0.08 m	E_{Ss}	0.15 m
E_{Fo}	0.08 m	E_{So}	0.2 m
E_{Fu}	0.15 m	E_{Su}	0.25 m



GF_b	2.095 m	GS_b	2.025 m
GF_h	2.07 m	GS_h	1.85 m

Vitrage Partie fixe	Surface du vitrage $A_g = GF_b \times GF_h$	x	Valeur U du vitrage U_g	
	4.337	x	0.6	2.602
Partie coulissante	$A_g = GS_b \times GS_h$		U_g	
	3.746		0.6	2.247
Lien périph. Partie fixe	Périmètre lien. $l_g = 2x(GF_b + GF_h)$	x	Valeur Ψ_g Ψ_g	
	8.33	x	0.035	0.291
Partie coulissante	$l_g = 2x(GS_b + GS_h)$		Ψ_g	
	7.75	x	0.035	0.271
Cadre	Surface cadre visible $A_f = A_W - A_g$	x	Valeur U_f moy. U_f	
	2.267	x	1.261	2.858
			Total	8.269
	Surface de l'élément :		A_w =	10.350
Valeur UW de l'élément (W/m²K)				**0.798**
Valeur U_W déclarée (W/m²K)				**0.80**

Valeur U_w de l'élément :

$$U_w = \frac{A_f \times U_f + A_{gF} \times U_g + A_{gS} \times U_g + l_{gF} \times \Psi_g + l_{gS} \times \Psi_g}{A_w} \quad (W/m^2K)$$

3. Calcul de la part de vitrage

Surf. vitrée A_g	:	Surf. élément A_W	x	100	
8.083	:	10.35 m²	x	100	78.1%

Exigences: Part de vitrage ≥ 75 % Construction neuve et rénovation: $U_w \leq 0.8$ W/m²K

Explications concernant la justification du coefficient U_f par calcul

Le rapport d'une justification par calcul du coefficient U_f du cadre de fenêtre doit contenir toutes les informations nécessaires pour que le calcul puisse être répété par un professionnel. La justification doit satisfaire aux normes SN EN 10211-1, SN EN ISO 10077-1, SN EN ISO 10077-2 et SN EN 12524, les éventuels écarts doivent être mentionnés et justifiés.

Généralités	▪ Identité de l'auteur du rapport d'essai (entreprise, auteur du rapport) ▪ Informations sur le programme de calcul utilisé (nom, version) ▪ Informations sur les normes appliquées avec les écarts éventuels ▪ Lieu, date et visa de l'auteur et du chef de division
Géométries	▪ Dessins et cotation de la fenêtre complète, surfaces des différents profils de cadre et du verre ▪ Dessins cotés et à l'échelle (1:1) des différents profils de cadre avec tous les détails (avec épaisseur du verre isolant) ▪ Description de tous les matériaux utilisés
Thermique	▪ Conductivité thermique de tous les matériaux (valeurs standards des normes SN EN 12524 et SN EN ISO 10077 ou valeurs mesurées auprès d'un organisme accrédité) ▪ Émissivité des surfaces ▪ Conductivité thermique équivalente des chambres d'air ▪ Conditions de bord (coefficients de transfert de chaleur surfacique côté intérieur et extérieur, informations sur l'emplacement des raccords adiabatiques).
Résultats	▪ Flux de chaleur resp. les densités de flux de chaleur à travers le profil de cadre ▪ Bilan des flux de chaleur resp. des densités de flux de chaleur (avec indication d'erreur) ▪ Coefficient U_f de chaque profil de cadre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_f moyen du cadre de fenêtre (à 3 décimales) ▪ Coefficient U_w de la fenêtre (2 chiffres pour indiquer la valeur)

Guide d'interprétation du règlement

Pour la mise en place du module MINERGIE® - Fenêtre, les paramètres suivants du cadre sont valables pour son utilisation:

Vitrage:

Les modifications suivantes par rapport aux systèmes certifiés sont autorisées:

1. L'épaisseur du verre isolant peut varier par rapport au système certifié comme suit : + 8 mm / - 5 mm.
   Dans ce cas, une valeur $U_g \leq 0.7$ W/m^{2}K est à respecter.

2. Une valeur Ug plus petite que 0.7 W/m^{2}K est autorisée.

3. Des croisillons intégrés jusqu'à 30 mm de largeur sont autorisés

4. Les croisillons intégrés dans la lame d'air jusqu'à 30 mm de largeur sont autorisés.

   Dans ce cas, une valeur U_g du vitrage isolant contenant les croisillons ≤ 0.7 W/m^{2}K est à respecter.
   (Le justificatif selon la norme produit SN EN 14351-1+A1 Annexe J est autorisée)

5. L'utilisation d'intercalaires avec une meilleure valeur Psi que celle demandée est autorisée.

Système de fenêtre:

Les composants suivants du système certifiés peuvent être utilisés :

1. La taille des fenêtres et leur répartition n'est pas limitée lors de l'exécution.

2. Tous les matériaux des cadres - resp. profils certifiés peuvent être utilisés. Toutefois, la valeur U_{f-} des composants supplémentaires utilisés ne doit pas être plus de 25% inférieure à la valeur moyenne U_f du système certifié. Le justificatif doit être apporté par le détenteur de la licence.

Complément au règlement:

Résiliation :

Le certificat MINERGIE®- module fenêtres peut être résilié pour la fin d'une année civile, en respectant un délai de résiliation de 3 mois.
La résiliation doit être annoncée par écrit à l'adresse de l'association.