

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV10-595-1 CONCERNANT DES MENUISERIES ALUMINIUM COULISSANT C63cd

Ce rapport atteste uniquement des caractéristiques de l'objet étudié et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 17 pages.

**A LA DEMANDE DE : SNM Alu Industrie SAS
120 rue de Hohneck
88250 LA BRESSE**

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

OBJET

L'objet 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 solaires S_w d'autre part.

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

Ce rapport ne traite que de la performance thermique des produits et ne préjuge en rien de leur aptitude à l'emploi.

Ce rapport annule et remplace le rapport BV10-595.

TEXTES DE REFERENCE

Le calcul du coefficient surfacique des fenêtres est effectué conformément aux règles d'application Th-Bât Th-U, (2006), fascicule « Parois Vitrées ».

IDENTIFICATION DU CORPS D'EPREUVE

Dénomination commerciale	C63cd
Numéro d'enregistrement	10MC041
Date de l'étude	31 Mai 2010

Fait à Marne-la-Vallée, le vendredi 18 juin 2010

La responsable de l'étude

Maya CARDOSO

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

I- DESCRIPTION SUCCINCTE

Une description de l'ensemble des profilés est représentée en annexe pour les cas suivants :

Gamme		Référence des plans
Coulissant aluminium C63cd	Profilés	Plan 1

Tableau 1 : description des fenêtres et portes-fenêtres

II- METHODOLOGIE

II-1 Principe

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

II.2 Règles de calcul

Les coefficients Ug sont donnés dans des tableaux dans les règles Th-U et pour des vitrages doubles verticaux.

Les valeurs des émissivités du vitrage et le taux de remplissage de l'argon sont à justifier conformément à la méthode de calcul donnée dans les règles Th-U.

II.3 Hypothèses

II.3.1 Géométrie

Dimensions (voir annexes) :

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

Menuiseries	Dimensions (L x H) en m
Fenêtre 2 vantaux	1,53 x 1,48
Porte-fenêtre 2 vantaux	2,35 x 2,18

Tableau 2 : dimensions conventionnelles pour fenêtres et porte-fenêtre

II.3.2 Matériaux

Matériau

Conductivité thermique W/(m.K)

- Joints en EPDM	:	0,25
- Verre	:	1
- Isolant	:	0,035
- PA 6.6 25% fibre de verre	:	0,30
- Aluminium	:	160
- PVC	:	0,17

II.3.3 Conditions aux limites

Intérieur

Extérieur

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

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

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

II.3.4 Résistance thermique additionnelle

Dans les tableaux de résultats de U_w et U_{jn} , la valeur de ΔR exprime la résistance thermique additionnelle en $(m^2.K)/W$ apportée par l'ensemble fermeture et lame d'air ventilée. Des valeurs par défaut sont données dans les règles Th-U.

II.4 Formules

Calcul du coefficient U_w

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

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

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 :

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

- 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,

- l_g : le plus grand périmètre du vitrage vu des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi.

Calcul du coefficient S_w

Le facteur solaire de la fenêtre (avec ou sans protection solaire) est calculé selon la formule suivante :

$$S_w = \frac{S_g A_g + S_f A_f}{A_g + A_f} \times F$$

avec :

- S_w : facteur solaire de la fenêtre
- S_g : facteur solaire du vitrage (avec ou sans protection solaire) déterminé selon les règles Th-S
- S_f : facteur solaire moyen de la menuiserie

$$S_f = \frac{\alpha U_f}{h_e}$$

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

- α : coefficient d'absorption de la menuiserie selon la couleur (voir tableau 3)
- h_e : coefficient d'échange superficiel, $h_e = 25 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$
- U_f : coefficient surfacique moyen de la menuiserie en $\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$
- o NB : pour obtenir le facteur solaire dans les conditions d'été,

$$h_{e \text{ été}} = 13,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}) \text{ et } \frac{1}{U_{\text{été}}} = \frac{1}{U_{\text{hiver}}} + 0,029$$

$$S_{\text{été}} = \frac{\alpha U_{\text{été}}}{h_{\text{été}}} = \frac{\alpha}{\left(\frac{1}{U_f} + 0,029\right).h_{\text{été}}}$$

- A_g : la surface (en m^2) de vitrage la plus petite vue des deux côtés intérieur et extérieur
- A_f : la surface (en m^2) de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés intérieur et extérieur
- F : le facteur multiplicatif :
 - o Pour une fenêtre au nu intérieur $F = 0,9$
 - o Pour une fenêtre au nu extérieur $F = 1$
- σ : le rapport de la surface de vitrage à la surface de la fenêtre

$$\sigma = \frac{A_g}{A_g + A_f}$$

Coefficient d'absorption selon la couleur de la menuiserie :

	Couleur	Valeur forfaitaire de α *
Claire	Blanc, jaune, orange, rouge clair	0,4
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair	0,6
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif	0,8
Noire	Noir, brun sombre, bleu sombre	1,0

Tableau 3 : coefficient d'absorption selon la couleur de la menuiserie

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

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

II.5 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 vitrage et le profilé, sont données dans le tableau suivant (règles Th-U) :

U_g W/(m².K)	Intercalaires	1,0	1,1	1,4
Ψ_g W/(m.K) latéral extérieur	Aluminium	0,087	0,085	0,080
	THERMIX TX.N	0,040	0,039	0,036
	SGG Swisspacer aluminium	0,044	0,043	0,040
	SGG Swisspacer V	0,029	0,028	0,026
	TGI Spacer	0,042	0,041	0,038
Ψ_g W/(m.K) latéral intérieur	Aluminium	0,091	0,089	0,085
	THERMIX TX.N	0,040	0,039	0,036
	SGG Swisspacer aluminium	0,047	0,046	0,043
	SGG Swisspacer V	0,031	0,030	0,028
	TGI Spacer	0,044	0,043	0,040
Ψ_g W/(m.K) haut extérieur	Aluminium	0,095	0,093	0,089
	THERMIX TX.N	0,045	0,044	0,042
	SGG Swisspacer aluminium	0,050	0,049	0,046
	SGG Swisspacer V	0,032	0,031	0,029
	TGI Spacer	0,047	0,046	0,044
Ψ_g W/(m.K) haut intérieur	Aluminium	0,099	0,097	0,092
	THERMIX TX.N	0,046	0,045	0,042
	SGG Swisspacer aluminium	0,049	0,048	0,045
	SGG Swisspacer V	0,032	0,031	0,029
	TGI Spacer	0,048	0,047	0,044
Ψ_g W/(m.K) bas extérieur	Aluminium	0,093	0,091	0,085
	THERMIX TX.N	0,044	0,043	0,040
	SGG Swisspacer aluminium	0,040	0,039	0,036
	SGG Swisspacer V	0,030	0,029	0,026
	TGI Spacer	0,044	0,043	0,040

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

U_g W/(m².K)	Intercalaire	1,0	1,1	1,4
Ψ_g W/(m.K) bas intérieur	Aluminium	0,098	0,096	0,091
	THERMIX TX.N	0,045	0,044	0,041
	SGG Swisspacer aluminium	0,042	0,041	0,038
	SGG Swisspacer V	0,036	0,035	0,033
	TGI Spacer	0,047	0,046	0,043
Ψ_g W/(m.K) central fenêtre	Aluminium	0,083	0,081	0,076
	THERMIX TX.N	0,040	0,039	0,036
	SGG Swisspacer aluminium	0,044	0,043	0,040
	SGG Swisspacer V	0,029	0,028	0,026
	TGI Spacer	0,042	0,041	0,038
Ψ_g W/(m.K) central porte- fenêtre	Aluminium	0,086	0,084	0,080
	THERMIX TX.N	0,040	0,039	0,036
	SGG Swisspacer aluminium	0,044	0,043	0,040
	SGG Swisspacer V	0,029	0,028	0,026
	TGI Spacer	0,042	0,041	0,038

Tableau 4 : valeurs calculées du coefficient ψ_g

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

III RESULTATS

III.1 Coefficients U_f de transmission thermique des éléments de menuiserie

Fenêtre et porte-fenêtre à coulissant aluminium C63cd

Gamme	Profilé	Largeur de l'élément (m)	U_{fi} élément $W/(m^2.K)$
C63cd	Montant latéral extérieur	0,104	4,6
	Montant latéral intérieur	0,104	4,4
	Traverse haute extérieur	0,1065	4,6
	Traverse haute intérieur	0,1065	4,4
	Traverse basse extérieur	0,1065	4,5
	Traverse basse intérieur	0,1065	4,4
	Montant central fenêtre	0,0315	4,2
	Montant central porte-fenêtre	0,0315	4,3

Tableau 5 : Ufi des éléments de menuiserie

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

III.2 Coefficients de transmission thermique U_w , U_{jn} et facteur solaire S_w

Fenêtre et porte-fenêtre à coulissant aluminium C63cd

Coefficient U_g du vitrage en partie courante $W/(m^2.K)$	Coefficient U_w de fenêtre nue $W/(m^2.K)$				
	Intercalaire aluminium	Intercalaire THERMIX TX.N	Intercalaire SGG Swisspacer aluminium	Intercalaire SGG swisspacer V	TGI Spacer
Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m	Référence dormant : 10206 Référence ouvrant : 10302+10303+10304				$U_f=4,5W/(m^2.K)$ $A_g=1,6351m^2$ $A_f=0,6293m^2$ $I_q=7,649m$
1,0**	2,3	2,1	2,1	2,1	2,1
1,1	2,3	2,2	2,2	2,1	2,2
1,4	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4
Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 2,35 m x 2,18 m	Référence dormant : 10206 Référence ouvrant : 10302+10303+10304+10309				$U_f=4,5W/(m^2.K)$ $A_g=4,1514m^2$ $A_f=0,9716m^2$ $I_q=12,089m$
1,0**	1,9	1,8	1,8	1,7	1,8
1,1	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8
1,4	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1
Utilisation uniquement dans les cas où la RT 2005 ne s'applique pas.					
(*) ΔR est la résistance thermique complémentaire apportée par l'ensemble fermeture extérieure-lame d'air ventilée, telle qu'elle est définie dans les règles Th-U.					

**** : valeur hors cadre Th-U, sauf évolution de la technologie.**

U_w fenêtre nue en $W/m^2.K$	U_{jn} ($W/(m^2.K)$) pour une résistance thermique complémentaire $\Delta R^{(*)}$ ($m^2.K/W$) de :	
	0,15	0,19
1,7	1,5	1,5
1,8	1,6	1,6
1,9	1,7	1,6
2,0	1,8	1,7
2,1	1,8	1,8
2,2	1,9	1,9
2,3	2,0	2,0
2,4	2,1	2,0
2,5	2,2	2,1

(*) ΔR est la résistance thermique complémentaire apportée par l'ensemble fermeture extérieure-lame d'air ventilée, telle qu'elle est définie dans les règles Th-U.

Tableau 6 : coefficients thermiques

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

U_f menuiserie W/(m².K)	S_g facteur solaire du vitrage seul (S_g=0,9xg) ou avec protection solaire éventuelle	S_w conditions hiver valeur forfaitaire de α selon couleur menuiserie			
		0,4	0,6	0,8	1
Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m Réf. Dormant : 10206 Réf. Ouvrant : 10302+10303+10304 σ=0,72					
4,5	0,1	0,08	0,09	0,10	0,11
	0,2	0,15	0,16	0,17	0,17
	0,3	0,21	0,22	0,23	0,24
	0,4	0,28	0,29	0,30	0,30
	0,5	0,34	0,35	0,36	0,37
	0,6	0,41	0,42	0,43	0,43
	0,7	0,47	0,48	0,49	0,50
Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 2,35 m x 2,18 m Réf. Dormant : 10206 Réf. Ouvrant : 10302+10303+10304+10309 σ=0,81					
4,5	0,1	0,09	0,09	0,10	0,10
	0,2	0,16	0,16	0,17	0,18
	0,3	0,23	0,24	0,24	0,25
	0,4	0,30	0,31	0,32	0,32
	0,5	0,38	0,38	0,39	0,40
	0,6	0,45	0,46	0,46	0,47
	0,7	0,52	0,53	0,54	0,54
Pour une fenêtre au nu extérieur, les valeurs de facteur solaire ci-dessous sont à diviser par 0,9.					

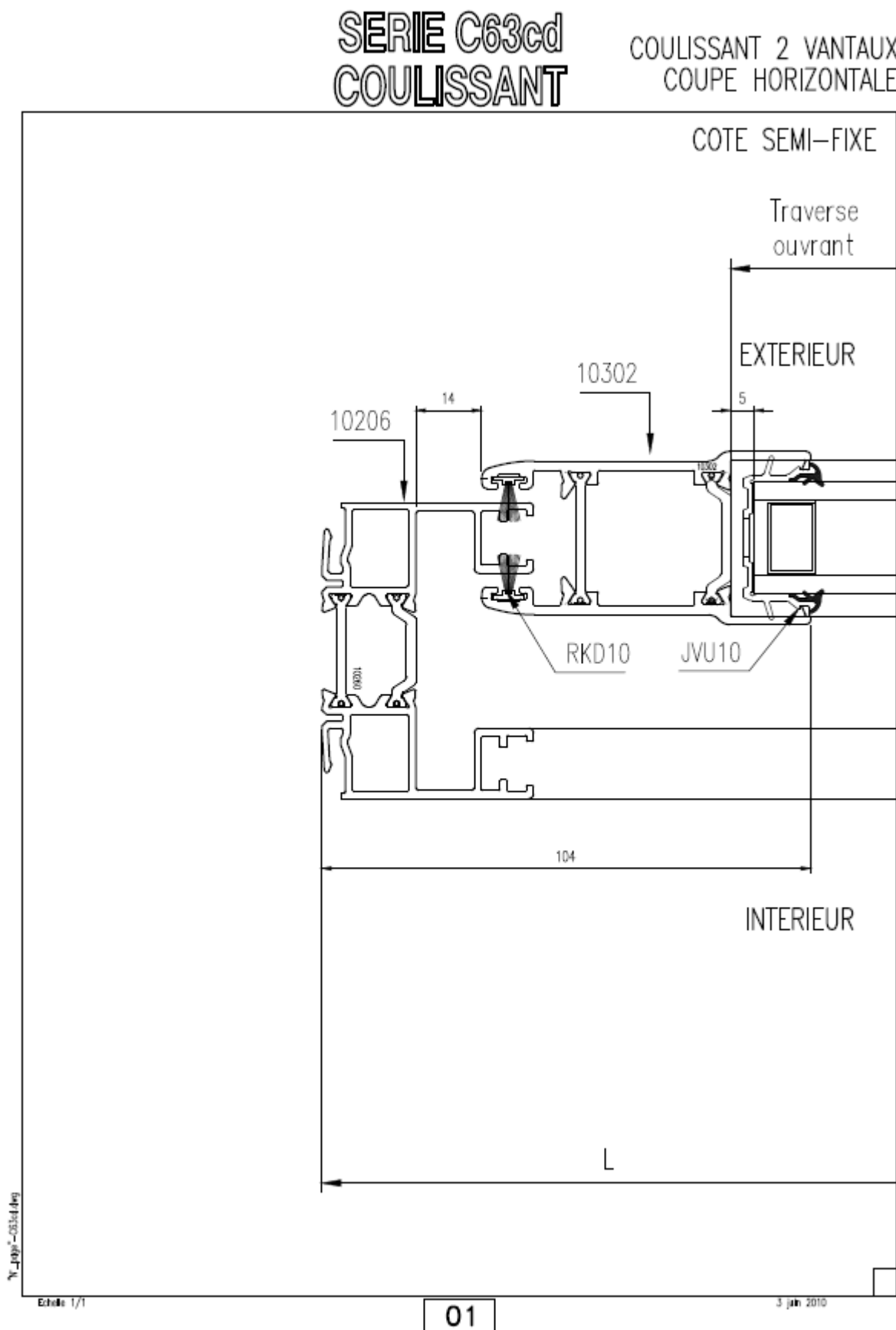
Tableau 7 : facteur solaire

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

ANNEXES

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

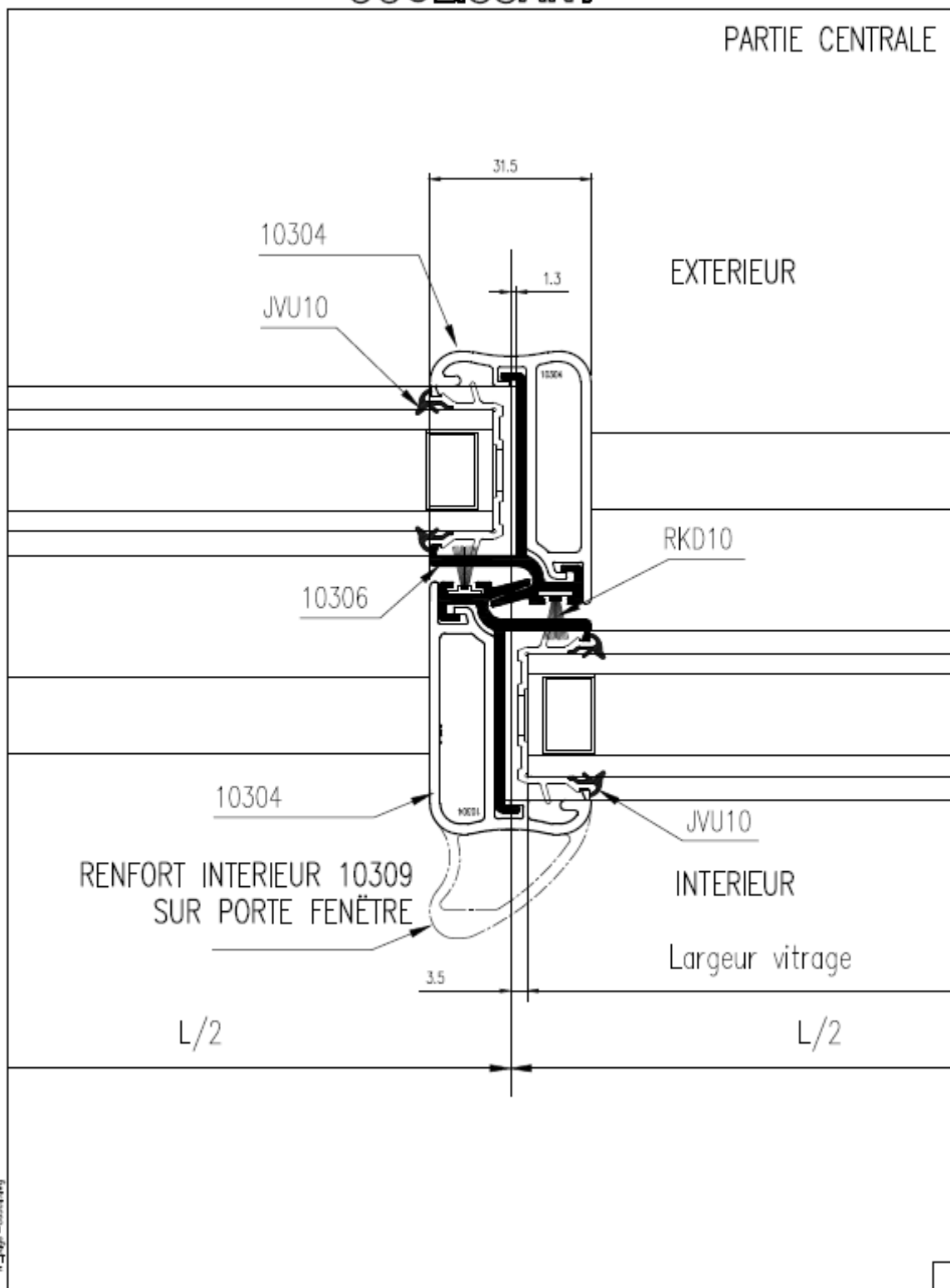
Plan 1



RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

**SERIE C63cd
COULISSANT**

COULISSANT 2 VANTAUX
COUPE HORIZONTALE



Tn_papier - 03/04/10/10

Echelle 1/1

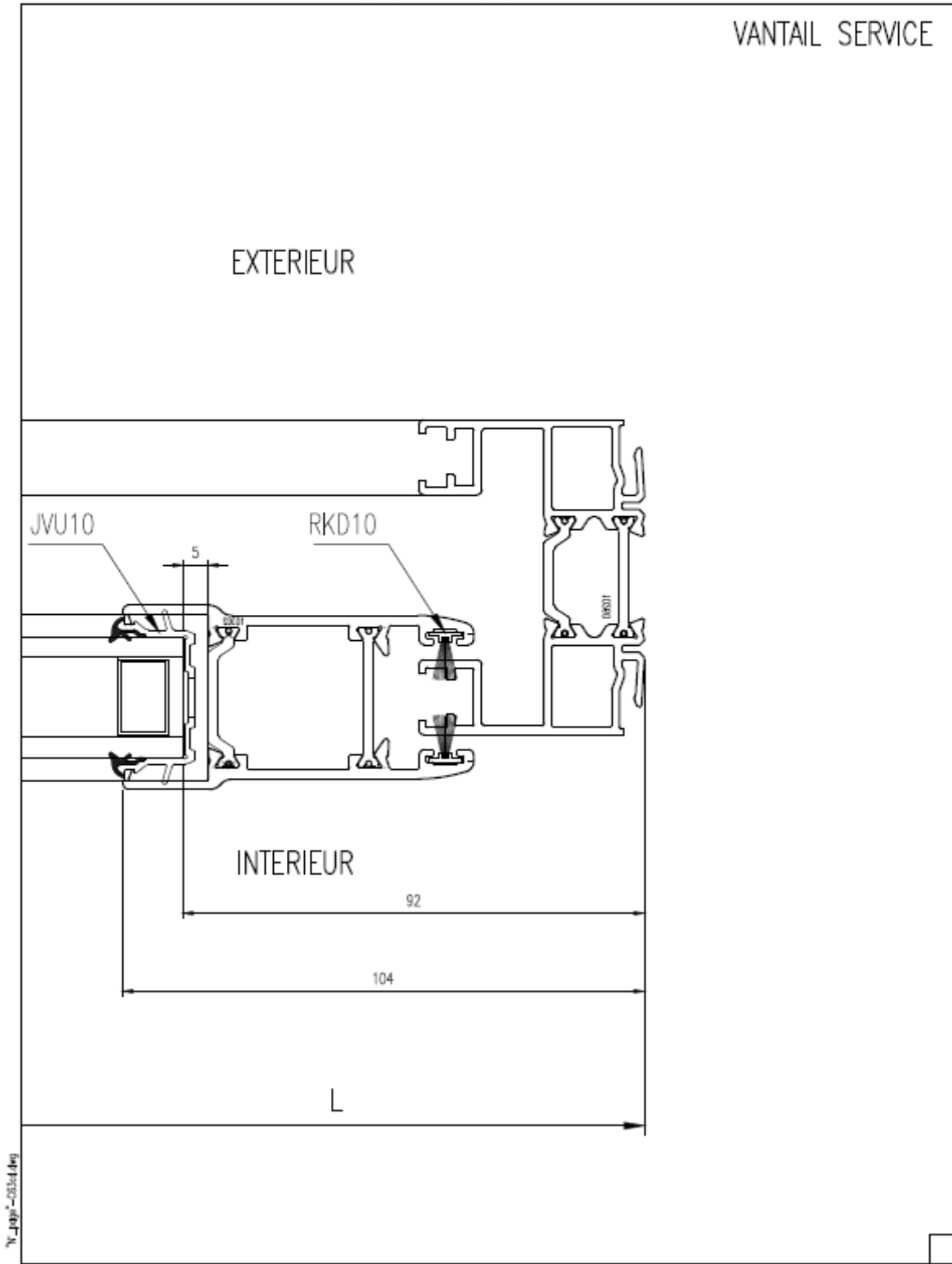
02

3 juin 2010

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

**SERIE C63cd
COULISSANT**

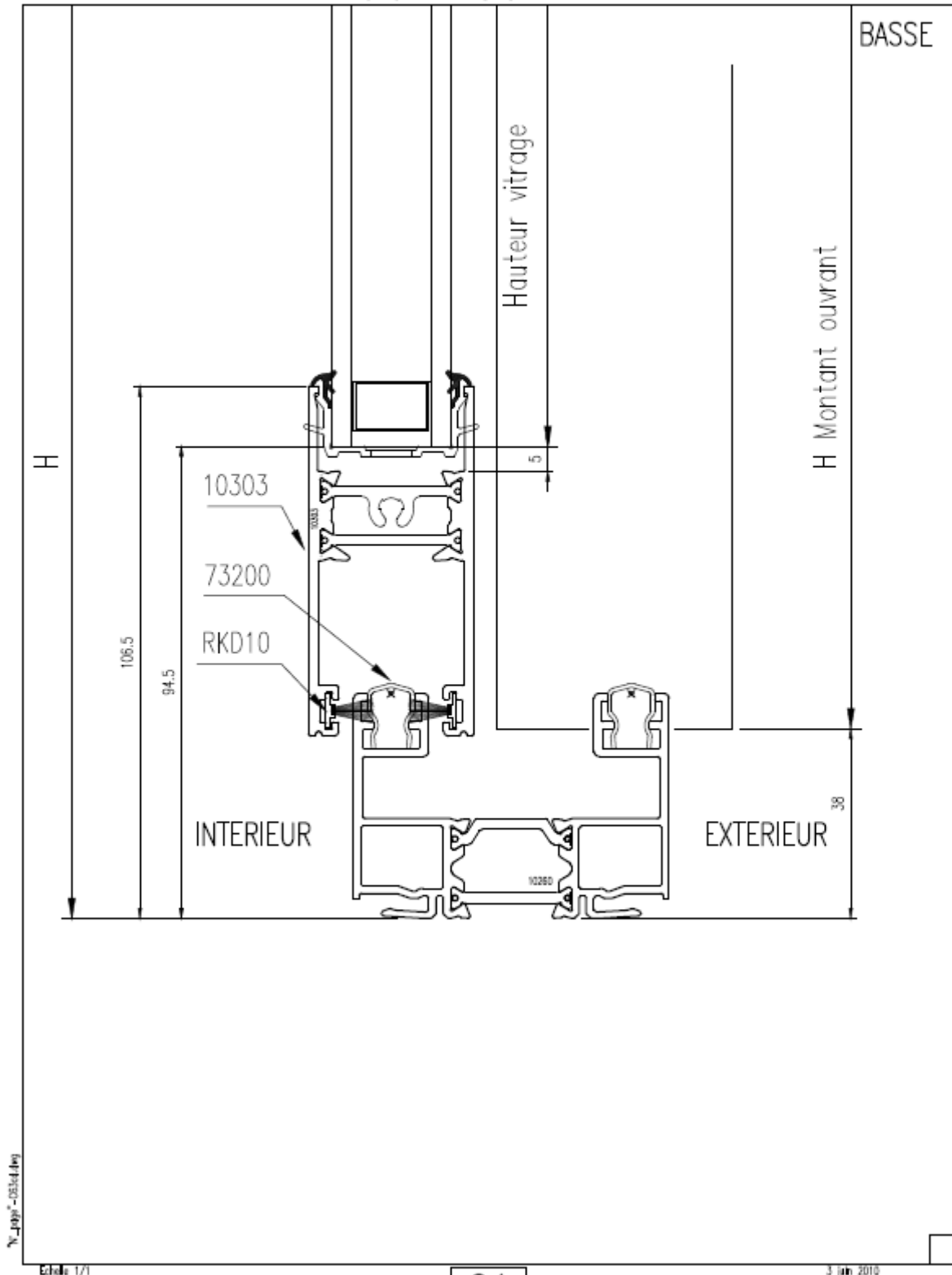
COULISSANT 2 VANTAUX
COUPE HORIZONTALE



RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

SERIE C63cd
COULISSANT

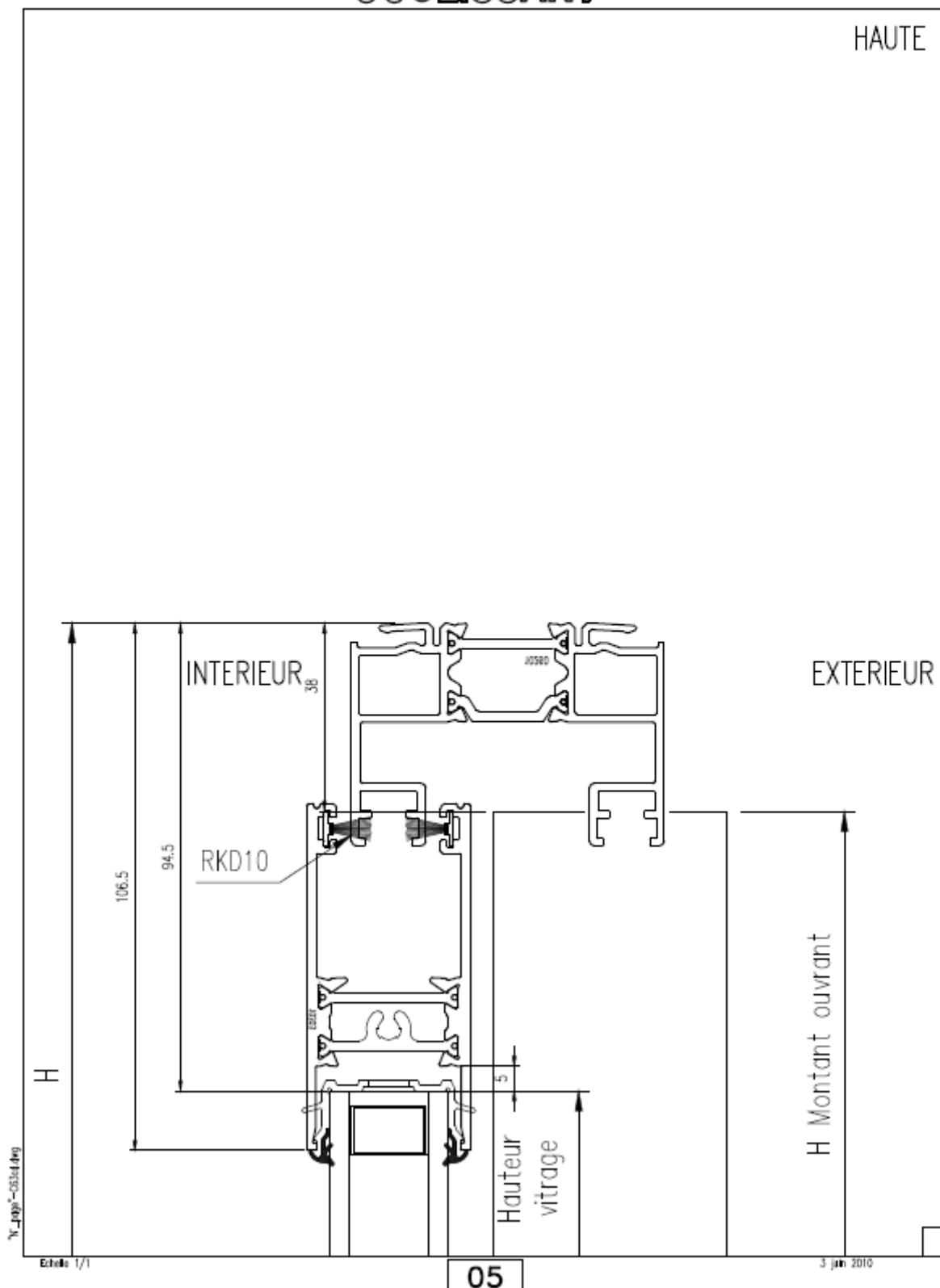
COULISSANT 2 VANTAUX
COUPE VERTICALE



RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

**SERIE C63cd
COULISSANT**

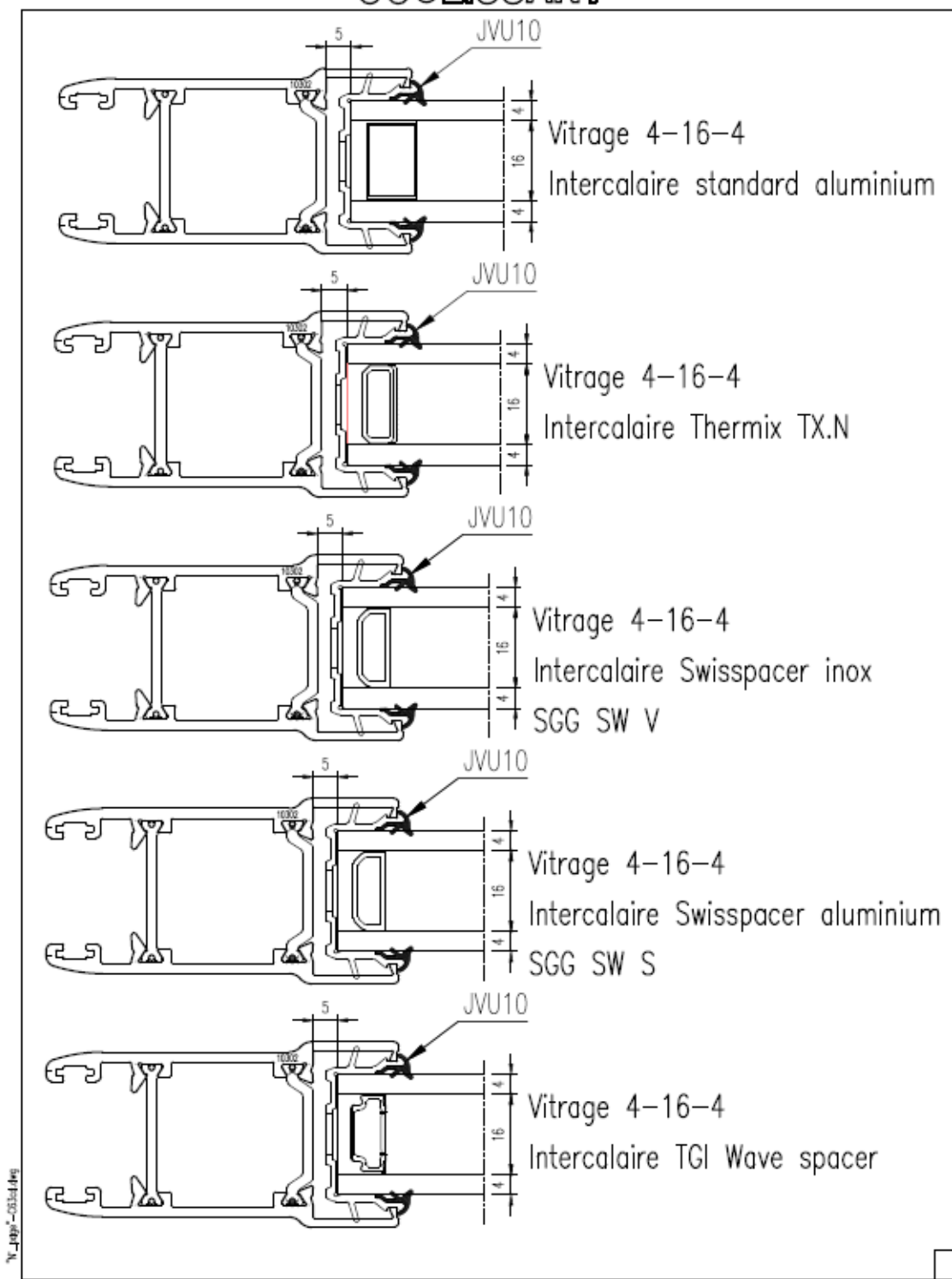
COULISSANT 2 VANTAUX
COUPE VERTICALE



RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV10-595-1

**SERIE C63cd
COULISSANT**

COULISSANT 2 VANTAUX
PRISE DE REMPLISSAGE



FIN DE RAPPORT