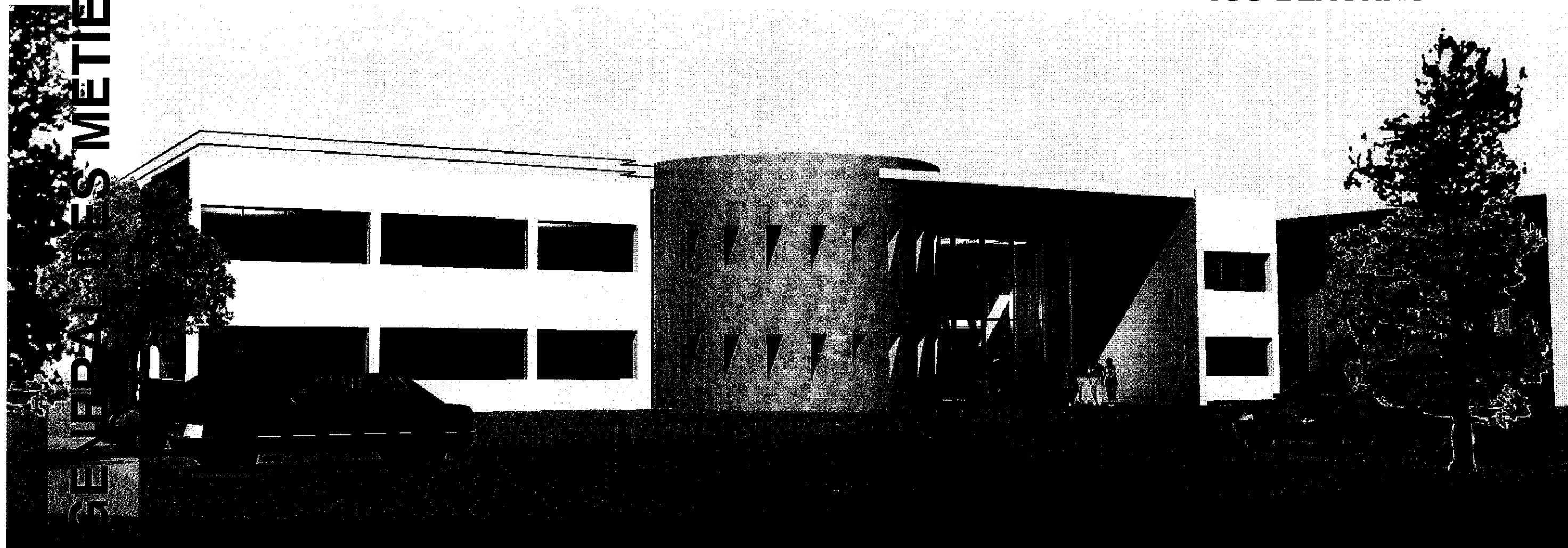


# DOSSIER TECHNIQUE

*Thème de l'étude :*  
**IGS BLAGNAC**



CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

CONCOURS

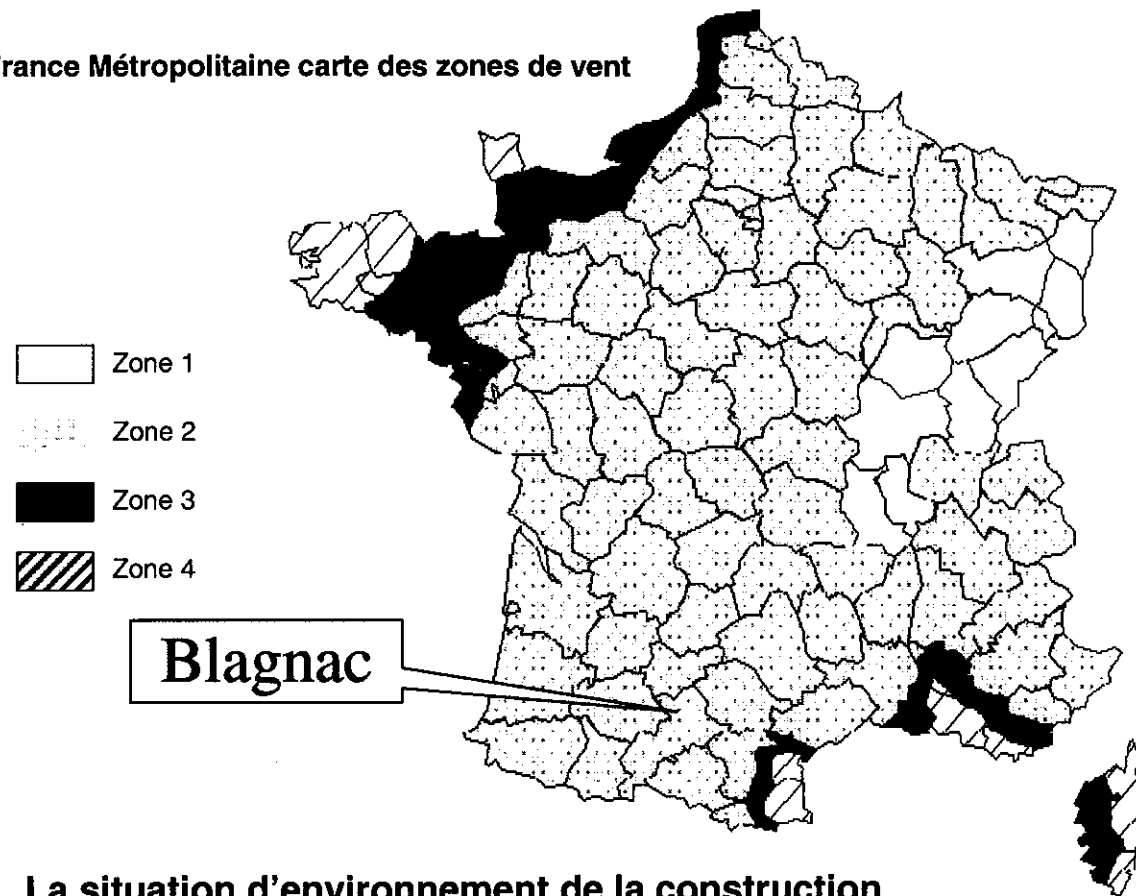
**Ouvrages du Bâtiment : Aluminium, Verre et Matériaux de Synthèse**

Session 2010

# SOMMAIRE

Extrait du DTU P 06-002	DT 1/21
Procès-verbal d'essais des gammes Géode MX et FY Soleal	DT 2/21
Exigences de flèche	DT 3/21
Abaques d'utilisation des profilés	DT 4/21
	DT 5/21
Inerties des profilés	DT 6/21
Etude mécanique sur façade mur rideau	DT 7/21
Règlementation incendie	DT 8/21
Extrait du DTU 39	DT 9/21
	DT 10/21
	DT 11/21
Extrait du DTU 39 P5	DT 12/21
Débit fixe aspect grille	DT 13/21
Répartition des serreurs ou presseurs	DT 14/21
Porte battante deux vantaux	DT 15/21
Valeur des corrections en pliage	DT 16/21
Phases de fabrication d'une porte Titane PH	DT 17/21
	DT 18/21
	DT 19/21
	DT 20/21
Echafaudage extrait de la norme EN1004	DT 21/21

France Métropolitaine carte des zones de vent



**La situation d'environnement de la construction**

De ce point de vue, on distingue quatre situations d'environnement de la construction :

- a) à l'intérieur des grands centres urbains (zone urbaine où les bâtiments occupent plus de 15% de la surface et ont une hauteur moyenne supérieure à 15m);
- b) dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains ; dans les zones industrielles ; dans les zones forestières;
- c) en rase campagne;
- d) en bord de lacs ou plans d'eau pouvant être parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km ou en bord de mer, lorsque la construction étudiée est à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur de cette construction.

Dans certains cas, en bord de mer, les vents forts viennent de l'intérieur des terres; c'est par exemple le cas général du littoral méditerranéen situé en zone 3 et 4 (hors Corse), dans ce cas, les fenêtres dont la situation correspond à la définition précédente sont considérées comme en situation (c) vis-à-vis des effets du vent.

**La hauteur de la fenêtre au-dessus du sol : H**

On distingue de ce point de vue les fenêtres dont la partie haute est située à une hauteur H au dessus du sol telle que :

- $H \leq 6$
- $6 < H \leq 18$
- $18 < H \leq 28$
- $28 < H \leq 50$
- $50 < H \leq 100$

Lorsque la construction est située au-dessus d'une dénivellation de pente moyenne supérieure à 1 (angle > 45°), la hauteur au-dessus du sol doit être comptée à partir du pied de la dénivellation, sauf si la construction est située à une distance de celle-ci supérieure à deux fois la hauteur de cette dénivellation.

CLASSEMENT AEV						
ZONE	SITUATION	Hauteur H (m) de la fenêtre au-dessus du sol				
		$H \leq 6$	$6 < H \leq 18$	$18 < H \leq 28$	$28 < H \leq 50$	$50 < H \leq 100$
1	a	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	b	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	c	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	d	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_6 V_{A3}$
2	a	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	b	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	c	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$
	d	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$
3	a	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	b	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$
	c	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_6 V_{A3}$
	d <sup>a)</sup>	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_8 V_{A4}$
4	a	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	b	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$
	c	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$
	d <sup>a)</sup>	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_8 V_{A4}$	$A_3 E_8 V_{A4}$
5	a	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_5 V_{A2}$
	b	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_8 V_{A4}$
	c	$A_2 E_4 V_{A2}$	$A_3 E_6 V_{A3}$	$A_3 E_7 V_{A3}$	$A_3 E_8 V_{A4}$	$A_3 E_8 V_{A4}$
	d	$A_2 E_4 V_{A3}$	$A_3 E_4 V_{A4}$	$A_3 E_8 V_{A4}$	$A_3 E_8 V_{A5}$	$A_3 E_9 V_{A5}$

a) Sur le littoral méditerranéen, hors Corse, les fenêtres en situation d des zones 3 et 4 sont considérées comme en situation c.

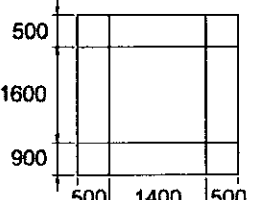
**Pour les classes de résistance au vent : V'**

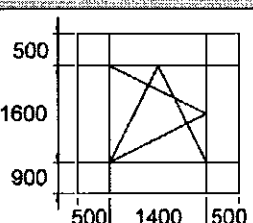
- de façon générale, les classes indiquées sont les classes  $V'_{A2}$  à  $V'_{A5}$  avec le critère du 1/150<sup>ème</sup>
- si le critère est celui du 1/300<sup>ème</sup> selon l'exigence indiquée en 6.1.2.1.2 ces classes sont les classes  $V'_{C2}$  à  $V'_{C3}$  (limite supérieure de rigidité).

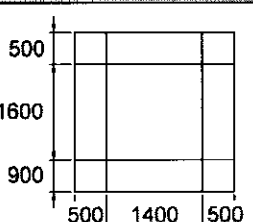
**Pour les classes d'étanchéité à l'eau : E'**

- de façon générale, les classes indiquées sont les classes  $E'_{4A}$  à  $E'_{9A}$
- si l'ouvrage est partiellement protégé de la pluie, selon 8.3, les classes indiquées sont les classes  $E'_{4B}$  à  $E'_{7B}$  puis  $E'_{8A}$  à  $E'_{9A}$
- si l'ouvrage est totalement protégé de la pluie, selon 8.4, les classes indiquées doivent être modifiées selon le tableau 6.

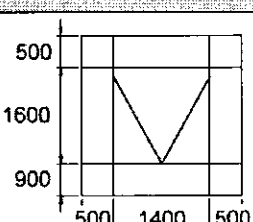
# Performances d'étanchéité et d'endurance

FACADE GRILLE FIXE			
TYPE D'ESSAI	RESULTATS	N°PV ESSAI	
AEV	Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 1200 Pa en pression Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 900 Pa en depression Etanche a une pression de 1200 Pa Pas de degradation sous pression brusque de 2300 Pa Pas de degradation sous depression brusque de 1700 Pa		9712/01

FACADE GRILLE AVEC OSCILLO-BATTANT			
TYPE D'ESSAI	RESULTATS	N°PV ESSAI	
AEV	Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 1200 Pa en pression Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 900 Pa en depression Etanche a une pression de 1200 Pa Pas de degradation sous pression brusque de 2300 Pa Pas de degradation sous depression brusque de 1700 Pa Chassis OB A3-EE-VE		9801/01

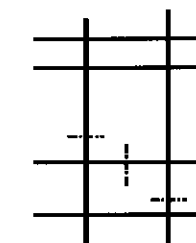
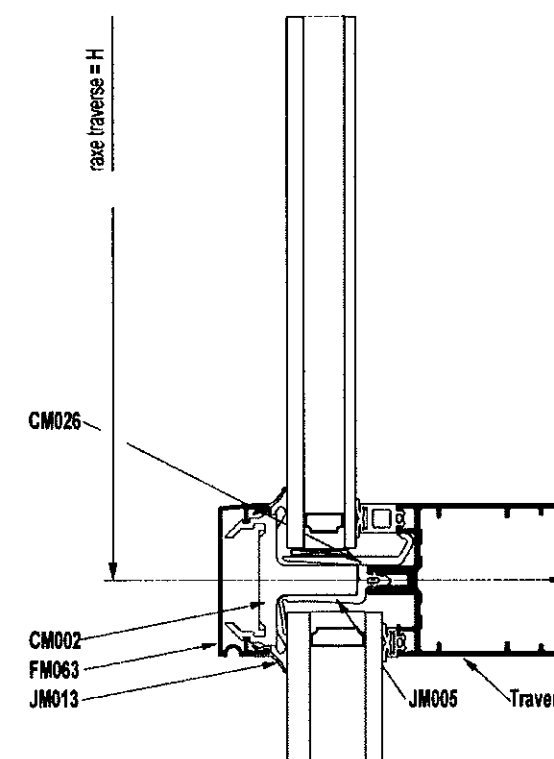
FACADE GRILLE AVEC ANGLES SORTANT ET RENTRANT			
TYPE D'ESSAI	RESULTATS	N°PV ESSAI	
AEV	Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 1200 Pa en pression Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 900 Pa en depression Etanche a une pression de 1200 Pa Pas de degradation sous pression brusque de 2300 Pa Pas de degradation sous depression brusque de 1700 Pa		9712/02

FACADE GRILLE		
TYPE D'ESSAI	RESULTATS	N°PV ESSAI
CHOCS	Résultats satisfaisants Aucun désordre sous l'effet d'un choc dynamique	97M05

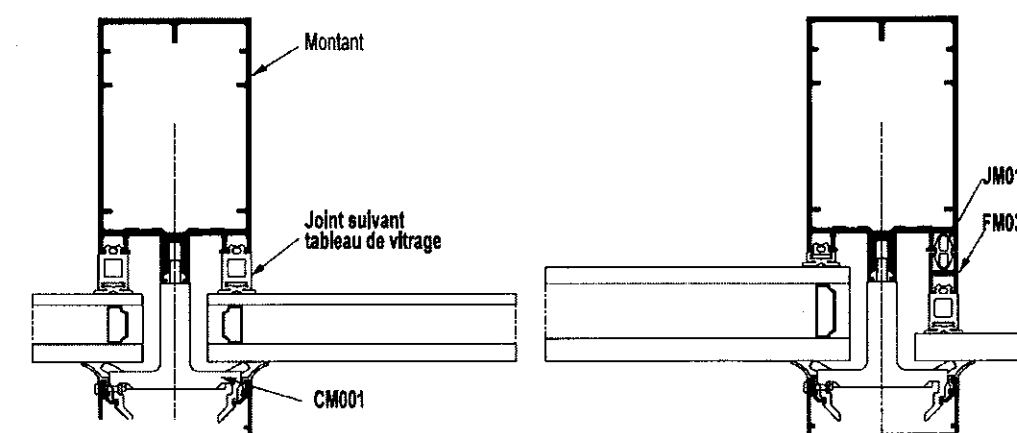
FACADE TRAME HORIZONTALE AVEC ITALIENNE			
TYPE D'ESSAI	RESULTATS	N°PV ESSAI	
AEV	Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 1200 Pa en pression Moins de 4m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> a 900 Pa en depression Etanche a une pression de 1200 Pa Pas de degradatlon sous pression brusque de 2300 Pa Pas de degradation sous depression brusque de 1700 Pa Chassis Italienne A3-EE-VE		9803/01

## Les applications Fixe aspect grille

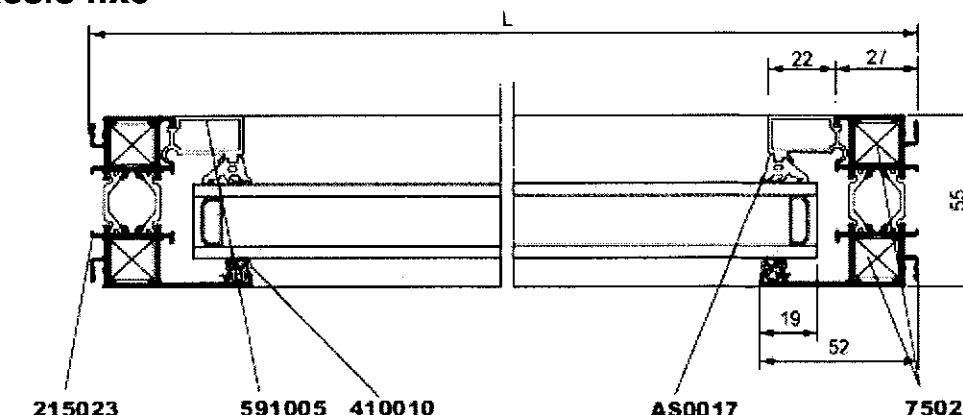
### Geode MX



COTES DE VITRAGE  
 Hauteur = H - 22  
 Largeur = L - 22



### FY Soleal châssis fixe



Remplissage  
 H - 66  
 L - 66

# Exigences de flèche

La norme NF EN 12210 définit 3 classes de rigidité :

- ✓ Classe de rigidité A : flèche relative ne dépassant pas 1/150<sup>e</sup> de la porte.
- ✓ Classe de rigidité B : flèche relative ne dépassant pas 1/200<sup>e</sup> de la porte.
- ✓ Classe de rigidité C : flèche relative ne dépassant pas 1/300<sup>e</sup> de la porte.

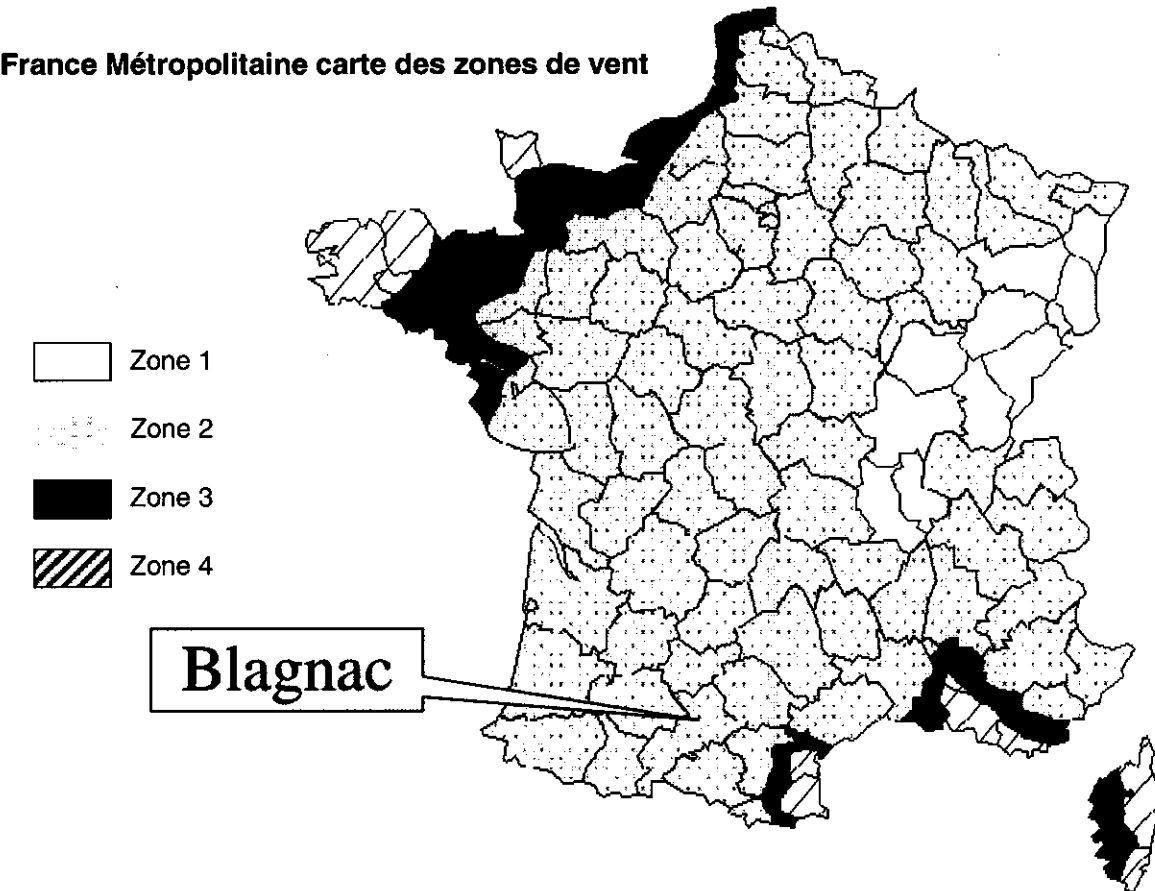
De façon générale, la flèche de l'élément menuisé, le plus sollicité sous la pression P1 telle que définie ci-dessous, doit rester inférieure au 1/150<sup>e</sup> de sa portée (classe A), sans pour autant dépasser 15mm sous 800Pa.

**Tableau de pression P1 à appliquer pour la mesure des déformations**

Zone	situation	Hauteur H (m) de la fenêtre au dessus du sol				
		H ≤ 6	6 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28	28 < H ≤ 50	50 < H ≤ 100
1	a	800	800	800	800	800
	b	800	800	800	800	800
	c	800	800	800	800	850
	d	800	800	800	850	950
2	a	800	800	800	800	800
	b	800	800	800	800	800
	c	800	800	800	900	1 000
	d	800	800	800	1 000	1 100
3	a	800	800	800	800	800
	b	800	800	800	800	850
	c	800	800	900	1 050	1 200
	d*)	800	950	1 050	1 150	1 300
4	a	800	800	800	800	800
	b	800	800	800	800	1 000
	c	800	950	1 050	1 200	1 350
	d*)	850	1 100	1 150	1 300	1 500
5	a	800	800	800	800	1 050
	b	800	800	850	1 050	1 300
	c	900	1 200	1 350	1 500	1 750
	d	1 100	1 400	1 500	1 650	1 850

\*) : sur le littoral méditerranéen, hors Corse, les fenêtres en situation d des zones 3 et 4 sont considérées comme en situation c.

**France Métropolitaine carte des zones de vent**



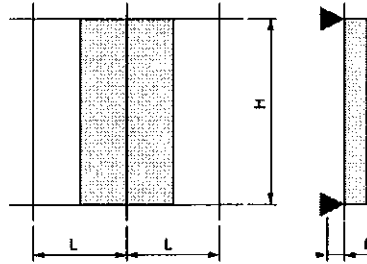
Masse volumique du verre = 2.5 Kg / m<sup>2</sup> et mm d'épaisseur

## Abaques d'utilisation

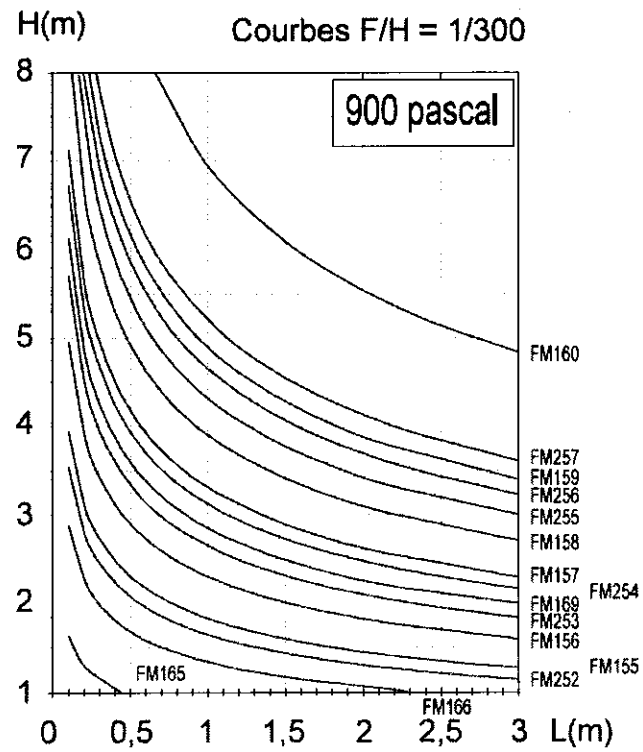
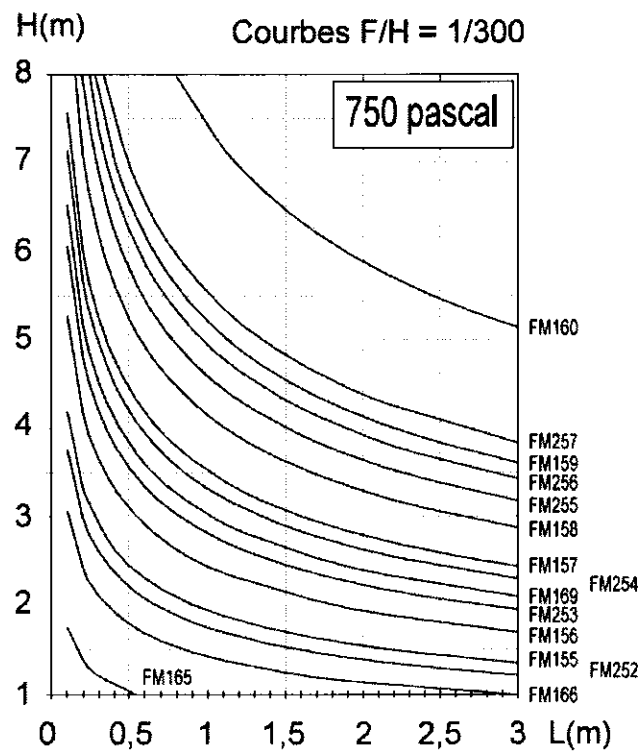
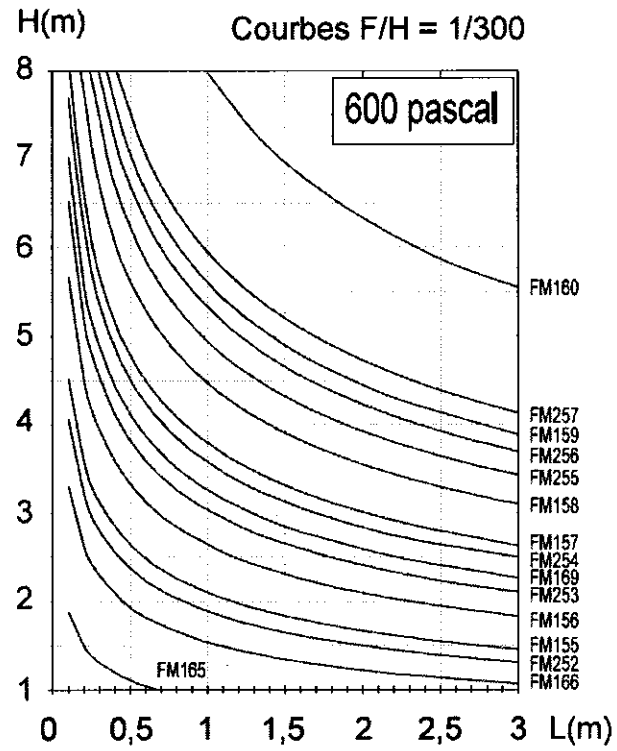
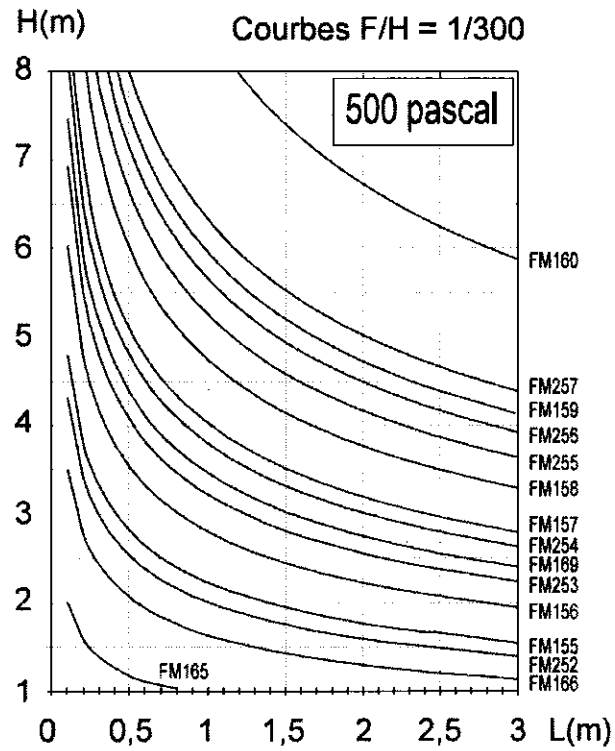
### 2 appuis

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.

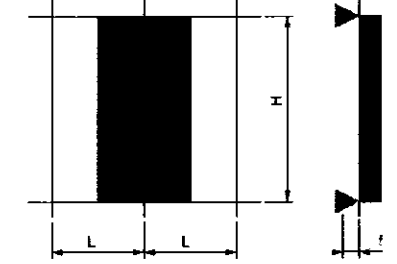


## Abaques d'utilisation

### 2 appuis avec renfort

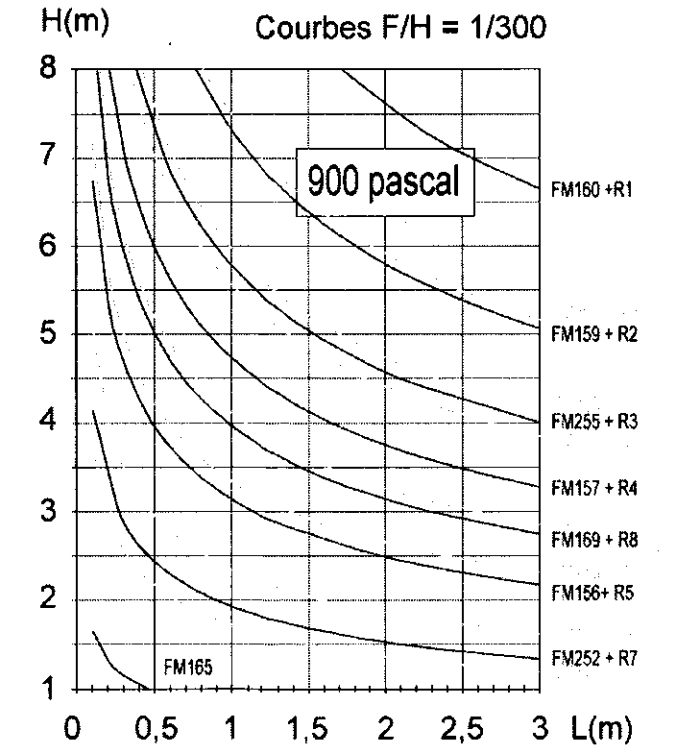
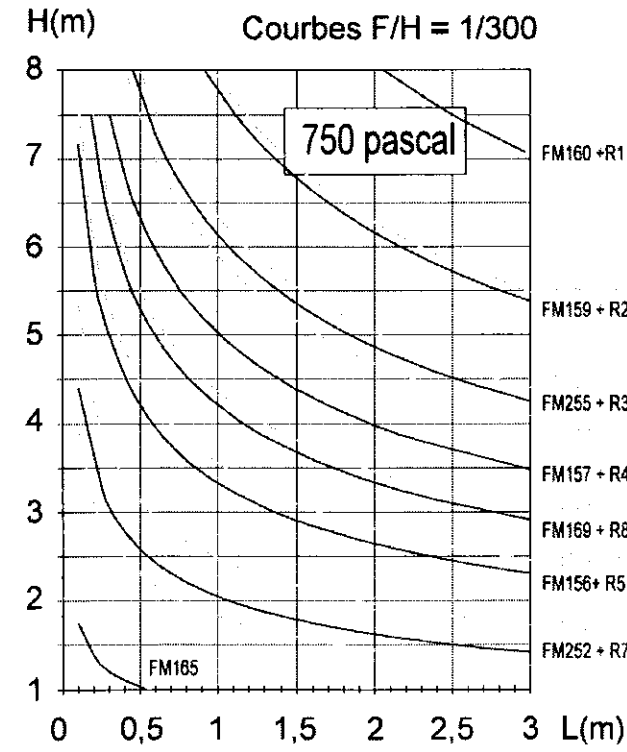
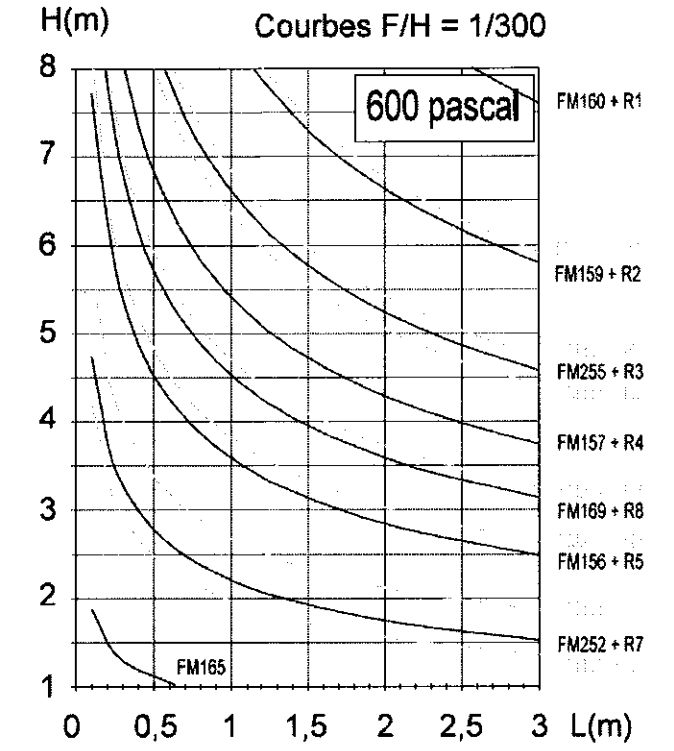
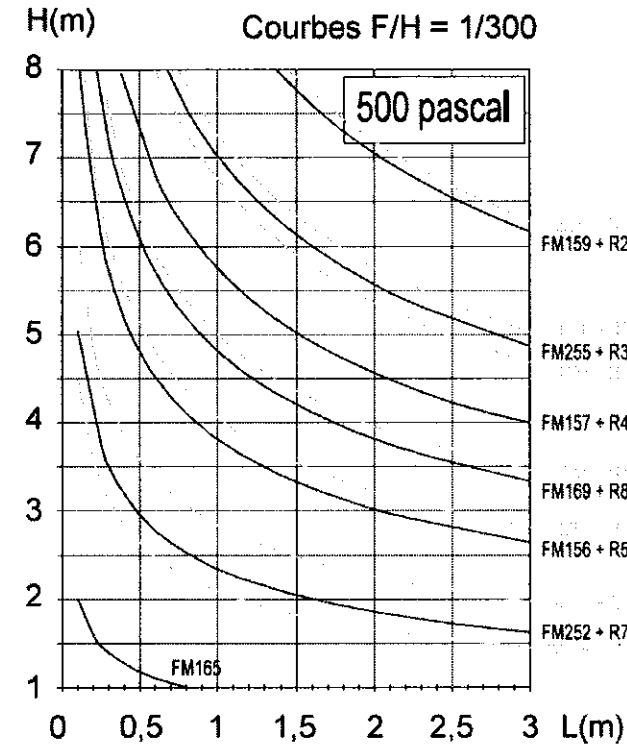
Charge de type rectangulaire

$L(m)$  = 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=140x40x4 R2=R3+R6 R3=120x40x4 R4=100x40x4  
R5=60x40x4 R6=40x40x4 R7=40x20x4 R8=80x40x4  
R9=60x14 R10=120x12 R11=80x14

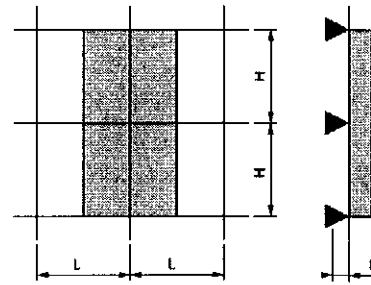


## Abaques d'utilisation

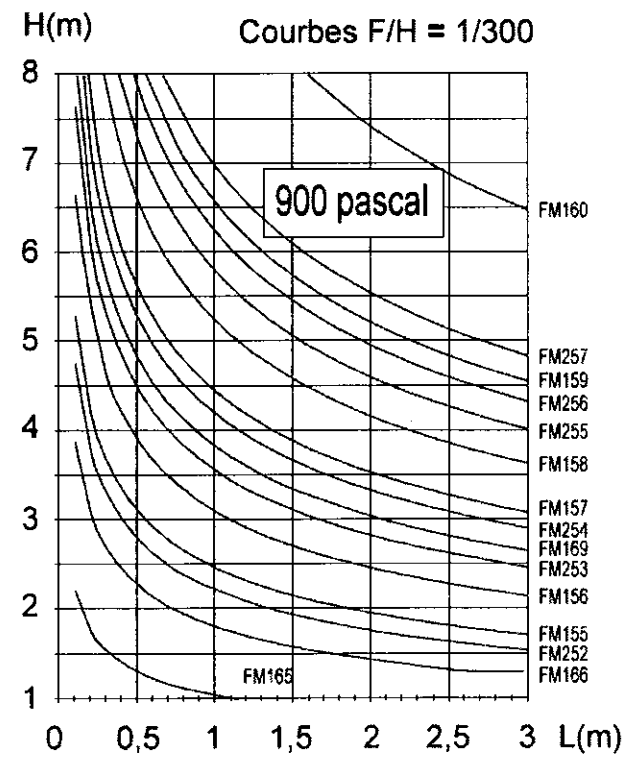
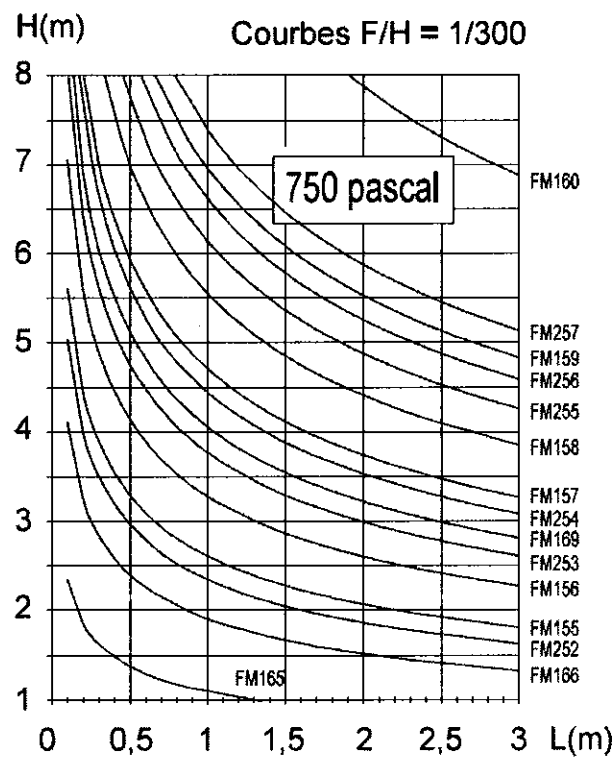
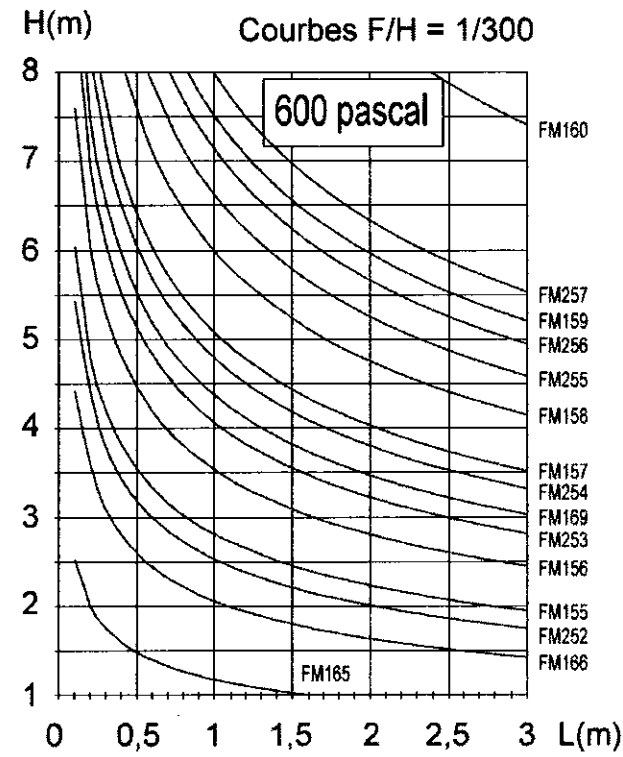
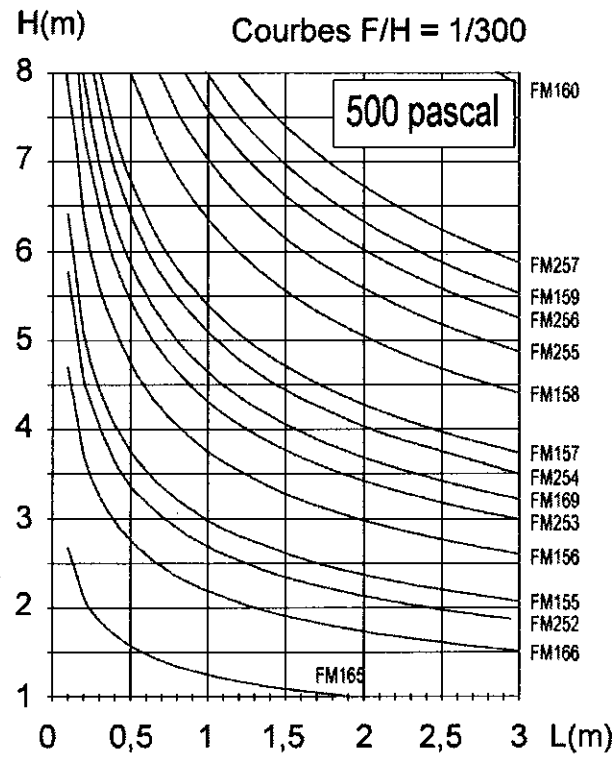
### 3 appuis

Montant sur 3 appuis équidistants  
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.

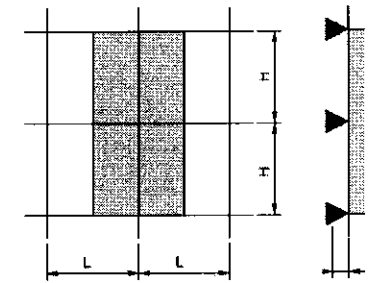


## Abaques d'utilisation

### 3 appuis avec renfort

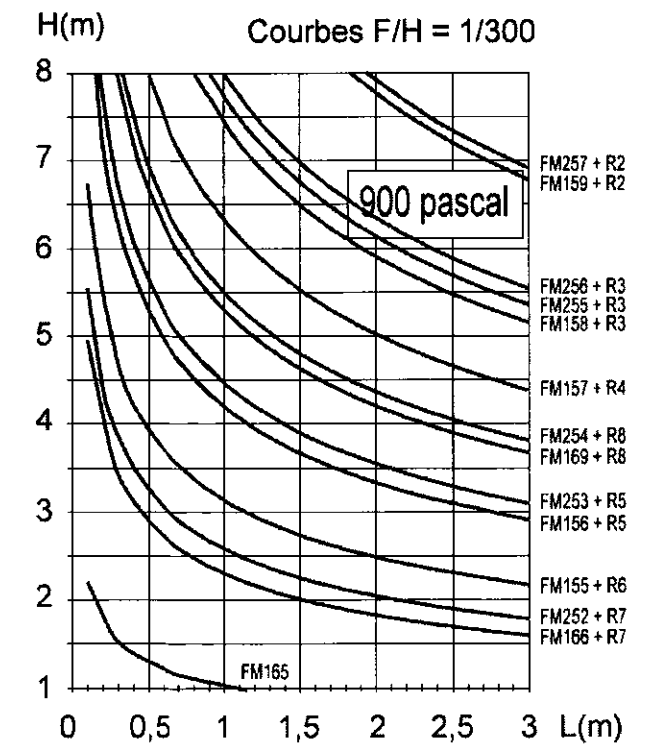
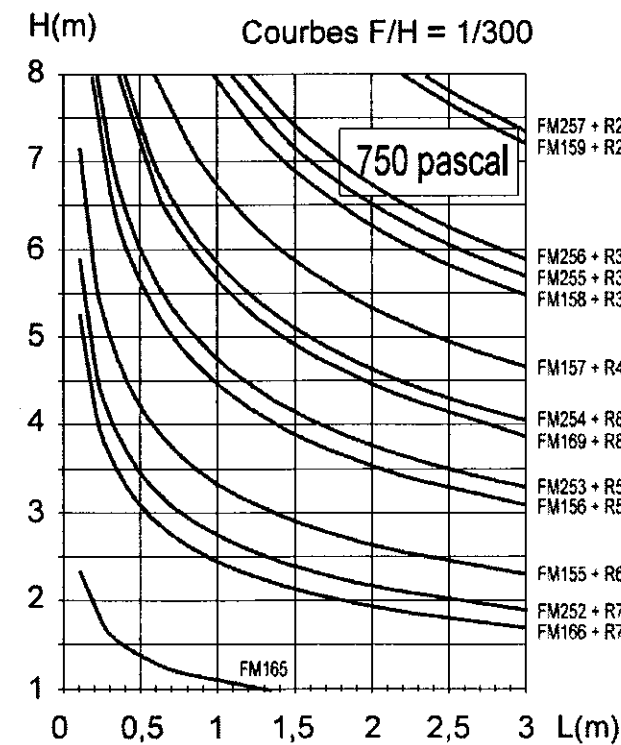
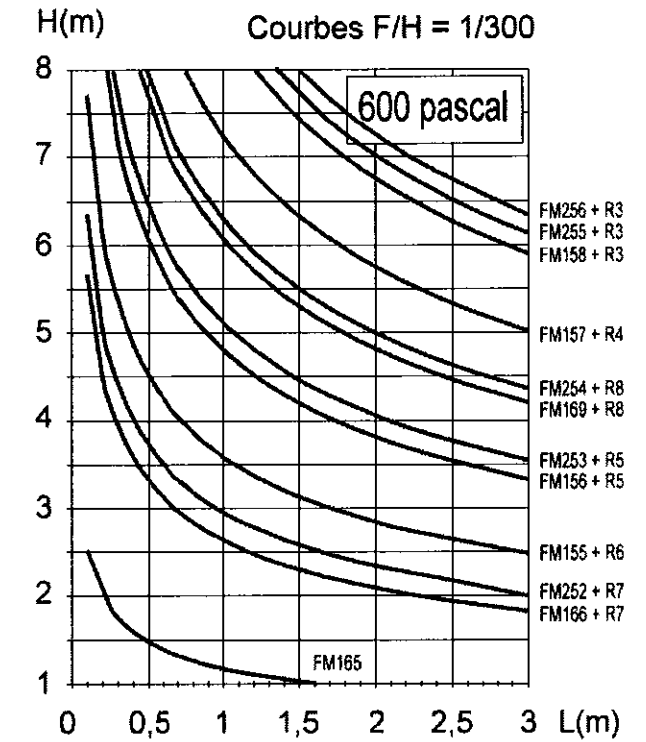
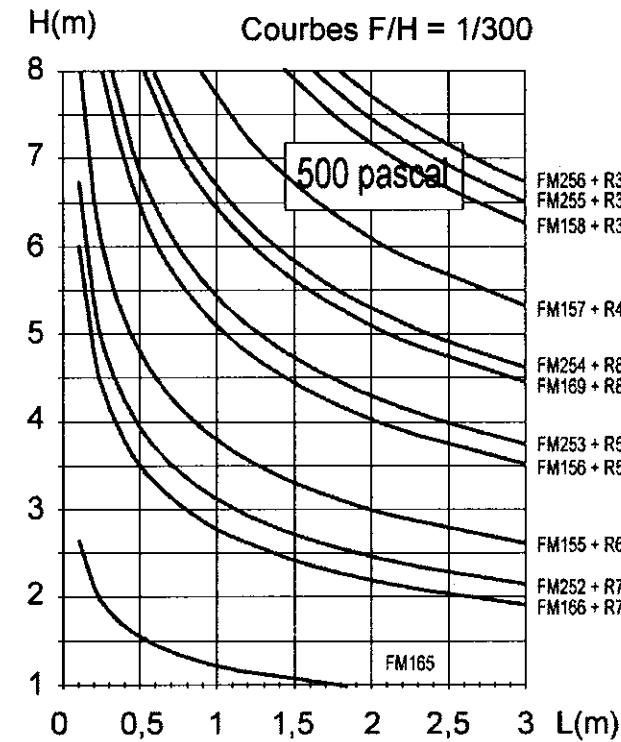
Montant sur 3 appuis équidistants  
Charge de type rectangulaire

$L(m)$  = 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.

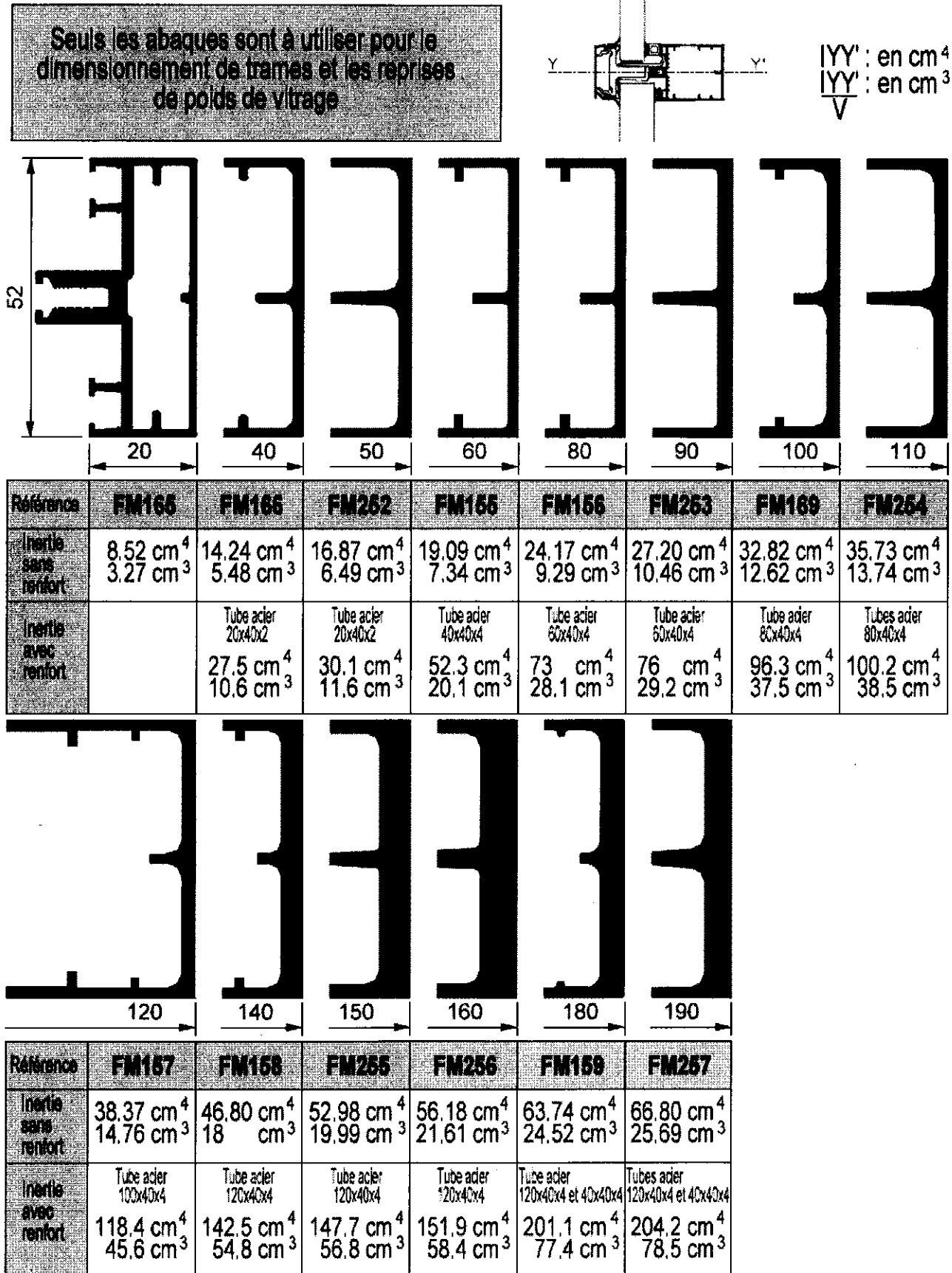
R1=140x40x4 +70x40x4 R2=R3+R6 R3=120x40x4 R4=100x40x4  
R5=60x40x4 R6=40x40x4 R7=40x20x4 R8=80x40x4  
R9=60x14 R10=120x12 R11=80x14



## Les inerties

### Profils traverses d'ossature

Pour un effort dans le plan de la façade au poids des remplissage Inertie selon l'axe YY'

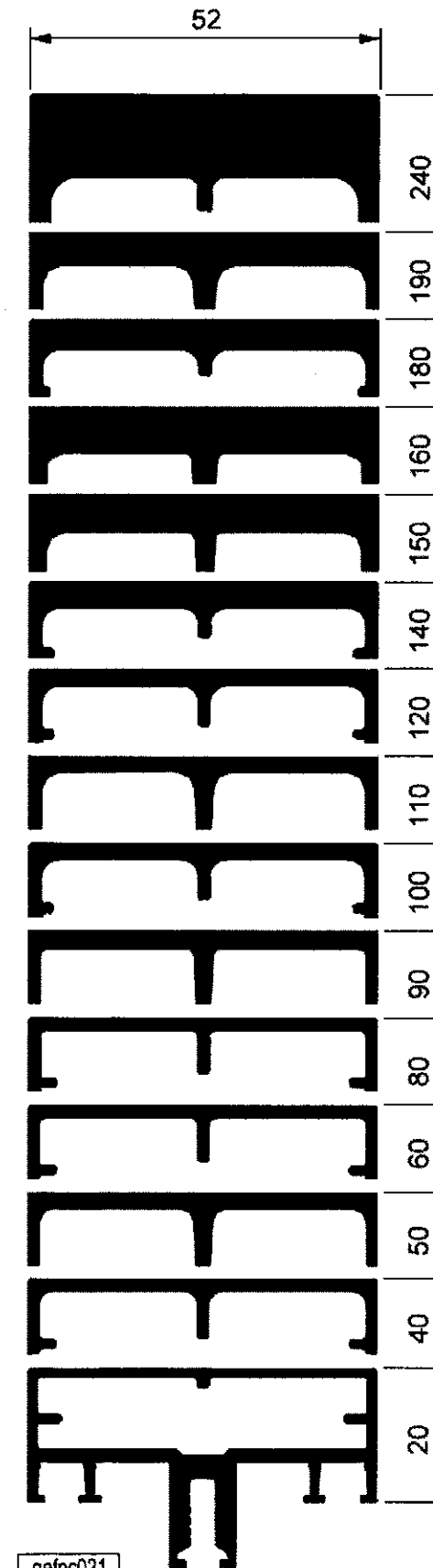
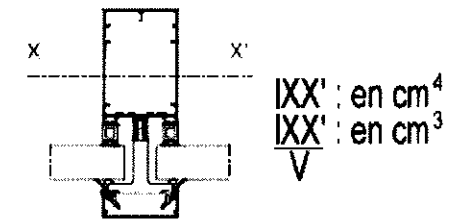


gefpc022

## Les inerties

### Profils montants et traverses d'ossature

Pour un effort perpendiculaire à la façade en pression et dépression du vent Inertie selon l'axe XX'



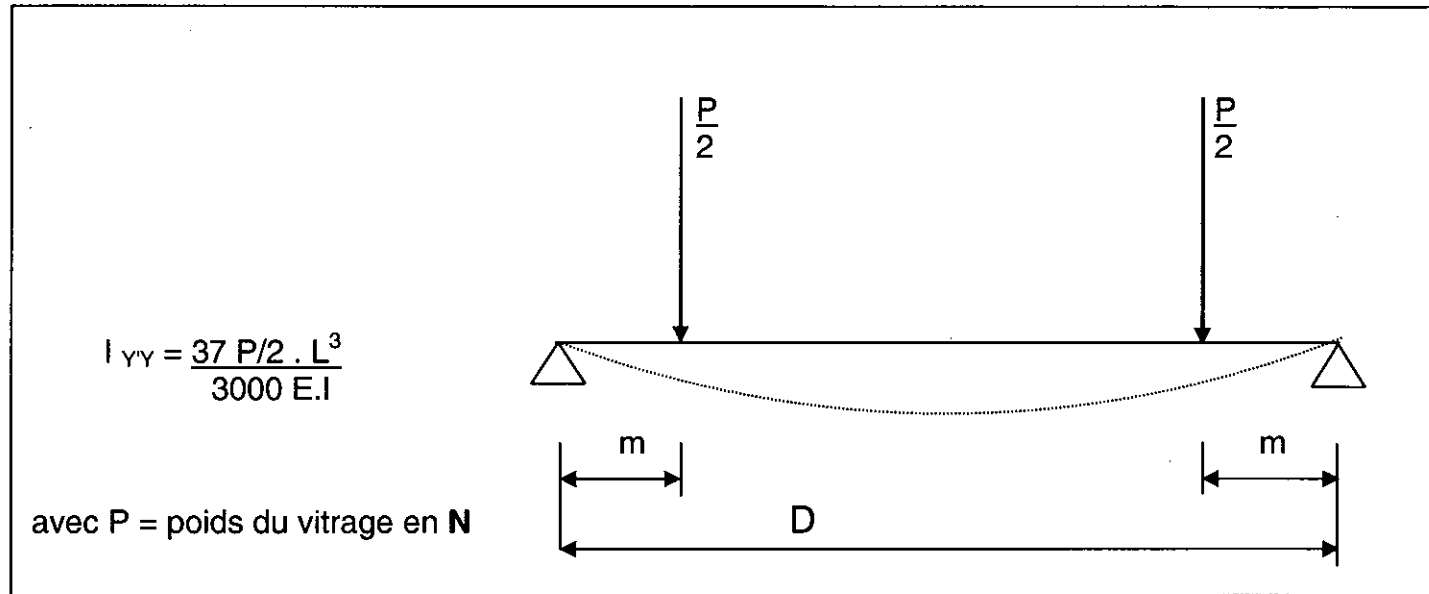
gefpc021

Référence	Périmètre	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
<b>FM160</b>	0.690 ml	1698.8 cm <sup>4</sup> 114.7 cm <sup>3</sup>	Tubes acier soudés 140x40x4 et 70x40x4 4439.99 cm <sup>4</sup> 336.45 cm <sup>3</sup>
<b>FM257</b>	0.590 ml	706.12 cm <sup>4</sup> 65.58 cm <sup>3</sup>	Tubes acier soudés 120x40x4 et 40x40x4 2092.57 cm <sup>4</sup> 202.19 cm <sup>3</sup>
<b>FM169</b>	0.570 ml	589.52 cm <sup>4</sup> 58.87 cm <sup>3</sup>	Tubes acier soudés 120x40x4 et 40x40x4 1974.97 cm <sup>4</sup> 197.41 cm <sup>3</sup>
<b>FM256</b>	0.530 ml	504.95 cm <sup>4</sup> 50.64 cm <sup>3</sup>	Tube acier 120x40x4 1065.62 cm <sup>4</sup> 117.69 cm <sup>3</sup>
<b>FM255</b>	0.510 ml	403.44 cm <sup>4</sup> 44.64 cm <sup>3</sup>	Tube acier 120x40x4 964.11 cm <sup>4</sup> 113.04 cm <sup>3</sup>
<b>FM158</b>	0.490 ml	298.30 cm <sup>4</sup> 37.56 cm <sup>3</sup>	Tube acier 120x40x4 858.97 cm <sup>4</sup> 107.75 cm <sup>3</sup>
<b>FM167</b>	0.450 ml	181.89 cm <sup>4</sup> 27.87 cm <sup>3</sup>	Tube acier 100x40x4 528.96 cm <sup>4</sup> 77.98 cm <sup>3</sup>
<b>FM254</b>	0.430 ml	152.65 cm <sup>4</sup> 24.69 cm <sup>3</sup>	Tube acier 80x40x4 347.02 cm <sup>4</sup> 56.98 cm <sup>3</sup>
<b>FM169</b>	0.410 ml	116.05 cm <sup>4</sup> 20.95 cm <sup>3</sup>	Tube acier 80x40x4 310.42 cm <sup>4</sup> 53.70 cm <sup>3</sup>
<b>FM253</b>	0.390 ml	93.13 cm <sup>4</sup> 17.80 cm <sup>3</sup>	Tube acier 60x40x4 186.07 cm <sup>4</sup> 36.37 cm <sup>3</sup>
<b>FM156</b>	0.370 ml	61.65 cm <sup>4</sup> 13.41 cm <sup>3</sup>	Tube acier 60x40x4 154.59 cm <sup>4</sup> 32.13 cm <sup>3</sup>
<b>FM155</b>	0.330 ml	30.99 cm <sup>4</sup> 8.84 cm <sup>3</sup>	Tube acier 40x40x4 64.20 cm <sup>4</sup> 17.12 cm <sup>3</sup>
<b>FM252</b>	0.310 ml	22.42 cm <sup>4</sup> 6.83 cm <sup>3</sup>	Tube acier 20x40x2 26.71 cm <sup>4</sup> 8.34 cm <sup>3</sup>
<b>FM166</b>	0.290 ml	12.11 cm <sup>4</sup> 4.53 cm <sup>3</sup>	Tube acier 20x40x2 16.40 cm <sup>4</sup> 5.85 cm <sup>3</sup>
<b>FM165</b>	0.250 ml	2.24 cm <sup>4</sup> 1.28 cm <sup>3</sup>	



# ÉTUDE MÉCANIQUE SUR FAÇADE MUR-RIDEAU

## VÉRIFICATION DES TRAVERSES : DETERMINATION DES INERTIES ET DES FLECHES



- RAPPEL DES FLÈCHES ADMISSIBLES**
- Façade semi-rideau  $f = 1/150 \times L$
  - Ouvrant ensemble composé  $f = 1/200 \times L$
  - Mur panneau
  - Mur rideau sans contrainte de sécurité
  - Toiture
  - Mur rideau  $f = 1/300 \times L$
  - Traverse  $f = 1/300 \times L$  avec 0,4 cm maxi

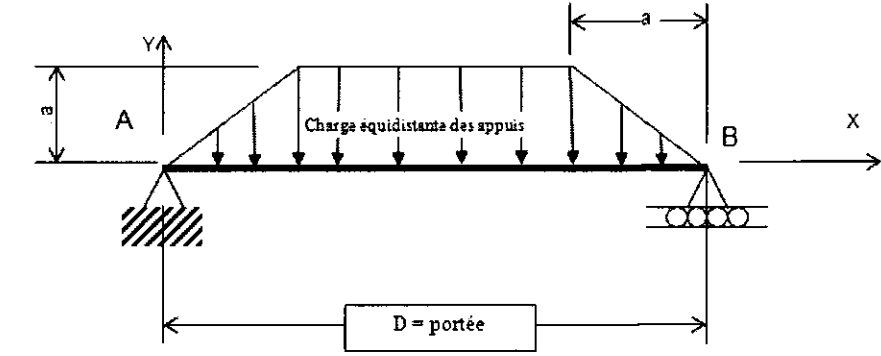
**ANALYSE DES FORMULES DE CALCUL**

<b>I</b> = inertie du montant	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>f</b> = flèche au milieu de la portée	<b>cm</b>
<b>P</b> = pression du vent	<b>Pa</b>
<b>D</b> = distance entre les 2 appuis (portée)	<b>cm</b>
<b>a et b</b> = hauteur de charge	<b>cm</b>
<b>E</b> = module d'Elasticité du matériau	<b>N/cm<sup>2</sup></b>
aluminium E = 7000000	

$I_{YY} = I_{YY \text{ surface 1}} + I_{YY \text{ surface 2}}$

### Charge de forme TRAPEZOIDALE

Valeur du moment d'inertie en cm<sup>4</sup> en fonction des largeurs de trame et de la distance D entre appuis



Pression de base q 500 Pa 0,05 N/cm<sup>2</sup> Formule de l'inertie =  $q \cdot D^4 \cdot a \cdot K / 1920 \cdot E \cdot f$   
 Module Elasticité E 7000 N/mm<sup>2</sup> 7.E+06 N/cm<sup>2</sup> avec K =  $[25 - [40 \cdot (a/D)^2] + [16 \cdot (a/D)^4]]$   
 Condition de flèche cdf 1 / 300 de la portée (distance entre appuis D) **Flèche limitée à 0,4 cm**

Distance entre appuis D en cm	Valeur de f en cm	Largeur de trame en cm											
		80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	200
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100
100	0,33	0,85	0,88	0,89	0,88	0,85	0,79	0,72	0,63	0,53	0,42	0,31	0,11
110	0,37	1,19	1,25	1,29	1,31	1,29	1,25	1,19	1,10	0,99	0,86	0,72	0,43
120	0,40	1,60	1,71	1,79	1,84	1,85	1,84	1,79	1,71	1,60	1,47	1,31	0,95
130	0,40	2,27	2,44	2,58	2,68	2,74	2,76	2,74	2,68	2,58	2,44	2,27	1,84
140	0,40	3,12	3,38	3,60	3,77	3,90	3,98	4,00	3,98	3,90	3,77	3,60	3,13
150	0,40	4,19	4,56	4,89	5,16	5,37	5,53	5,62	5,65	5,62	5,53	5,37	4,89
160	0,40	5,50	6,02	6,48	6,87	7,20	7,46	7,65	7,76	7,80	7,76	7,65	7,20
170	0,40	7,10	7,79	8,41	8,97	9,45	9,84	10,16	10,38	10,52	10,56	10,52	10,16
180	0,40	9,01	9,91	10,74	11,49	12,16	12,73	13,20	13,57	13,84	14,01	14,06	13,84
190	0,40	11,28	12,44	13,52	14,51	15,40	16,18	16,85	17,41	17,85	18,17	18,36	18,36
200	0,40	13,94	15,41	16,79	18,06	19,22	20,27	21,19	21,98	22,63	23,14	23,51	23,81
210	0,40	17,05	18,88	20,61	22,22	23,70	25,06	26,28	27,35	28,26	29,02	29,62	30,30
220	0,40	20,65	22,90	25,03	27,04	28,91	30,63	32,20	33,61	34,84	35,90	36,77	37,95
230	0,40	24,78	27,51	30,12	32,59	34,91	37,06	39,05	40,85	42,47	43,88	45,09	46,88
240	0,40	29,50	32,79	35,94	38,94	41,77	44,43	46,90	49,17	51,23	53,07	54,69	57,20
250	0,40	34,86	38,78	42,55	46,16	49,59	52,82	55,85	58,66	61,24	63,58	65,67	69,06
260	0,40	40,91	45,55	50,03	54,33	58,44	62,33	66,00	69,43	72,61	75,53	78,17	82,59
270	0,40	47,71	53,16	58,44	63,53	68,40	73,04	77,45	81,59	85,46	89,04	92,32	97,94
280	0,40	55,32	61,68	67,86	73,83	79,57	85,06	90,29	95,24	99,89	104,23	108,24	115,24
290	0,40	63,79	71,18	78,36	85,32	92,03	98,48	104,64	110,49	116,03	121,23	126,08	134,65
300	0,40	73,21	81,73	90,03	98,09	105,89	113,40	120,60	127,48	134,01	140,18	145,97	156,34
310	0,40	83,62	93,40	102,94	112,23	121,23	129,93	138,30	146,32	153,97	161,23	168,08	180,47
320	0,40	95,10	106,27	117,19	127,83	138,17	148,19	157,85	167,14	176,03	184,50	192,54	207,20
330	0,40	107,72	120,42	132,85	144,99	156,81	168,28	179,38	190,07	200,34	210,16	219,51	236,72
340	0,40	121,55	135,93	150,03	163,81	177,26	190,33	203,00	215,25	227,04	238,36	249,17	269,20
350	0,40	136,67	152,89	168,81	184,40	199,62	214,45	228,86	242,82	256,29	269,25	281,68	304,83
360	0,40	153,14	171,38	189,29	206,85	224,02	240,78	257,09	272,91	288,23	303,01	317,21	343,81
370	0,40	171,06	191,48	211,57	231,28	250,58	269,44	287,82	305,69	323,03	339,79	355,94	386,33
380	0,40	190,51	213,30	235,74	257,79	279,41	300,56	321,20	341,31	360,84	379,77	398,06	432,59

Nota: Pour une pression supérieure, on applique une correction en multipliant l'inertie obtenue du tableau par un coefficient

Pression en Pa	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
Coefficient	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2

## REGLEMENT DE SECURITE INCENDIE : LES DEGAGEMENTS

Lorsque des portes sont comptées comme dégagements réglementaires pour permettre l'évacuation des occupants d'un bâtiment, leur largeur minimale doit répondre aux exigences des "unités de passage".

Le règlement de sécurité indique en effet que "chaque dégagement doit avoir une largeur minimale de passage proportionnelle au nombre totale de personnes appelées à l'emprunter". Cette largeur est calculée en fonction d'une largeur type appelée "unité de passage" (UP) de 0.60 m. Toutefois, quand un dégagement ne comporte qu'une ou deux unités de passage, la largeur est respectivement portée de 0,60 m à 0.90 m et de 1.20 m à 1.40 m ( voir Figure 2).

Aucune saillie ou dépôt ne doit réduire la largeur réglementaire des dégagements. Néanmoins, les aménagements fixes sont admis jusqu'à une hauteur maximale de 1.10 m à condition qu'ils ne fassent pas saillie de plus de 0.10 m ( voir Figure 2).

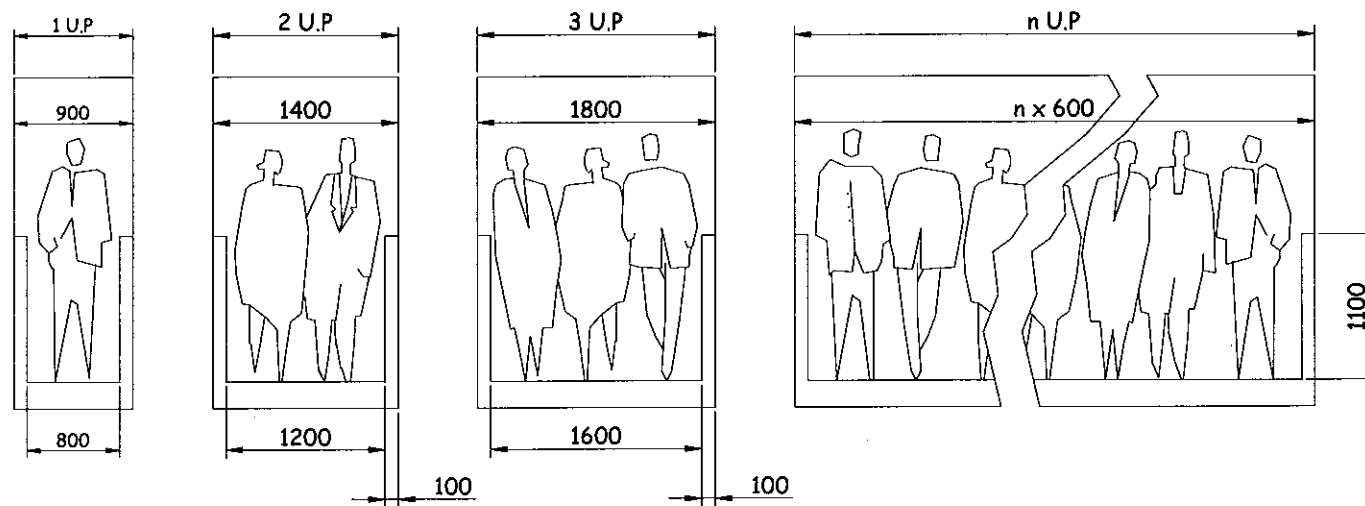


FIGURE 2 - ILLUSTRATION DES UNITES DE PASSAGE ( UP)

Il ne faut pas confondre les "unités de passage" définies à l'article CO36 du règlement de sécurité incendie et le "passage libre".

Le "passage libre" est décrit dans les procès verbaux de classement et correspond à la largeur entre dormants ( voir Figure 3).

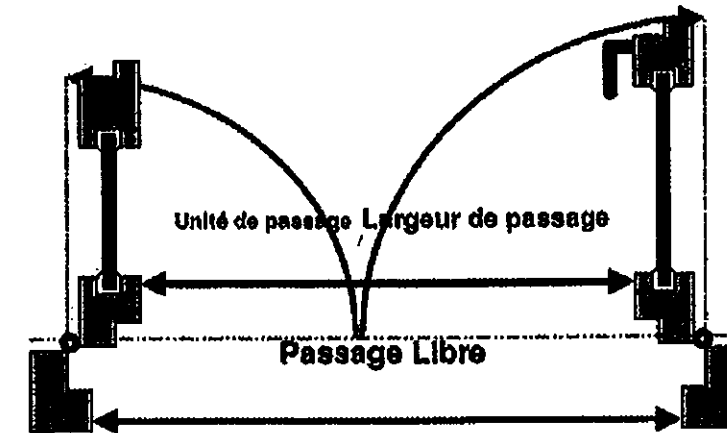


FIGURE 3 - ILLUSTRATION DU " PASSAGE LIBRE "

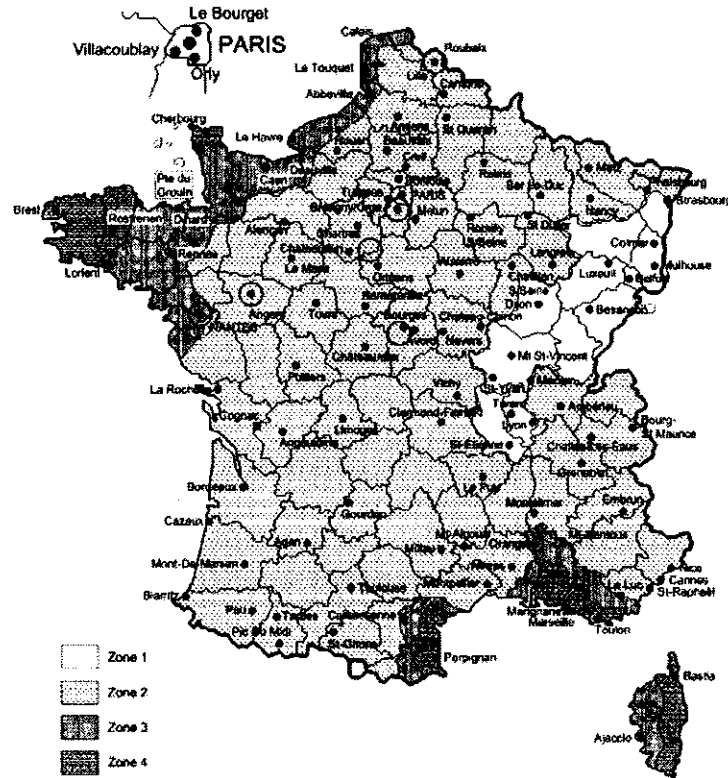


Figure 1 — Carte «vent»

**Définition des zones**

En 4 zones pour la détermination de la pression de vent P

**La situation d'environnement de la construction**

De ce point de vue, on distingue quatre situations d'environnement de la construction :

- a) à l'intérieur des grands centres urbains (zone urbaine où les bâtiments occupent au moins 15% de la surface et ont une hauteur moyenne supérieure à 15m);
- b) dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains ; dans les zones industrielles ; dans les zones forestières;
- c) en rase campagne;
- d) en bord de lacs ou plans d'eau pouvant être parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 Km ou en bord de mer, lorsque la construction étudiée est à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur de cette construction.

**La hauteur de la fenêtre au-dessus du sol : H**

On distingue de ce point de vue les fenêtres dont la partie haute est située à une hauteur H au dessus du sol telle que :

- $H \leq 6$
- $6 < H \leq 18$
- $18 < H \leq 28$
- $28 < H \leq 50$
- $50 < H \leq 100$

**1. Vitrages plans**

- Principe :** La pression de calcul P est utilisée dans les formules ci-après pour déterminer une épaisseur  $e_1$
- I. un facteur de réduction c lié au type de châssis est à utiliser,
  - II. le produit ( $e_1 \times c$ ) est multiplié par un facteur d'équivalence  $\epsilon_1, \epsilon_2$ , ou  $\epsilon_3$  qui dépend du type de vitrage,
  - III. la condition de vérification est la somme et des épaisseurs nominales  $e_1$  ou équivalentes des composants du vitrage qui doit être au moins égale au produit ( $e_1 \times c \times \epsilon$ ),
  - IV. dans le cas d'au moins un bord libre, il faut vérifier en supplément la déformation du vitrage, par rapport à une épaisseur équivalente  $e_2$  ; sans dépasser la valeur admissible la flèche est vérifiée. Dans le cas contraire il faudra augmenter l'épaisseur des composants jusqu'au respect des exigences.

**1.1 Vitrages pris en feuillure sur 4 côtés :** Pour les vitrages en appui sur toute leur périphérie deux formules :

a) **Vitrage dont le rapport L/l est inférieur ou égal à 3**

$$e_1 = \sqrt{\frac{S \times P}{72}}$$

b) **Vitrage dont le rapport L/l est supérieur à 3**

$$e_1 = \frac{l \sqrt{P}}{4,9}$$

**1.2 Vitrages pris en feuillure sur 3 côtés :** Pour les vitrages en appui sur 3 côtés trois formules :

a) **Vitrage dont le bord libre est le grand côté et si le rapport L/l est inférieur ou égal à 9**

$$e_1 = \sqrt{\frac{L \times 3 \times l \times P}{72}}$$

**Dans ces formules:**

$e_1$  est exprimée en mm  
 P est exprimée en Pa  
 S est exprimée en  $m^2$   
 L et l est exprimée en m  
 b est exprimée en m  
 $e_2$  est exprimée en mm

et si le rapport L/l est supérieur à 9

$$e_1 = \frac{3 \times l \times \sqrt{P}}{4,9}$$

b) **Vitrage dont le bord libre est le petit côté**

$$e_1 = \frac{l \sqrt{P}}{4,9}$$

**1.3 Vitrages pris en feuillure sur 2 côtés :** Pour les vitrages en appui sur 2 côtés opposés,  $e_1$  dépend du bord libre L ou l

$$e_1 = \frac{l \text{ ou } L \sqrt{P}}{4,9}$$

**1.4 Calcul de la flèche :**

$$f : \alpha \times \frac{P}{1,2} \times \frac{b^4}{e_2^3}$$

$\alpha$  coefficient de déformation  
 b étant le bord libre  
 $e_2$  l'épaisseur équivalente

**Tableau - Pressions de vent en Pa**

Pression de vent en Pa suivant DTU 39 P4 -					
Zone	Situation	Hauteur H (m) de la fenêtre au-dessus du sol			
		H ≤ 6	6 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28	28 < H ≤ 50
1	a	600	600	600	800
	b	600	600	650	950
	c	650	900	1000	1300
	d	850	1050	1150	1400
2	a	600	600	700	1100
	b	600	800	900	1300
	c	900	1100	1200	1550
	d	1400	1600	1700	1900
3	a	800	900	1000	1700
	b	900	1100	1300	2000
	c	1300	1600	1800	2200
	d	1500	1800	2000	2300
4	a	900	1050	1150	1450
	b	1000	1250	1500	1800
	c	1500	1800	2000	2150
	d	1700	1900	2050	2250
5	a	1200	1350	1500	1900
	b	1300	1600	1950	2350
	c	1950	2350	2600	2800
	d	2200	2450	2650	2900

Facteurs d'équivalence : ε

Facteur d'équivalence des vitrages isolants suivant DTU 39 P4 -		
Type de vitrage		ε <sub>1</sub>
Vitrage isolant NF EN 1279	Comportant deux produits verriers	1,50
	Comportant trois produits verriers	1,70

Facteur d'équivalence des vitrages feuilletés suivant DTU 39 P4 -		
Type de vitrage		ε <sub>2</sub>
Vitrage feuilleté de sécurité NF EN ISO 12543-2	Deux composants verriers	1,30
	Trois composants verriers	1,50
	Quatre composants verriers et plus	1,60
Vitrage feuilleté NF EN ISO 12543-3	Deux composants verriers	1,60
	Trois composants verriers et plus	2,00

Facteur d'équivalence des vitrages simples monolithiques suivant DTU 39 P4 -

Type de vitrage		ε <sub>3</sub>
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	0,80
Vitrage émaillé trempé	NF EN 12150	0,91
Vitrage imprimé trempé	NF EN 12150	0,88
Vitrage durci	NF EN 1863	0,93
Vitrage borosilicate	NF EN 1748-1	1
Vitrage borosilicate trempé	NF EN 13024	0,80
Vitrage émaillé durci	NF EN 1863	1
Vitrage alcalino-terreux recuit	NF EN 1748-1-1	1
Vitrage alcalino-terreux trempé	NF EN 174321	0,80
Vitrocéramique	NF EN 1748-2-1	1
Vitrage trempé chimique	NF EN 12337	0,75
Vitrage dépoli acide industriellement		1
Vitrage dépoli par sablage		1,10
Vitrage dépoli par grenailage		1,20
Vitrage gravé		1,20

**Limitations dimensionnelles.**

Des vitrages simples monolithiques recuits ou armés

Limitations dimensionnelles suivant DTU 39 P4 -	
Epaisseur nominale (mm)	Dimension maximale du petit côté (m)
3	0,66
4	0,92
5	1,5
6	2
8	3

**Critères de détermination de chaque composition**

On doit avoir pour chaque cas de composition une vérification, en fonction de la somme des épaisseurs nominales ( $e_t$ ) mis en place et le produit de l'épaisseur calculée ( $e_1$ ) avec le facteur d'équivalence ( $\epsilon$ ) et le facteur de réduction (C) suivant le cas :

1. Cas d'un vitrage simple monolithique (i)  $e_t = e_i \geq e_1 \times \epsilon_3 \times C$
2. Cas d'un vitrage simple feuilleté (i, j)  $e_t = e_i + e_j \geq e_1 \times \epsilon_2$
3. Cas d'un vitrage isolant
  - 1.1 Avec deux verres monolithique (i, j)  $e_t = e_i + e_j \geq e_1 \times \epsilon_1$
  - 2.1 Avec un verre monolithique (i) et un verre feuilleté (j et k)  $e_t = \frac{e_i + e_k}{\epsilon_2} + e_i \geq e_1 \times \epsilon_1$
  - 3.1 Avec un verre feuilleté (i, j) et un verre feuilleté (k, l)  $e_t = \frac{e_i + e_j}{\epsilon_2} + \frac{e_k + e_l}{\epsilon_2} \geq e_1 \times \epsilon_1$

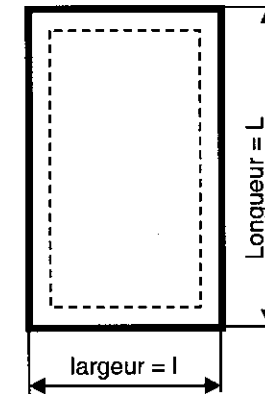
**Critères admissibles**

Les vitrages présentant un bord libre doivent avoir une flèche maximale inférieure aux valeurs suivantes :

- Simple vitrage :  $f \leq 1/100^e$  du bord libre, soit  $f \leq b \times 10$
- Double vitrage:  $f \leq 1/150^e$  du bord libre, soit  $f \leq b \times 6.67$

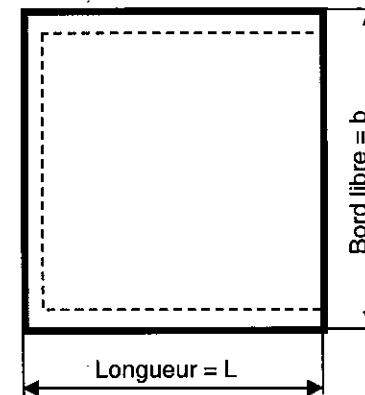
**Valeur du coefficient de déformation  $\alpha$**

Vitrage en appui sur 4 côtés



Valeur du coefficient $\alpha$	
Rapport Largeur / longueur (l/L)	$\alpha$
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	2.1000
0.1	2.1143
< 0.1	2.1143

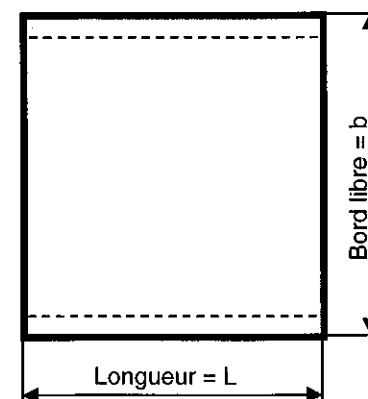
Appuis continus sur 3 côtés



Valeur du coefficient $\alpha$	
L/b	Bord libre
	$\alpha$
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

Valeur du coefficient $\alpha$	
L/b	Bord libre
	$\alpha$
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

Appuis libres continus sur 2 cotés



Valeur du coefficient $\alpha$	
Flèches	
$\alpha$	
2.1143	

**EXTRAIT DU D.T.U.39**

## EXTRAIT DU D.T.U. 39 P 5

### 4.2.4 Vitrages réputés satisfaisants sans essai

#### 4.2.4.1 Vitrages simples

Sont réputés résister aux chocs tels que définis dans les articles 4.2.2, les vitrages feuilletés recuits 33.2, 44.2, 55.2, 66.2 conformes à la norme NF EN ISO 12543-2 avec intercalaires PVB, et classés 1B1 suivant NF EN 12600 lorsqu'ils sont employés en simples vitrages dans des parois verticales dans les conditions rappelées ci-dessous :

**Tableau 2- Compositions satisfaisantes sans essai**

Composition de base en verre recuit selon NF EN 572-2 Référence : NF EN ISO 12543-2 (épaisseur nominale en mm)	33.2 6,8	44.2 8,8	55.2 10,8	66.2 12,8
Surface maximale en m <sup>2</sup>	0,50	2,00	4,50	6,00
-prise en feuillure <b>pf</b> sur toute la périphérie et garniture d'étanchéité (obturateur sur fond de joint ou profil EPMD ; -hauteur minimale de la prise en feuillure <b>pf</b> 15mm				

Seules les variantes suivantes aux compositions définies dans le Tableau 2 sont admises sans justification par essai :

- épaisseur nominale supérieure de l'un au moins des composants verriers ;
- nombre d'intercalaires PVB supérieur à 2 ;
- composants en verre durci ou trempé à la place du verre recuit.

#### 4.2.2.2 Résistance aux chocs, méthodes d'essais

##### 4.2.2.2.1 Garde-corps conformes à la NF P 01-012

Le garde-corps doit satisfaire aux essais statiques selon la NF P 06-001. L'ouvrage doit résister aux essais de chocs selon la NF P 01-013, l'impact est appliqué au centre géométrique du vitrage :

- chocs de corps mou M50/600 J en partie courante ;
- chocs de petit corps dur D0 5/3,75J.

##### 4.2.2.2.2 Ensemble contigus à un vide

Les ouvrages de protection doivent résister aux essais de chocs définis par le Tableau 1, suivant les modalités de la NF P 08-301 et P 08-302. Ne sont visées que le cas des vitrages rectangulaires ou quadrilatères, maintenus en feuillure sur toute leur périphérie ou présentant un ou deux bords libres opposés, ou conformes au 11.4 de la NF DTU 39 P1-1 (CCT)

#### 4.2.4.2 Vitrages isolants

Dans le cas des vitrages isolants, ne peuvent être admis, sans essais, comme résistant aux chocs considérés à l'article 4.2 que les vitrages comportant un composant feuilleté répondant à lui seul aux conditions du tableau 2.

**Tableau 3- Association admises en double vitrage**

Composant situé du côté du choc	Composant situé du côté opposé	remarque
Verre recuit monolithique	Verre feuilleté	
Verre trempé monolithique	Verre feuilleté	
Verre durci monolithique	Verre feuilleté	
Verre feuilleté	Verre feuilleté	
Verre feuilleté	Verre trempé monolithique	
Verre feuilleté	Verre durci monolithique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justification obligatoire par essai de la non-rupture du composant coté opposé au choc de corps.</li> </ul>
Verre feuilleté	Verre recuit monolithique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justification obligatoire par essai de la non-rupture du composant coté opposé au choc de corps.</li> </ul>

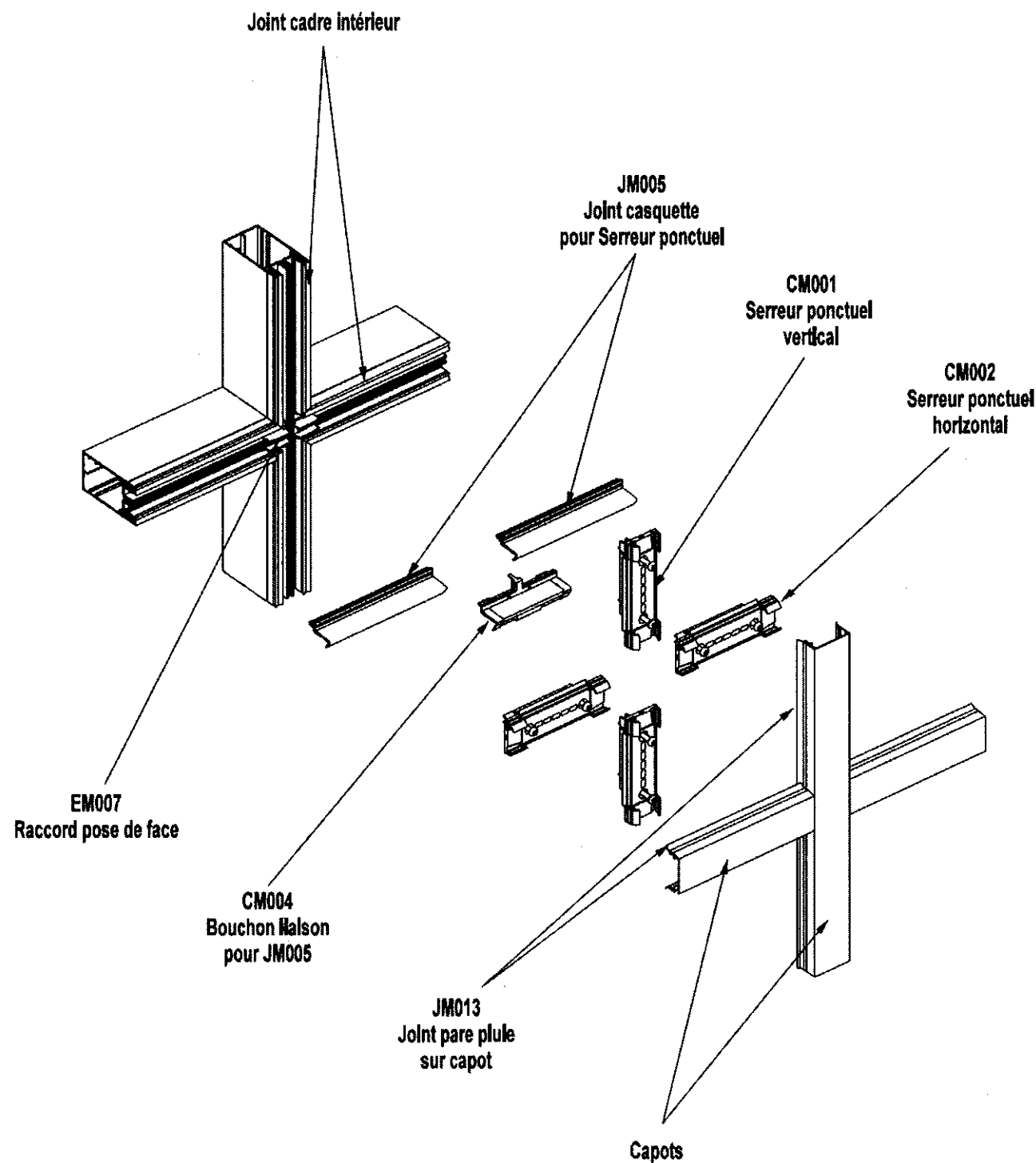
la non-rupture doit être justifiée conformément au 4.2.2.2

## A2 Etablissement scolaire du second degré

**Tableau A2- choix des vitrages dans les établissements du second degré**

Vitrages de façade situés à moins d'1m du sol fini	Vitrage en rez-de-chaussée ou donnant sur un autre plancher de plain-pied	<b>Vitrage simple</b> -vitrage trempé 1C3 -vitrage feuilleté 2B2 <b>Double vitrage</b> Les deux composants sont au minimum conformes aux dispositions applicables pour les vitrages simples
	Vitrage en étage donnant sur un vide	- voir dispositions définies en 4.2
Vitrages de façade situés au-dessus des entrées ou circulations réservées aux enfants	En l'absence d'auvents ou de couverture de protection permettant de prévenir la chute d'objet	<b>Vitrage simple</b> -vitrage trempé 1C3 -vitrage feuilleté 2B2
		<b>Double vitrage</b> Les deux composants sont au minimum conformes aux dispositions applicables pour les vitrages simples
Vitrierie intérieure	Accès, halls, extrémité de couloir jusqu'à une hauteur de 1,80m	-vitrage trempé 1C3 -vitrage feuilleté 2B2 Les vitrages seront de préférence translucides sur toute leur hauteur
Portes	Vitrages situés à moins de 1,80m du sol	-vitrage trempé 1C3 -vitrage feuilleté 2B2
Autres localisations	Fermeture de préaux sur toute la hauteur Parois séparant un local d'une aire de jeu intérieure ou extérieure située au même niveau, sur une hauteur de 1,80m	-vitrage trempé 1C3 -vitrage feuilleté 2B2

**Éclaté de principe**  
**Fixe aspect grille**



**Débit**

**PROFILES**

Tolérances des coupes = 0.5mm

REFERENCES	COUPES	Qté	DEBITS
Montant selon inertie		selon trames	H selon trames
Traverse selon inertie		selon trames	L - 52
FM032 Parclose		selon remplissage	H - 30 L - 52
FM033 Capot en traverse		selon trames	L - 54
FM036 Capot en montant		selon trames	H selon trame

**PROFILES D'ETANCHEITE**

REFERENCES	Qté et DEBITS
Jt de vitrage int selon tableau	Cadre vulcanisé L / H
JM005 Joint casquette	selon trame L - 100
JM012 Joint pour FM032	voir parclose H - 30 / L - 52
JM013 Joint pare pluie de capot	2 par capot L - 54 / H selon capot Mt

**ACCESSOIRES**

REFERENCES	Qté	DESIGNATION
CM001	Suivant abaque	Serreur ponctuel vertical
CM002	Suivant abaque	Serreur ponctuel horizontal
CM004	1 par Intersection Mt / Trav.	Bouchon liaison pour JM005
EM009	Suivant abaque	Anti - dévers
EM143	1 par capot	Rivet pop
CM026	2 mini par trav suivant DTU 39	Support de cale de vitrage lg 100

**ASSEMBLAGE pose de face**

REFERENCES	Qté	DESIGNATION
EM007	2 par trav	Raccord

**ASSEMBLAGE pose à l'avancement**

REFERENCES	Qté	DESIGNATION
Raccord suivant trav	2 par trav	Raccord
CM014	2 par trav	Bouchon raccord

**OUTILLAGES**

**USINAGE pose de face**

REFERENCES	DESIGNATION
OM101	Outil pour traverses Usinage pour raccord EM007
OM102	Outil pour montants Usinage pour raccord EM007

**USINAGE pose à l'avancement**

OM006	Gabarit de perçage Mt pose à l'avancement
OM004	Gabarit de perçage pose à l'avancement
OM005	Outil portable pour cassette

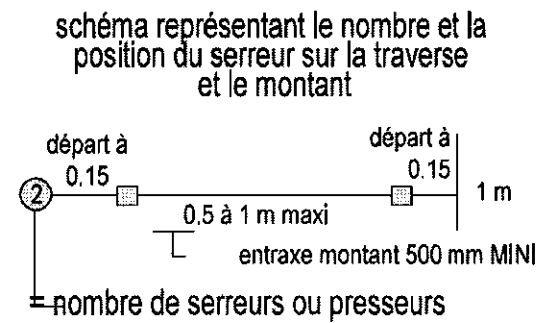
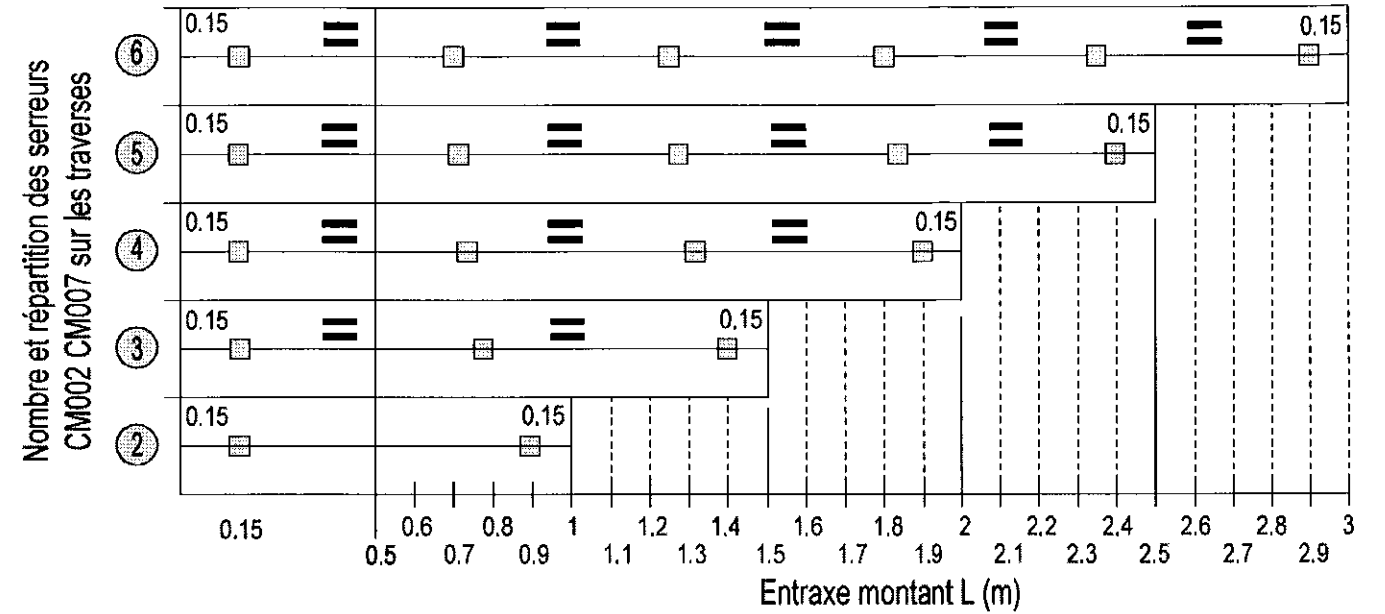
OM023	Paire de ciseaux à joint
OM042	Roulette pour joint de structure
OM047	Pince pour drainage JM013
W150	Cartouche de mastic à base de caoutchouc butyl NOIR

Pour les usinages voir catalogue fabrication

# Abaques d'utilisation

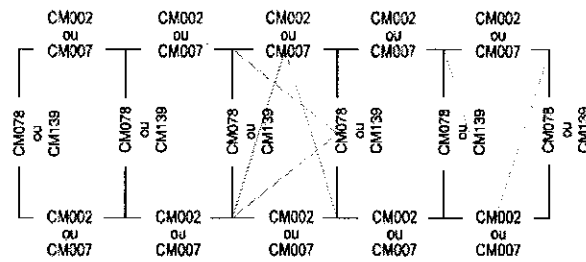
## Répartition des serreurs ou presseurs

Exemples :  
 entraxe montants 0,5 m = ② serreurs  
 entraxe montants 1,3 m = ③ serreurs  
 entraxe traverses 1,8 m = ④ serreurs

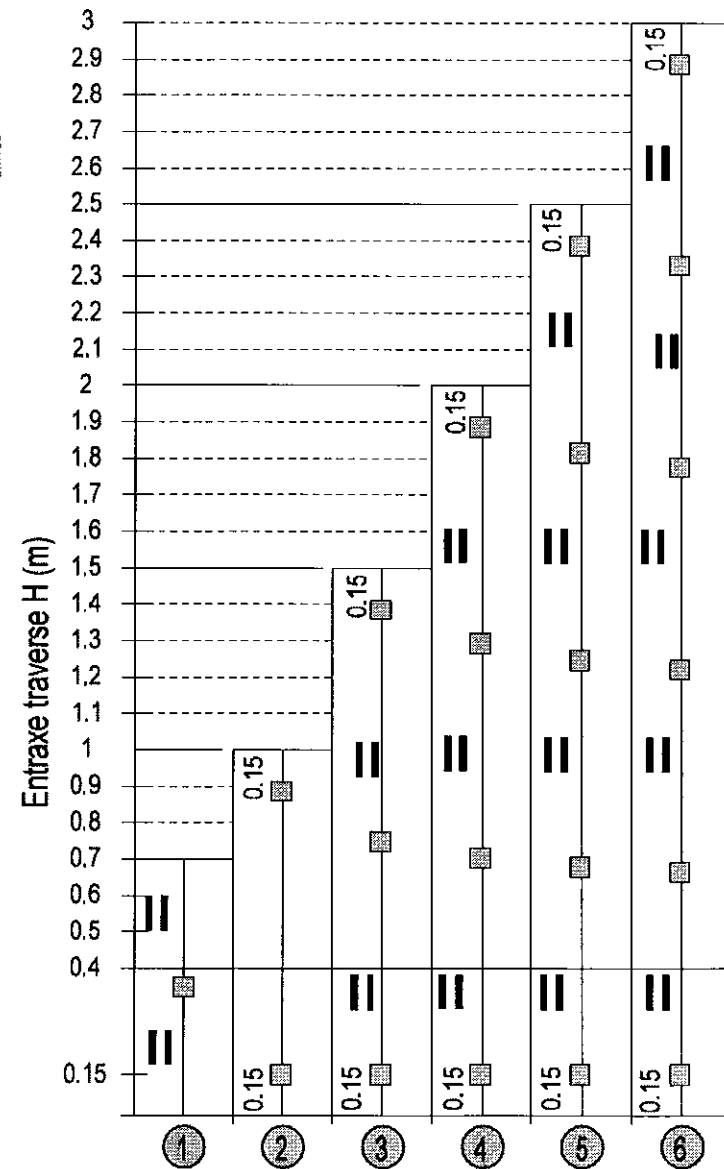
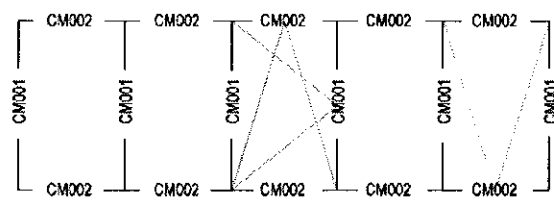


CM007 = capots FM131  
 CM002 = capots FM063

aspect TRAME HORIZONTALE



aspect GRILLE

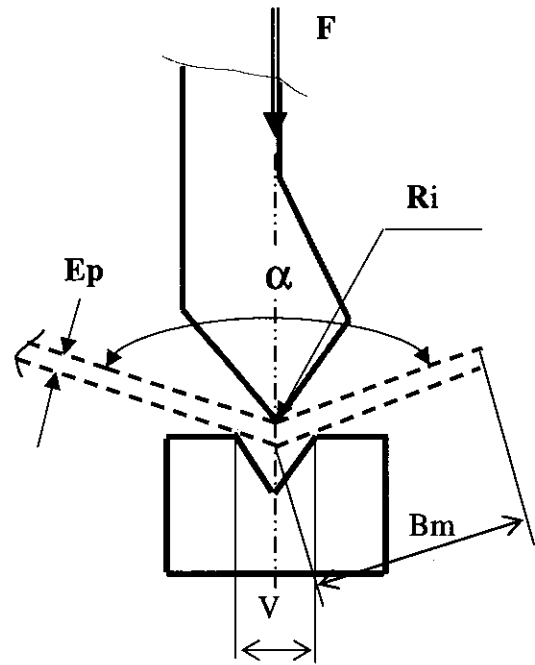


Nombre et répartition des presseurs  
 CM078 ou CM139 ou serreur CM001 sur les montants





# VALEUR DES CORRECTIONS $\Delta L$ EN PLIAGE SUR PRESSE PLIEUSE



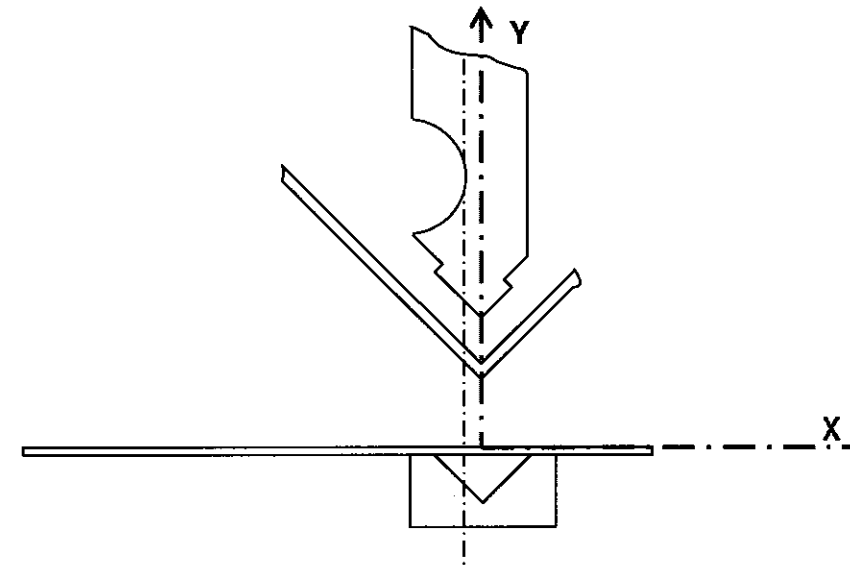
- Ep** Epaisseur de la tôle à plier
- V** Ouverture du vé
- Ouverture du vé recommandée
- Ri** Rayon intérieur de la pièce obtenue
- F** Force minimale en KN (1KN= 1000daN)  
pliage en l'air d'une longueur de 1m  
(pièce en acier 370<Rr< 450 N/mm², pliage à 90°)
- Bm** Largeur minimale du bord à réaliser

Ep	V	Ri	F	Bm	165°	150°	135°	120°	105°	75°	60°	45°	30°	15°	0°	
0,8	6	1	40	4	-0,1	-0,3	-0,5	-0,7	-1,1	-1,6	-1,3	-0,9	-0,6	-0,3	+0,1	+0,4
	8	1,3	40	5,5	-0,1	-0,3	-0,5	-0,7	-1,1	-1,7	-1,3	-0,8	-0,4	-0	+0,4	+0,6
	10	1,6	40	7	-0,1	-0,3	-0,5	-0,8	-1,2	-1,8	-1,3	-0,8	-0,3	+0,2	+0,7	+1,2
1	6	1	70	4	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,3	-1,9	-1,6	-1,2	-0,9	-0,5	+0,2	+0,2
	8	1,3	70	5,5	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-1,6	-1,1	-0,7	-0,3	+0,2	+0,6
	10	1,6	70	7	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-1,6	-1,1	-0,5	-0	+0,5	+1
1,2	12	2	60	8,5	-0,2	-0,4	-0,6	-1	-1,5	-2,2	-1,6	-1	-0,3	+0,3	+0,9	+1,6
	6	1	160	4	-0,2	-0,5	-0,8	-1,1	-1,6	-2,3	-1,9	-1,5	-1,2	-0,8	-0,5	-0,1
	8	1,3	160	3,5	-0,2	-0,5	-0,7	-1,1	-1,6	-2,3	-1,9	-1,4	-1	-0,6	-0,1	+0,3
1,5	10	1,6	80	7	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1	-1,6	-2,4	-1,9	-1,4	-0,8	-0,3	+0,2	+0,8
	12	2	80	8,5	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1	-1,7	-2,5	-1,9	-1,3	-0,6	-0	+0,7	+1,3
	16	2,6	60	11	-0,2	-0,4	-0,7	-1,2	-1,8	-2,7	-1,9	-1,1	-0,3	+0,5	+1,3	+2,1
2	8	1,3	170	5,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,8	-2,4	-1,9	-1,5	-1	-0,5	-0,1
	10	1,6	170	7	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,9	-2,4	-1,8	-1,3	-0,7	-0,2	+0,4
	12	2	170	8,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-3	-2,4	-1,7	-1	-0,4	+0,3	+1
2	16	2,6	90	11	-0,3	-0,5	-0,9	-1,4	-2,1	-3,2	-2,4	-1,5	-0,7	+0,1	+1	+1,5
	20	3,3	70	14	-0,2	-0,5	-0,9	-1,4	-2,2	-3,4	-2,4	-1,4	-0,4	+0,7	+1,7	+2,7
	10	1,6	270	7	-0,4	-0,8	-1,3	-1,9	-2,7	-3,7	-3,2	-2,6	-2	-1,4	-0,9	-0,3
2	12	2	270	8,5	-0,4	-0,8	-1,2	-1,8	-2,7	-3,8	-3,1	-2,5	-1,8	-1,1	-0,4	+0,3
	16	2,6	170	11	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,7	-4	-3,1	-2,3	-1,4	-0,5	+0,3	+1,2
	20	3,3	130	14	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,8	-4,2	-3,2	-2,1	-1	-0	+1,1	+2,2
25	4	110	17,5	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,9	-4,5	-3,2	-1,9	-0,7	+0,6	+1,8	+3,1	

Abaque : d'après AMADA-PROMECAM

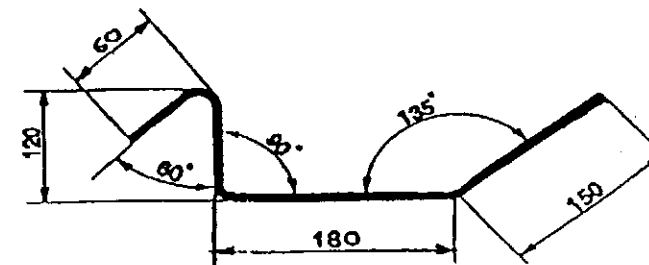
Valeur de Y en pliage en l'air en fonction du Vé de pliage et de l'épaisseur

Epaisseur à plier	Vé de	Rayon intérieur	Y pour 90°
1	6	1	2,17
1,5	12	2	4,55
2	16	2,6	6,09
2	12	2	3,34
2,5	16	2,6	5,89
3	25	4	9,60
4	32	5	12,27
5	32	5	11,86
6	50	8	19,20



Dans le cas des angles de pliage différents de 90° la valeur de descente du poinçon se calcule par Proportionnalité. Entre la valeur Y pour l'épaisseur et le vé considéré et l'angle de pliage recherché.

Exemple de calcul du développé :



Principe : additionner les longueurs des parties droites et les corrections  $\Delta L$  correspondantes (positives ou négatives).

Epaisseur de la pièce à plier = 2mm Acier inox X2 Cr Ni 18-9, Longueur 1500mm Tolérances  $\pm 1$  mm Vé de 12 mm, Force de pliage 220 kN pour 1m

$D = (60-2,5) + (120-3,8) + (180-1,2) + 150 = 502,5$  mm  
Flan capable à débiter = 503 x 1500 mm

Effort à régler sur la plieuse pour l'angle à 90° =  $220 \times 1,5 \times 62 / 45 = 455$  kN ; valeur Y = 4,34 mm  
Effort à régler sur la plieuse pour l'angle à 135° =  $455 \times 90 / 135 = 303$  kN ; valeur Y =  $4,34 \times 90 / 135 = 2,9$  mm  
Effort à régler sur la plieuse pour l'angle à 60° = changement d'ouverture de vé (autres paramètres)

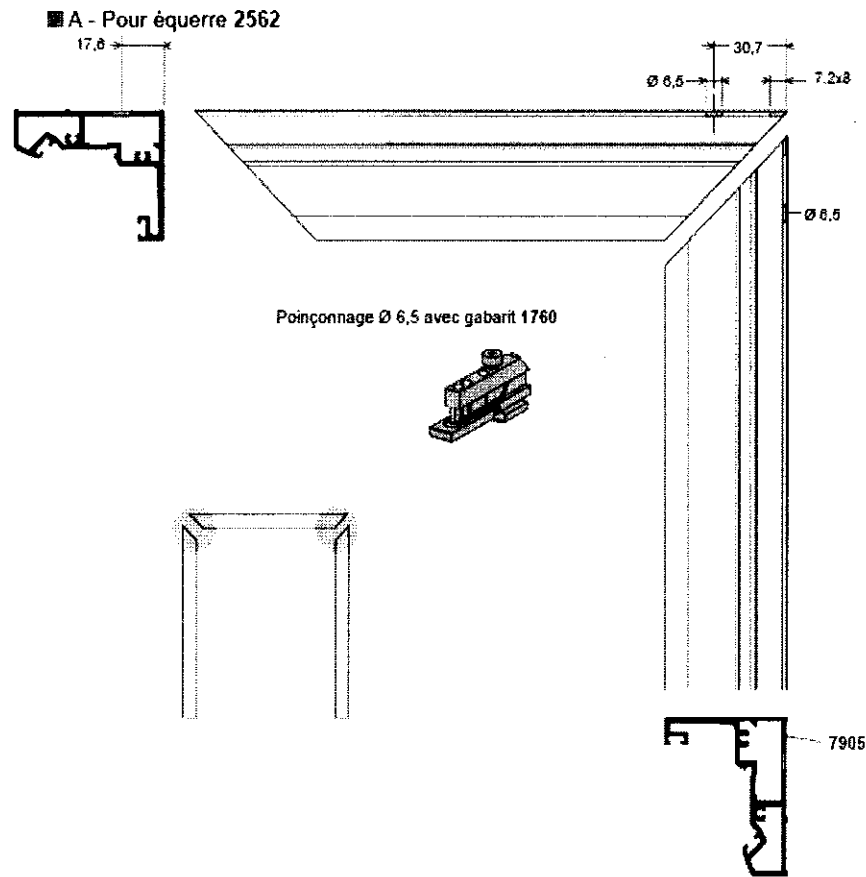
# Phases de fabrication d'une porte TITANE PH

## Découpe des profilés

■ Débit du profilé dormant

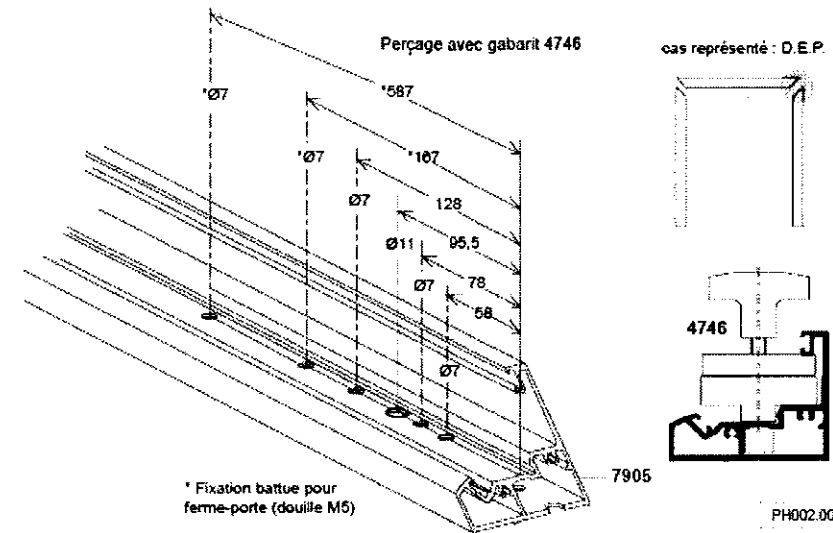
Voir débits sur Fascicule Conception.

## Usinage du dormant 7905

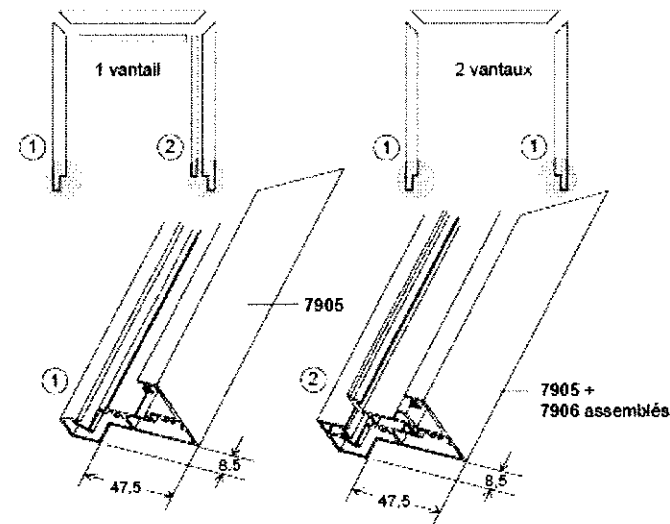


## Usinage du dormant 7905

■ B - Pour crapaudine 7951-7952 et ferme-porte 7974-7975



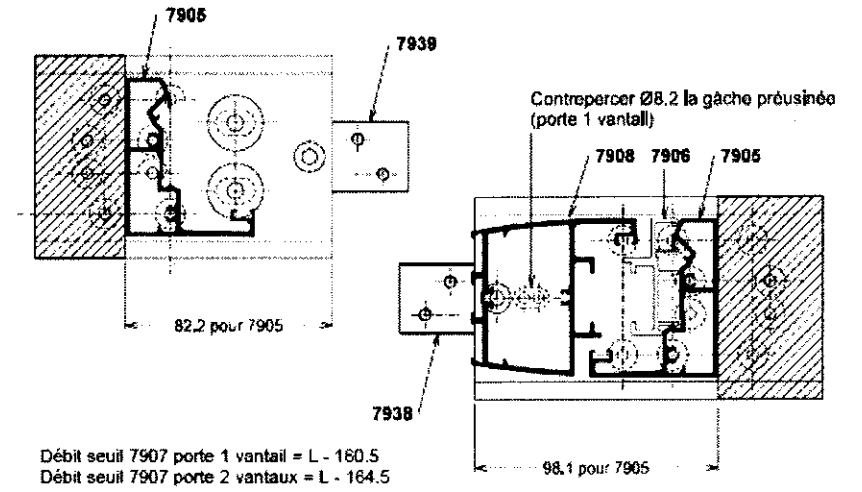
■ C - Usinage pour assemblage avec seuil tubulaire 7919



## Usinage sur seuils

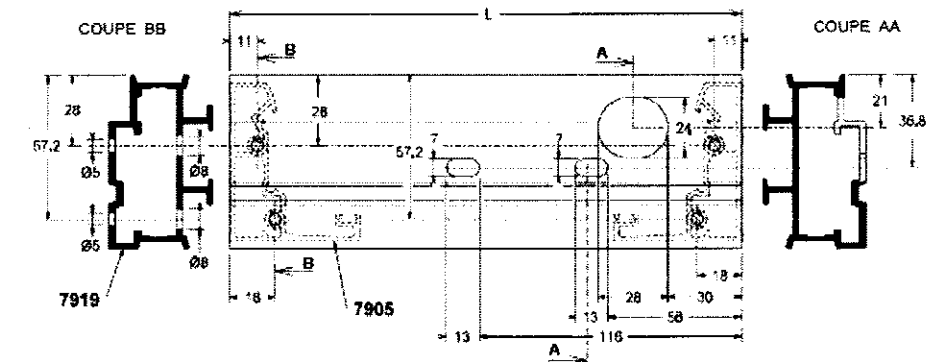
Nota: pour solution sans seuil: voir notice d'usinage de la crapaudine 7985

■ Seuil simple 7907 : usinage des platines 7938 et 7939



■ Option seuil tubulaire 7919 pour crapaudine et fixation dormant

Porte 1 vantail ouverture vers l'extérieur (D.E.P.)

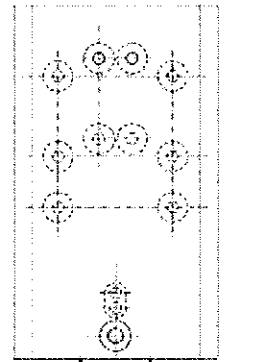


Usinage avec plaque à copier réf. 7980  
(voir notice outillage)

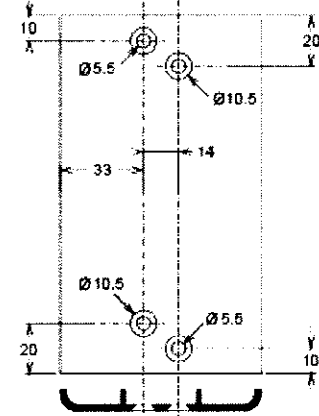
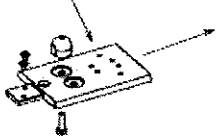
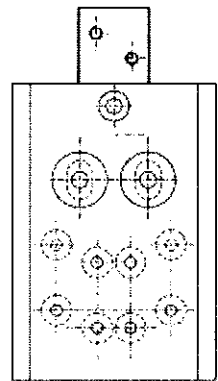
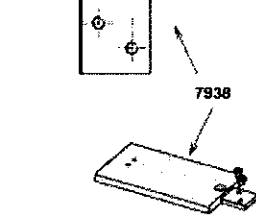
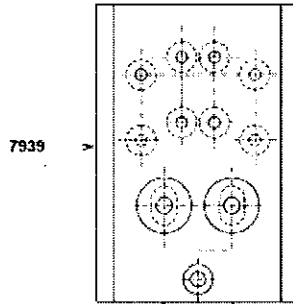
# Phases de fabrication d'une porte TITANE PH

## Usinage sur seuils

### Porte 1 vantail



### Porte 2 vantaux



PH026A

## Assemblage du dormant

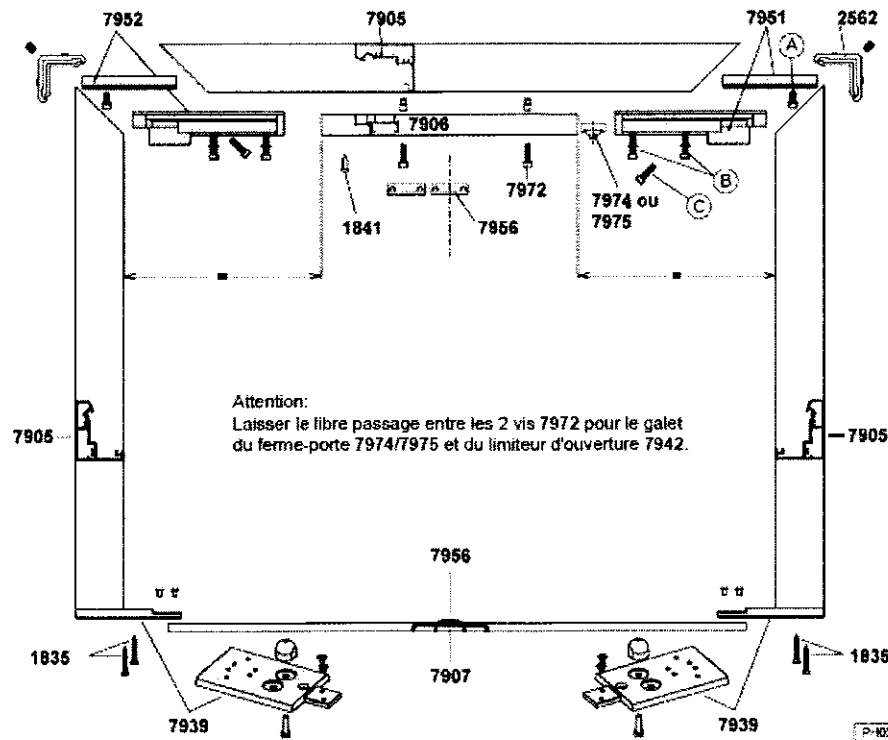
### Chronologie d'assemblage 1 et 2 vantaux

- 1 - Glisser l'insert crapaudine dans le dormant et bloquer avec la vis A (2ème trou). (poser les rivets pour le ferme-porte option)
- 2 - Assembler le dormant avec les équerres 2562 (montage de la crapaudine 7973 option seuil tubulaire)
- 3 - Visser les platines 7939 et 7938\*\* avec les vis 1835.
- 4 - Visser le seuil sur les platines 7939 et 7938.
- 5 - Clipper au maillet les 2 battues 7906. Avant clippage de la battue haute, positionner l'arrêt de porte 7989 sur l'usinage de la battue (voir page 83).
- 6 - Glisser les galets du ferme-porte 7974-7975 et du limiteur d'ouverture 7942 dans la battue avec son axe (voir page 86).
- 7 - Percer à  $\varnothing 3,5^*$  et visser les vis 1841. (3 sur H) (2 sur L sur 1 vantail) (3 sur L sur 2 vantaux) Avec le ferme-porte: visser la battue avec la vis 7972.
- 8 - Positionner l'articulation (cote 142 mm) et serrer les vis B mettre la vis C qui servira au réglage.
- 9 - Positionner les gâches latérale 7955.
- 10 - Positionner la gâche 7956.

\* pour 2 vantaux, axer la battue.

\*\* uniquement 1 vantail

### Porte 2 vantaux



PH026A

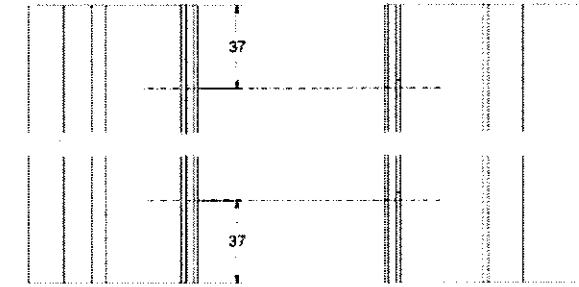
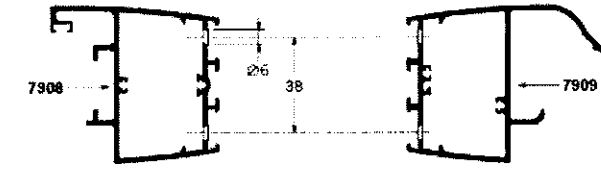
## Découpe des profilés

### Débit des profilés ouvrants

Voir débits sur Fascicule Conception.

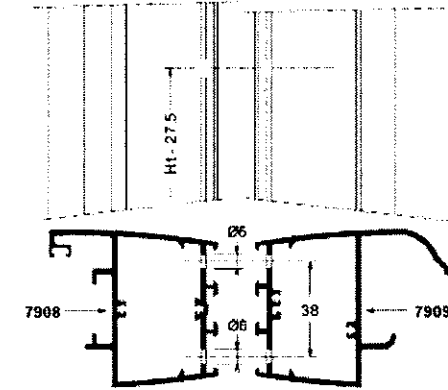
## Usinage des montants d'ouvrant 7908 - 7909

### Pour embout 7950 avec gabarit 4739

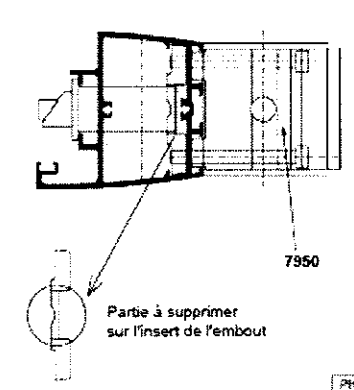


### Pour traverse intermédiaire 7930 ou 7931

- 1 - Assemblage avec embout 7950 sans serrure au droit de la traverse



### avec serrure au droit de la traverse

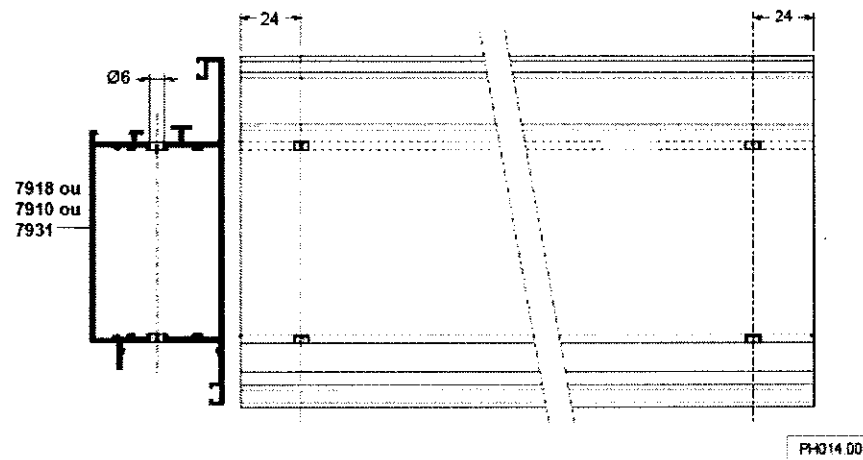


PH015A

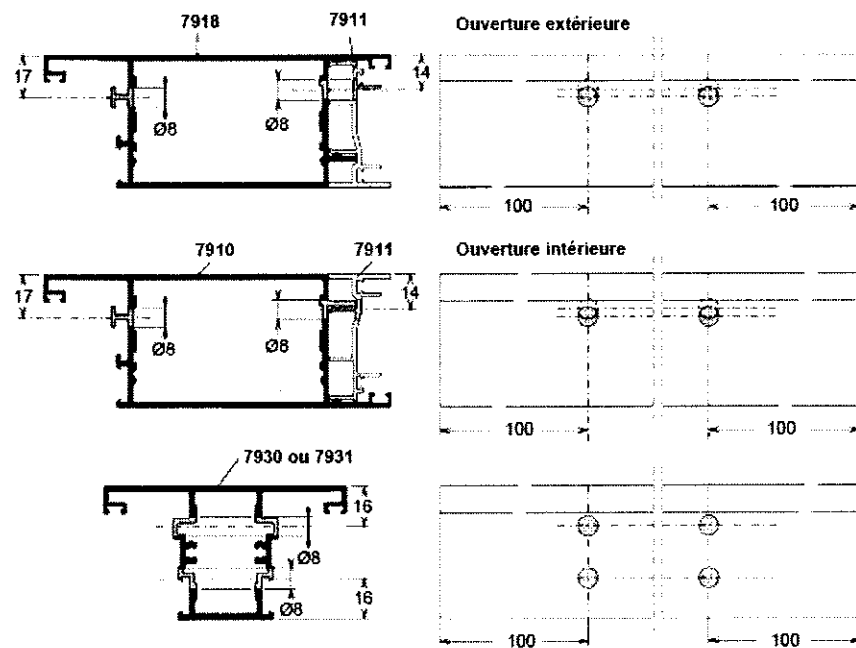
# Phases de fabrication d'une porte TITANE PH

## Usinage sur traverses

■ Usinage sur traverses 7918 ou 7910 pour embouts 7950 avec gabarit 4739



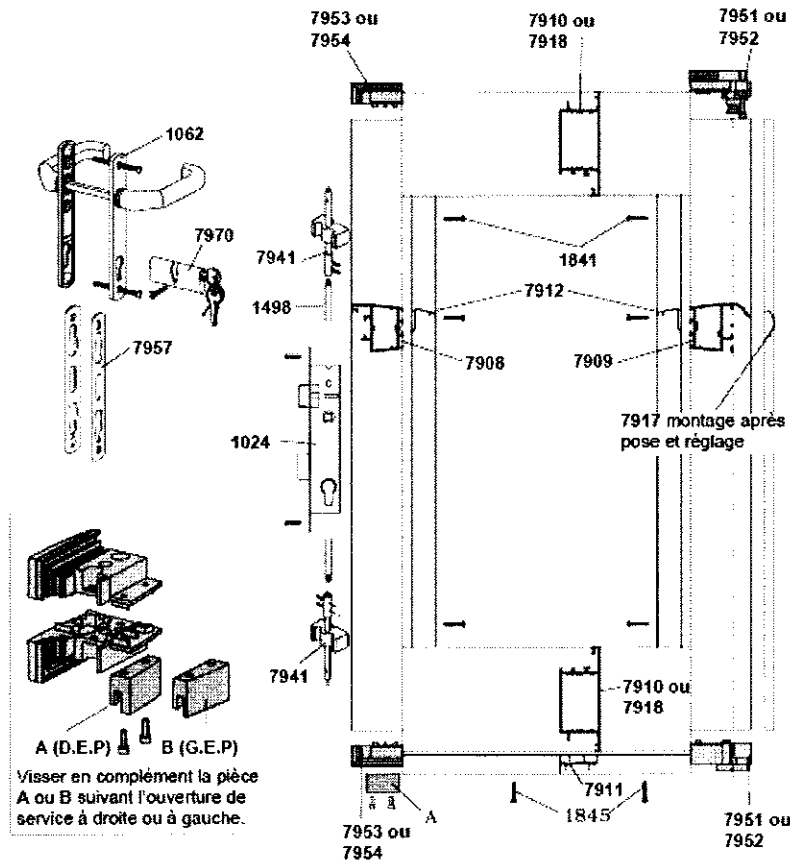
■ Usinage sur traverses basse et intermédiaire pour drainage



## Assemblage de l'ouvrant

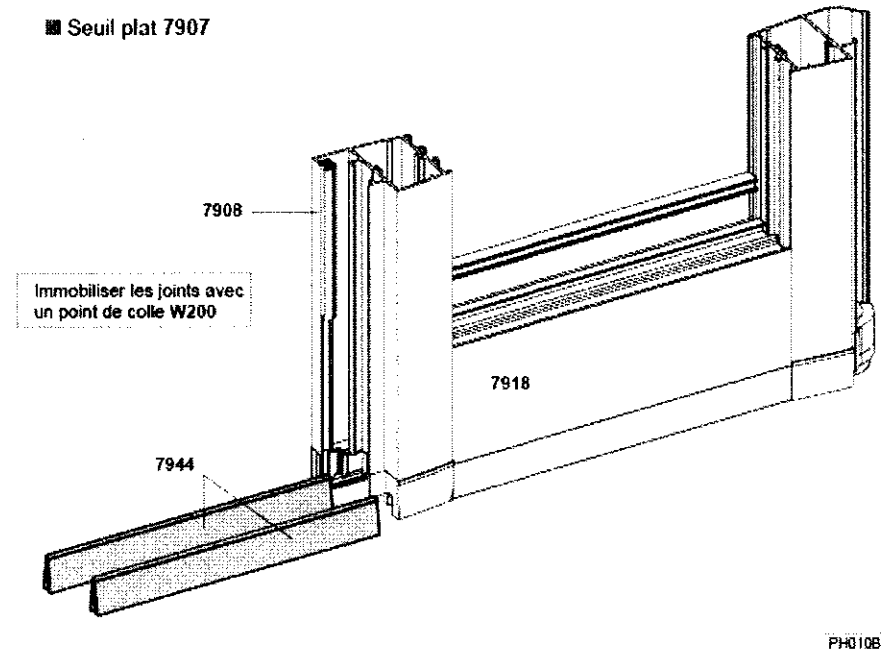
■ Chronologie d'assemblage

- 1 - Monter la serrure 1024, visser et coller avec du frein filet les tiges de crémonne 1498+7941.
- 2 - Visser les pièces d'extrémités avec les vis 1835 :
  - bouchon 7953 (ouvrant de service) avec la pièce A ou B en partie basse,
  - bouchon 7954 (semi-fixe) avec la pièce A ou B en partie basse,
  - crapaudine 7951 droite en poussant,
  - crapaudine 7952 gauche en poussant.
- 3 - Clipper le porte-joint 7911 en partie basse, percer à Ø 3,5 et visser les 1845 (2 vis par vantail à 100 mm des extrémités).
- 4 - Positionner les parclozes extérieures 7912, percer à Ø 3,5 et visser les 1841 (3 vis sur H).
- 5 - Montage et calage du vitrage (voir page 17).
- 6 - Monter l'ensemble béquille/rosette, barillet 1062 7970 avec la rehausse 7957.
- 7 - Monter le ferme-porte 7974-7975 (voir page 84).

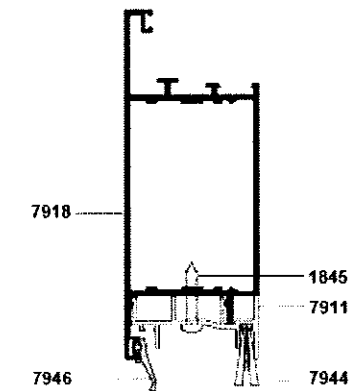


## Montage des joints 7944 et 7946

■ Seuil plat 7907

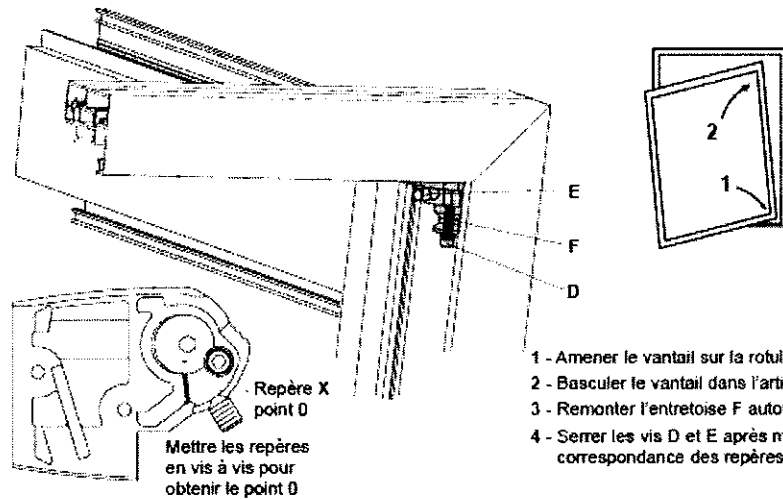


■ Seuil tubulaire 7919 : montage du joint 7946



# Phases de fabrication d'une porte TITANE PH

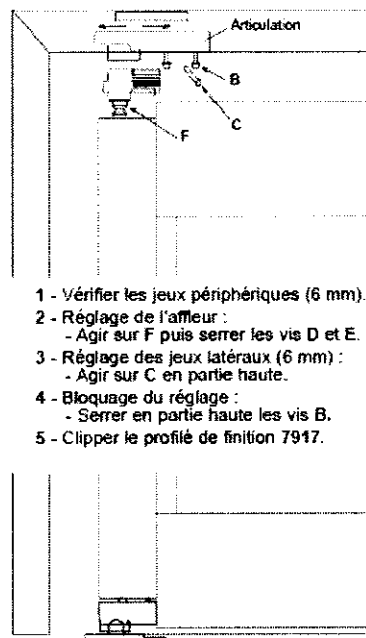
## Pose de l'ouvrant



- 1 - Amener le vantail sur la rotule.
- 2 - Basculer le vantail dans l'articulation.
- 3 - Remonter l'entretoise F autour de l'axe.
- 4 - Serrer les vis D et E après mise en correspondance des repères X.

PH013A

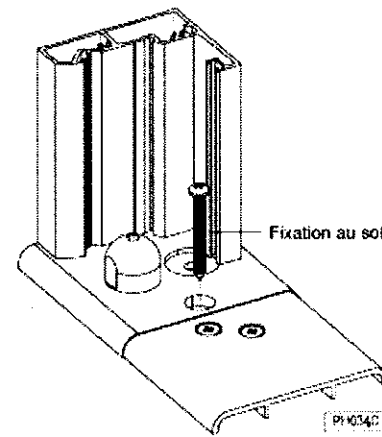
## Réglage des jeux



- 1 - Vérifier les jeux périphériques (6 mm).
- 2 - Réglage de l'affleur :  
- Agir sur F puis serrer les vis D et E.
- 3 - Réglage des jeux latéraux (6 mm) :  
- Agir sur C en partie haute.
- 4 - Bloquage du réglage :  
- Serrer en partie haute les vis B.
- 5 - Clipper le profilé de finition 7917.

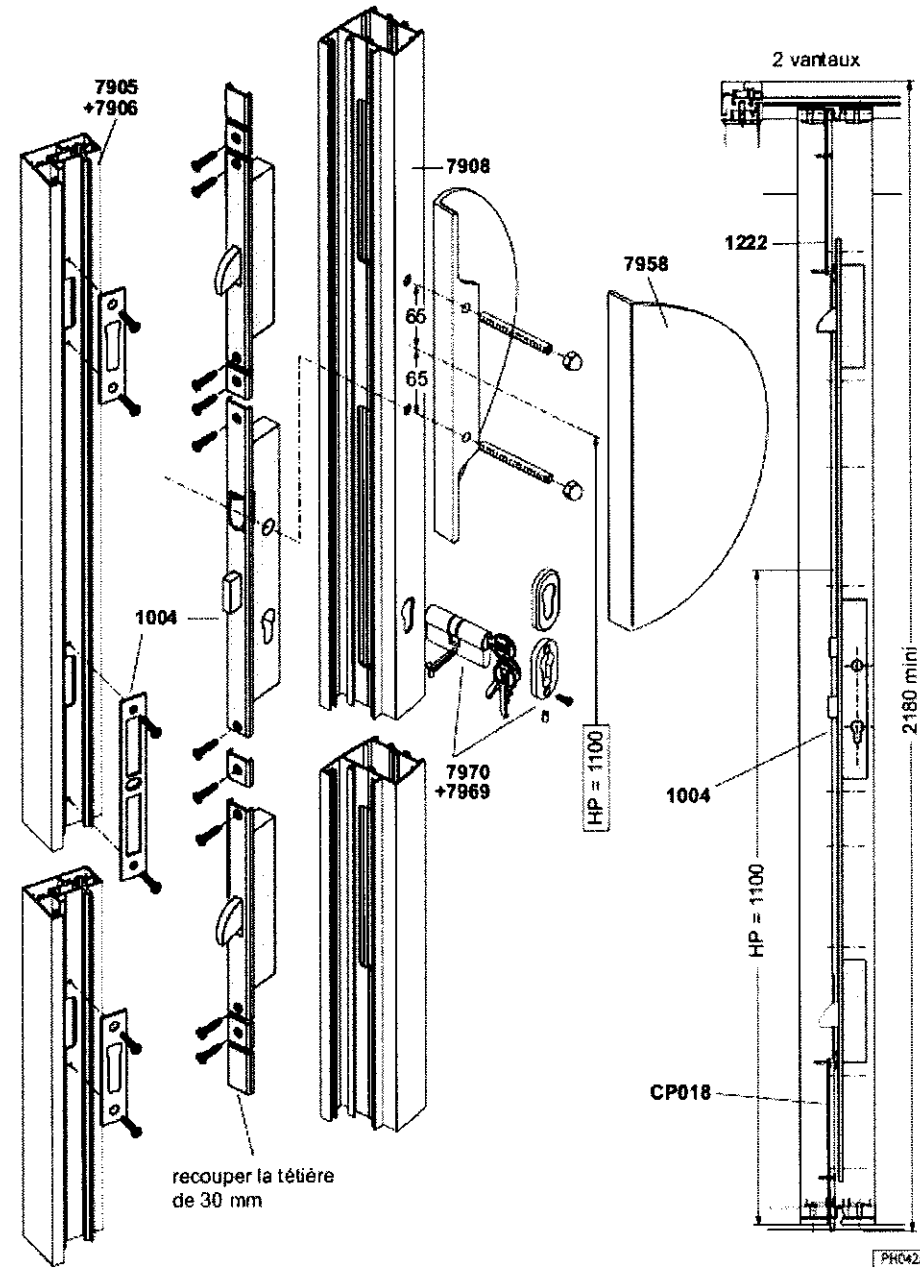
## Pose du seuil 7907

- 1 - Visser fermement la rotule sur son support.
- 2 - S'assurer de la qualité de la dalle, garantie du bon fonctionnement de la porte.
- 3 - Poser et fixer le cadre dormant dans son encadrement.
- 4 - Percer ø 6 et fixer la platine au sol.



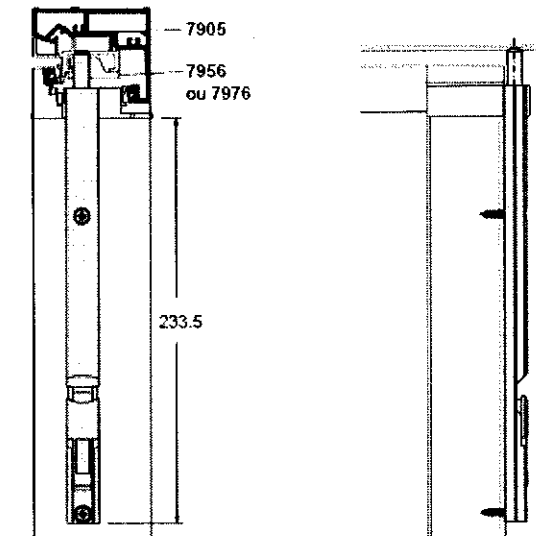
PH034C

## Montage de la serrure 1004

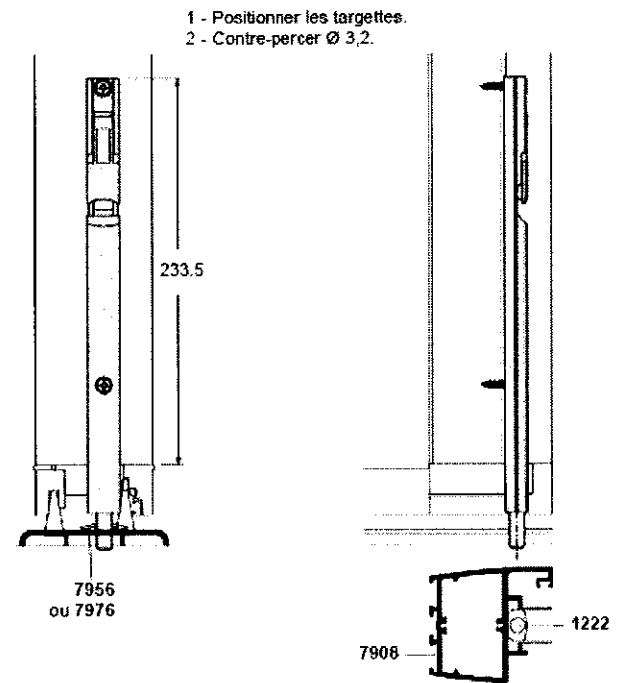


## Montage du verrou 1222 sur vantail semi-fixe

Partie haute



Partie basse



# ECHAFFAUDAGES : EXTRAIT DE LA NORME EN 1004

## Appui sur un sol meuble

- Les roues des échafaudages roulants présentent, par principe, une très faible surface d'appui au sol. Il est donc indispensable dans de nombreux cas de prévoir un chemin de roulement ; celui-ci facilitera également les déplacements. Il peut être constitué par exemple par des fers type UPN.
- De plus, en condition d'utilisation, un moyen de répartition des charges doit être prévu pour les appuis des stabilisateurs.

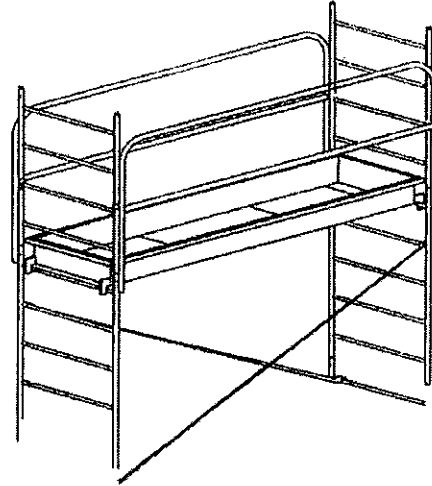
## Montage d'un niveau de travail

Chaque niveau de travail doit être équipé :

- d'un plancher de travail préfabriqué
- de garde-corps
- de plinthes

L'usage des planches n'est pas possible sur un échafaudage roulant compte tenu de l'impossibilité de réaliser une trappe d'accès et de mettre en place longerons renforcés et supports intermédiaires.

Le plancher doit être de type préfabriqué et fourni par le fabricant. S'il n'est pas équipé de plinthes incorporées, il doit néanmoins être muni de plinthes, d'une hauteur de 0,15 m, solidaires du plancher ou de la structure.



Tout plancher d'échafaudage roulant doit être équipé d'une trappe d'accès se refermant automatiquement. Les dimensions de la trappe seront d'au moins 0,4 m x 0,6 m.

Chaque niveau de travail ou intermédiaire est équipé de garde-corps latéraux et d'extrémité sur tout le périmètre comprenant :

- une main courante située à 1 m au dessus du plancher (hauteur minimale absolue 0,95 m)
- une lisse intermédiaire située à mi-hauteur
- une plinthe de 0,15 m
- ou d'une protection équivalente

Les garde-corps sont verrouillés en position, le déverrouillage ne doit pas être possible accidentellement.

## Accès au plancher de travail et protection des accès

- Pour les échafaudages d'une hauteur de plancher supérieure à 1,70 m, l'accès aux planchers doit se faire de l'intérieur par un moyen adapté. Il peut s'agir :

- d'échelles verticales ou inclinées
- d'escaliers
- des barreaux intégrés à la structure.

Si l'échelle est indépendante de la structure et rapportée sur celle-ci, il ne doit pas y avoir d'obstacle à moins de 0,15 m de l'axe de chaque barreau.

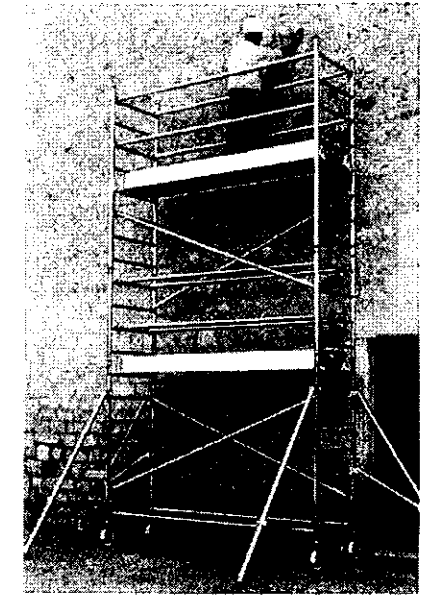
- En phase d'exploitation la distance maximum entre planchers de travail ne doit pas excéder 3,00 m avec une tolérance de 3,40 m par rapport au sol. Il doit être possible de fixer les planchers en vue du montage et du démontage avec des distances entre planchers n'excédant pas 2,10 m.

Il est conseillé de ne pas superposer les trappes d'accès entre les différents niveaux de travail.

## RAPPORT DE VERIFICATION

Il est dans tous les cas de la responsabilité de l'entreprise utilisatrice de réaliser le rapport de vérification ; qui sera accompagné d'un procès verbal de réception

L'entreprise utilisatrice peut mandater également un bureau de contrôle ou l'installateur pour réaliser le rapport de vérification. S'il s'agit de l'installateur, la personne sera formée (elle devra pouvoir justifier de sa formation) et il est recommandé qu'elle n'ait pas participé au montage de l'échafaudage



## RAPPORT DE VERIFICATION - ECHAFFAUDAGE

Conformément au devis n°..... Ulma C y E, S. Coop. a réalisé la vérification de l'échafaudage situé à l'adresse indiquée ci-dessous. Le présent rapport est établi par Ulma C y E, S. Coop., seul un échafaudage ne présentant pas d'observations peut faire l'objet d'une autorisation de mises en service.

- Adresse du chantier : .....
- Nature des travaux : .....
- Dimensions :  
Lg ..... m lg ..... m H ..... m (dernier niveau de plancher)
- Nombre de niveaux de planchers équipés : .....
- Marque échafaudage : ..... Type : .....
- Montage effectué par la Société : .....
- Marque NF : Oui
- Classe de l'échafaudage suivant norme NF EN 12810-12811 : .....