

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

## Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

### INGÉNIERIE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Coefficient 16

Durée : 20 minutes -1 heure de préparation

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée



#### Constitution du sujet :

- **Dossier de Présentation**..... Page 2
- **Dossier de Travail Demandé**..... Pages 3 à 4
  - Partie relative aux enseignements communs ..... Page 3
  - Partie relative à l'enseignement spécifique..... Pages 3 à 4
- **Dossier Technique et Ressource** ..... Pages 5 à 9

#### Rappel du règlement de l'épreuve

L'épreuve s'appuie sur une étude de cas issue d'un dossier fourni au candidat par l'examineur et présentant un produit pluritechnologique.

Un questionnaire est remis au candidat avec le dossier en début de la préparation de l'épreuve. Il permet de résoudre une problématique technologique (sans entraîner le développement de calculs mathématiques importants) afin d'évaluer des compétences et connaissances associées, de la partie relative aux enseignements communs et propres à l'enseignement spécifique choisi par le candidat lors de son inscription.

Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer les conclusions de sa préparation avant de répondre aux questions de l'examineur, relatives à la résolution du problème posé.

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D		Session 2022
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2022-18-AC	Page 1 / 9

# DOSSIER DE PRÉSENTATION

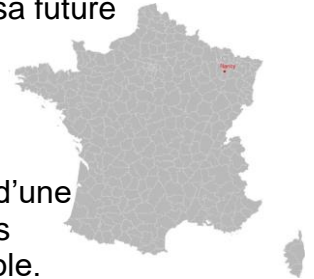
## Maison passive

### Mise en situation

« Constructeur avant-gardiste, un propriétaire avait le souhait d'habiter un logement dans la banlieue de Nancy, autonome en énergie.

Bien conscient des problématiques du bioclimatisme, donc de l'importance du terrain, le propriétaire a su dénicher en 2010 l'emplacement idéal « plein sud » de sa future maison... »

Comme le précise l'Eco fiche du point info énergie de Lorraine.



La maison a été construite entre 2012 et 2013. Il s'agit d'une construction ossature bois d'une surface de 160 m<sup>2</sup>. Les matériaux mis en œuvre sont biosourcés dans l'ensemble.

La maison fût créée en respectant la démarche du label Allemand Passivhaus. Dix ans plus tard, elle répond aux objectifs, en produisant les  $\frac{3}{4}$  de l'énergie qu'elle consomme, tout en se limitant à une installation photovoltaïque de 3 kWc.



Dans ce type de maison, la température de base est de 20°C. La surchauffe intérieure correspond à une température supérieure à 25°C qui génère l'inconfort en été.

Le principe de base d'une telle construction est le bioclimatisme, de façon à favoriser un maximum d'apports solaires passifs, à savoir : un bâtiment compact, vitré sud et fermé au nord.

Aujourd'hui, une nouvelle réglementation thermique est mise en place en France, la RE 2020. Elle souhaite répondre à de nombreux objectifs :

- Des constructions à énergie passive ou positive ;
- Une meilleure isolation thermique des vitrages ;
- Une faible consommation de chauffage ;
- Un regard attentif dans le choix des énergies.
- Et une utilisation massive de matériaux bas carbone.



L'objectif de l'étude est de vérifier les solutions technologiques mises en œuvre pour gérer les flux énergétiques du bâtiment afin de respecter le concept de la maison bioclimatique.

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D	Session 2022
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2022-18-AC
	Page 2 / 9

# DOSSIER DE TRAVAIL DEMANDÉ

---

## Partie relative aux enseignements communs

### Principe de Conception bioclimatique

L'analyse du potentiel solaire est un levier important pour garantir la possibilité d'une conception bioclimatique des bâtiments et également envisager le recours à des systèmes solaires actifs. Dans un premier temps, nous vous proposons d'étudier le système de panneaux solaires photovoltaïques.

Question 1 **Calculer** le nombre de panneaux nécessaires pour cette installation.

DTR1

Question 2 Lorsque l'on parle d'installation photovoltaïque, on parle également d'amortissement financier. En utilisant le DTR2, **calculer** le temps de retour sur investissement :

DTR2

$$\text{Temps de retour sur investissement (an)} = \frac{\text{Investissement (en €)}}{\text{Gain financier / an (en €)}}$$

Dans cette maison, on constate différentes protections solaires, adaptées à chaque pièce. Pour les chambres, on utilise des Brises soleil orientables (BSO). Nous allons maintenant nous intéresser au BSO placé dans la chambre parentale qui se trouve au rez-de-chaussée.

Question 3 A l'aide du document constructeur (DTR3), **associer** chaque numéro de la chaîne de puissance (1, 2, 3 et 4 du DTR4), au composant du BSO correspondant.

DTR3  
DTR4

Question 4 Contrôle de position : On sait que le BSO à une course de 2,1 m. **Calculer** en combien de temps la position basse sera atteinte, sachant qu'à chaque tour moteur, les lamelles se déplacent de 9,55 cm.

DTR3

## Partie relative à l'enseignement spécifique

Pour l'obtention d'un permis de construire, il est indispensable de respecter les préconisations de la RE 2020.

Le Bbio (Besoin bioclimatique conventionnel en énergie) est un des indicateurs sur lesquels s'appuie cette réglementation thermique. Il est représentatif de l'efficacité énergétique du bâti.

Il est caractérisé par la valorisation des éléments suivants :

- La conception architecturale (implantation, forme, aires et orientation des baies, accès à l'éclairage naturel des locaux, masques proches, ...)
- Les caractéristiques de l'enveloppe en termes d'isolation, de transmission solaire, de transmission lumineuse, d'ouverture des baies et d'étanchéité à l'air ;
- Les caractéristiques d'inertie du bâti.

Le Bbio du bâtiment dépend directement des besoins en chauffage, en climatisation et en éclairage par la relation suivante :

$$B_{\text{bio}} = 2 \cdot B_{\text{chauffage}} + 2 \cdot B_{\text{refroidissement}} + 5 \cdot B_{\text{éclairage}}$$

Question 5 A l'aide des plans (DTR6), **indiquer** l'orientation de la façade numérotée 1 et **repérer** les ouvertures.  
 DTR6 **Donner** trois solutions pour réduire les besoins en chauffage, en climatisation et en éclairage afin de diminuer le Bbio de la construction.

Question 6 **Expliquer** la différence entre un double et un triple vitrage.  
 DTR7 **Indiquer** le type de vitrage choisit par la maîtrise d'œuvre.  
**Donner** le sens du flux thermique en hiver.

Question 7 **Calculer** la résistance thermique totale ( $R_{Tot}$  en  $K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$ ) de la paroi vitrée à partir des informations ci-dessous et du DTR6.

DTR5  
DTR7

$$R_{paroi} = R_{se} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{e_n}{\lambda_n} + R_{si} \quad U_{paroi} = \frac{1}{R_{paroi}}$$

Nature	Désignation	Nombre	e (m)	$\lambda$ ( $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ )
Argon	Lame de gaz	.....	.....	0,0198
Verre	Verre à vitre	.....	.....	1

**Calculer**, le coefficient d'échange surfacique de la paroi vitrée  $U_g$  (en  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ), en utilisant le résultat trouvé.

Dans le document technique, on nous donne  $U_g = 0,5 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ . Pour être conforme à la RE 2020, il faut prendre en compte un pont thermique généré par le châssis bois/alu de la menuiserie  $U_c < 1,4 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ , sachant que  $U_w = U_g + U_c$ .

Question 8 **Relever** le coefficient d'échange surfacique  $U_w$  dans la documentation technique.  
 DTR7 **Calculer** le pont thermique  $U_c$  et **conclure** quant au respect de la réglementation thermique.

Après calculs, l'énergie perdue à l'année pour une surface d'un mètre carré sur cette menuiserie, est de  $33 kWh \cdot m^{-2} \cdot an^{-1}$ .

Les apports thermiques solaires sont estimés à  $330 kWh \cdot m^{-2} \cdot an^{-1}$ .

Question 9 **Calculer** le gain utile (apports thermiques moins déperditions).  
**Résumer** donc les paramètres dont dépend le gain utile.

Question 10 En reprenant les différentes parties étudiées, **Conclure** quant au respect des objectifs fixés dans l'introduction.

## DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCE

### DTR1 : Caractéristiques du panneau photovoltaïque.

PANNEAUX			
Marque	<b>ALEO SOLAR</b>	Modèle	<b>S79 solrif</b>
Puissance unit. (Wc)	<b>190</b>	Nombre	<b>A calculer</b>
Puissance totale installée (Wc) =		<b>3 000</b>	

### DTR2 : Données Techniques et Financières.

Données installation	
Puissance installée	3000 Wc
Production estimée	2 700 kWh/an
Tarif vente T.T.C	0,33 €/kWh

*Prévision*

Données écologiques	
CO <sup>2</sup> évitée	743 kg/an
Uranium économisée	59 g/an

Données économiques	
Coût matériel Total (T.T.C)	10 801,12 €
Coût main d'œuvre (T.T.C)	558,88 €
Total T.T.C	11 360,00 €
Aide régionale	0,00 €
Crédit d'impôt	1 056,00 €
Total aide	1 056,00 €

**Récepteur RTS pour variation**

**Moteur**

3 versions de moteurs :

- J4 avec FDC fixes (LTM)
- J4 avec réglage FDC par boutons poussoirs (HTM)
- J4 avec réglage FDC par programmation (WT)

**Réducteur intégré**

**SOMEY INNOVATION**  
Changement 2d pour version électronique (J4 WT / J4 id)

**SOMEY INNOVATION**

Position « my » :  
Touche dédiée position favorite pour atteindre directement la position «gâmes descendues et ajoutées».

**SOMEY INNOVATION**

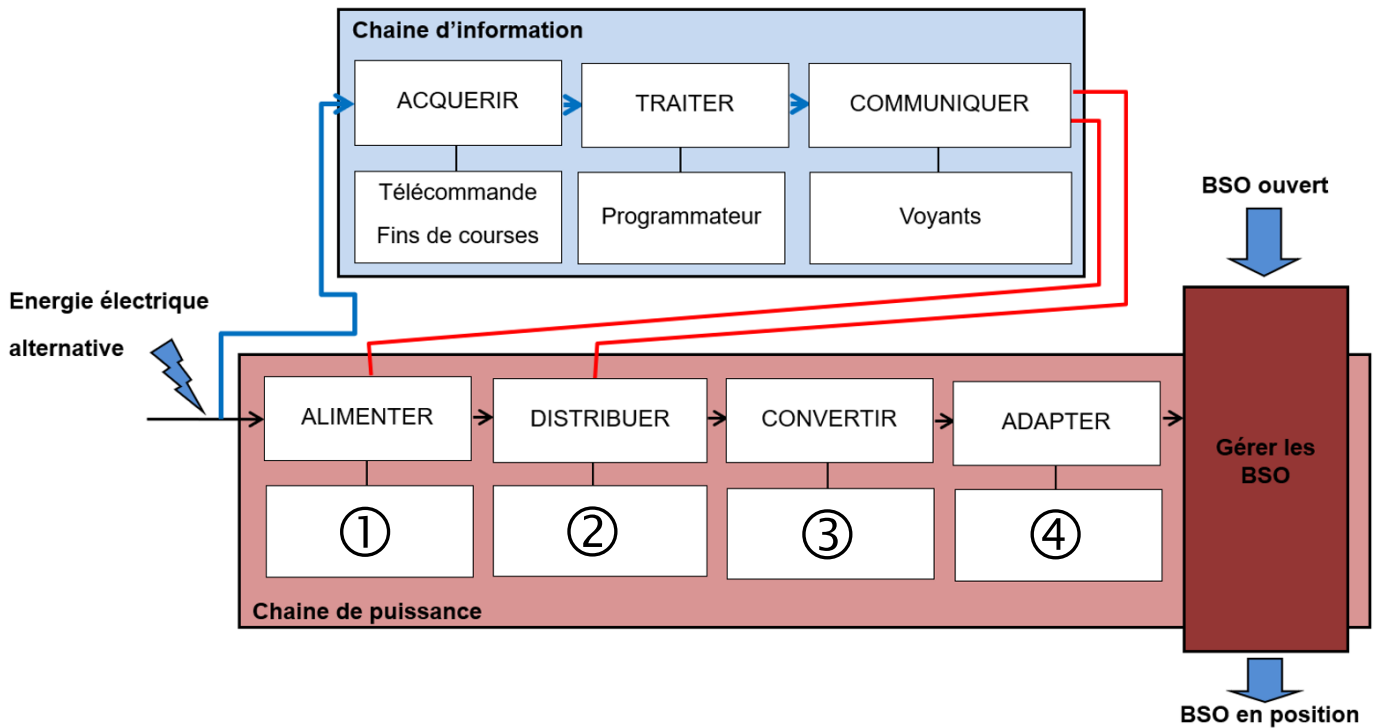
Facilité et gain de temps par le raccordement rapide d'une simple prise : fonction «plug and play».

- Possibilité de raccorder les moteurs J4 réglage électronique WT entre eux (jusqu'à 3 moteurs) : permet de réduire les coûts en limitant les câblages électriques et de les piloter en commande groupée.

Caractéristiques techniques J4 WT

	J4 WT		
	J406 6/24 FDC réglables électroniquement	J410 10/24 FDC réglables électroniquement	J418 18/24 FDC réglables électroniquement
L1 max (mm)	254	269	289
L2 min (mm)	47	47	47
L3 max (mm)	222	237	257
L4 max (mm)	306	321	341
L5 min (mm)	16	16	16
L6 max (mm)	265	280	300
Couple (Nm)	6	10	18
Vitesse en tr/min	24	24	24
Tension assignée en volts	230	230	230
Puissance absorbée en Watts	95	110	155
Intensité absorbée en Ampères	0,4	0,5	0,7
Temps de fonctionnement avant décl. En min.	6	6	6
Poids avec adaptateur (en Kg)	1,5	1,7	2,2
Indice de protection	IP54	IP54	IP54
Section des fils du câble	0,75	0,75	0,75
Diamètre mini caisson (mm)	51 x 57	51 x 57	51 x 57
Homologation	CE	CE	CE
Niveau sonore (dB)	50	53	56

## DTR4 : Chaîne d'énergie et d'information

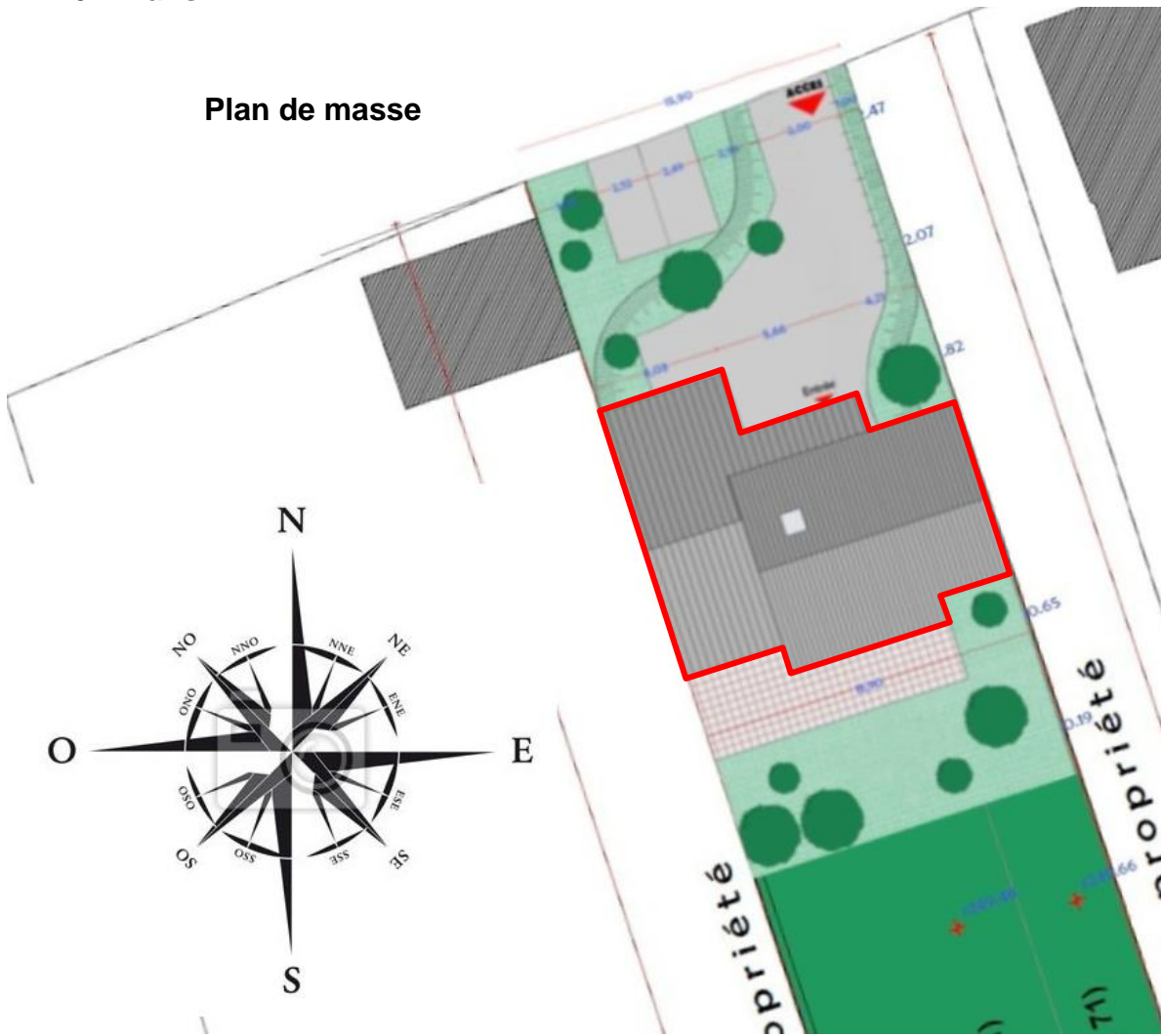


## DTR5 : Résistances superficielles (Paroi donnant sur l'extérieur)

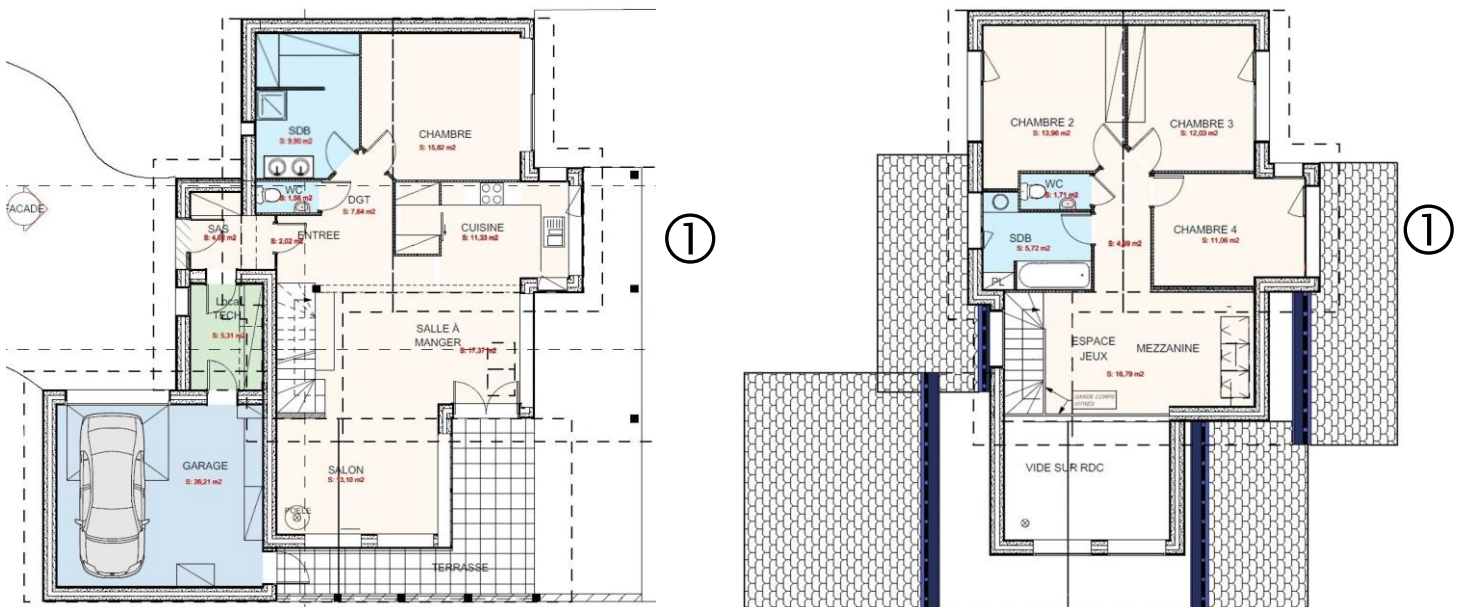
Orientation de la paroi	Orientation du flux	Schéma	R <sub>si</sub> [m <sup>2</sup> ·K·W <sup>-1</sup> ]	R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> ·K·W <sup>-1</sup> ]
Verticale (Inclinaison ≥ 60°)	Horizontal		0,13	0,04
Horizontale (Inclinaison < 60°)	Ascendant		0,1	0,04
Horizontale (Inclinaison < 60°)	Descendant		0,17	0,04

# DTR6 : Plans

## Plan de masse



## Plans architecturaux





# DTR7 : Documents Vitrage

## Document constructeur fenêtres

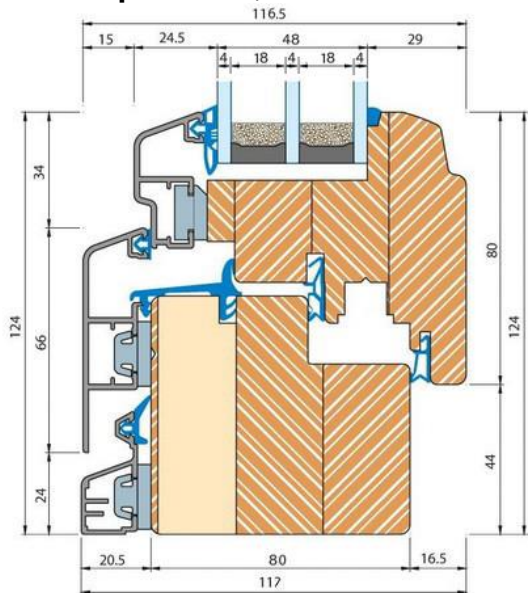
### HF 310 FENÊTRE EN BOIS/ALU

#### DONNÉES TECHNIQUES

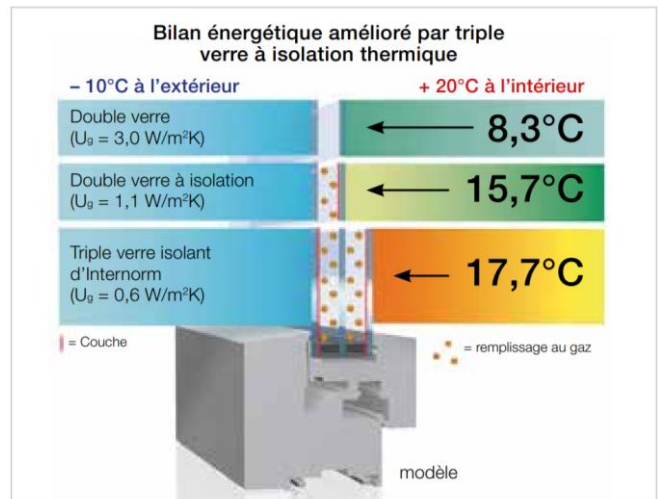
- Isolation thermique** Isolation thermique avec triple verre en standard ( $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ )  
 $U_w = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Isolation thermique maximale avec verre SOLAR+  $U_w = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ , valeur g 62 %
- Isolation phonique** Isolation phonique jusqu'à 46 dB
- Propriétés du système** Epaisseur de cadre 85 mm  
 Combinaison avec KF 410 possible  
 Mousse isolante thermo formée à isolation maximale (sans HFCKW, HFKW et FKW)  
 Technologie FIX-O-ROUND  
 Fermeture entièrement encastré  
 Renvoi d'eau invisible ou visible au choix  
 Sécurité de base en standard  
 Système à triple joints  
 Classe de résistance jusqu'à RC2



### Plan de coupe huisserie proche de celle utilisée



### Température des parois



### Coupes transversales d'un double et d'un triple vitrage

