

HOTEL BEAUMONT

64000 PAU

CONCOURS GENERAL DES METIERS

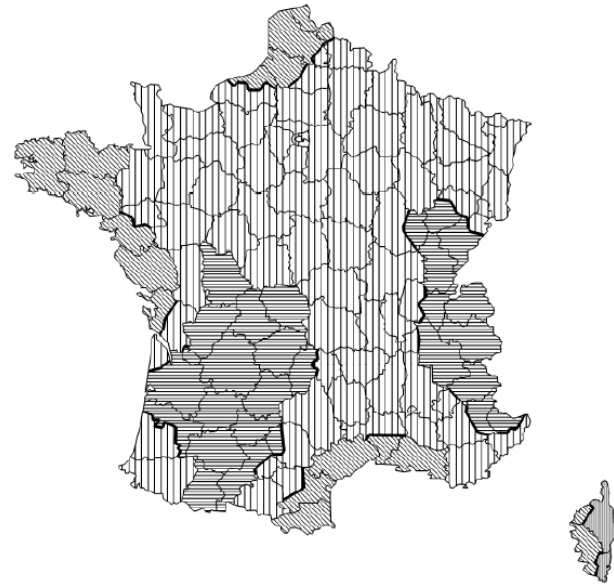


**DOSSIER
TECHNIQUE**

SOMMAIRE

Classement AEV extrait du DTU 36.5	3
Calcul de vitrage extrait du DTU 39 P3	5
Vérification inertie épine MR2.1	10
Formulaire corde-arc	12
Elévation mur-rideau MR 1	13
Elévation mur-rideau MR 2.1	14
Elévation châssis cintré Rep A	15
Coupe 1-1 châssis cintré Rep A	16
Coupe 2-2 châssis cintré Rep A	17
Elévation châssis Rep C et F	18
Extrait catalogue technique TECHNAL – profilés	19
Extrait catalogue technique TECHNAL – mur-rideau	20

Zonage Eurocode (identique à celle du NV 65 – Février 2009)



Zones 1 2 3 4

France métropolitaine - carte des zones de vent

La situation d'environnement de la construction

5 catégories de terrain

NF DTU 36.5 P3 : Catégorie de terrain	
0	Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer; lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5km
II	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40fois leur hauteur
IIIa	Campagne avec des haies; vignobles; bocage; habitat dispersé
IIIb	Zones urbanisées ou industrielles; bocage dense; vergers
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m; forêts.

La hauteur du bâtiment : H

Suite à la nouvelle approche de l'Eurocode NF EN 1991-1-4, c'est la hauteur H du bâtiment qui détermine la pression du vent pour toutes les fenêtres de ce bâtiment.

- H ≤ 9 m
- 9 < H ≤ 18 m
- 18 < H ≤ 28 m
- 28 < H ≤ 50 m
- 50 < H ≤ 100 m.

CLASSEMENT A.E.V

EXTRAIT FD DTU 36.5 P3 oct. 2010

Région	Catégorie de terrain	Hauteur du bâtiment H (m)				
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28	28 < H ≤ 50	50 < H ≤ 100
France Métropolitaine						
1	IV	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2
	IIIb	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2
	IIIa	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*5 V*A3
	II	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3
	0	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
2	IV	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2
	IIIb	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3
	IIIa	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3
	II	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	0	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A4
3	IV	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3
	IIIb	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	IIIa	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	II	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4
	0	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*7 V*A4
4	IV	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*6 V*A3
	IIIb	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	IIIa	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4
	II	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*8 V*A4
	0	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A4	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*8 V*A5



Figure A.8 — Rugosité IV (ville)



Figure A.9 — Rugosité IV (ville)



Figure A.5 — Rugosité IIIa (campagne avec des haies, bocage...)



Figure A.3 — Rugosité II (rase campagne, aéroport)



Figure A.6 — Rugosité IIIb (bocage dense)



Figure A.7 — Rugosité IIIb (Zone industrielle)



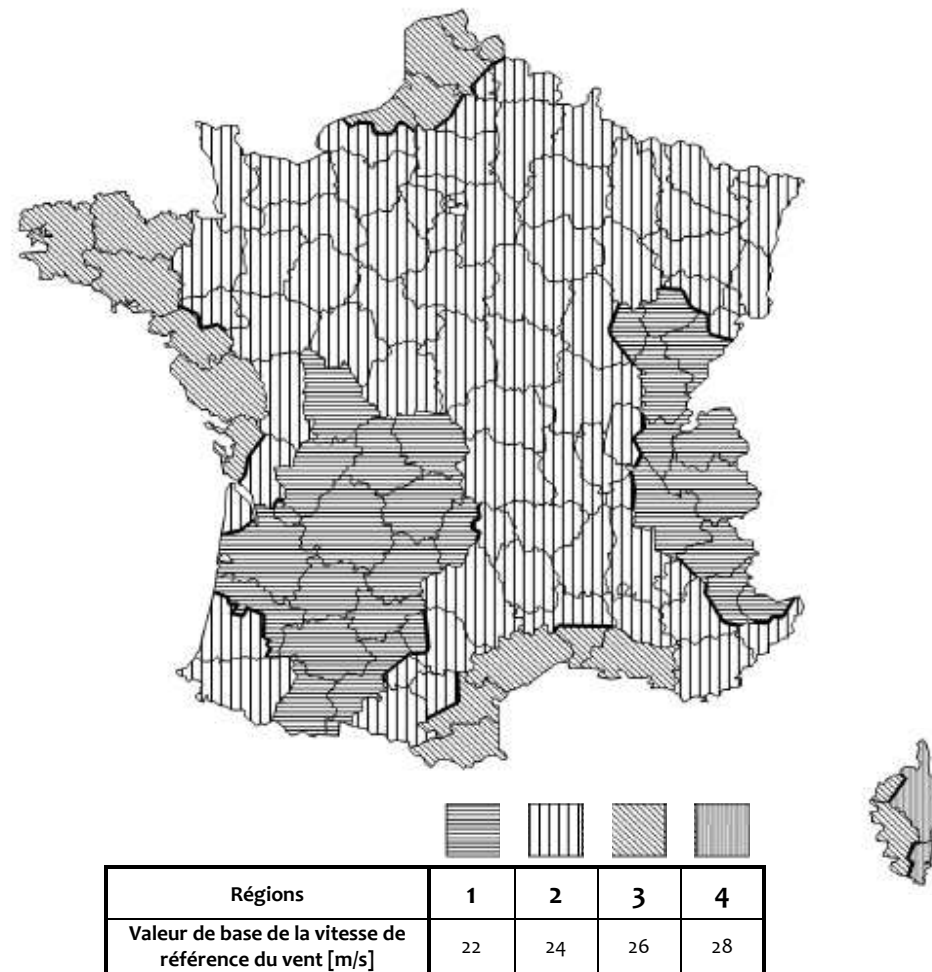
Figure A.4 — Rugosité II (rase campagne)



Figure A.2 — Rugosité 0 (mer) et IV (ville)

VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE

EXTRAIT DTU 39 P4 juillet 2012



Carte de la valeur de base de la vitesse de référence en France

Catégories de terrain	
0	Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer ; lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km
II	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur
IIIa	Campagne avec des haies ; vignobles ; bocage ; habitat dispersé
IIIb	Zones urbanisées ou industrielles; bocage dense ; vergers
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts.

On applique la catégorie de terrain 0 lorsque la construction est située à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur de la construction.

Dans certains cas, en bords de mer, les vents forts viennent de l'intérieur des terres ; c'est le cas général du littoral méditerranéen situé en région 2 et 3 (hors corse). Dans ce cas, les fenêtres dont la situation correspond à la définition précédentes sont considérées en terrain II, et non 0, vis-à-vis des effets du vent.

La hauteur du bâtiment : H

Suite à la nouvelle approche de l'Eurocode NF EN 1991-1-4, c'est la hauteur H du bâtiment qui détermine la pression du vent pour toutes les fenêtres de ce bâtiment.

On distingue 5 classes de hauteur :

- $H \leq 9$ m
- $9 < H \leq 18$ m
- $18 < H \leq 28$ m
- $28 < H \leq 50$ m
- $50 < H \leq 100$ m

Tableau des pressions (P) du vent en Pa en France métropolitaine





Région	Catégorie de terrain	Hauteur du bâtiment H (m)				
		$H \leq 9$	$9 < H \leq 18$	$18 < H \leq 28$	$28 < H \leq 50$	$50 < H \leq 100$
France métropolitaine						
1	IV	850	950	1 150	1 400	1 800
	IIIb	900	1 200	1 400	1 700	2 050
	IIIa	1 200	1 500	1 700	2 000	2 350
	II	1 500	1 800	2 050	2 300	2 650
	0	1 900	2 150	2 350	2 600	2 900
2	IV	1 050	1 100	1 350	1 700	2 100
	IIIb	1 050	1 400	1 650	2 000	2 450
	IIIa	1 400	1 750	2 000	2 350	2 800
	II	1 800	2 150	2 400	2 750	3 150
	0	2 250	2 600	2 800	3 100	3 500
3	IV	1 200	1 300	1 600	2 000	2 500
	IIIb	1 250	1 650	1 950	2 350	2 900
	IIIa	1 650	2 050	2 350	2 800	3 300
	II	2 100	2 550	2 850	3 200	3 700
	0	2 650	3 050	3 300	3 650	4 100
4	IV	1 400	1 500	1 850	2 300	2 900
	IIIb	1 450	1 950	2 250	2 750	3 350
	IIIa	1 900	2 400	2 750	3 200	3 850
	II	2 450	2 950	3 300	3 750	4 300
	0	3 050	3 500	3 800	4 200	4 750

VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE - Suite

- ✓ La pression P est utilisée dans les formules ci-après pour déterminer une épaisseur e_1
- ✓ Un facteur de réduction c lié à la situation du châssis est appliqué.
- ✓ L'épaisseur e_R intègre les facteurs d'équivalence du vitrage. Elle doit être au moins égale au produit : $e_1 \times c$

$$e_R \geq e_1 \times c$$

- ✓ Dans tous les cas on calcule ensuite une épaisseur e_F pour vérifier que la flèche respecte les critères fixés. Si la flèche dépasse la valeur admissible, l'épaisseur des composants doit être augmenté jusqu'au respect de l'ensemble des exigences.

Vitrage pris en feuillure sur 4 cotés		Si $L/l \leq 2,5$	$e_1 = \sqrt{\frac{S \times P}{100}}$
		Si $L/l > 2,5$	$e_1 = \frac{l \times \sqrt{P}}{6,3}$
Vitrage pris en feuillure sur 3 cotés		Le bord libre est le petit coté	
		$e_1 = \frac{l \times \sqrt{P}}{6,3}$	
		Si $L/l \leq 7,5$	$e_1 = \sqrt{\frac{3 \times S \times P}{100}}$
Si $L/l > 7,5$		$e_1 = \frac{3 \times l \times \sqrt{P}}{6,3}$	
Vitrage pris en feuillure sur 2 cotés		Dans ce cas l désigne la longueur des bords libres, même si cette longueur est le grand coté	
			$e_1 = \frac{l \times \sqrt{P}}{6,3}$

Facteur de réduction c

- ✓ Un facteur de réduction $c = 0,9$ est appliqué pour tous les vitrages extérieurs en rez de chaussé dont la partie supérieure est à moins de 6 m du sol.
- ✓ Dans tous les autres cas, $c = 1$

Facteurs d'équivalence ϵ

- ✓ Les facteurs d'équivalences ϵ_1 et ϵ_2 tiennent compte de l'assemblage entre composants.
- ✓ Le facteur d'équivalence ϵ_3 tient compte de la nature des composants.

Facteurs d'équivalence des vitrages isolants		
Type de vitrage		ϵ_1
Vitrage isolant NF EN 1279	Comportant deux produits verriers	1,60
	Comportant trois produits verriers	2,00

Facteurs d'équivalence des vitrages feuilletés		
Type de vitrage		ϵ_2
Vitrage feuilleté de sécurité NF EN ISO 12543-2	Deux composants verriers	1,30
	Trois composants verriers	1,50
	Quatre composants verriers	1,60
Vitrage feuilleté NF EN ISO 12543-3	Deux composants verriers	1,60
	Trois composants verriers	2,00

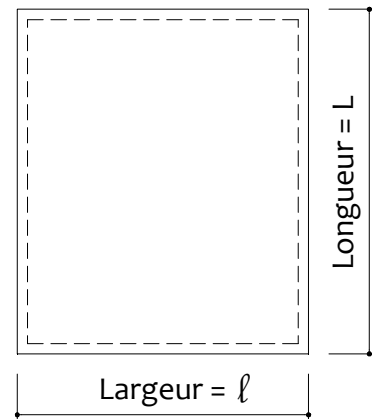
Facteurs d'équivalence des vitrages simples monolithiques		
Type de vitrage		ϵ_3
Vitrage recuit	NF EN 572-2	1
Vitrage recuit armé	NF EN 572-3	1,20
Vitrage étiré	NF EN 572-4	1,10
Vitrage imprimé	NF EN 572-5	1,10
Vitrage imprimé armé	NF EN 572-6	1,30
Vitrage trempé	NF EN 12150 ou NF EN 14179	0,60

VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE - Suite

Valeurs du coefficient de déformation α

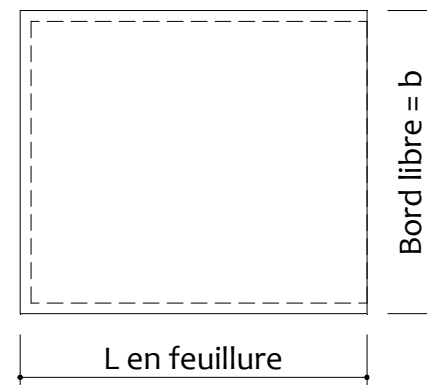
Arrondir la valeur du rapport ℓ / L au dixième supérieur.

Vitrage pris en feuillure sur 4 cotés



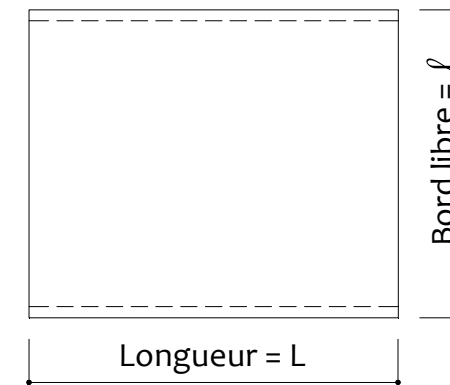
Valeur du coefficient α	
Rapport ℓ / L	α
1	0,6571
0,9	0,8000
0,8	0,9714
0,7	1,1857
0,6	1,4143
0,5	1,6429
0,4	1,8714
0,3	2,1000
0,2	2,1143
0,1	2,1143
< 0,1	2,1143

Vitrage pris en feuillure sur 3 cotés



Valeur du coefficient α	
Rapport L / b	α
0,300	0,68571
0,333	0,73143
0,350	0,80000
0,400	0,91429
0,500	1,14286
0,667	1,51429
0,700	1,56286
0,800	1,71000
0,900	1,85714
1,000	2,00000
1,100	2,05714
1,200	2,11429
1,300	2,17143
1,400	2,22857
1,500	2,28571
1,750	2,31429
2,000	2,35714
3,000	2,37143
4,000	2,38571
5,000	2,38571
> 5	2,38571

Vitrage pris en feuillure sur 2 cotés



Valeur du coefficient α
2,1143

VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE - Suite

VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE

e_R est l'épaisseur équivalente pour le calcul de résistance.

La résistance d'un vitrage dépend de son épaisseur et de sa nature (recuit, trempé, imprimé, etc.).

Dans le cas d'un assemblage associant des composants de nature différente, seule la valeur maximale des coefficients ϵ_3 est à prendre en compte, $MAX(\epsilon_3)$

Lorsque l'épaisseur e_R est inférieure à l'épaisseur nominale du composant le plus épais, e_R est pris égal à l'épaisseur de ce composant.

Il faut vérifier que : $e_R \geq e_1 \times c$

Formules de calcul de e_R en fonction de la composition du vitrage		
Vitrage simple monolithique		$e_R = \frac{e}{\epsilon_3}$ <p style="font-size: small;">Avec e l'épaisseur en mm du vitrage monolithique</p>
Vitrage simple feuilleté		$e_R = \frac{e_i + e_j + \dots + e_n}{0,9 \times \epsilon_2 \times MAX(\epsilon_3)}$ <p style="font-size: small;">Avec e_i, e_j, \dots et e_n les épaisseurs en mm de chaque composant du feuilleté</p>
Vitrage isolant	Vitrage isolant double avec deux composants monolithiques	$e_R = \frac{e_i + e_j}{0,9 \times \epsilon_1 \times MAX(\epsilon_3)}$ <p style="font-size: small;">Avec e_i, e_j les épaisseurs en mm de chaque composant</p>
	Vitrage isolant double avec un composant feuilleté	$e_R = \frac{e_i + \frac{e_j + e_k}{0,9 \times \epsilon_2}}{0,9 \times \epsilon_1 \times MAX(\epsilon_3)}$ <p style="font-size: small;">Avec e_i l'épaisseur en mm du vitrage monolithique, e_j et e_k les épaisseurs en mm de chaque composant du feuilleté</p>
	Vitrage isolant double avec deux composants feuilletés	$e_R = \frac{\frac{e_i + e_j}{0,9 \times \epsilon_2} + \frac{e_k + e_l}{0,9 \times \epsilon_2}}{0,9 \times \epsilon_1 \times MAX(\epsilon_3)}$ <p style="font-size: small;">Avec e_i et e_j les épaisseurs en mm de chaque composant du premier feuilleté, e_k et e_l les épaisseurs en mm de chaque composant du second feuilleté</p>

VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE - Suite

VÉRIFICATION DE LA FLÈCHE

Il faut vérifier que : $\bar{f} \geq f$

Type de maintien du vitrage		Flèche admissible \bar{f}
Vitrage en appui sur 4 cotés		$\text{MIN} \left(\frac{\ell}{60} ; 30 \text{ mm} \right)$ Avec λ le plus petit coté en mm
Vitrage ayant un bord libre	Simple vitrage	$\text{MIN} \left(\frac{\ell}{100} ; 50 \text{ mm} \right)$ Avec λ longueur du bord libre en mm
	Double vitrage	$\text{MIN} \left(\frac{\ell}{150} ; 50 \text{ mm} \right)$ Avec λ longueur du bord libre en mm

Calcul de la flèche réelle (f) :

$$f = \alpha \times \frac{P}{1,5} \times \frac{b^4}{e_F^3}$$

Calcul de e_F :

e_F est l'épaisseur équivalente correspondant à la somme des épaisseurs de vitrage monolithiques ou feuilletés, pondérés des coefficients ϵ_1 et ϵ_2 .

Lorsque l'épaisseur e_F est inférieure à l'épaisseur du composant le plus épais, l'épaisseur e_F peut être prise égale à ce composant.

e_R , e_1 et e_F = épaisseur du vitrage en mm

L = plus grand coté en m

b ou λ = plus petit coté en m

S = Surface du vitrage en m²

P = Pression du vent en Pa

Formules de calcul de e_F en fonction de la composition du vitrage		
Vitrage simple monolithique		$e_F = e$ Avec e l'épaisseur en mm du vitrage monolithique
Vitrage simple feuilleté		$e_F = \frac{e_i + e_j + \dots + e_n}{\epsilon_2}$ Avec e_i, e_j, \dots et e_n les épaisseurs en mm de chaque composant du feuilleté
Vitrage isolant	Vitrage isolant double avec deux composants monolithiques	$e_F = \frac{e_i + e_j}{\epsilon_1}$ Avec e_i, e_j les épaisseurs en mm de chaque composant
	Vitrage isolant double avec un composant feuilleté	$e_F = \frac{e_i + \frac{e_j + e_k}{\epsilon_2}}{\epsilon_1}$ Avec e_i l'épaisseur en mm du vitrage monolithique, e_j et e_k les épaisseurs en mm de chaque composant du feuilleté
	Vitrage isolant double avec deux composants feuilletés	$e_F = \frac{\frac{e_i + e_j}{\epsilon_2} + \frac{e_k + e_l}{\epsilon_2}}{\epsilon_1}$ Avec e_i et e_j les épaisseurs en mm de chaque composant du premier feuilleté, e_k et e_l les épaisseurs en mm de chaque composant du second feuilleté

VERIFICATION INERTIE EPINE MR 2.1

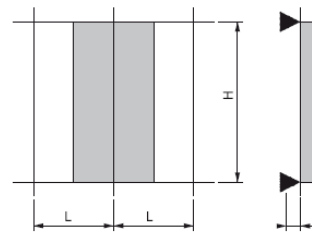
EXTRAIT CATALOGUE CONCEPTION GAMMISTE

Abaques d'utilisation

2 appuis

Charge de type rectangulaire

$L(m)$ = Entraxe des montants
 $H(m)$ = Hauteur entre 2 appuis

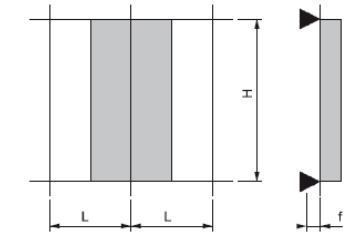


NOTA: Ces abaques permettent de déterminer le choix des montants, mais seul un calcul statique complet peut justifier la résistance et la stabilité.

2 appuis avec renfort

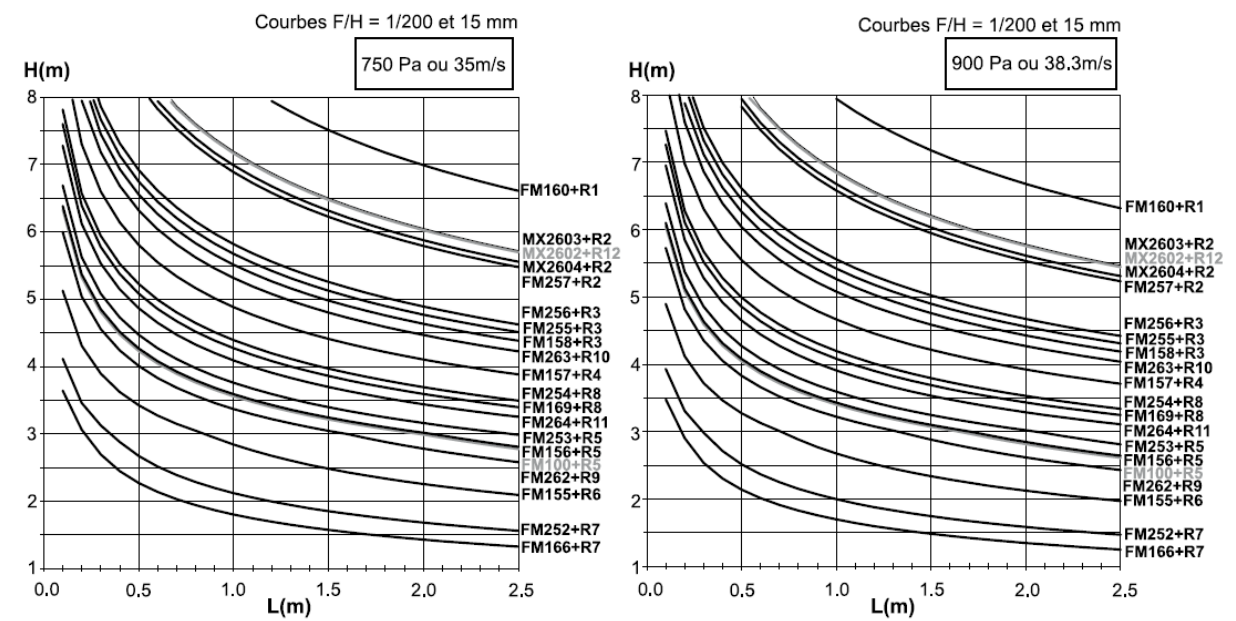
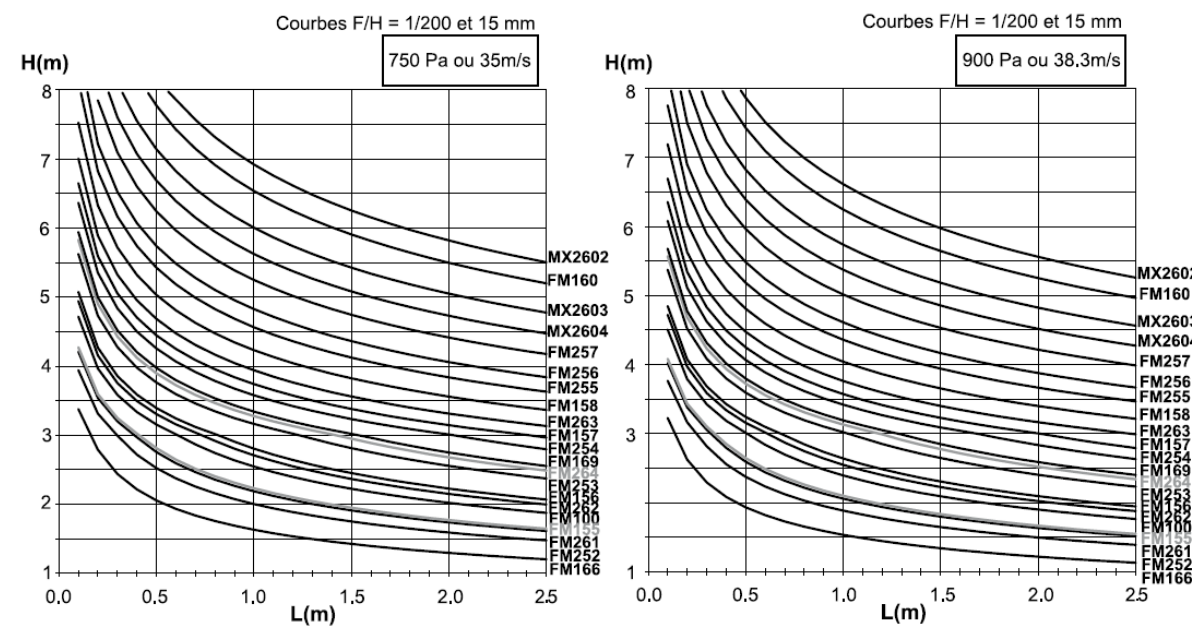
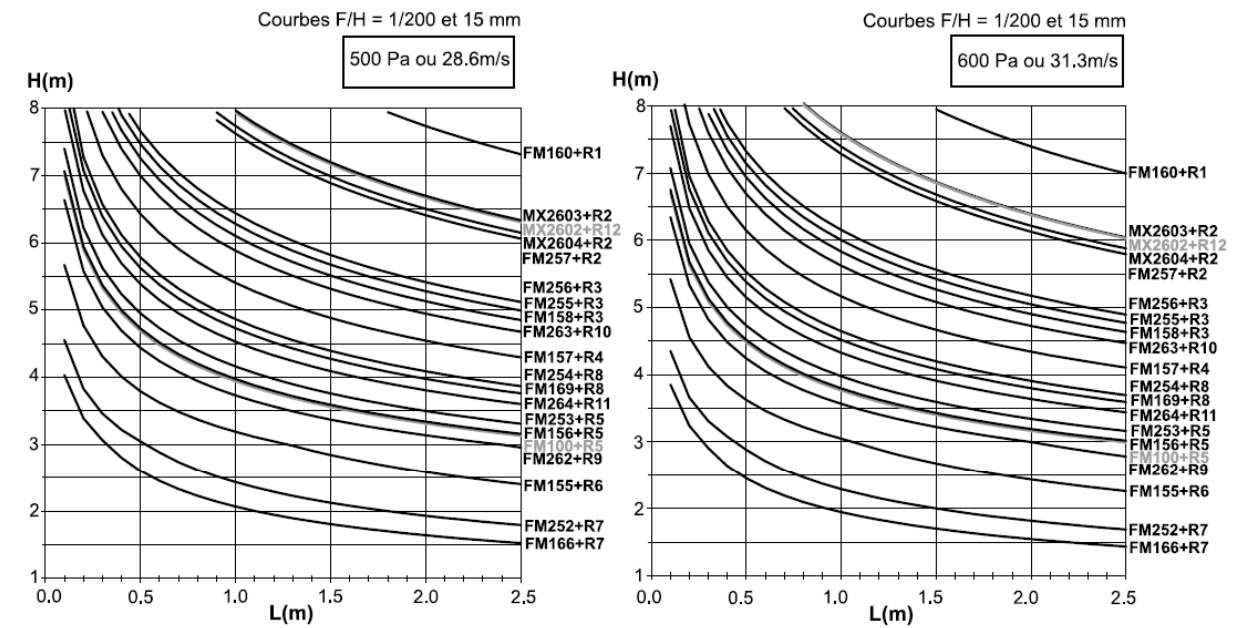
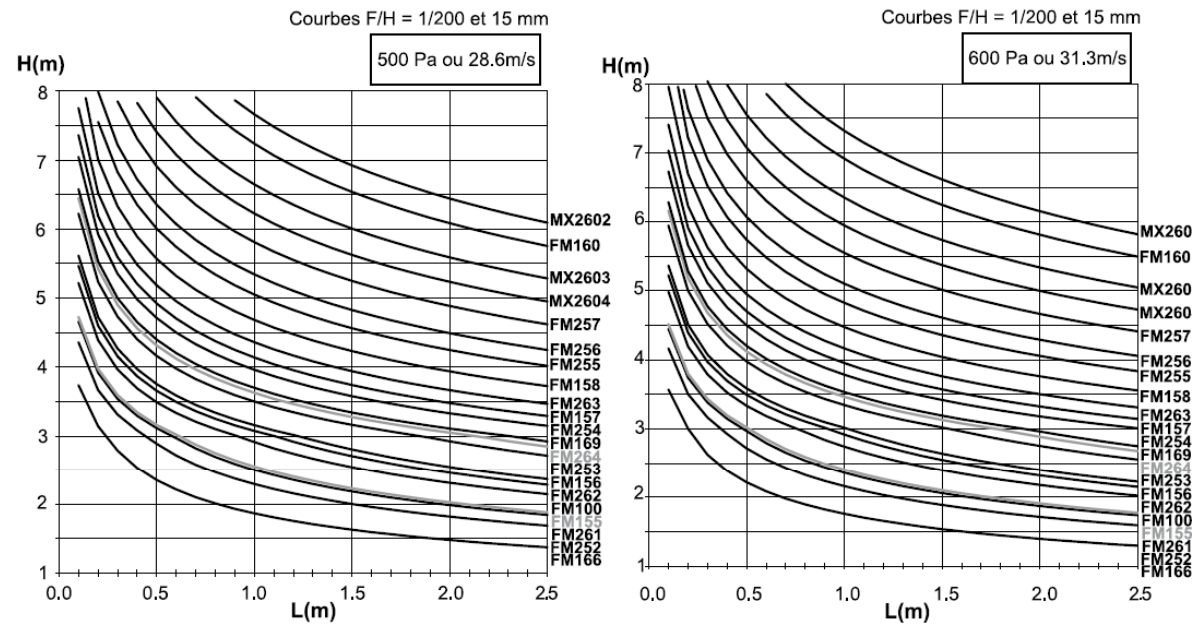
Charge de type rectangulaire

$L(m)$ = Entraxe des montants
 $H(m)$ = Hauteur entre 2 appuis



NOTA: Ces abaques permettent de déterminer le choix des montants, mais seul un calcul statique complet peut justifier la résistance et la stabilité.

R1 = 140 x 40 x 4 + 70 x 40 x 4 R2 = R3 + R6 R3 = 120 x 40 x 4 R4 = 100 x 40 x 4
R5 = 60 x 40 x 4 R6 = 40 x 40 x 4 R7 = 40 x 20 x 2 R8 = 80 x 40 x 4
R9 = 60 x 14 R10 = 120 x 12 R11 = 80 x 14 R12 = 60 x 40 x 4 + 120 x 5



Limite admise pour cette application 1/200 ème et une flèche de 15 mm

PRESSION DU VENT SELON EUROCODE

Tableau 2

Catégorie de Terrain	Pressions sur l'élément de façade à l'ELS					
	Inf. à 9 m	9 à 18 m	18 à 28 m	28 à 50 m	50 à 100 m	
France Métropolitaine						
Région 1	IV	574	626	758	945	1 190
	IIIb	599	797	935	1 129	1 380
	IIIa	786	990	1 130	1 325	1 576
	II	1 014	1 214	1 350	1 538	1 777
	0	1 264	1 446	1 569	1 736	1 947
Région 2	IV	684	745	902	1 124	1 416
	IIIb	713	949	1 113	1 344	1 643
	IIIa	936	1 179	1 345	1 577	1 875
	II	1 206	1 445	1 607	1 831	2 115
	0	1 504 (*)	1 721 (*)	1 867 (*)	2 066 (*)	2 317 (*)
Région 3	IV	802	874	1 058	1 320	1 662
	IIIb	836	1 114	1 306	1 577	1 928
	IIIa	1 098	1 383	1 579	1 851	2 201
	II	1 416	1 696	1 886	2 149	2 483
	0	1 765 (*)	2 020 (*)	2 191 (*)	2 425 (*)	2 719 (*)
Région 4	IV	930	1 014	1 227	1 530	1 928
	IIIb	970	1 292	1 515	1 829	2 236
	IIIa	1 274	1 604	1 831	2 147	2 552
	II	1 642	1 967	2 187	2 492	2 879
	0	2 047	2 343	2 541	2 812	3 153

Valeur de P en Pascal (Pa)

Avec

I = Inertie (cm⁴)

P = Pression du vent (daN/cm²) avec 1 Pa = 10⁻⁵ daN/cm²

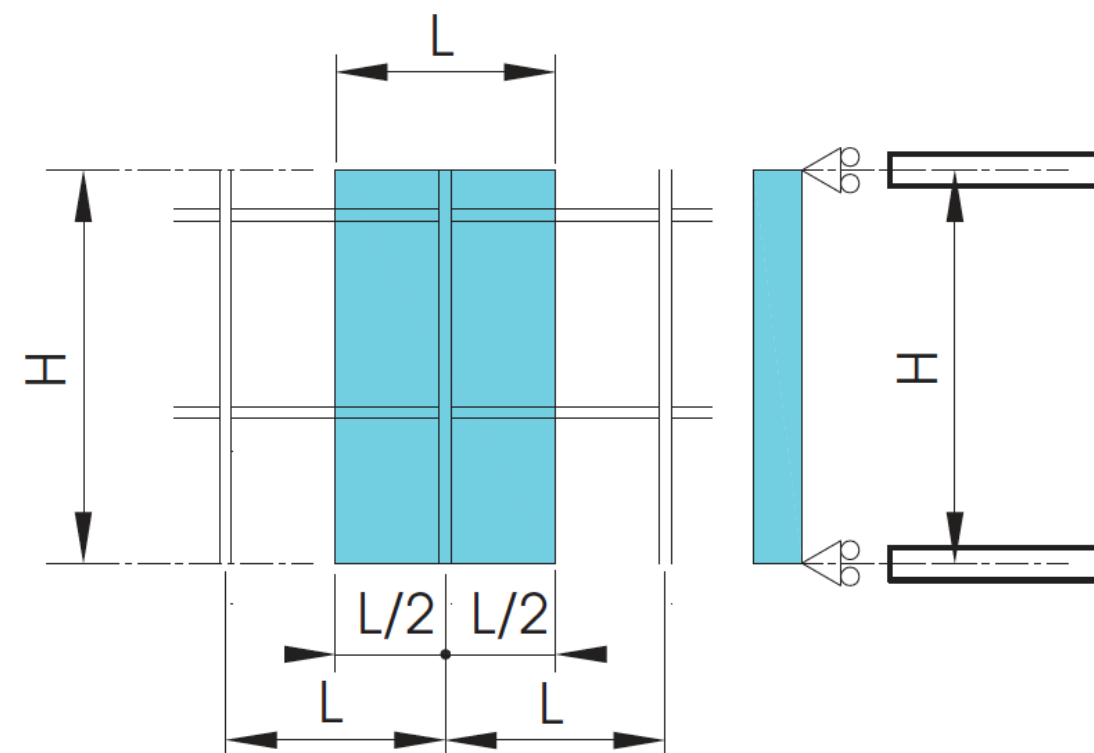
L = largeur de charge reprise par le montant (cm) avec L = L/2 + L/2

H = Hauteur de l'épave entre 2 appuis (cm)

E = Module d'élasticité de l'aluminium (700 000 daN/cm²)

CALCUL STATIQUE :

Moment quadratique (inertie) d'une épave sur 2 appuis soumis à la pression du vent en flexion



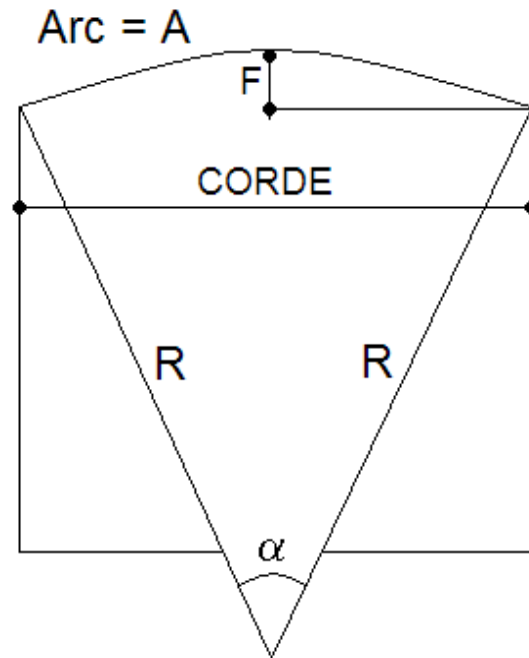
Formule :

$$I_{xx} = \frac{5 \times P \times L \times H^4}{384 \times E \times \left(\frac{H}{200}\right)} \quad \text{si } H < 300 \text{ cm}$$

$$I_{xx} = \frac{5 \times P \times L \times H^4}{384 \times E \times 1.5} \quad \text{si } H > 300 \text{ cm}$$

FORMULAIRE CORDE-FLECHE-ARC

EXTRAIT FORMULAIRE BÂTIMENT



$$\alpha = 2 \times \text{Asin}\left(\frac{C}{2R}\right)$$

$$\text{ARC} = \frac{\pi \times R \times \alpha}{180}$$

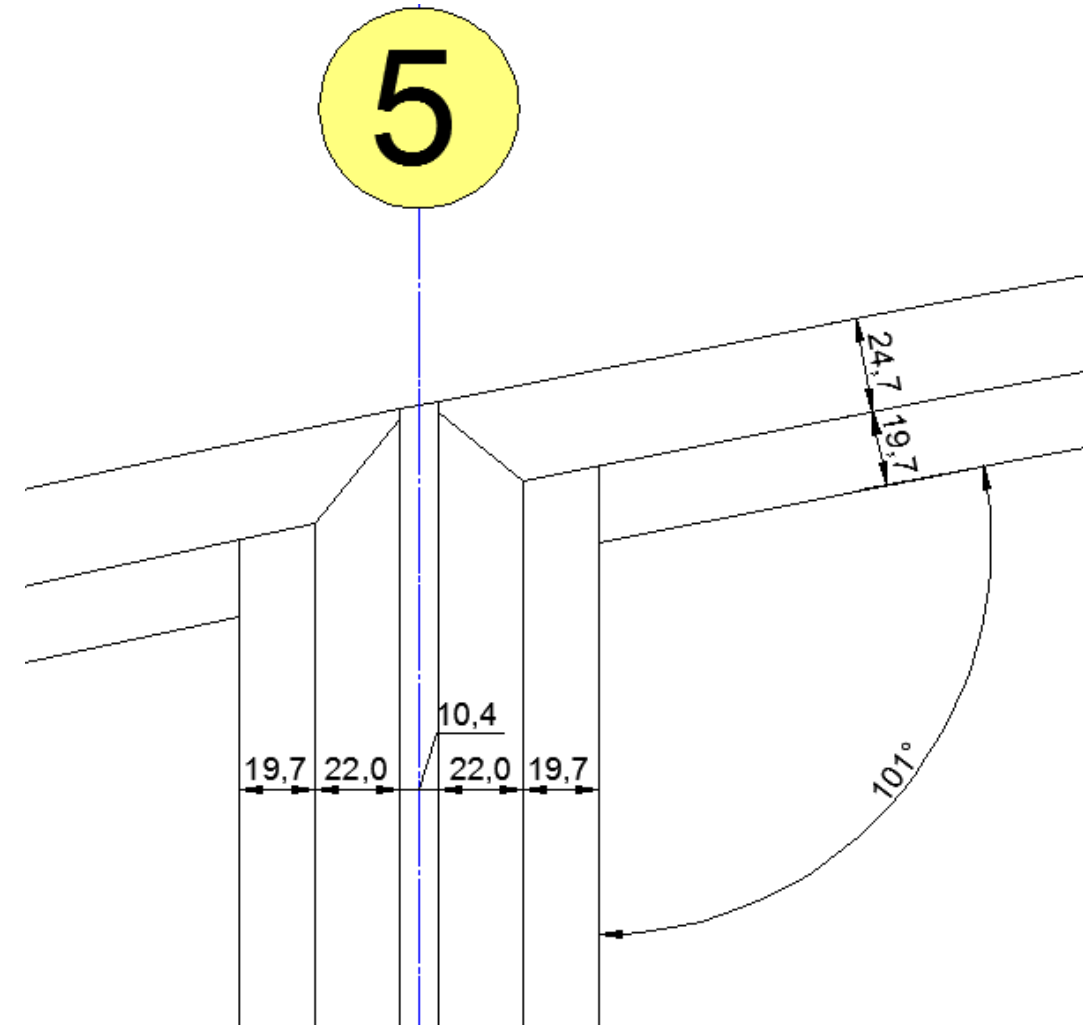
R = Rayon

C = Corde

α = Angle

ARC = Partie cintrée

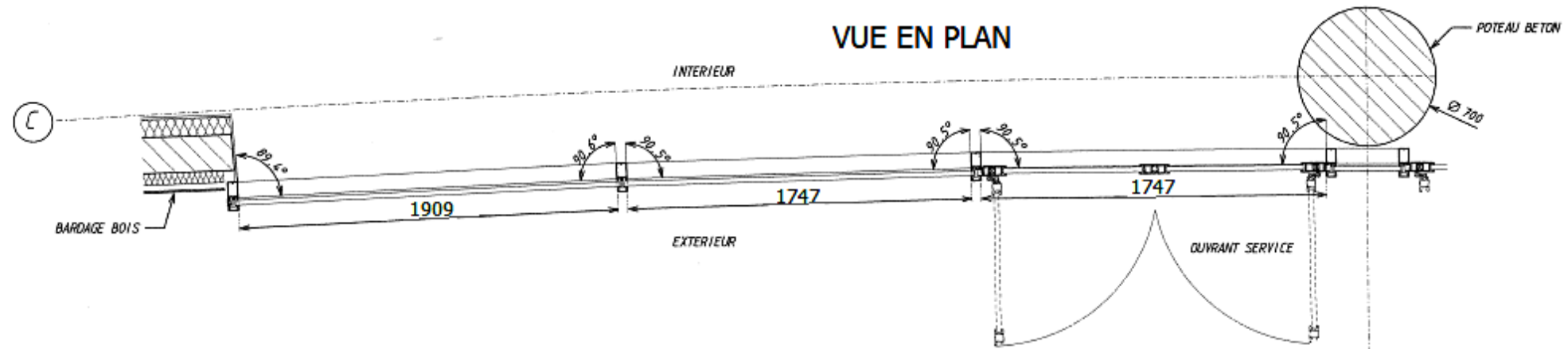
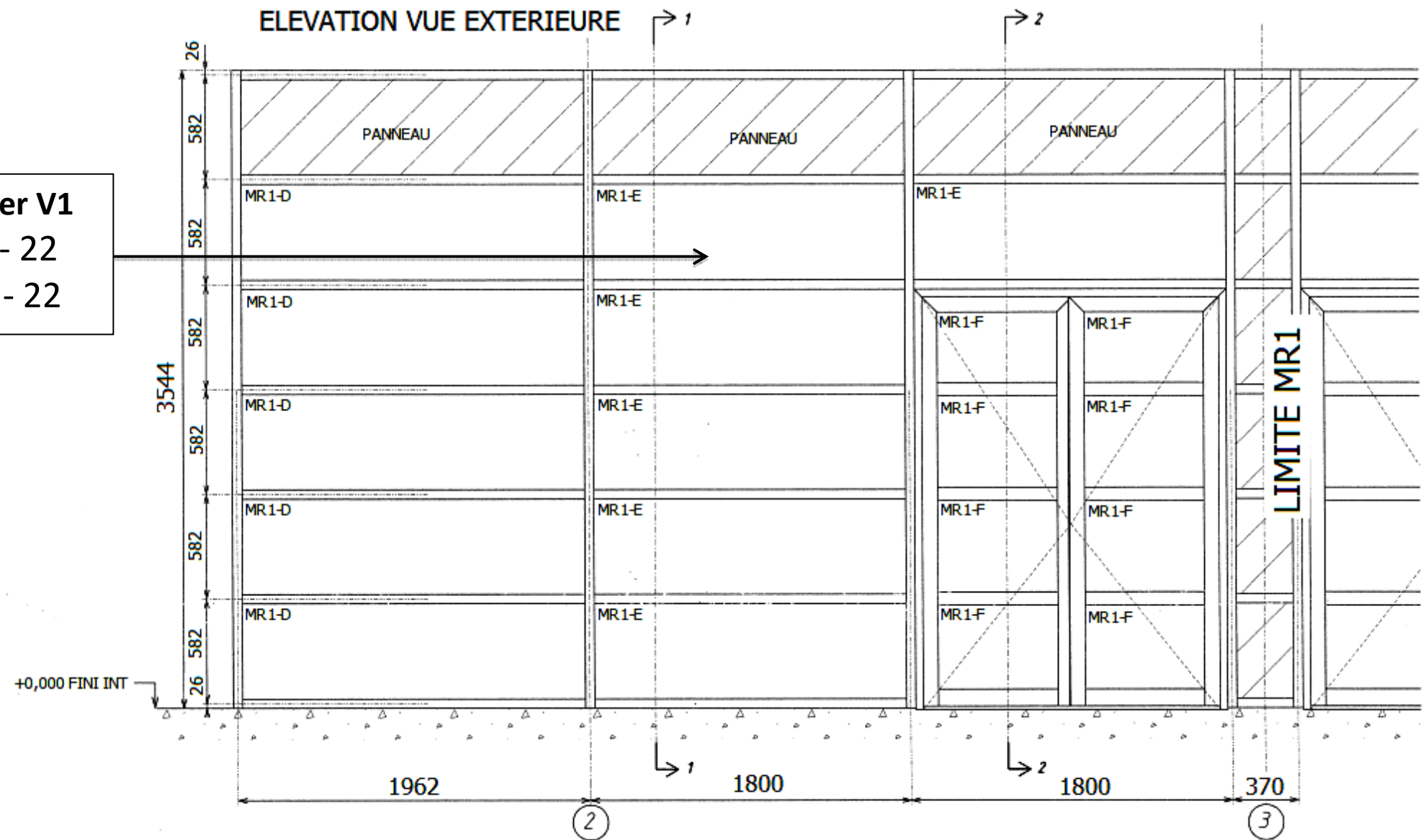
DETAILS SUR RACCORD MONTANT / TRAVERSE CINTRÉE



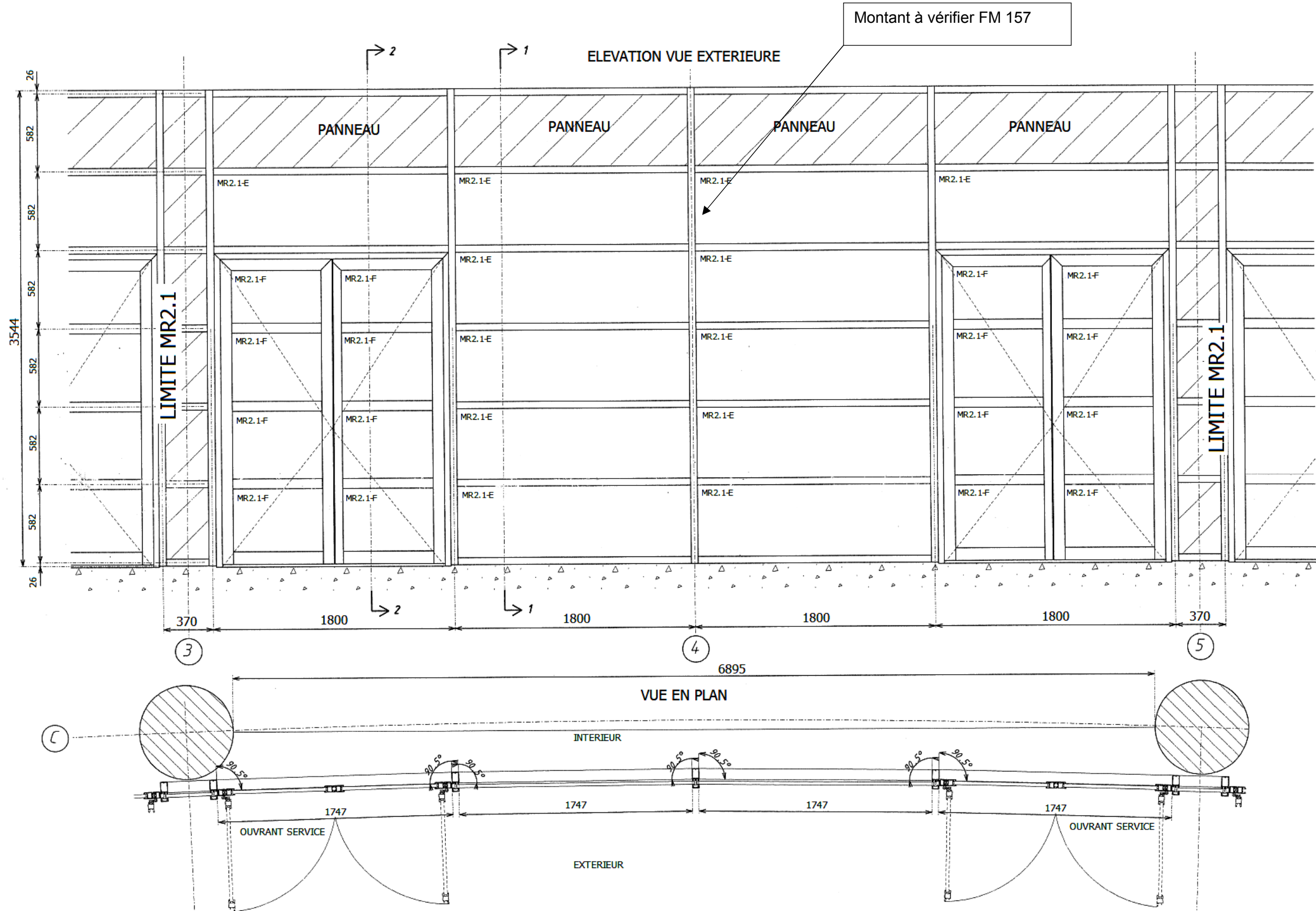
ELEVATION MUR-RIDEAU MR1

MR1-D ; MR1-E et MR1-F = Repères des vitrages

Vitrage à Vérifier V1
 Lv = entraxe - 22
 Hv = entraxe - 22

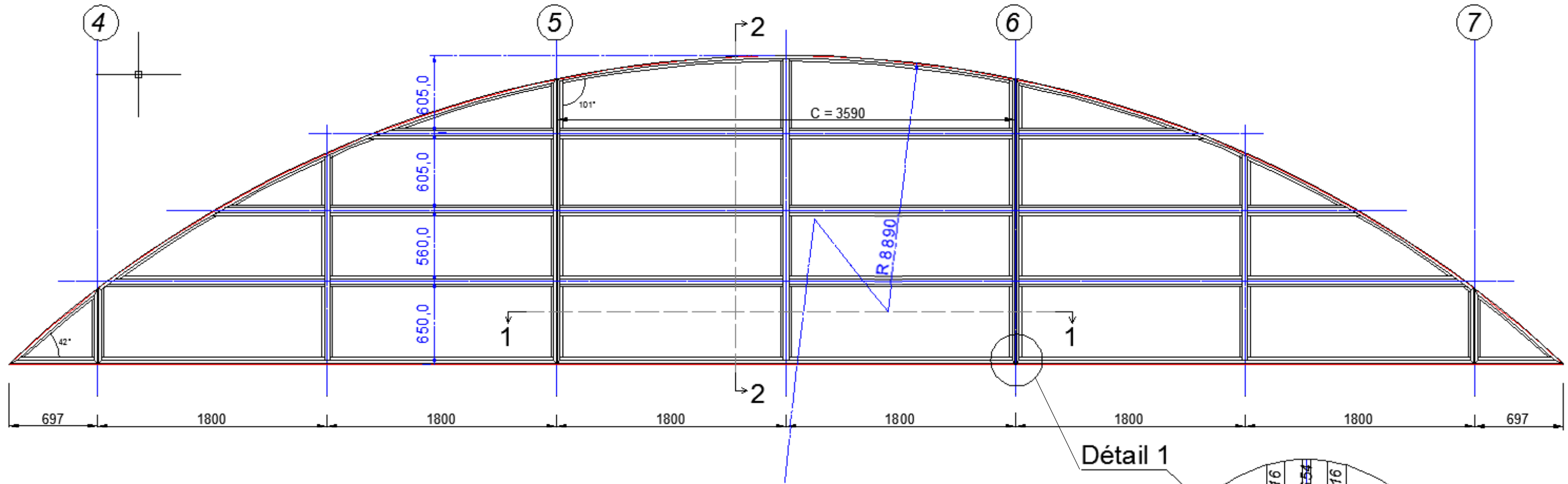


ELEVATION MUR-RIDEAU MR 2.1

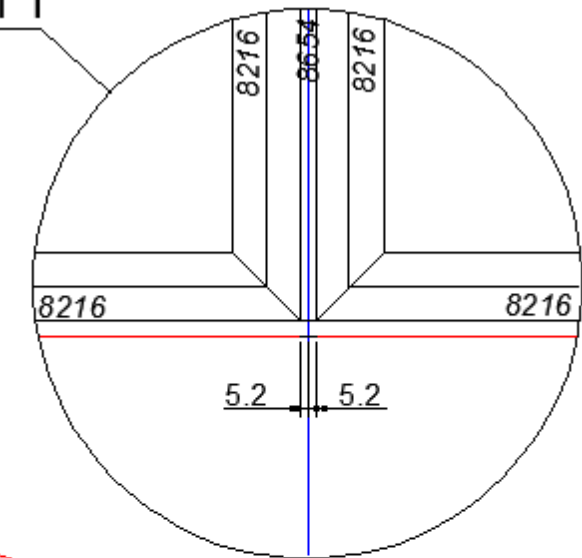


ELEVATION CHÂSSIS CINTRES Rep A

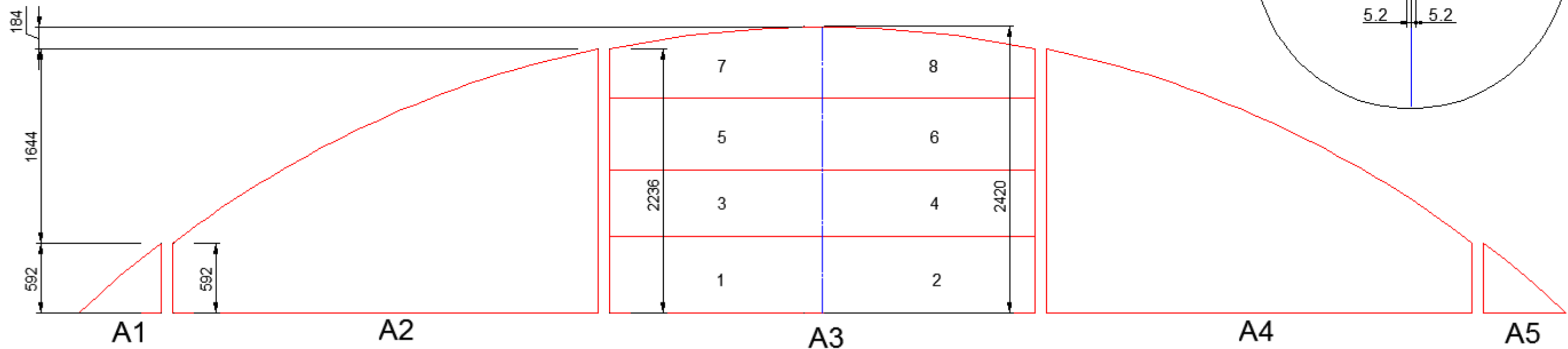
VUE INTERIEURE



Détail 1

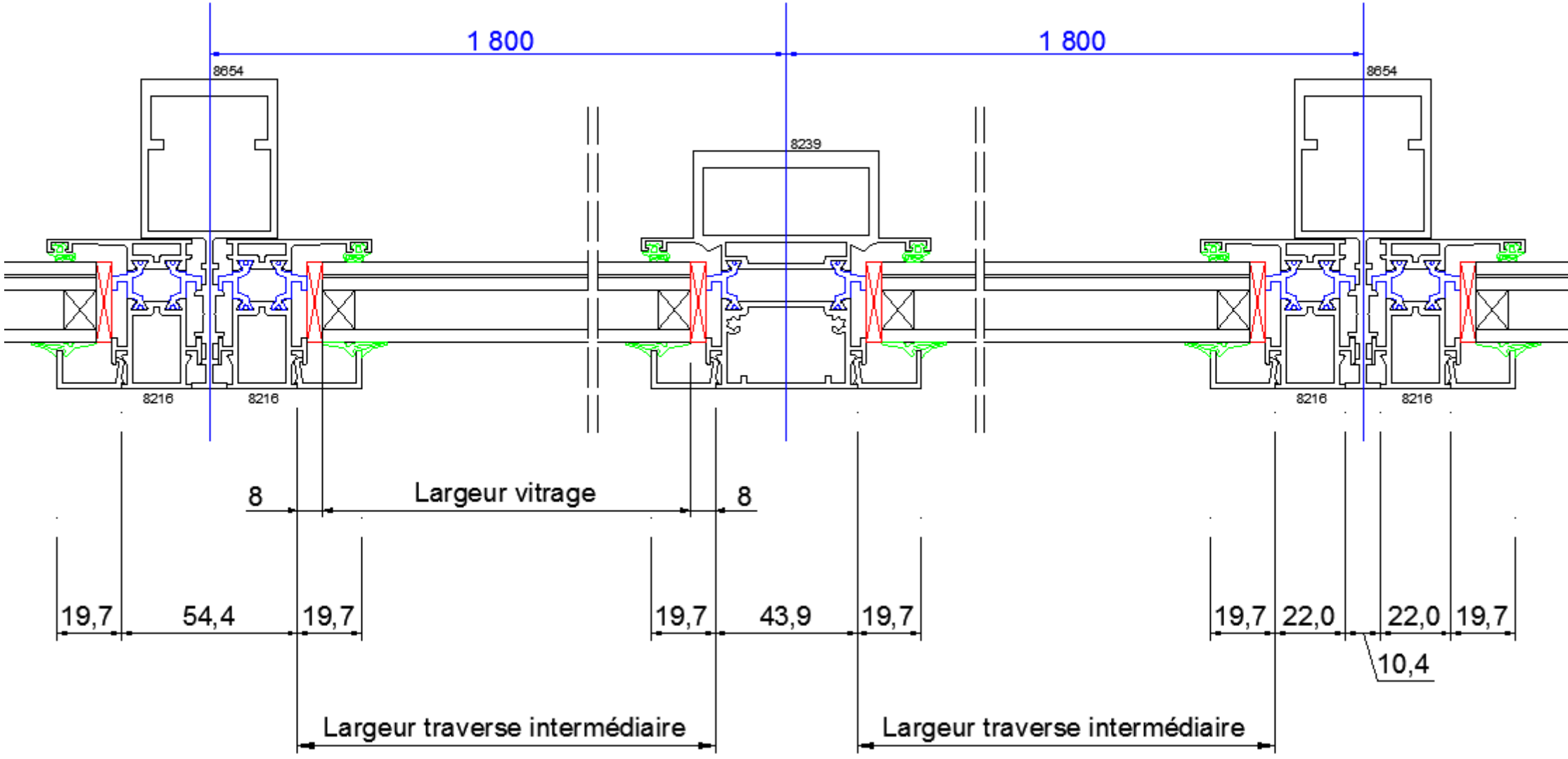


Repère A



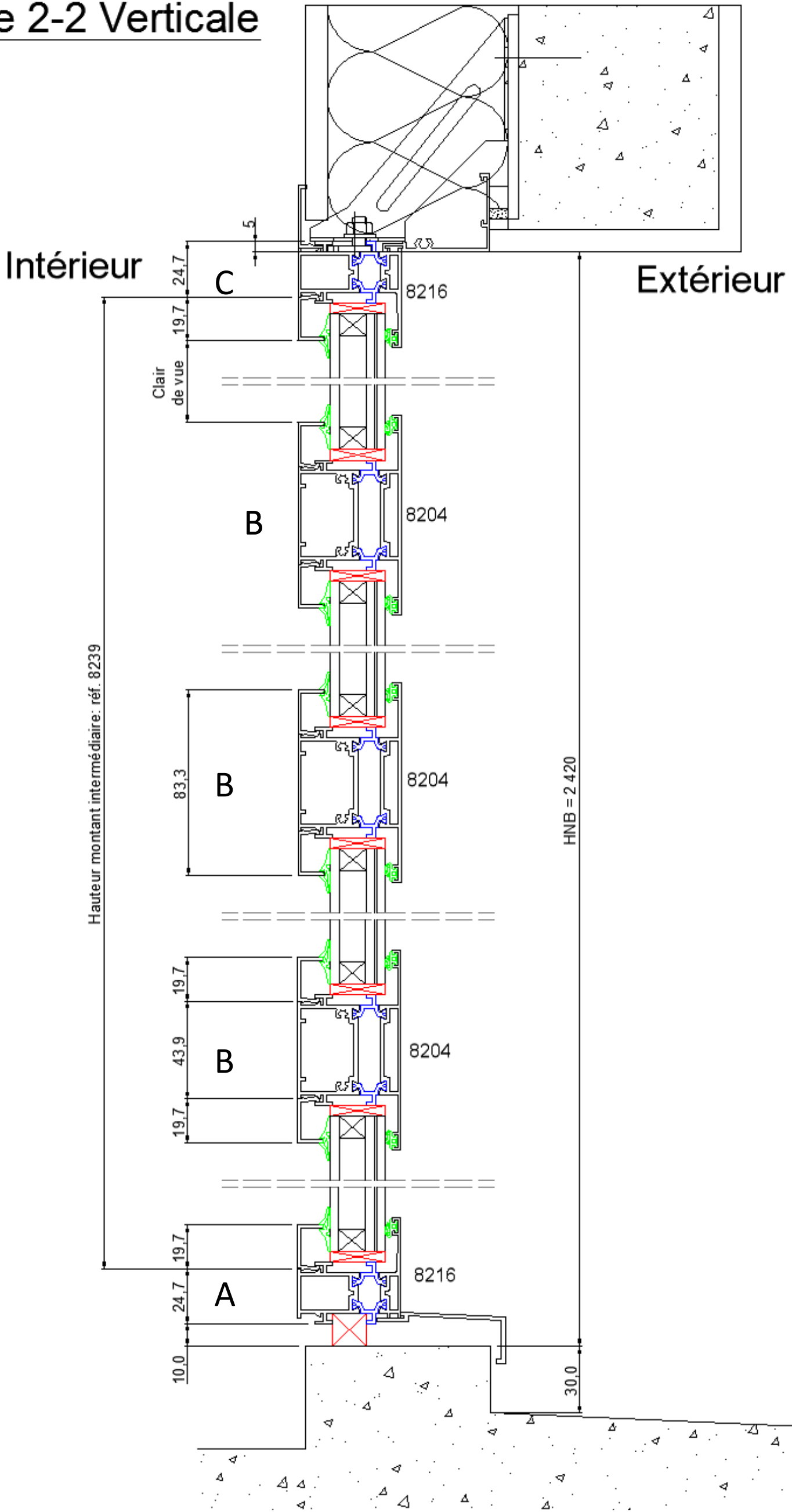
COUPE 1-1 CHÂSSIS CINTRÉ REP A3

Coupe 1-1 Horizontale

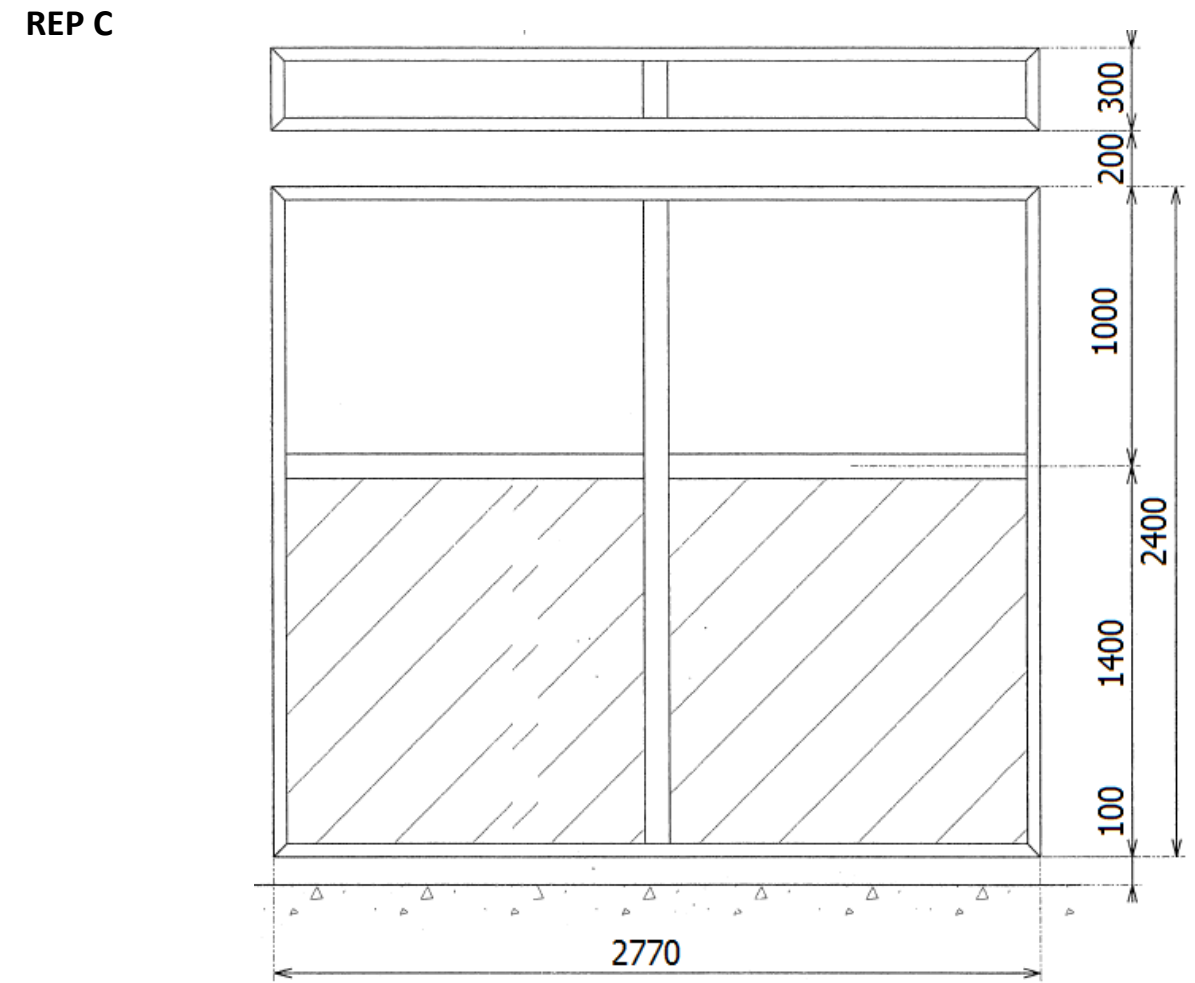
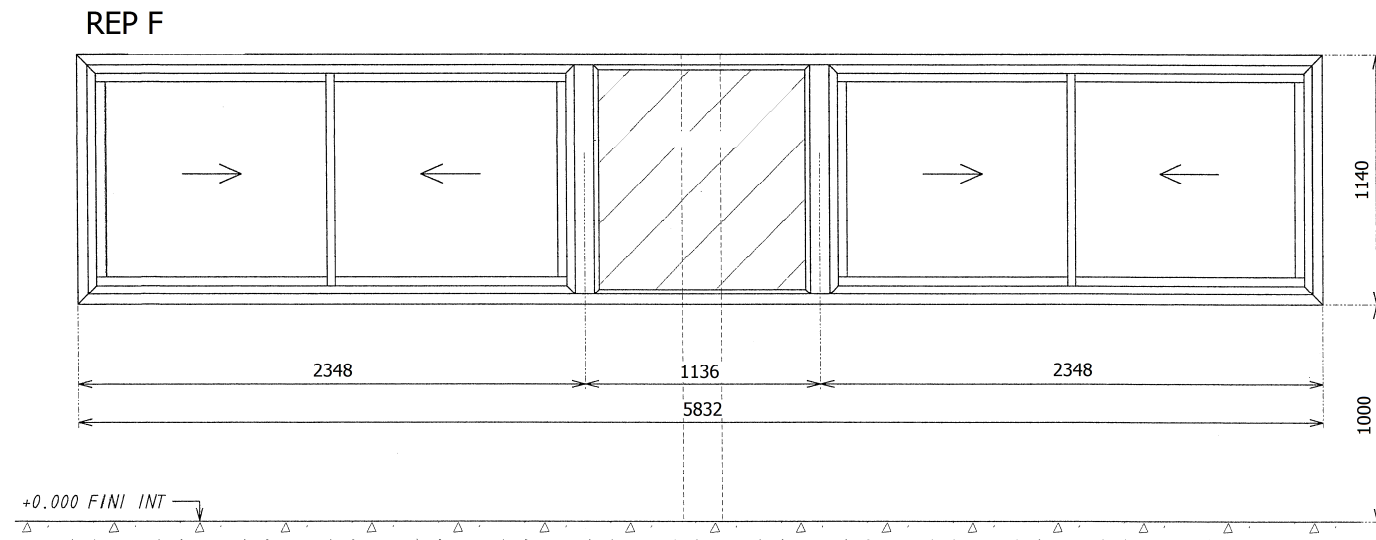


COUPE 2-2 CHÂSSIS CINTRÉ Rep A3

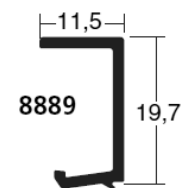
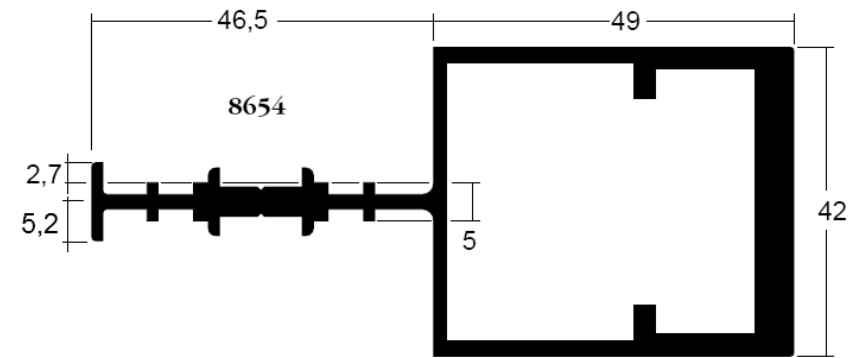
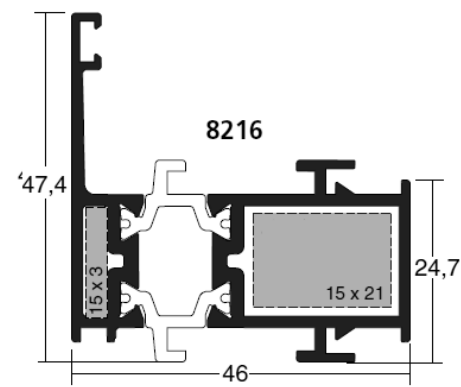
Coupe 2-2 Verticale



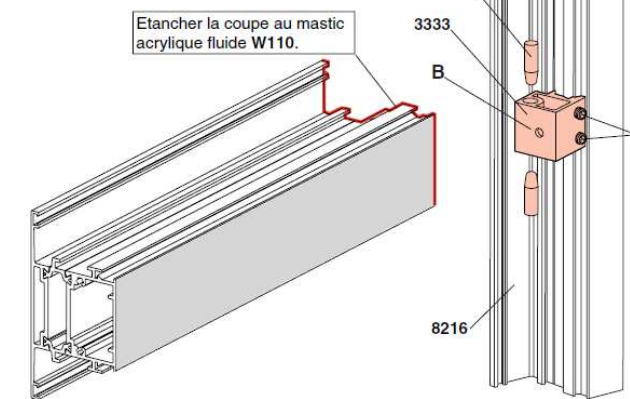
ELEVATION CHÂSSIS Rep C, H et F



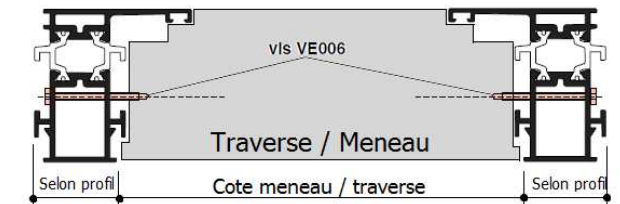
EXTRAIT CATALOGUE TECHNAL CONCEPTION FBI



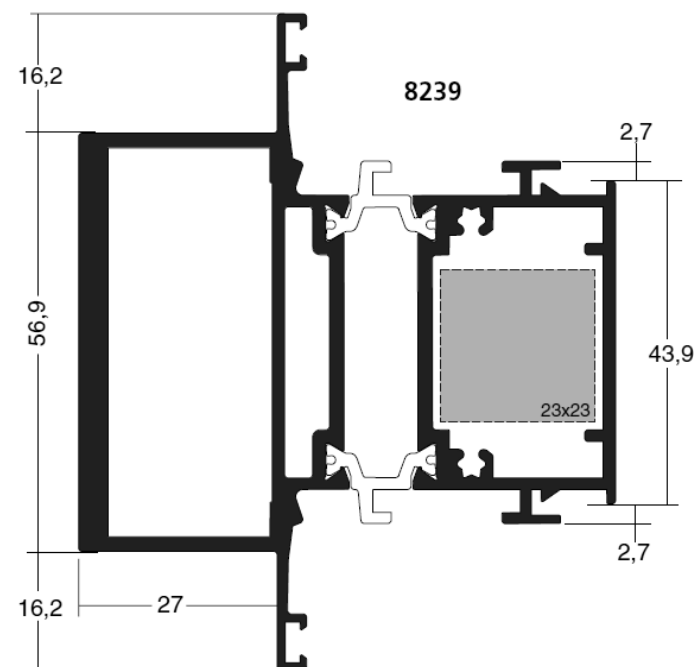
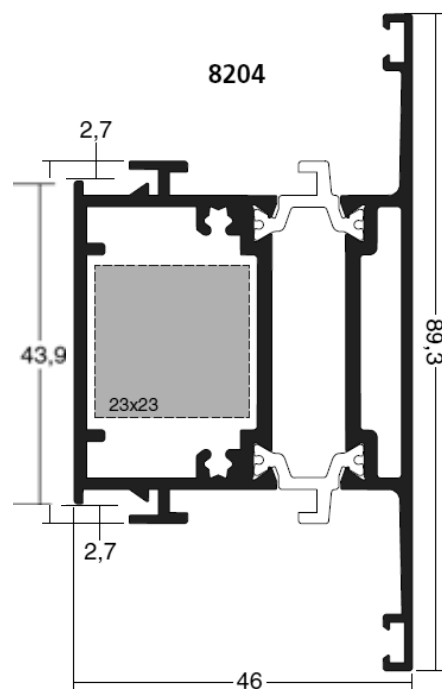
ASSEMBLAGE PAR EMBOU A GOUPILLER



ASSEMBLAGE PAR VISSAGE pour angles variables



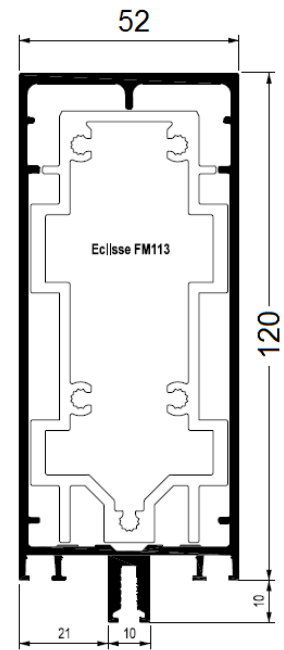
- A- Assemblage par embout à goupiller
- B- Assemblage par vis VE006 (pour cage de 15 uniquement)
- C- Mise en place des goupilles



MUR-RIDEAU

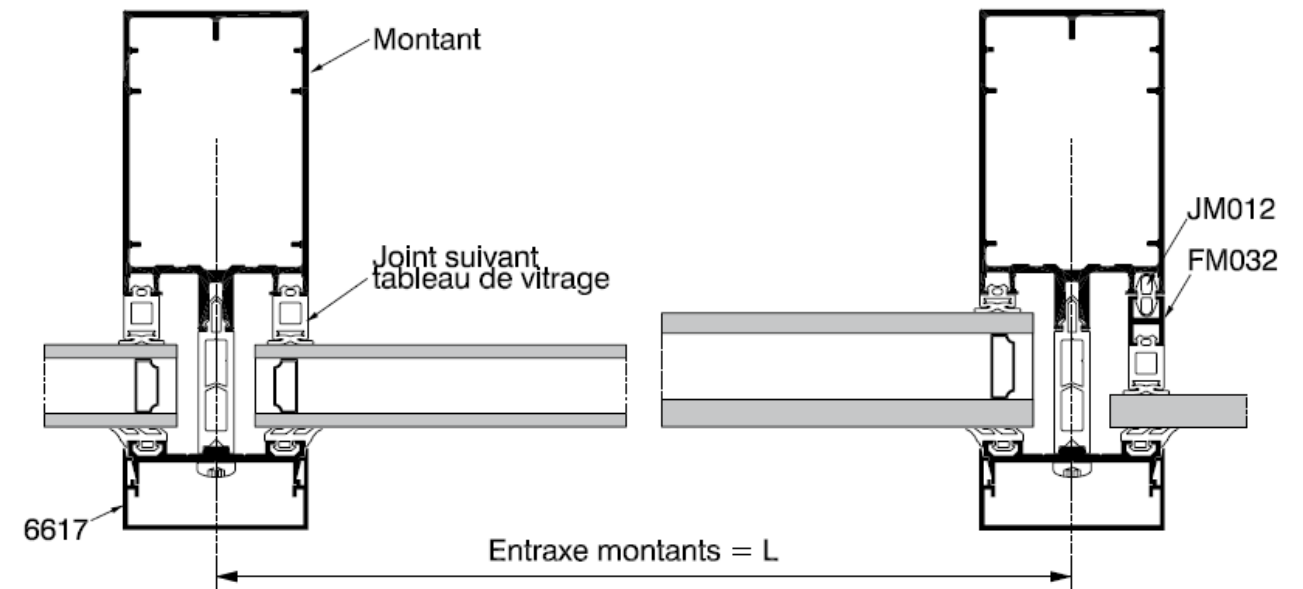
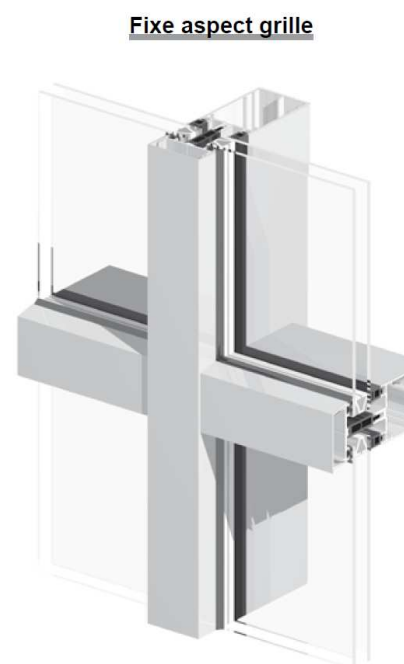
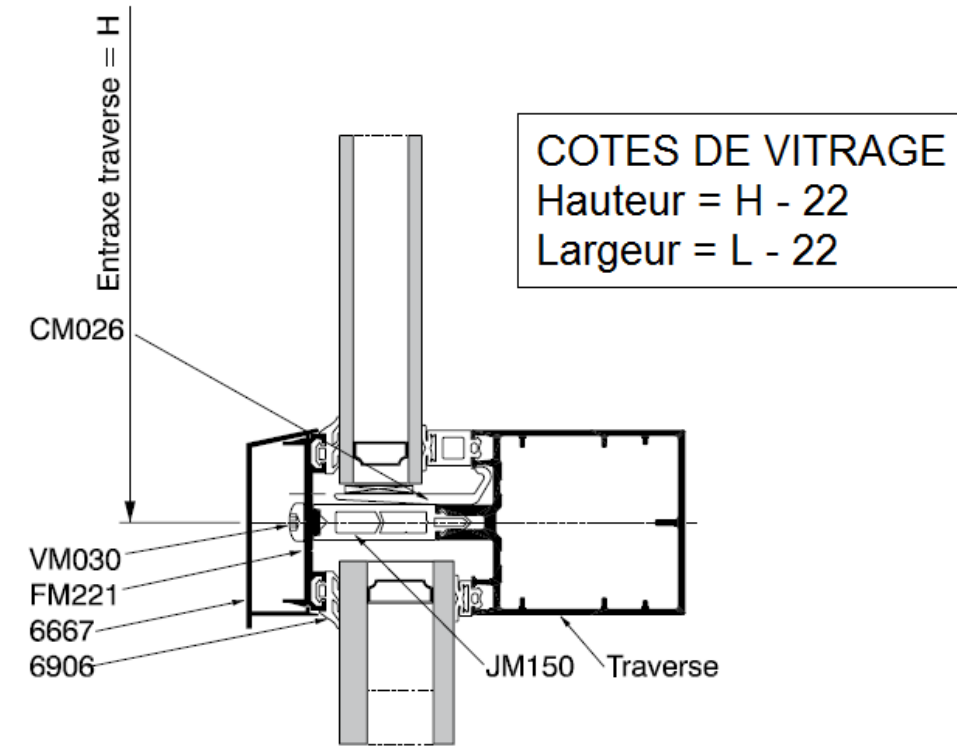
MR1 et MR2.1

« Extrait du livret conception MX TECHNAL »



FM157

Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort	
FM157	0,450 ml	181.89 cm ⁴ 27.87 cm ³	Tube acier 100x40x4	528.96 cm ⁴ 77.98 cm ³

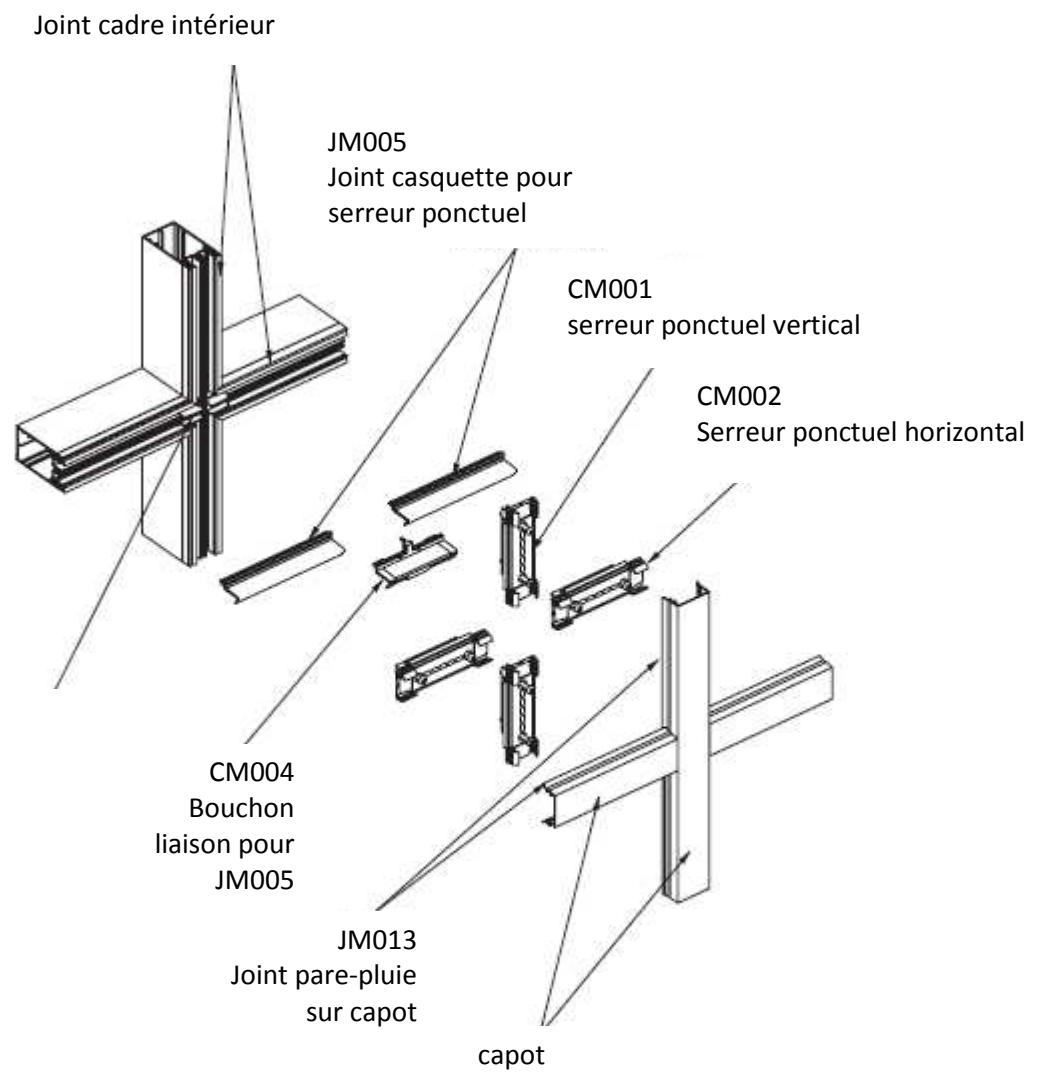
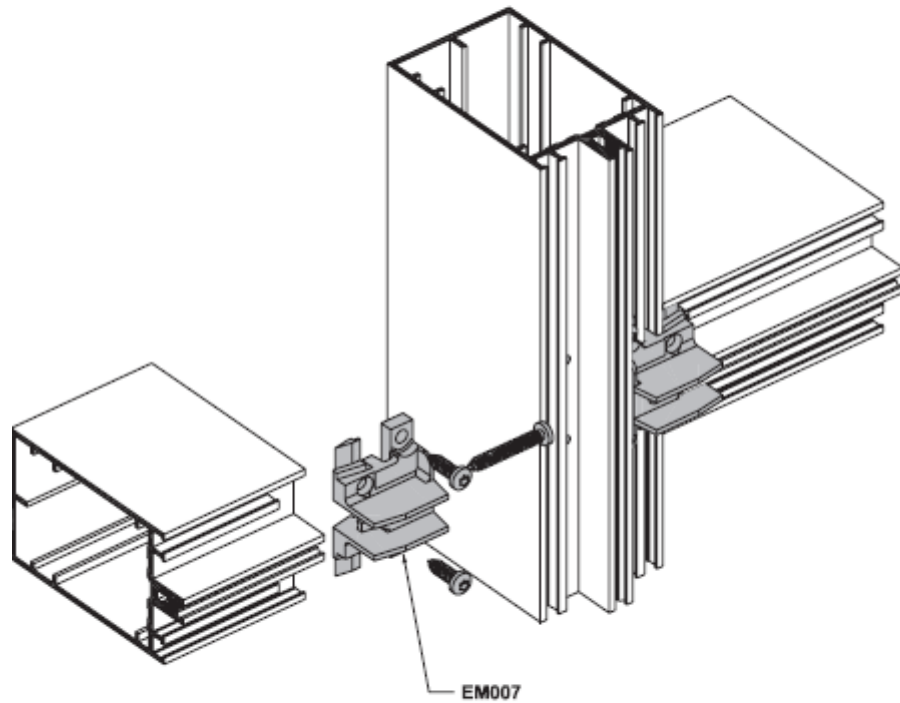


MUR-RIDEAU GRILLE

« Extrait du livret conception MX TECHNAL »

Éclaté de principe
Fixe aspect grille

Raccord pose de face



EM007
Raccord pose de face