

# VALIDATION DES CALCULS THERMIQUES SUR COFFRES



Nos références : N°AFF19-061

## VAL\_PROFIALIS\_07

Société:	<b>PROFIALIS</b>
Adresse:	<b>Route de Santoche 25840 CLERVAL</b>

Selon les justificatifs et les éléments fournis par le demandeur, les calculs référencés dans le tableau récapitulatif ci-dessous :

Code-n°	Nb pages	Date	Référence	Portée de la validation - Commentaires
2019_PROFIALIS_02	14	14/01/2020	Coffre CRX140	U <sub>c</sub>

ont été validés par le CSTB selon le référentiel « CSTB/DER/BV-VALTHERM ».

**La validation de ce rapport ne traite que de la performance thermique des produits et ne préjuge en rien de leur aptitude à l'emploi.  
Le rapport d'étude en annexe doit être communiqué dans son intégralité.**

Fait à Champs sur Marne le

14/01/2020

L'ingénieur chargée de la validation

**Aurélie DELAIRE**

**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 82 – [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)  
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

<b>ANNEXE : RAPPORT THERMIQUE RELATIF A L'ATTESTATION VAL_PROFIALIS_07 - 2019_PROFIALIS_02</b>
--

**OBJET DU CALCUL**

L'objet de ce rapport est déterminer la performance thermique de fenêtres et portes-fenêtres d'une part ainsi que les facteurs de transmission solaire et lumineuse d'autre part.

Ce rapport présente les différents coefficients énumérés ci-dessous :

- $U_{fi}$  : coefficient de transmission thermique d'un encadrement, exprimé en  $W/(m^2.K)$ ;
- $\psi_g$  : coefficient de transmission thermique linéique de la jonction avec le vitrage ou la paroi opaque, exprimé en  $W/(m.K)$ ;
- $U_w$  : coefficient de transmission thermique de la fenêtre ou porte-fenêtre, exprimé en  $W/(m^2.K)$ ;
- $S_{w1}$  : composante directe du facteur de transmission solaire, sans unité;
- $S_{w2}$  : composante de réémission thermique vers l'intérieur facteur de transmission solaire, sans unité;
- $TL_w$  : coefficient de transmission lumineuse global, sans unité.

**TEXTES DE REFERENCE**

- NF EN ISO 10077-1 (Juillet 2017) : Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de
- 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
- Cahier CSTB 3783 - CALCULS THERMIQUES SUR COFFRES DE VOLETS ROULANTS ET/OU DE STORE VENITIEN EXTERIEUR DANS LE CADRE D'UN AVIS TECHNIQUE
- Document " Méthodologie : validation des calculs thermiques sur fenêtres, portes et coffres de volet roulant" - Révision 04 du 07-02-19
- Règles Th-Bât du 20/12/17

**IDENTIFICATION**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| - Gamme                                | = | CRX140  |
| - Logiciel d'analyse thermique utilisé | = | BISCO v11.w   |
| - Date du calcul                       | = | 01/12/2019  |
| - Responsable du calcul                | = | Régis NOISETTE  |
| - Méthode de traitement des cavités    | = | Méthode de la conductivité thermique unique selon 6.4.3 de la NF EN ISO 10077-2 |

## SOMMAIRE

### **1 Description succincte**

#### 1.1 Méthodologie

1.1.1 Principe

1.1.2 Justificatifs de conductivité thermique

1.1.3 Hypothèses

1.1.4 Matériaux

1.1.5 Conditions aux limites

1.1.6 Formules

1.1.6.1 Coffre sous dalle ou sous linteau, en contact direct avec les ambiances intérieure et extérieure du bâtiment

1.1.6.2 Coffre derrière linteau associé ou pas à une isolation complémentaire par l'intérieur ou par l'extérieur à la paroi

1.1.6.3 Expression des résultats

### **2 Résultats**

2.1 Données géométriques

2.2 Coefficient de transmission surfacique du coffre  $U_c$

### **3 Schémas des coffres étudiés**

## 1 Description succincte

Le procédé étudié est un coffre de volet roulant réalisé à partir de profilés PVC extrudés et destiné à être posé en traverse haute des fenêtres.

Une description du procédé étudié est présentée paragraphe 3. Schémas des coffres étudiés

### 1.1 Méthodologie

#### 1.1.1 Principe

La détermination des caractéristiques thermiques des composants d'enveloppe repose sur le calcul par différences finies d'un flux de chaleur transmis à travers un modèle géométrique 2D.

#### 1.1.2 Justificatifs de conductivité thermique

Les valeurs de conductivité thermique des matériaux pleins doivent provenir de l'une des sources suivantes :

- Le tableau D.1 de la norme NF EN ISO 10077-2 ;
- Les valeurs tabulées données par le fascicule Matériaux des Règles Th-Bât.

L'utilisation de toute autre valeur nécessite le respect du paragraphe 1.3 du fascicule Matériaux des Règles Th-Bât : Les caractéristiques thermiques utiles ( $\lambda_U$  et  $R_U$ ) des matériaux et produits de construction doivent être déterminées conformément aux règles d'application de la réglementation thermique française (règles Th-Bât). Ces règles précisent les modalités de conversion des valeurs déclarées dans le cadre du marquage « CE » en valeurs utiles. En pratique, un coefficient de sécurité appelé  $F_R$  pondère les valeurs déclarées afin de tenir compte de la représentativité de ces valeurs :

et

Avec  $F_T$  et  $F_m$  égaux à 1 et  $F_R$  déterminé selon les règles ci-dessous :

- Si la valeur déclarée est issue d'un marquage « CE » système 1+,  $F_R = 1$  ;
- Si la valeur déclarée est issue d'un marquage « CE » autres systèmes,  $F_R = 1,15$  ;
- Si la valeur déclarée est issue de documents d'avis techniques ou documents d'application,  $F_R = 1$  ;
- Si la valeur déclarée est issue d'une certification au sens des articles L115-27 et L115-28 du code de la consommation ou certification équivalente (associée ou pas à un marquage CE),  $F_R = 1$ .

$F_T$ , facteur de conversion lié à la température moyenne du matériau en oeuvre. Pour les applications courantes,  $F_T$  peut être pris égal à 1. Pour les applications particulières où la température moyenne du matériau en oeuvre est sensiblement différente de 10 °C,  $F_T$  doit être déterminé conformément à la norme NF EN ISO 10456.

$F_m$ , facteur de conversion lié à la teneur en humidité moyenne du matériau en oeuvre. Pour les applications courantes,  $F_m$  peut être pris égal à 1. Pour les applications particulières où la teneur d'humidité du matériau est connue être sensiblement différente de la valeur conventionnelle donnée dans la norme « produit » correspondante,  $F_m$  doit être déterminé conformément à la norme NF EN ISO 10456. Les valeurs thermiques données dans les documents d'Avis Technique ou dans les Documents Techniques d'Application ou dans les certificats associés à la marque « NF » tiennent compte de l'effet de l'humidité en oeuvre du matériau (prendre  $F_m = 1$ ).

#### 1.1.3 Hypothèses

Aucune hypothèse significative n'a été adoptée en ce qui concerne la simplification de la géométrie des éléments.

L'ensemble des hypothèses de calcul (supports, position et largeur de dormant, ...) sont présentées dans le cahier 3783 d'Août 2017.

La surface  $A_e$  correspond à l'aire de l'embout en contact direct avec l'ambiance intérieure.

Hypothèse retenue pour le calcul de la surface  $A_e$  :

Figure 7

Dans le cadre de cette étude, on considère que l'isolant linéaire est en contact avec la joue ou l'isolant de la joue.

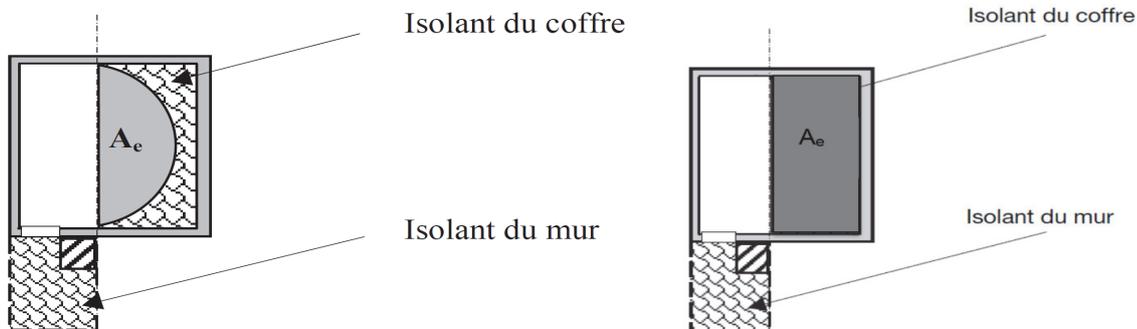


Figure 7 du cahier 3783

Cas où l'isolant linéaire est en contact avec la joue ou son isolant

Figure 8 du cahier 3783

Cas où l'isolant linéaire n'est pas en contact avec la joue ou son isolant

### 1.1.4 Matériaux

Matériau	Conductivité thermique W/(m.K)	Source
PVC, rigide	0,17	NF EN ISO 10077-2 - Annexe A
Acier	50	
Bitume Cartons feutres et chapes souples imprégnées	0,23	Règles Th-Bât Fascicule Matériaux
Isolant linéaire _ Polystyrène expansé	0,036	ACERMI N°03/007/182

<sup>(1)</sup> : Majoration selon paragraphe 1.1.2

### 1.1.5 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 $T_i = 20^\circ\text{C}$	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ $T_e = 0^\circ\text{C}$

### 1.1.6 Formules

1.1.6.1 Coffre sous dalle ou sous linteau, en contact direct avec les ambiances intérieure et extérieure du bâtiment

a. Le coefficient surfacique moyen du coffre sous dalle ou sous linteau  $U_c$  se calcule d'après la formule suivante :

$$U_c = U_{c1} + U_e \times \frac{2 \times A_e}{A_c} \quad \text{en W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

Où :

- $U_{c1}$  : coefficient de transmission surfacique moyen en partie courante du coffre, exprimé en W/(m<sup>2</sup>.K)
- $U_e$  : coefficient surfacique des embouts du coffre, en W/(m<sup>2</sup>.K),
- $A_e$  : aire de l'embout du coffre en contact direct avec l'ambiance intérieure, en m<sup>2</sup>,
- $A_c$  : aire projetée du coffre, en m<sup>2</sup> (= H<sub>c</sub> x L<sub>c</sub>).

b. Le coefficient surfacique en partie courante du coffre  $U_{c1}$  se calcule conformément aux normes NF EN ISO 10077-2 et NF EN ISO 10211 :

$$U_{c1} = \frac{\phi}{H_c \times \Delta T} \quad \text{en W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

Où :

- $\phi$  : flux thermique en partie courante par mètre linéaire du coffre, en W/m,
- $H_c$  : hauteur projetée du coffre, en m,
- $\Delta T$  : différence de température entre l'intérieur et l'extérieur, en K.

c. Le coefficient surfacique des embouts du coffre  $U_e$  se calcule d'après la formule suivante :

$$U_e = \frac{1}{0,26 + \sum_j \frac{d_j}{\lambda_j}} \quad \text{en W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

Où :

- $d_j$  : épaisseur de toute couche de matériau j appartenant à l'embout, en m,
- $\lambda_j$  : conductivité thermique de toute couche de matériau j appartenant à l'embout, en W/(m.K).

### 1.1.6.2 Coffre derrière linteau associé ou pas à une isolation complémentaire par l'intérieur ou par l'extérieur à la paroi

Sur toute la surface du coffre, on calcule un coefficient  $U_p$  de la paroi opaque intégrant le coffre (mur + isolation éventuelle+coffre).

a. Le coefficient surfacique moyen du coffre  $U_p$  se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_{p1} + U_e \times \frac{2 \times A_e}{A_c} \quad \text{en W/(m}^2\text{.K)}$$

Où :

- $U_{p1}$  : coefficient de transmission surfacique moyen en partie courante du coffre, exprimé en W/(m<sup>2</sup>.K)
- $U_e$  : coefficient surfacique des embouts du coffre, en W/(m<sup>2</sup>.K),
- $A_e$  : aire de l'embout du coffre en contact direct avec l'ambiance intérieure, en m<sup>2</sup>,
- $A_c$  : aire projetée du coffre, en m<sup>2</sup> (= H<sub>c</sub> x L<sub>c</sub>).

b. Le coefficient surfacique en partie courante du coffre  $U_{p1}$  se calcule conformément aux normes NF EN ISO 10077-2 et

$$U_{p1} = \frac{\phi}{H_c \times \Delta T} \quad \text{en W/(m}^2\text{.K)}$$

Où :

- $\phi$  : flux thermique en partie courante par mètre linéaire du coffre, en W/m,
- $H_c$  : hauteur projetée du coffre, en m,
- $\Delta T$  : différence de température entre l'intérieur et l'extérieur, en K.

c. Le coefficient surfacique des embouts du coffre  $U_e$  se calcule d'après la formule suivante :

$$U_e = \frac{1}{0,26 + \sum_j \frac{d_j}{\lambda_j}} \quad \text{en W/(m}^2\text{.K)}$$

Où :

- $d_j$  : épaisseur de toute couche de matériau j appartenant à l'embout, en m,
- $\lambda_j$  : conductivité thermique de toute couche de matériau j appartenant à l'embout, en W/(m.K).

### 1.1.6.3 Expression des résultats

Le résultat final de U du coffre ou de la paroi intégrant le coffre doit être arrondi à deux chiffres significatifs. Les résultats intermédiaires ( $U_e$ ,  $U_{p1}$ ,  $U_{c1}$ ) doivent être arrondis à trois chiffres significatifs.

## 2.1 Données géométriques

Type Coffre	Pose	Renfort	Adaptateur	Isolant linéaire	Isolant joue	Hc (m)	A <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE 49mm	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE 49mm	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE 58mm	Non	0,1405	0,000000
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE 58mm	Non	0,1405	0,000000

(\*): Dormant de 60 mm de large

(\*\*): Dormant de 70 mm de large

## 2.2 Coefficient de transmission surfacique du coffre $U_c$

Type Coffre	Pose	Renfort	Adaptateur	Isolant linéaire	Isolant joue	Transmission thermique $U_c/U_p$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE	Non	$U_c = 0,85 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE	Non	$U_c = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE	Non	$U_c = 0,68 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE	Non	$U_c = 0,89 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 0,85 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 0,70 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE 49mm	Non	$U_c = 0,67 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(*)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE 49mm	Non	$U_c = 0,85 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE	Non	$U_c = 0,83 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE	Non	$U_c = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE	Non	$U_c = 0,65 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE	Non	$U_c = 0,83 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 0,83 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 0,66 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	2XPSE + Isolant acoustique	Non	$U_c = 0,82 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	0	PVC	PSE 58mm	Non	$U_c = 0,59 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
CRX140 <sup>(**)</sup>	Tunnel	1	PVC	PSE 58mm	Non	$U_c = 0,72 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

(\*): Dormant de 60 mm de large

(\*\*): Dormant de 70 mm de large

$L_c$  étant la largeur du coffre en m.

### 3 Schémas des coffres étudiés

-  PVC \_  $\lambda=0,17$  W/(m.K)
-  Polystyrène expansé \_  $\lambda=0,036$  W/(m.K)
-  Acier \_  $\lambda=50$  W/(m.K)
-  Bitume Cartons feutres et chapes souples imprégnées \_  $\lambda=0,23$  W/(m.K)
-  Zone adiabatique

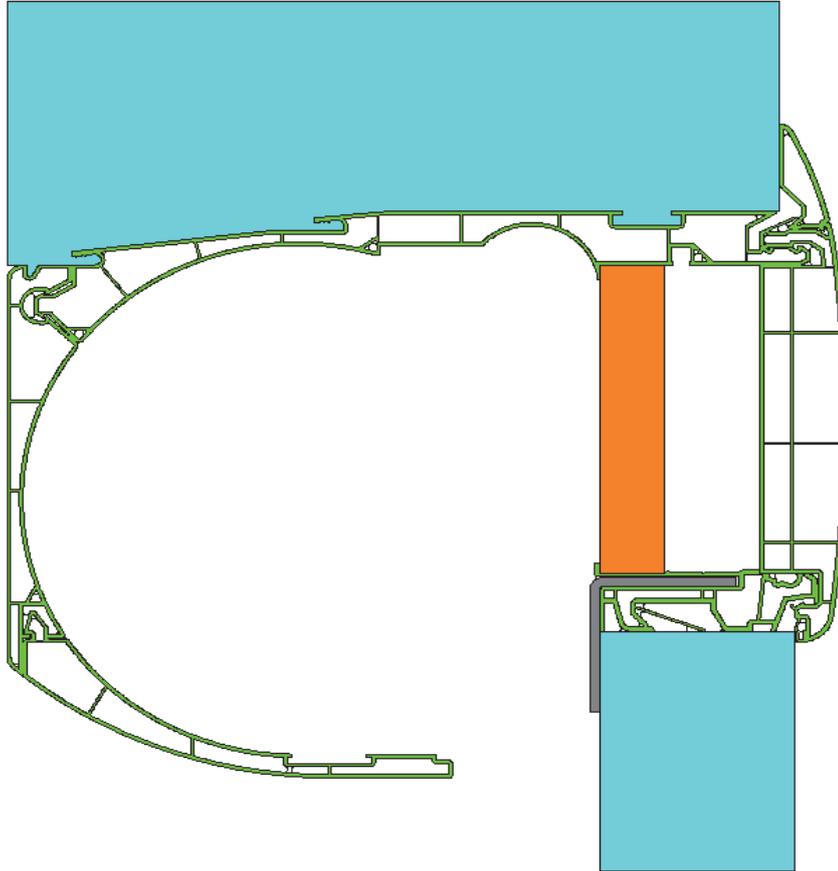


Figure 1 : Coffre CRX140 - Isolation PSE - Avec renfort - Dormant 60 mm

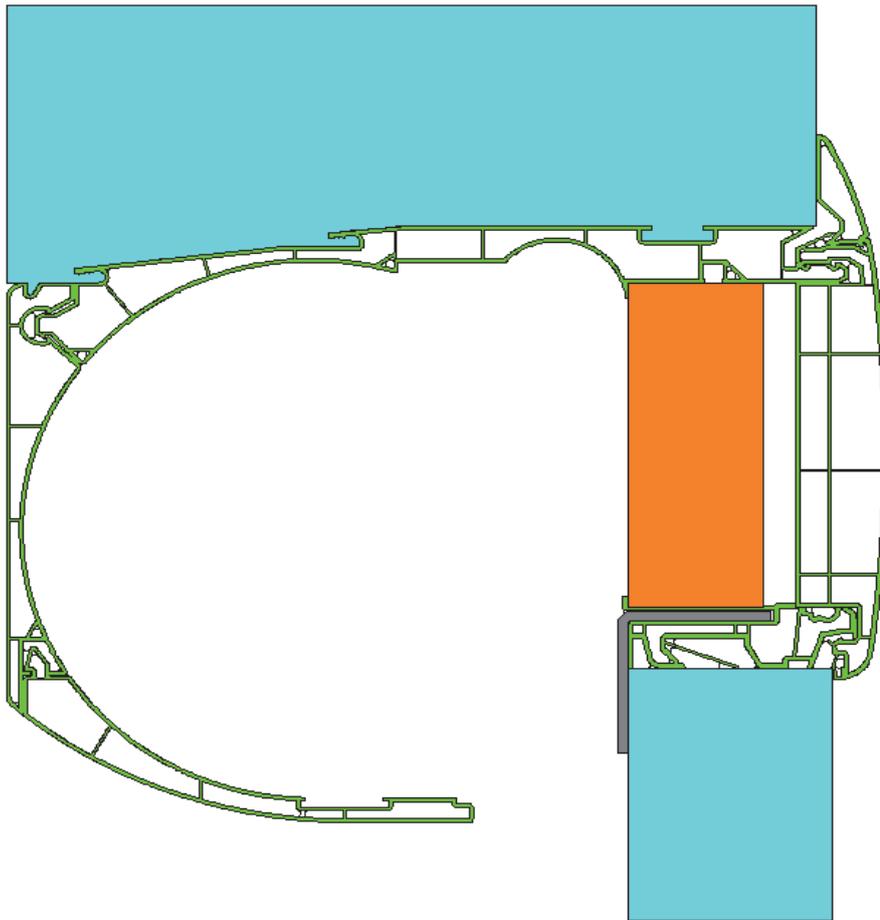


Figure 2 : Coffre CRX140 - Isolation 2XPSE - Avec renfort - Dormant 60 mm

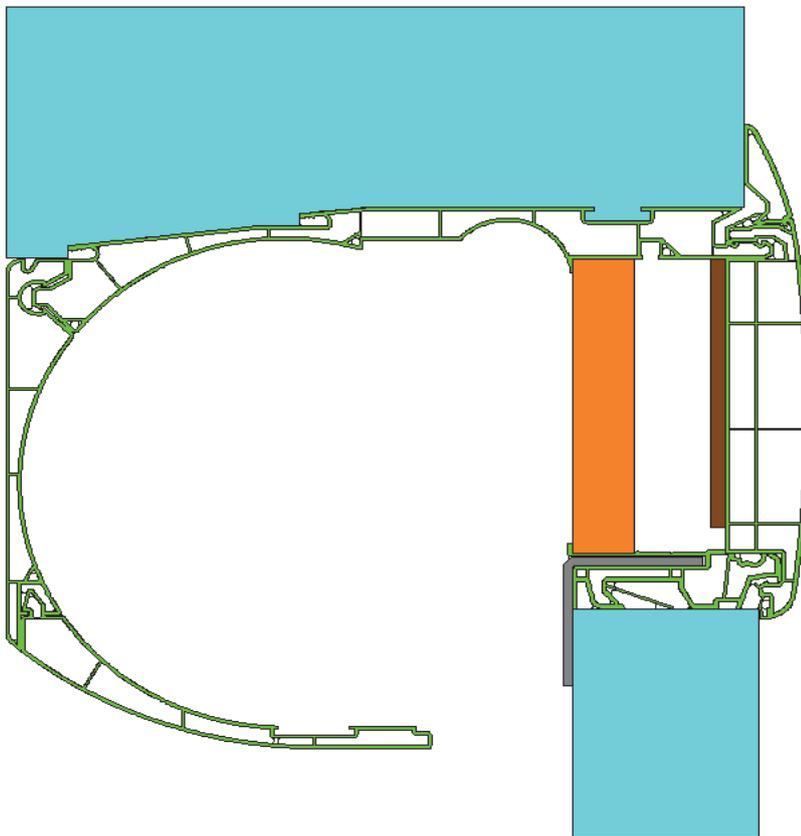


Figure 3 : Coffre CRX140 - Isolation PSE + Acoustique - Avec renfort - Dormant 60 mm

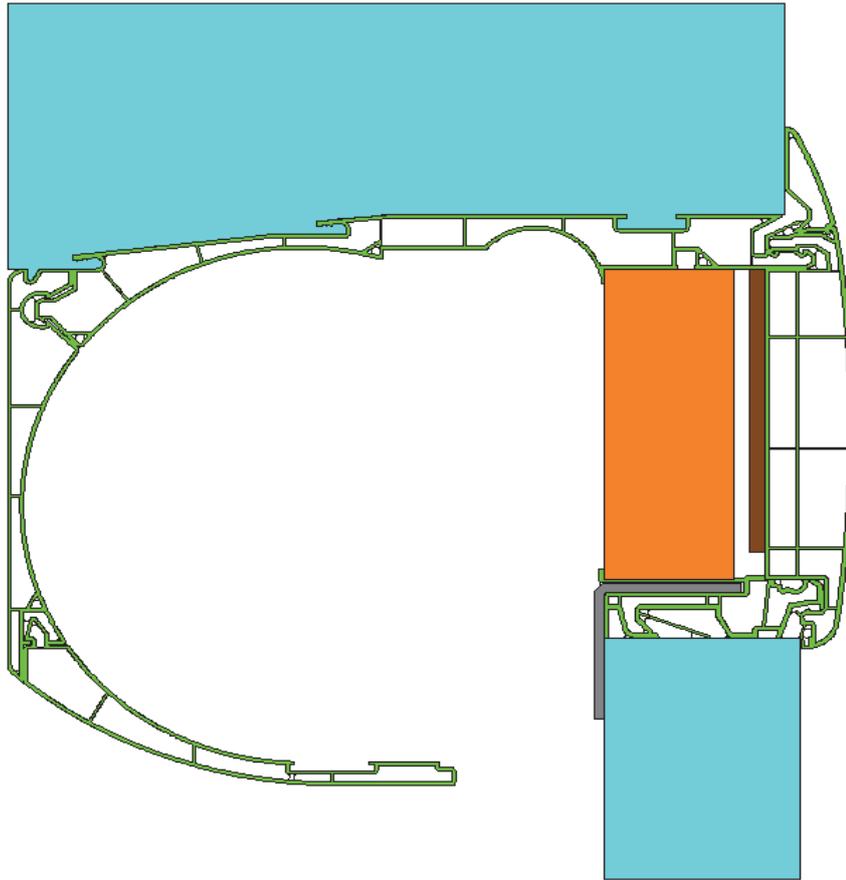


Figure 4 : Coffre CRX140 - Isolation 2XPSE + Acoustique - Avec renfort - Dormant 60 mm

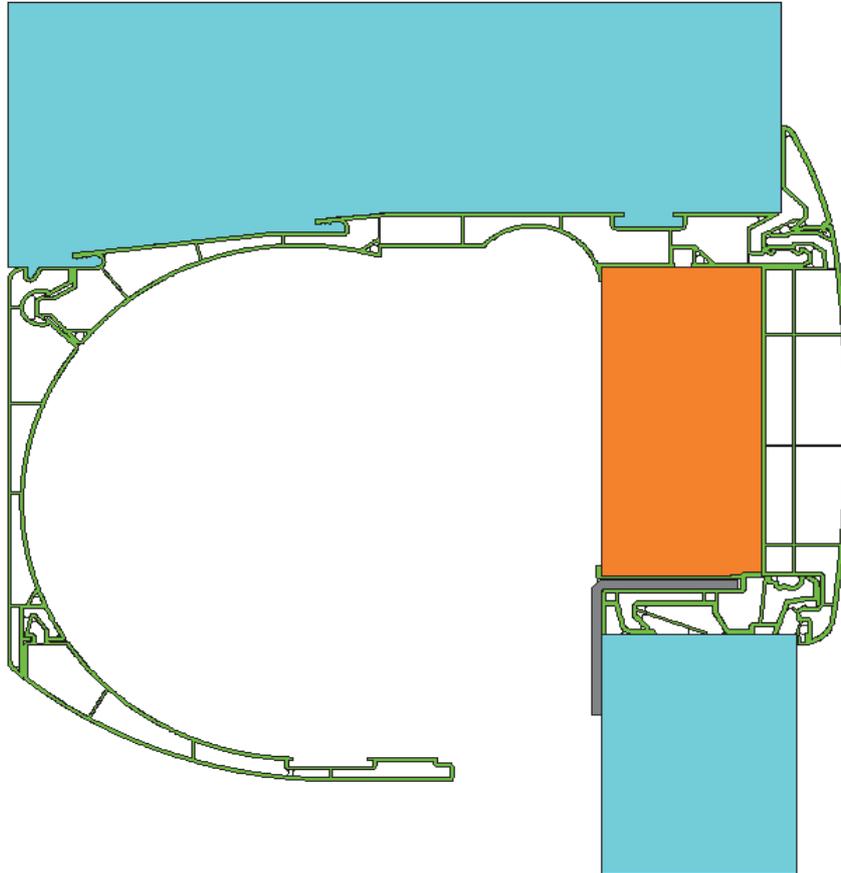


Figure 5 : Coffre CRX140 - Isolation PSE 49 mm - Avec renfort - Dormant 60 mm

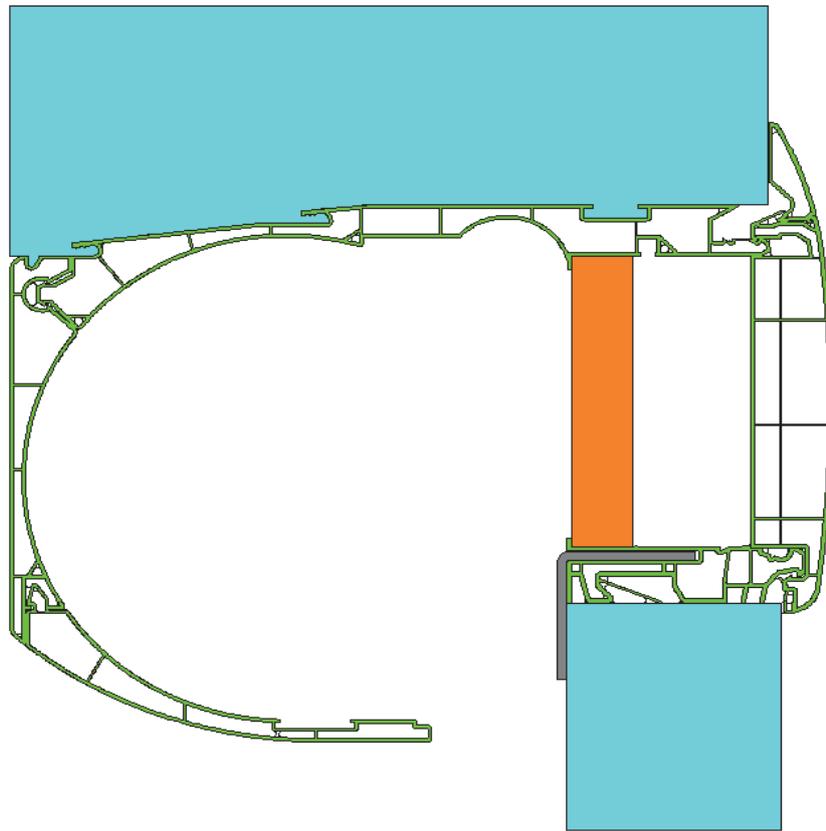


Figure 6 : Coffre CRX140 - Isolation PSE - Avec renfort - Dormant 70 mm

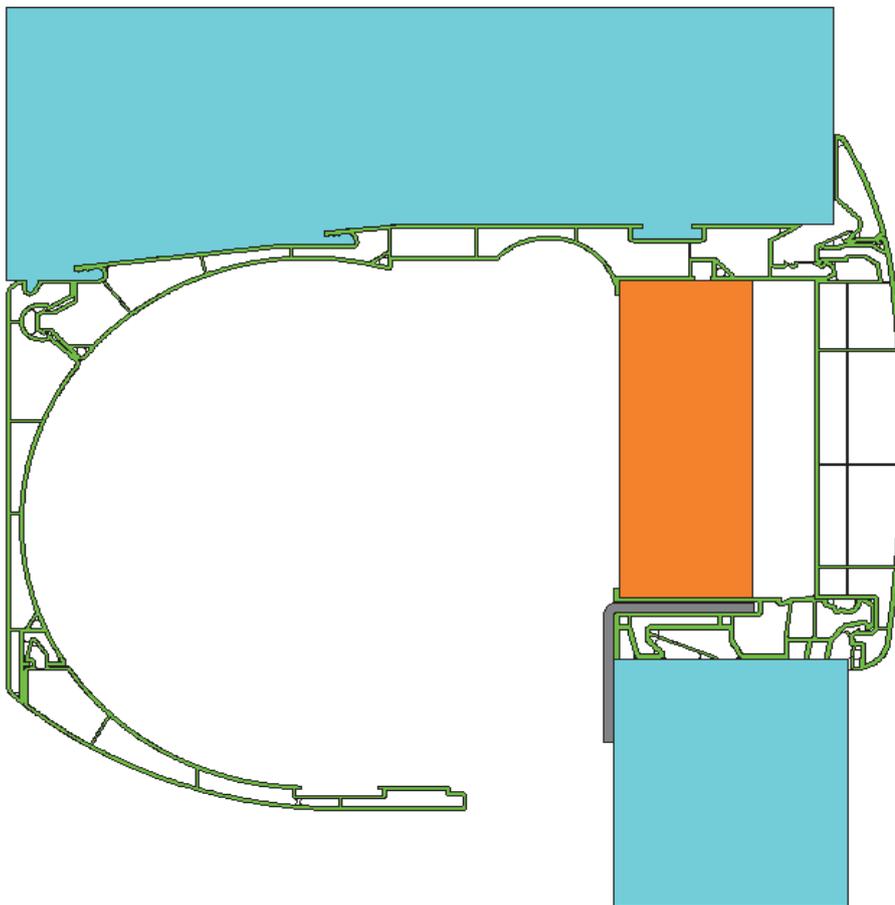


Figure 7 : Coffre CRX140 - Isolation 2XPSE - Avec renfort - Dormant 70 mm

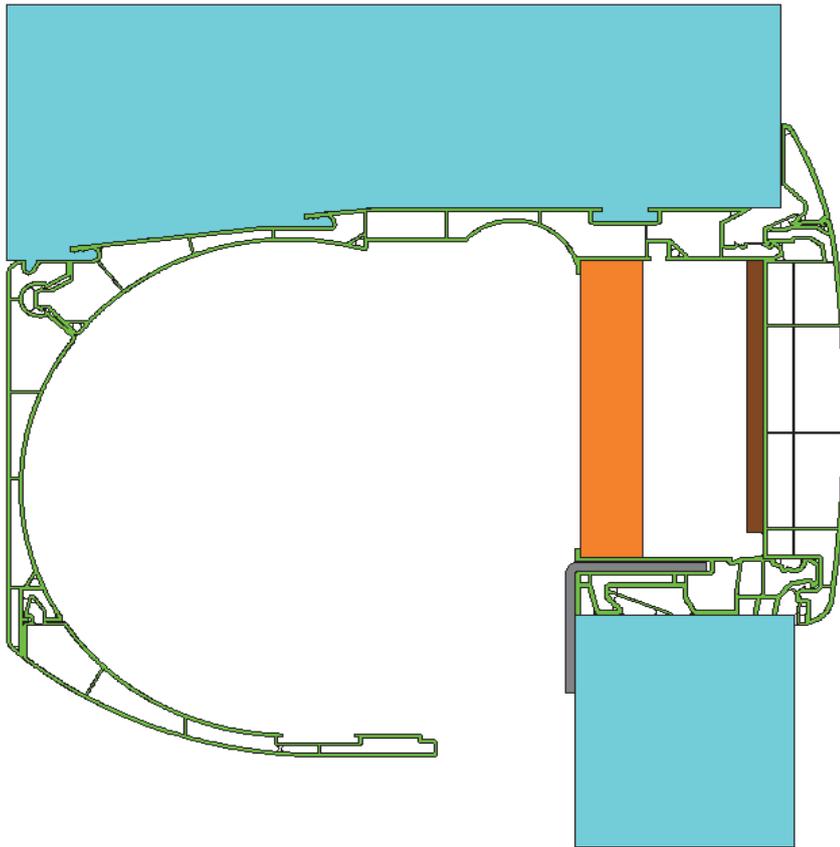


Figure 8 : Coffre CRX140 - Isolation PSE + Acoustique - Avec renfort - Dormant 70 mm

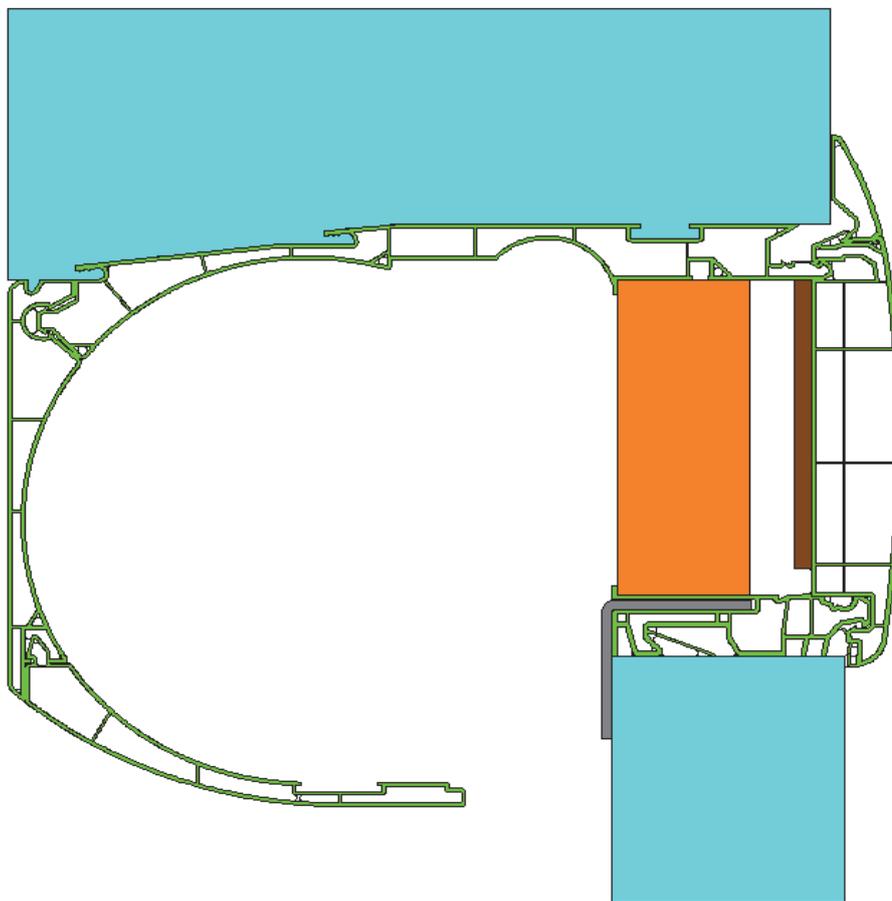


Figure 9 : Coffre CRX140 - Isolation 2XPSE + Acoustique - Avec renfort - Dormant 70 mm

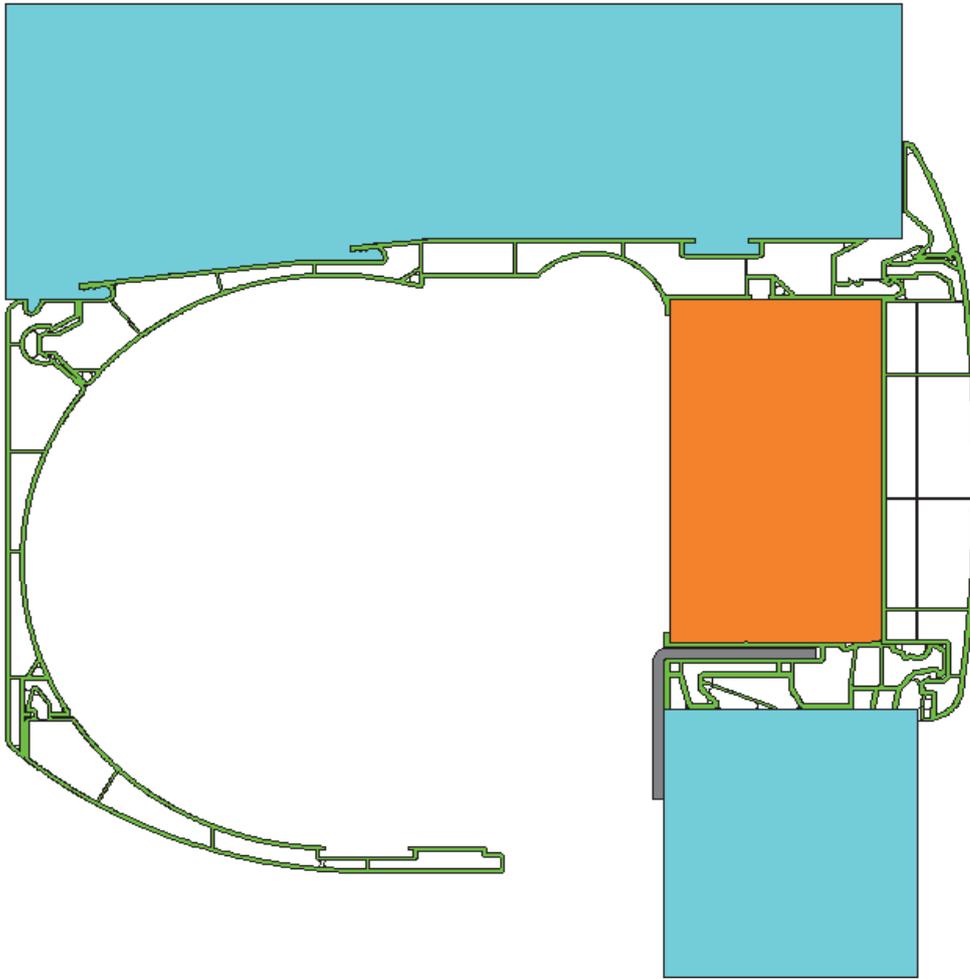


Figure 10 : Coffre CRX140 - Isolation PSE 49 mm - Avec renfort - Dormant 70 mm

**FIN DE RAPPORT**