



DIRECTION BAIES ET VITRAGES
Pôle Certification Profilés, Portes extérieures, Vérandas et Thermique

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

Concernant des fenêtres et portes-fenêtres à frappe Gamme IN ALPHA

Les configurations et dimensions des fenêtres objet du présent rapport sont conformes aux attendus du DTA 6/13-2145_V5

Ce rapport d'étude thermique atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux calculs et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens du code de la consommation.

Seul le rapport électronique signé avec un certificat numérique valide fait foi en cas de litige. Ce rapport électronique est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans. La reproduction de ce rapport électronique n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 21 pages dont 6 pages d'annexe.

A LA DEMANDE DE : Alphacan
Chemin de Piquerouge
BP 78
FR-81603 Gaillac Cedex

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 47 – bvqualite@cstb.fr – www.cstb.fr
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

OBJET

L'objet de cette étude est de calculer les coefficients de transmission thermique U_f de menuiserie et U_w de fenêtre et porte-fenêtre d'une part, les facteurs de transmission solaires S_w et lumineuses TL_w d'autre part.

Les profils et les fichiers de calculs correspondants nous ont été transmis par la société ALPHACAN et sont reproduits en annexe à la fin de ce rapport.

Ce rapport atteste de la conformité des calculs thermiques présentés dans ce rapport aux textes de référence.

Ce rapport atteste de la conformité des configurations, dimensions et coupes de fenêtres au DTA 6/13-2145_V5 (fin de validité au plus tard le 31/10/2024). Cette attestation ne vaut que pour le DTA 6/13-2145_V5 et ne présage pas de la conformité des présents calculs avec les configurations objet des futurs additifs ou révisions du DTA 6/13-2145_V5.

TEXTES DE REFERENCE

- NF EN ISO 10077-1 (Juillet 2017) : Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures – Calcul du coefficient de transmission thermique – Partie 1 : Généralités
- NF EN ISO 10077-2 (Juillet 2017) : Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures – Calcul du coefficient de transmission thermique – Partie 2 : Méthode numérique pour les encadrements
- Norme NF P50-777 (Août 2020) : Performances thermiques des bâtiments - Parois vitrées associées ou non à des protections mobiles - Détermination du facteur de transmission solaire et lumineuse
- Document Technique d'Application 6/13-2145_V5

IDENTIFICATION DU CORPS D'EPREUVE

• Dénomination commerciale	Gamme IN ALPHA
• Numéro du DTA de référence	6/13-2145_V5
• Numéro d'affaire	AFF21-047 (Fr21ALPHAU-03357)
• Logiciel utilisé	BISCO v11.w
• Méthode de traitement des cavités	Méthode de la conductivité thermique unique selon paragraphe 6.4.3 de la NF EN ISO 10077-2
• Date de l'étude	13 septembre 2021
• Responsable des calculs	Aurélie DELAIRE (CSTB)

Fait à / Prepared at Marne La Vallée

Date de signature / Signature Date : 13.09.2021 | 12:29 CEST

Nom du signataire / Signatory Name : Aurelie DELAIRE

Fonction / Function : Ingénieur Recherche et Expertise

Signature / Signature :

DocuSigned by:

2F74568B2D8646E...

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

1. DESCRIPTION SUCCINCTE

Une description de l'ensemble des profilés est représentée en annexe 1.

2. CONFORMITE AU DTA DE REFERENCE

Dans le cadre de cette étude, les éléments suivants ont été vérifiés :

- Utilisation de profilés présents dans le DTA 6/13-2145_V5;
- Vérification que les coupes utilisées pour les calculs thermiques sont conformes au DTA 6/13-2145_V5 (jeux de montage, profilés d'étanchéité, ...);
- Vérification que les dimensions utilisées dans les présents calculs sont conformes au DTA 6/13-2145_V5.

3. METHODOLOGIE

3.1. Principe

Le calcul est réalisé par modélisation numérique en bidimensionnel et consiste à évaluer les flux de chaleur transmises à travers les fenêtres et les portes-fenêtres de l'ambiance intérieure vers l'extérieur et déterminer ensuite les coefficients de transmission thermique U.

3.2. Justification du coefficient de transmission thermique du vitrage U_g

Le présent rapport fournit des calculs de coefficients de transmission thermique U_w pour des coefficients de transmission thermique de vitrage U_g tabulés.

L'utilisation des valeurs U_w présentées dans ce rapport nécessite la justification des coefficients de transmission thermique des vitrages U_g selon les règles suivantes :

- Règlement ACOTHERM - Paragraphe 2.21 Vitraux isolants pour toute utilisation des coefficients U_w dans le cadre de la marque ACOTHERM;
- NF EN 673 - Détermination du coefficient de transmission thermique, U - Méthode de calcul (Avril 2004) pour toute autre utilisation des coefficients U_w .

3.3. Hypothèses

3.3.1. Géométrie (voir annexes)

Les dimensions conventionnelles retenues correspondent à des dimensions hors tout et sont données pour chaque cas dans le tableau suivant :

Menuiseries	Dimensions (H x L) en m ²
Fenêtre 1 vantail	1,48 x 1,25
Fenêtre 2 vantaux	1,48 x 1,53
Porte-fenêtre 2 vantaux	2,18 x 1,53

3.3.2. Traitement du dos de dormant (paragraphe 6.3.4 de la norme NF EN ISO 10077-2)

Pour toutes les menuiseries, hormis les galandages côté refoulement, la cavité en dos de dormant est remplacée par une condition adiabatique le long de son interface avec la menuiserie, afin de tenir compte de la présence en général d'un isolant thermique au droit du dormant. En effet, le paragraphe 6.3.4 de la NF EN ISO 10077-2 prévoit que les plans de coupe dans l'élément de remplissage et à l'interface avec tout matériau adjacent à l'encadrement doivent être pris comme adiabatique.

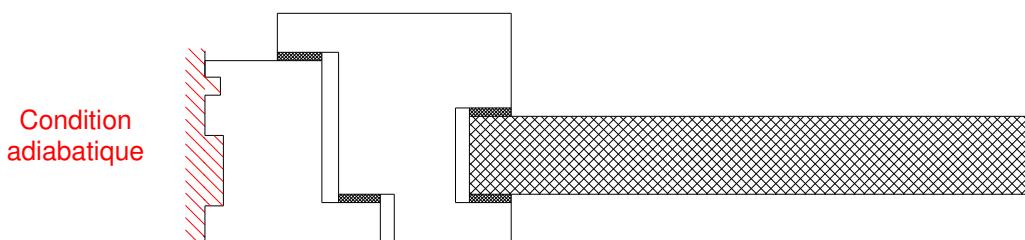


Figure 1 : Traitement du dos de dormant

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

3.3.3. Matériaux

Matériaux	Conductivité thermique W/(m.K)	Source
Garniture en EPDM	0,25	Th-U Fascicule 2/5 Edition 2017
Verre	1	
Isolant	0,035	
Acier	50	
PVC	0,17	
Tamis moléculaire	0,10	
Polysulfure	0,40	
SGG SWISSPACER ULTIMATE $h_{eq} = 6,5 \text{ mm}$	0,14 ^(*)	DTA 6/16-2303_V1 (espaceur de vitrage SGG Swissspacer V - ULTIMATE)
TGI Spacer et SOLUTIONS WAVE $h_{eq} = 6,9 \text{ mm}$	0,30 ^(*)	DTA 6/16-2302_V3 (espaceur de vitrage TGI SPACER) DTA 6/16-2302_V4 (espaceur de vitrage SOLUTIONS WAVE, SOLUTIONS M)
Mousse de PVC expansé	0,060	Décision GS06

(*) : Conductivité thermique équivalente de l'espaceur.

3.3.4. Émissivité courantes des surfaces métalliques

Le tableau D3 de la norme NF EN ISO 10077-2 fournit des valeurs d'émissivité courantes des surfaces métalliques :

Description	Émissivité normale ϵ_n
Surface aluminium non traitée ^(*)	0,1
Surface métallique (y compris galvanisée)	0,3
Surface traitée anodisée, peinte ou poudrée	0,9

(*) : une surface non traitée est une surface qui n'a pas subi de traitement artificiel (par exemple anodisation, galvanisation, peinture,...).

3.3.5. Conditions aux limites

Intérieur	Extérieur
$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ valeur normale $R_{si} = 0,20 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ valeur augmentée $T_i = 20^\circ\text{C}$	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ $T_e = 0^\circ\text{C}$

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

3.4. Formules

3.4.1. Calcul du coefficient U_w

Le calcul du coefficient U_w d'une fenêtre est réalisé selon la formule :

$$U_w = \frac{U_g \times A_g + U_f \times A_f + I_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$$

avec :

- U_g : coefficient surfacique de transmission thermique de la partie vitrée en $W/(m^2.K)$,
- U_f : coefficient surfacique moyen de la menuiserie (ouvrant+dormant) en $W/(m^2.K)$ calculé selon la formule suivante :

$$U_f = \frac{\sum U_{fi} \times A_{fi}}{A_f}$$

- U_{fi} : coefficient surfacique du montant ou de la traverse numéro i $W/(m^2.K)$. Ces coefficients sont calculés par une méthode numérique aux éléments finis. Les coupes des différents profilés correspondants sont données en annexes.
- A_{fi} : surface du montant ou de la traverse numéro i. La largeur des montants latéraux est supposée prolongée sur toute la hauteur de la fenêtre.
- ψ_g : coefficient de transmission thermique linéique en $W/(m.K)$ dû à l'effet thermique entre le vitrage et la menuiserie,
- A_g : la plus petite surface de vitrage vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi,
- A_f : la plus grande surface de la menuiserie vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi,
- I_g : le plus grand périmètre du vitrage vu des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi.

3.4.2. Calcul du coefficient de facteur solaire S_w

Le facteur solaire S_w de la fenêtre est déterminé selon la norme NF P50-777, selon la formule suivante :

$$S_w = S_{w1} + S_{w2} + S_{w3} \text{ (sans protection mobile)}$$

où :

- S_{w1} est la composante de transmission solaire directe

$$S_{w1} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} \times S_{g1}$$

- S_{w2} est la composante de réémission thermique vers l'intérieur

$$S_{w2} = \frac{A_p S_p + A_f S_f + A_g S_{g2}}{A_p + A_f + A_g}$$

- S_{w3} est le facteur de ventilation :

$$S_{w3} = 0$$

où :

- A_g est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2)
- A_p est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2)
- A_f est la surface de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2)
- S_{g1} est le facteur de transmission directe solaire du vitrage sans protection mobile (désigné par t_e dans les normes NF EN ISO 52022-3 ou NF EN 410)
- S_{g2} est le facteur de réémission thermique vers l'intérieur (désigné par q_i dans les normes NF EN ISO 52022-3 ou NF EN 410)
- S_f est le facteur de transmission solaire cadre, avec

$$S_f = \frac{\alpha_f \times U_f}{h_e}$$

où:

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

- α_f facteur d'absorption solaire du cadre (voir tableau à la suite)
- U_f coefficient de transmission thermique surfacique moyen du cadre, selon NF EN ISO 10077-2 (W/(m².K))
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m².K)
- S_p est le facteur de transmission solaire de la paroi opaque, avec

$$S_p = \frac{\alpha_p \times U_p}{h_e}$$

où:

- α_p facteur d'absorption solaire de la paroi opaque (voir tableau à la suite)
- U_p coefficient de transmission thermique de la paroi opaque, selon NF EN ISO 6946 (W/m².K)
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m².K)

Le facteur d'absorption solaire α_f ou α_p est donné par le tableau ci-dessous :

Couleur	Valeur forfaitaire de α *
Claire	0,4
Moyenne	0,6
Sombre	0,8
Noire	1,0

*ou valeur mesurée avec un minimum de 0,4.

Pour une fenêtre sans protection mobile ou avec protection mobile en position relevée et sans paroi opaque, et si on considère σ le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre :

$$\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g}, \text{ on obtient alors :}$$

$$S_{w1} = \sigma \times S_{g1}$$

$$S_{w2} = \sigma \times S_{g2} + (1 - \sigma) \times S_f$$

$$\text{donc : } S_w = \sigma \times S_g + (1 - \sigma) \times S_f$$

3.4.3. Calcul du coefficient de transmission lumineuse global TL_w

Le facteur de transmission lumineuse global TL_w de la fenêtre est déterminé selon la norme NF P50-777, selon la formule suivante :

$$TL_w = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} \times TL_g \text{ (sans protection mobile)}$$

où :

- A_g est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- A_p est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- A_f est la surface de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- TL_g est le facteur de transmission lumineuse du vitrage (désigné t_v par dans la norme NF EN 410)

Si la fenêtre n'a pas de paroi opaque, et si on considère σ le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre, avec : $\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g}$ on obtient alors :

$$TL_w = \sigma \times TL_g$$

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4. RESULTATS

4.1. Coefficients U_f de transmission thermique des éléments de menuiserie

Calculs réalisés sur un panneau de 24 mm d'épaisseur pour le double vitrage et 34 mm d'épaisseur pour le triple vitrage.

Dormant	Ouvrant	Battement	Renforcement		Largeur de l'élément (m)	U_{fi} élément W/(m².K)	
			Dormant	Ouvrant		Triple vitrage	Double vitrage
711-28	722-13M		1	0	0,094	1,3	1,3
711-28	722-13M		0	0	0,094	1,2	1,2
	722-13M-722-14	741-40		0	0,116	1,0	1,1
	722-13M-722-14	741-40		1	0,116	1,2	1,3
711-28	722-13		1	1	0,094	1,5	1,5
711-28	722-13		0	1	0,094	1,4	1,5
711-28	722-13		0	0	0,094	1,3	1,3
	722-13-722-14	741-40		2	0,116	1,4	1,5
	722-13-722-14	741-40		1	0,116	1,3	1,3
	722-13-722-14	741-40		0	0,116	1,1	1,2
711-28	721-13		1	1	0,090	1,6	1,7
711-28	721-13		0	1	0,090	1,5	1,6
711-28	721-13		0	0	0,090	1,3	1,4
	721-13 – 721-14	741-30		2	0,108	1,5	1,6
	721-13 – 721-14	741-30		1	0,108	1,4	1,4
	721-13 – 721-14	741-30		0	0,108	1,2	1,3
711-28	722-15		1	1	0,116	1,4	1,5
711-28	722-15		0	1	0,116	1,4	1,4
711-28	722-15		0	0	0,116	1,2	1,3
	722-15 – 722-16	741-30		2	0,160	1,3	1,4
	722-15 – 722-16	741-30		1	0,160	1,2	1,3
	722-15 – 722-16	741-30		0	0,160	1,1	1,1

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.2. Valeurs calculées du coefficient ψ_g d'intercalaire

Des valeurs calculées du coefficient de transmission thermique linéique ψ_g dû à l'effet thermique entre le double vitrage et le profilé, sont données dans le tableau suivant.

Calculs réalisés sur un vitrage de 24 mm d'épaisseur de composition 4/16/4 mais extrapolables à d'autres compositions de double vitrage.

Calculs réalisés sur un vitrage de 34 mm d'épaisseur de composition 4/1 1/4/11/4 mais extrapolables à d'autres compositions de double vitrage.

- Valeurs de Ψ_g pour le cas de profilés ouvrants et dormants non renforcés**

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/(m ² .K)						
		0,8	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Ψ_g (Aluminium) en W/(m.K)	722-13M	0,078	0,071	0,069	0,066	0,063	0,060	0,057
	722-13	0,078	0,071	0,069	0,066	0,063	0,060	0,057
	721-13	0,078	0,070	0,068	0,065	0,062	0,059	0,056
	722-15	0,078	0,071	0,069	0,066	0,062	0,059	0,055
Ψ_g (TGI SPACER) en W/(m.K)	722-13M	0,032	0,039	0,038	0,036	0,034	0,032	0,030
	722-13	0,032	0,039	0,038	0,036	0,034	0,032	0,030
	721-13	0,032	0,039	0,038	0,036	0,034	0,032	0,030
	722-15	0,032	0,039	0,038	0,036	0,034	0,032	0,030
Ψ_g (Swissspacer ULTIMATE) en W/(m.K)	722-13M	0,025	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027	0,025
	722-13	0,025	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027	0,025
	721-13	0,025	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027	0,025
	722-15	0,025	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027	0,025

- Tableau 2bis – Valeurs de Ψ_g pour le cas de profiles ouvrants et dormants renforcés (hors 722-13M)**

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/m ² .K						
		0,8	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Ψ_g (Aluminium) en W/(m.K)	722-13M	0,069	0,066	0,065	0,062	0,059	0,056	0,053
	722-13	0,069	0,066	0,065	0,062	0,059	0,056	0,053
	721-13	0,069	0,064	0,062	0,059	0,056	0,052	0,049
	722-15	0,069	0,067	0,065	0,062	0,059	0,056	0,053
Ψ_g (TGI SPACER) en W/(m.K)	722-13M	0,032	0,038	0,037	0,036	0,034	0,033	0,031
	722-13	0,032	0,038	0,037	0,036	0,034	0,033	0,031
	721-13	0,032	0,038	0,037	0,036	0,034	0,033	0,031
	722-15	0,032	0,038	0,037	0,036	0,034	0,033	0,031
Ψ_g (Swissspacer ULTIMATE) en W/(m.K)	722-13M	0,028	0,033	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027
	722-13	0,028	0,033	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027
	721-13	0,028	0,033	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027
	722-15	0,028	0,033	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027

ψ_g par défaut pour les Warm Edge selon NF EN ISO 10077-1 pour les profilés PVC : **0,060 W/(m.K)**.

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.3. Coefficients de transmission thermique U_w

4.3.1. Dormant 711-28 – Ouvrant 722-13M

U_g W/(m ² .K)	U_f W/(m ² .K)	U_w en W/(m ² .K)				
		Intercalaire				
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	TGI SPACER	SWISSPACER ULTIMATE	
Fenêtre 1 vantail		1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)				
Traverses basse et haute renforcées						
		A_g -				
		A_f -				
		l_g -				
		σ -				
0,8 Triple vitrage						
1,1 Double vitrage						
Fenêtre 2 vantaux		1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)				
Sans renfort						
		A_g 1,5840 m ²				
		A_f 0,6804 m ²				
		l_g 7,6200 m				
		σ 0,70				
0,8 Triple vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	
1,1 Double vitrage	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	
Porte-fenêtre 2 vantaux		2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)				
Montants centraux renforcés						
		A_g 2,4422 m ²				
		A_f 0,8932 m ²				
		l_g 10,4200 m				
		σ 0,73				
0,8 Triple vitrage	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	
1,1 Double vitrage						
	Cas non prévu par le système					

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.3.2. Dormant 711-28 – Ouvrant 722-13

U_g W/(m ² .K)	U_f W/(m ² .K)	U_w en W/(m ² .K)				
		Intercalaire				
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	TGI SPACER	SWISSPACER ULTIMATE	
Fenêtre 1 vantail		1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)				
Traverses basse et haute renforcées						
		A_g -				
		A_f -				
		I_g -				
		σ -				
0,8 Triple vitrage						
1,1 Double vitrage						
Fenêtre 2 vantaux		1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)				
Sans renfort						
		A_g 1,5840 m ²				
		A_f 0,6804 m ²				
		I_g 7,6200 m				
		σ 0,70				
0,8 Triple vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	
1,1 Double vitrage	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	
Porte-fenêtre 2 vantaux		2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)				
Montants centraux renforcés						
		A_g 2,4422 m ²				
		A_f 0,8932 m ²				
		I_g 10,4200 m				
		σ 0,73				
0,8 Triple vitrage	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	
1,1 Double vitrage	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.3.3. Dormant 711-28 – Ouvrant 721-13

U_g W/(m ² .K)	U_f W/(m ² .K)	U_w en W/(m ² .K)			
		Intercalaire			
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	TGI SPACER	SWISSPACER ULTIMATE
Fenêtre 1 vantail		1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)			
Traverses basse et haute renforcées		A_g -	A_f -	I_g -	σ -
0,8 Triple vitrage					
1,1 Double vitrage					
Fenêtre 2 vantaux		1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)			
Sans renfort		A_g 1,6146 m ²	A_f 0,6498 m ²	I_g 7,6840 m	σ 0,71
0,8 Triple vitrage	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
1,1 Double vitrage	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
Porte-fenêtre 2 vantaux		2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)			
Montants centraux renforcés		A_g 2,4840 m ²	A_f 0,8514 m ²	I_g 10,4840 m	σ 0,74
0,8 Triple vitrage	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
1,1 Double vitrage	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.3.4. Dormant 711-28 – Ouvrant 722-15

U_g W/(m ² .K)	U_f W/(m ² .K)	U_w en W/(m ² .K)								
		Intercalaire								
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	TGI SPACER	SWISSPACER ULTIMATE					
Fenêtre 1 vantail		1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)								
Traverses basse et haute renforcées										
A_g 1,2705 m ² A_f 0,5795 m ² I_g 4,5320 m σ 0,69										
0,8 Triple vitrage	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0					
1,1 Double vitrage	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2					
Fenêtre 2 vantaux		1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)								
Sans renfort										
A_g 1,4202 m ² A_f 0,8442 m ² I_g 7,2680 m σ 0,63										
0,8 Triple vitrage	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0					
1,1 Double vitrage	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2					
Porte-fenêtre 2 vantaux		2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)								
Montants centraux renforcés										
A_g 2,2168 m ² A_f 1,1186 m ² I_g 10,0680 m σ 0,66										
0,8 Triple vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0					
1,1 Double vitrage	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3					

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.4. Coefficients de facteurs solaires S^c_w et S^E_w

4.4.1. Coefficients S^c_{w1} et S^E_{w1}

Facteur solaire du vitrage S_{g1}	Facteur solaire de la fenêtre S^c_{w1} ou S^E_{w1}
Fenêtre 1 vantail 1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)	
Ouvrant 722-15	
A_g	1,2705 m ²
A_f	0,5795 m ²
l_g	4,5320 m
σ	0,69
0,40	0,28
0,50	0,34
0,60	0,41
Fenêtre 2 vantaux 1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)	
Ouvrant 721-13	
A_g	1,6146 m ²
A_f	0,6498 m ²
l_g	7,6840 m
σ	0,71
0,40	0,29
0,50	0,36
0,60	0,43
Porte-fenêtre 2 vantaux 2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)	
Ouvrant 721-13	
A_g	2,4840 m ²
A_f	0,8514 m ²
l_g	10,4840 m
σ	0,74
0,40	0,30
0,50	0,37
0,60	0,45

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.4.2. Coefficients S^c_{w2} et S^E_{w2}

Facteur solaire du vitrage S_{g2}	Facteur solaire de la fenêtre S^c_{w2} ou S^E_{w2}			
	Ouvrant 722-15			
Fenêtre 1 vantail	1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)			
Ouvrant 722-15				
A_g	1,2705 m ²			
A_f	0,5795 m ²			
l_g	4,5320 m			
σ	0,69			
Uf menuiserie	1,3 W/(m ² .K)			
	Valeur forfaitaire de α (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
0,08	0,06	0,06	0,07	0,07
Fenêtre 2 vantaux	1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)			
Ouvrant 721-13				
A_g	1,6146 m ²			
A_f	0,6498 m ²			
l_g	7,6840 m			
σ	0,71			
Uf menuiserie	1,4 W/(m ² .K)			
	Valeur forfaitaire de α (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
0,08	0,06	0,07	0,07	0,07
Porte-fenêtre 2 vantaux	2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)			
Ouvrant 721-13				
A_g	2,4840 m ²			
A_f	0,8514 m ²			
l_g	10,4840 m			
σ	0,74			
Uf menuiserie	1,5 W/(m ² .K)			
	Valeur forfaitaire de α (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
0,05	0,04	0,05	0,05	0,05
0,08	0,07	0,07	0,07	0,07

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

4.5. Coefficients de transmission lumineuse TL_w

Coefficient de transmission lumineuse du vitrage TL_g	Coefficient de transmission lumineuse de la fenêtre TL_w
Fenêtre 1 vantail 1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)	
Ouvrant 722-15	
A_g	1,2705 m ²
A_f	0,5795 m ²
l_g	4,5320 m
σ	0,69
0,70	0,48
0,80	0,55
Fenêtre 2 vantaux 1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)	
Ouvrant 721-13	
A_g	1,6146 m ²
A_f	0,6498 m ²
l_g	7,6840 m
σ	0,71
0,70	0,50
0,80	0,57
Porte-fenêtre 2 vantaux 2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)	
Ouvrant 721-13	
A_g	2,4840 m ²
A_f	0,8514 m ²
l_g	10,4840 m
σ	0,74
0,70	0,52
0,80	0,60

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

ANNEXES

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

ANNEXE 1 : PLANS DES PROFILES ETUDES

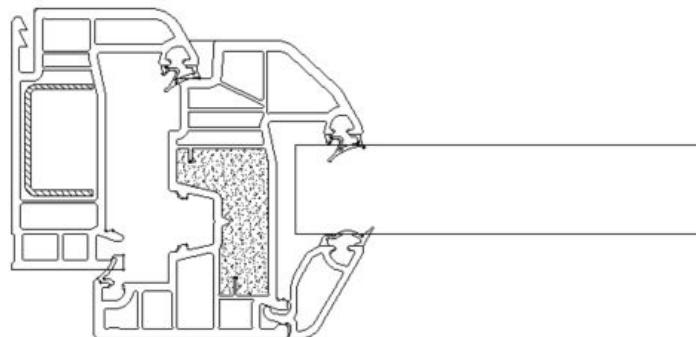


Figure 2 : Dormant 711-28 – Ouvrant 722-13M

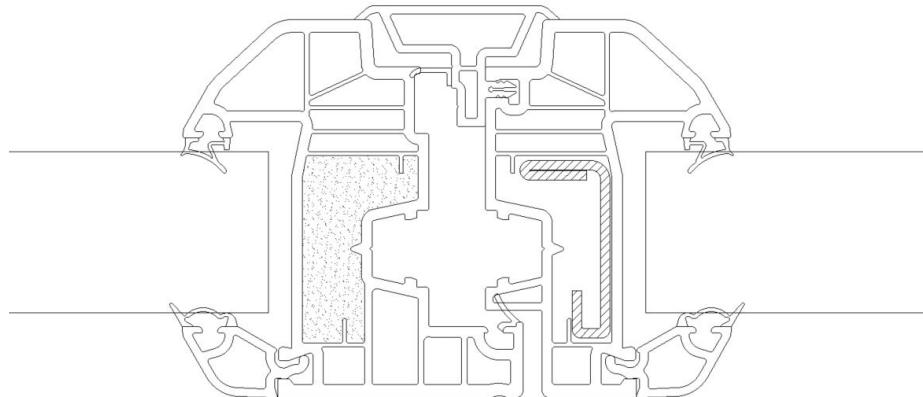


Figure 3 : Ouvrants 722-13M – 722-14 + Battement 741-40

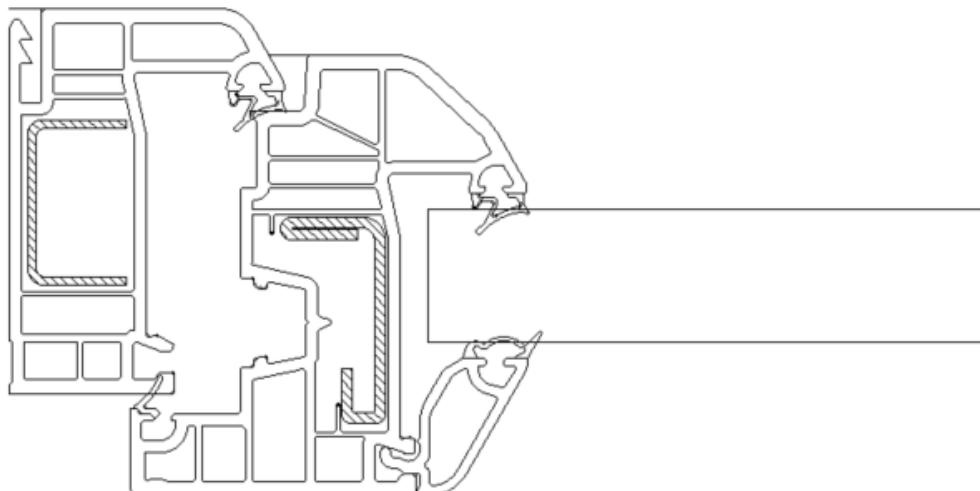


Figure 4 : Dormant 711-28 – Ouvrant 722-13

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

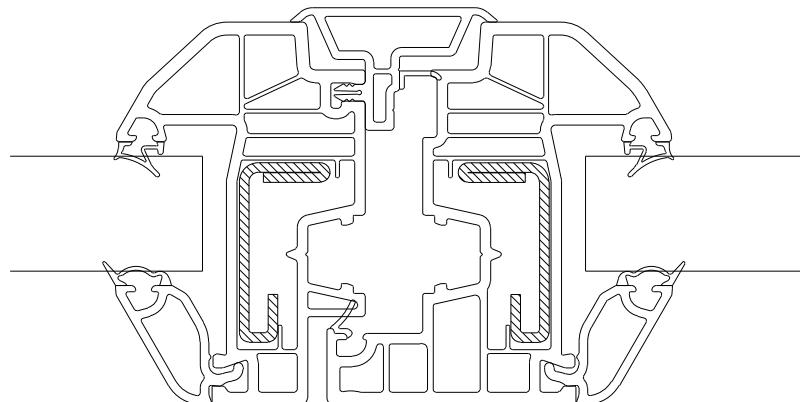


Figure 5 : Ouvrants 722-13 – 722-14 + Battement 741-40

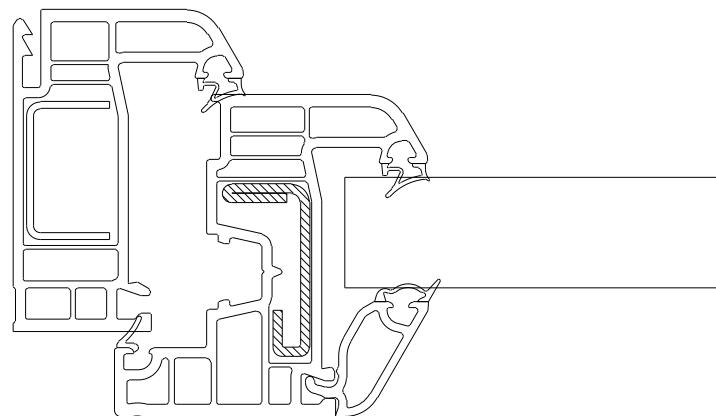


Figure 6 : Dormant 711-28 – Ouvrant 721-13

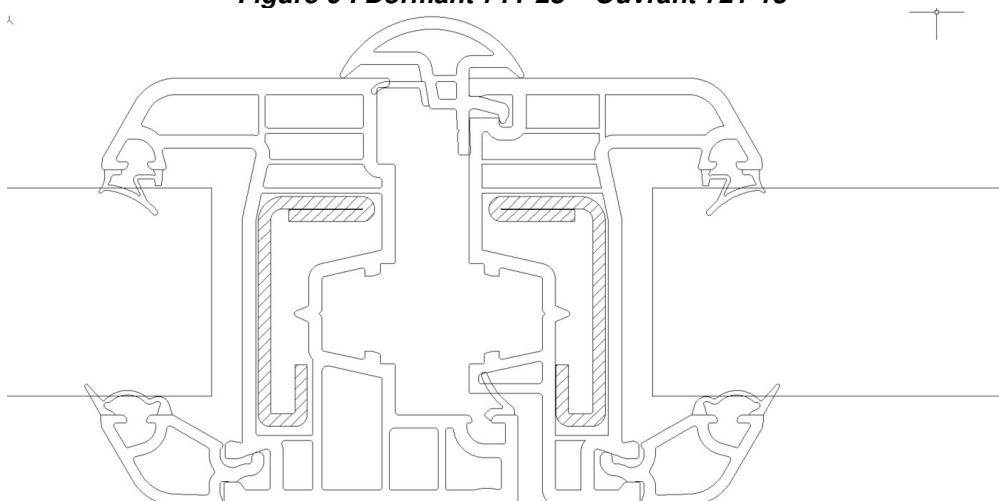


Figure 7 : Ouvrants 721-13 – 721-14 + Battement 741-30

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

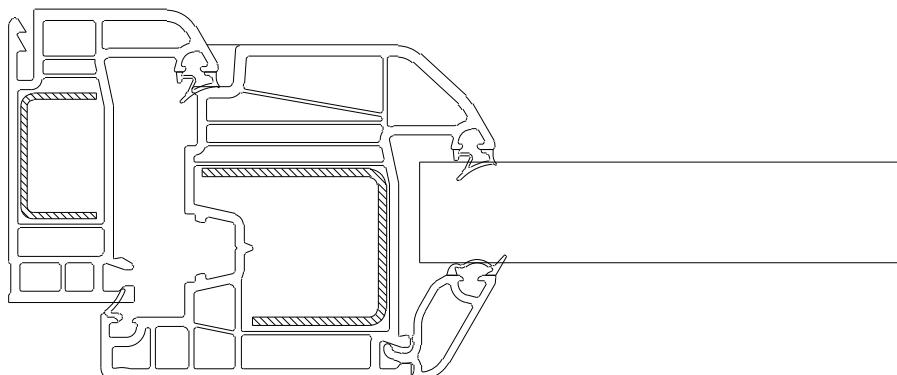


Figure 8 : Dormant 711-28 – Ouvrant 722-15

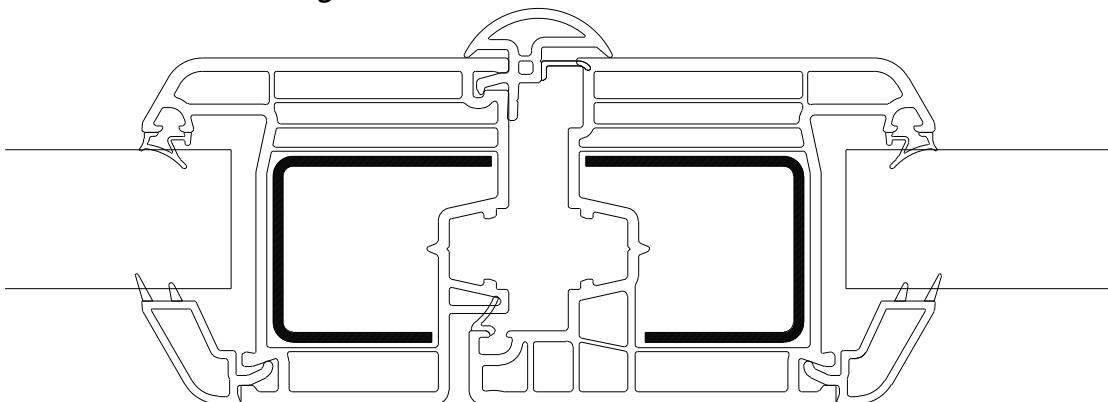


Figure 9 : Ouvrants 722-15 – 722-16 + Battement 741-30

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

ANNEXE 2 : MODELISATIONS

Légende

Isolant 0,035 W/(m.K)	PVC 0,17 W/(m.K)	Mousse de PVC expansée 0,060 W/(m.K)
EPDM 0,25 W/(m.K)	Acier 50 W/(m.K)	

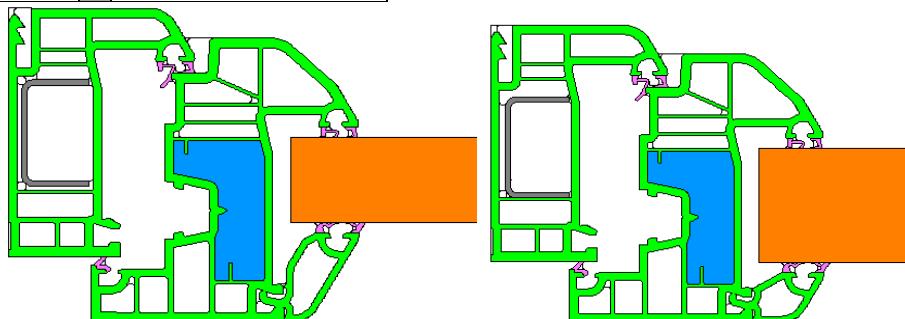


Figure 10 : Dormant 711-28 – Ouvrant 722-13M

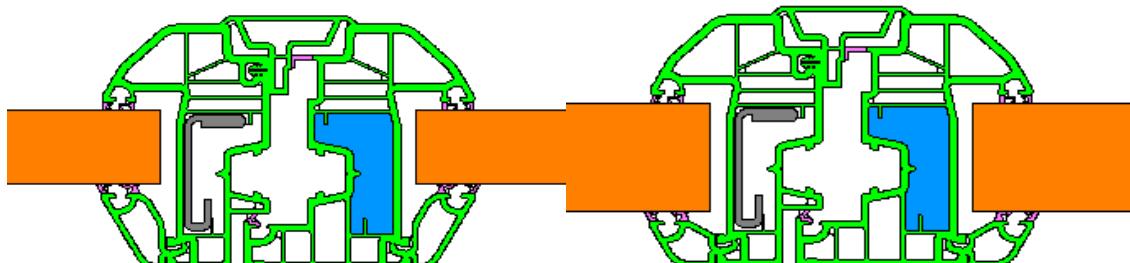


Figure 11 : Ouvrants 722-13M – 722-14 + Battement 741-40

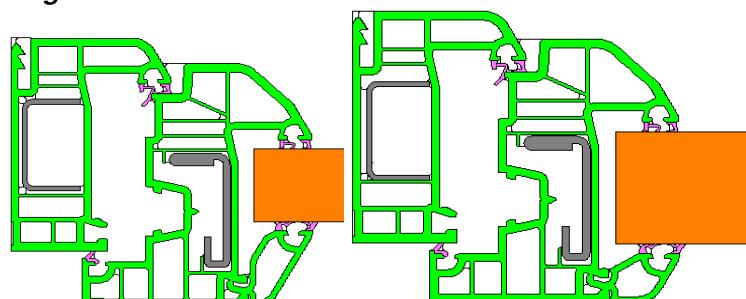


Figure 12 : Dormant 711-28 – Ouvrant 722-13

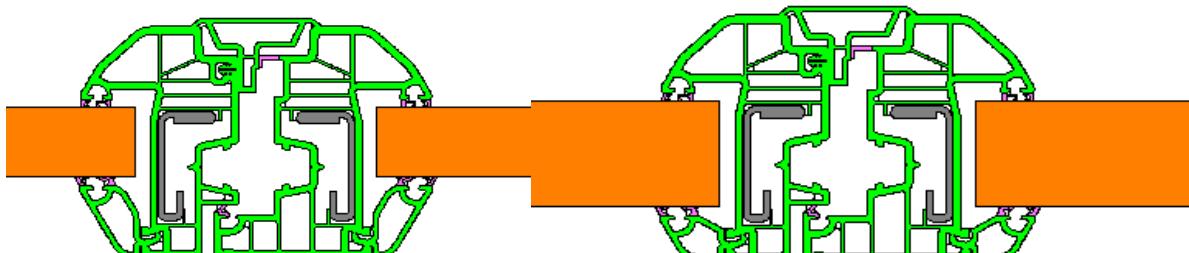


Figure 13 : Ouvrants 722-13 – 722-14 + Battement 741-40 PM

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-03357

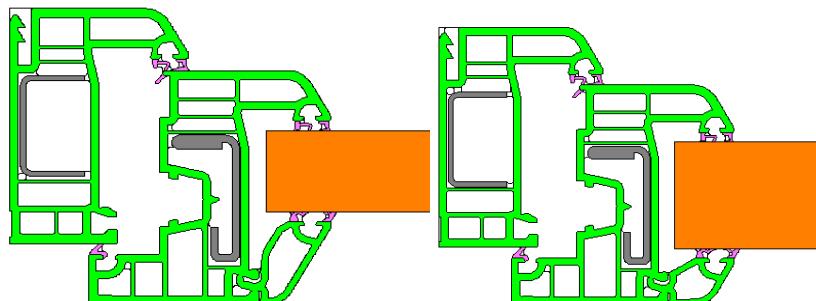


Figure 14 : Dormant 711-28 – Ouvrant 721-13

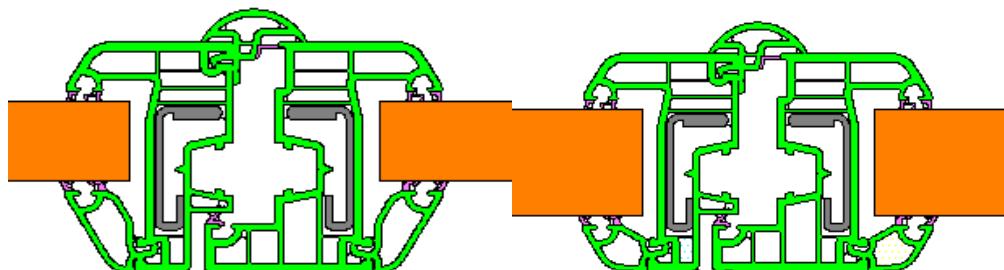


Figure 15 : Ouvrants 721-13 – 721-14 + Battement 741-30

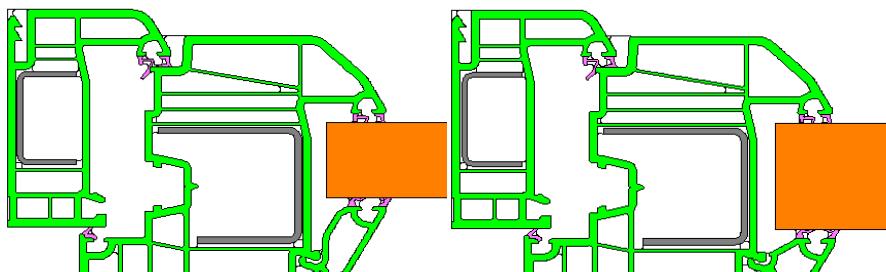


Figure 16 : Dormant 711-28 – Ouvrant 722-15

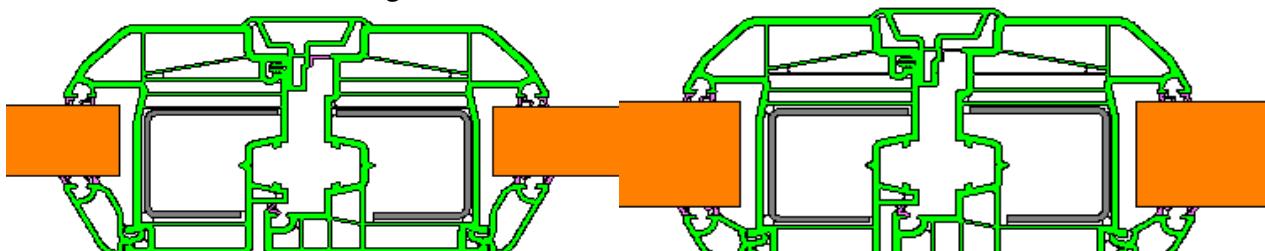


Figure 17 : Ouvrants 722-15 – 722-16 + Battement 741-30

FIN DE RAPPORT