

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
OUVRAGES DU BATIMENT  
Aluminium, verre et matériaux de synthèse**

**Session 2014**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 2**

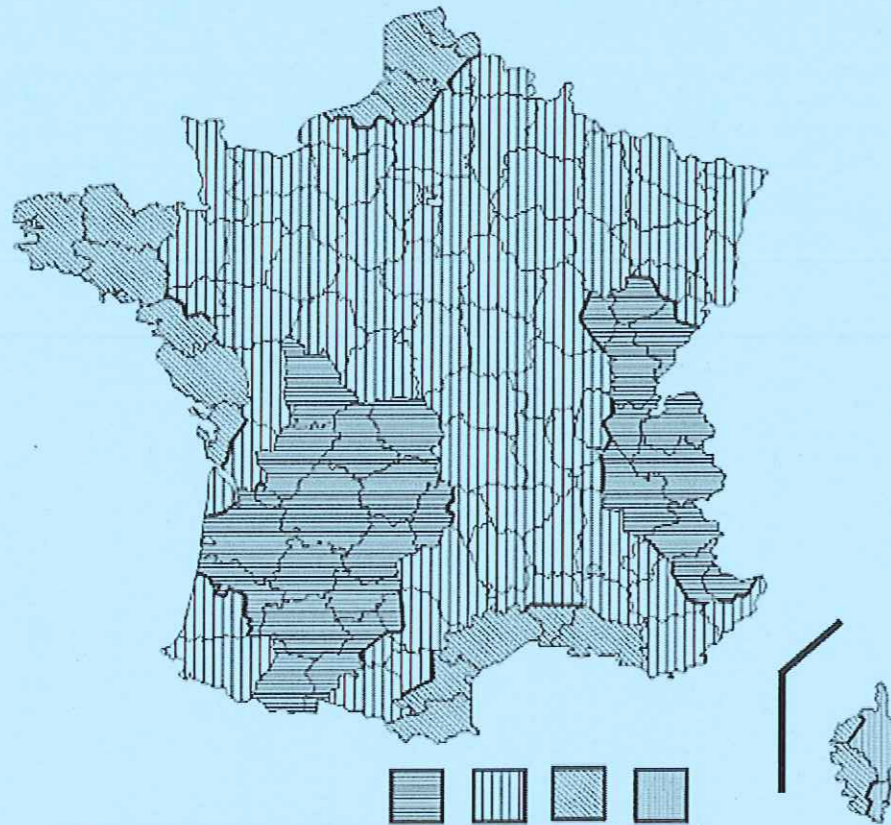
**EPREUVE E2**

**Sous-épreuve E22 (U22)**

**Analyse technique d'un ouvrage**

Ce dossier comporte **9** pages, numérotées de **DTC 1 / 9** à **DTC 9 / 9**  
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.  
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

**Région – catégorie de terrain – Classe de hauteur  
Selon l'Eurocode NF EN 1991-1-4**



Régions	1	2	3	4
Valeur de base de la vitesse de référence du vent [m/s]	22	24	26	28

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

Catégories de terrain	
o	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 recouvertes de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts.

On applique la catégorie de terrain o 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 o, 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 :

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

## Classement AEV - Extrait du DTU 36.5 P3

Tableau des classements AEV en France métropolitaine

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* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>
	IIIb	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>
	IIIa	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A3</sub>
	II	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>
	o	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>
2	IV	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>
	IIIb	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>
	IIIa	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>
	II	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>
	o	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A4</sub>
3	IV	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>
	IIIb	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>
	IIIa	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>
	II	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>
	o	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>
4	IV	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>
	IIIb	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>
	IIIa	A* <sub>3</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>
	II	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A4</sub>
	o	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>6</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>

## Vérification des épaisseurs de vitrage - Extrait du DTU 39 P4

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

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	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
	o	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
	o	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
	o	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
	o	3 050	3 500	3 800	4 200	4 750

## Vérification des épaisseurs de vitrage - Extrait du DTU 39 P4

- ✓ 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 $L/l > 2,5$	$e_1 = \frac{l \times \sqrt{P}}{6,3}$

### Facteur de réduction $C$

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

### Facteurs d'équivalence $\epsilon$

- ✓ Les facteurs d'équivalences  $\epsilon_1$  et  $\epsilon_2$  tiennent compte de l'assemblage entre composants.
- ✓ Le facteur d'équivalence  $\epsilon_3$  tient compte de la nature des composants.

Facteurs d'équivalence des vitrages isolants		
Type de vitrage		$\epsilon_1$
Vitrage isolant NF EN 1279	Comportant deux produits verriers	1,60
	Comportant trois produits verriers	2,00

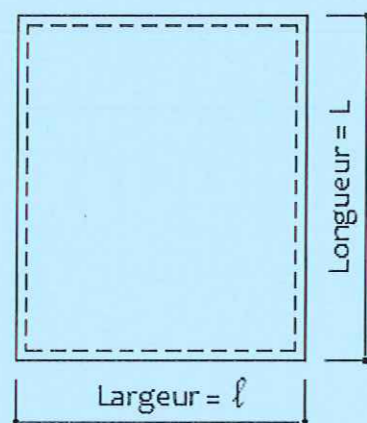
Facteurs d'équivalence des vitrages feuilletés		
Type de vitrage		$\epsilon_2$
Vitrage feuilleté de sécurité NF EN ISO 12543-2	Deux composants verriers	1,30
	Trois composants verriers	1,50
	Quatre composants verriers	1,60
Vitrage feuilleté NF EN ISO 12543-3	Deux composants verriers	1,60
	Trois composants verriers	2,00

Facteurs d'équivalence des vitrages simples monolithiques		
Type de vitrage		$\epsilon_3$
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

Valeurs du coefficient de déformation  $\alpha$  (Arrondir le rapport  $\ell / L$  au dixième inférieur)

Le coefficient de déformation  $\alpha$  prend en compte le module d'élasticité du verre ( $E = 70 \text{ Mpa}$ )

### Vitrage pris en feuillure sur 4 côtés



Valeur du coefficient $\alpha$	
Rapport $\ell / L$	$\alpha$
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	2,1143
0,1	2,1143
< 0,1	2,1143

### 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  $\epsilon_3$  est à prendre en compte,  $\text{MAX}(\epsilon_3)$

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 :  $e_R \geq e_i \times c$

Vitrage isolant	Vitrage isolant double avec deux composants monolithiques	$e_R = \frac{e_i + e_j}{0,9 \times \epsilon_1 \times \text{MAX}(\epsilon_3)}$ <p>Avec <math>e_i, e_j</math> les épaisseurs en mm de chaque composant</p>
	Vitrage isolant double avec un composant feuilleté	$e_R = \frac{e_i + \frac{e_j + e_k}{0,9 \times \epsilon_2}}{0,9 \times \epsilon_1 \times \text{MAX}(\epsilon_3)}$ <p>Avec <math>e_i</math> l'épaisseur en mm du vitrage monolithique, <math>e_j</math> et <math>e_k</math> les épaisseurs en mm de chaque composant du feuilleté</p>
	Vitrage isolant double avec deux composants feuilletés	$e_R = \frac{\frac{e_i + e_j}{0,9 \times \epsilon_2} + \frac{e_k + e_l}{0,9 \times \epsilon_2}}{0,9 \times \epsilon_1 \times \text{MAX}(\epsilon_3)}$ <p>Avec <math>e_i</math> et <math>e_j</math> les épaisseurs en mm de chaque composant du premier feuilleté, <math>e_k</math> et <math>e_l</math> les épaisseurs en mm de chaque composant du second feuilleté</p>

### Vérification de la flèche

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

Type de maintien du vitrage	Flèche admissible $\bar{f}$
Vitrage en appuis sur 4 côtés	$\text{MIN} \left( \frac{\ell}{60} ; 30 \text{ mm} \right)$ Avec $\ell$ le plus petit coté 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  $\epsilon_1$  et  $\epsilon_2$ .

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

D ou  $\ell$  = plus petit coté en m

S = Surface du vitrage en m<sup>2</sup>

P = Pression du vent en Pa

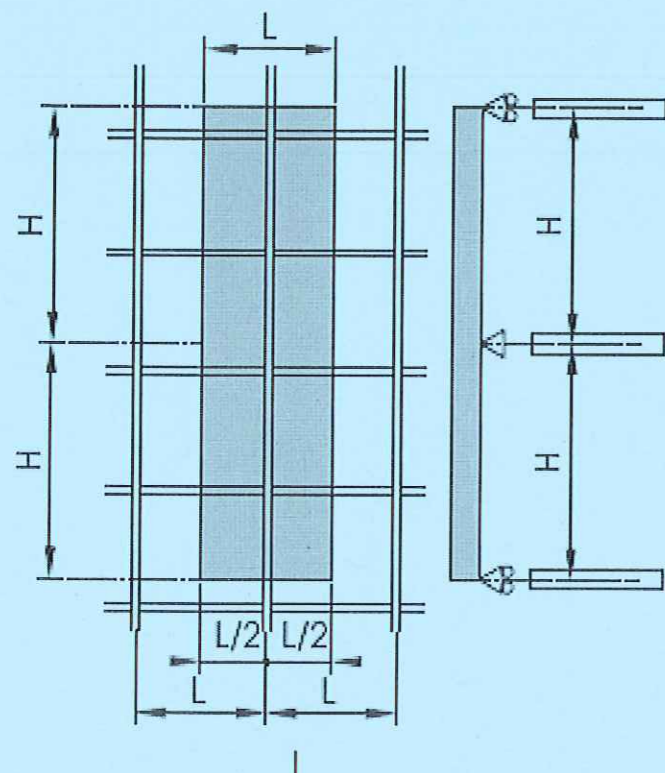
### Formules de calcul de $e_F$ en fonction de la composition du vitrage

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 DIMENSIONNEMENT MONTANT MUR-RIDEAU Sur 3 appuis

### Calcul statique :

Moment quadratique (inertie) d'une épave sur 3 appuis soumis à la pression du vent en flexion



Formule :

$$I_{xx} = \frac{0,00542 \times P \times L \times H^4}{E \times \left(\frac{H}{200}\right)} \quad \text{si } H < 300 \text{ cm}$$

$$I_{xx} = \frac{0,00542 \times P \times L \times H^4}{E \times 1,5} \quad \text{si } H > 300 \text{ cm}$$

### Résistance à la charge due au vent

Flèche maxi =  $L / 200$  ou 15 mm selon la valeur la plus basse.

Selon la norme Européenne EN 13 830 -  
Norme de produit façade.

### Avec

I = Inertie (cm<sup>4</sup>)

P = Pression du vent (daN/cm<sup>2</sup>) avec 1 Pa = 10<sup>-5</sup> daN/cm<sup>2</sup>

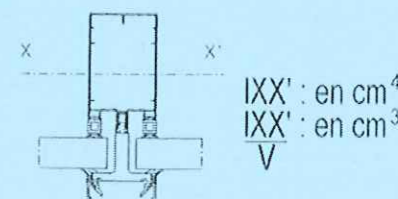
L = largeur de charge reprise par le montant (cm) avec  $L = L/2 + L/2$

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

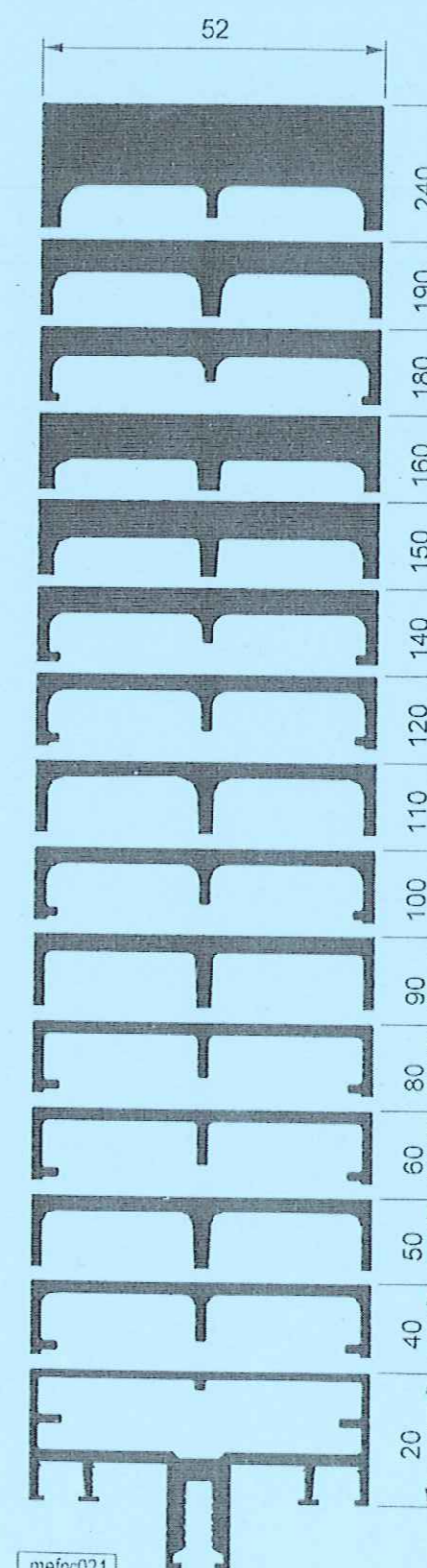
E = Module d'élasticité de l'aluminium (700 000 daN/cm<sup>2</sup>)

## VALEUR DES INERTIES

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



I<sub>XX'</sub> : en cm<sup>4</sup>  
I<sub>XX'</sub> : en cm<sup>3</sup>  
V



Référence	Périmètre	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
10160	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>
10257	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>
10159	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>
10256	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>
10255	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>
10158	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>
10157	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>
10254	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>
10169	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>
10253	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>
10156	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>
10155	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>
10252	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>
10166	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>
10165	0.250 ml	2.24 cm <sup>4</sup> 1.28 cm <sup>3</sup>	

mefpc021

**Tableau de pression de vent W50 – façade légère**  
**Selon L'Eurocode 1 - annexe nationale NF EN 1991-1-4/NA**

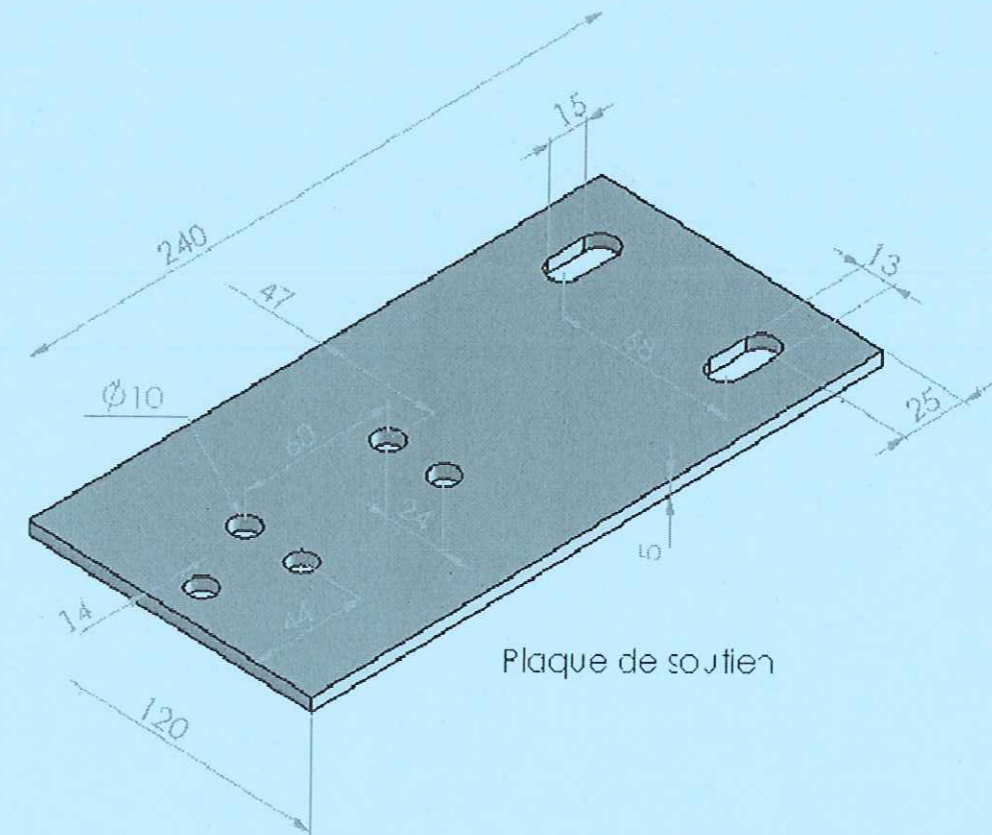
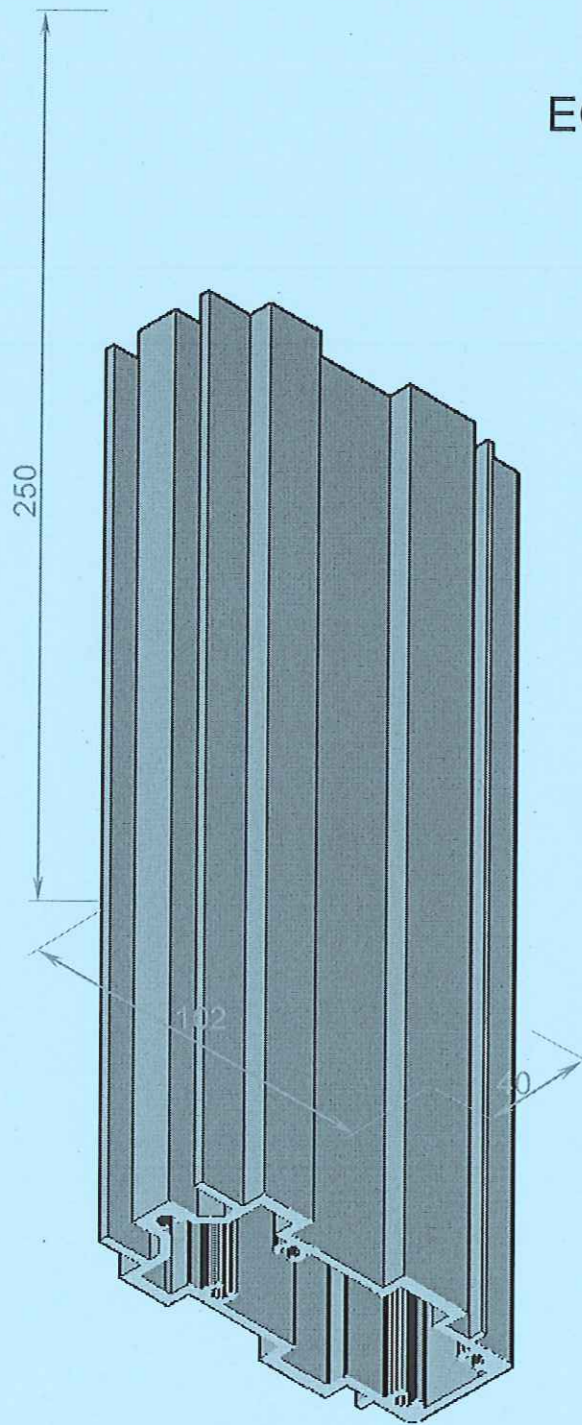
**Tableau 2**

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	
<b>France Métropolitaine</b>						
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



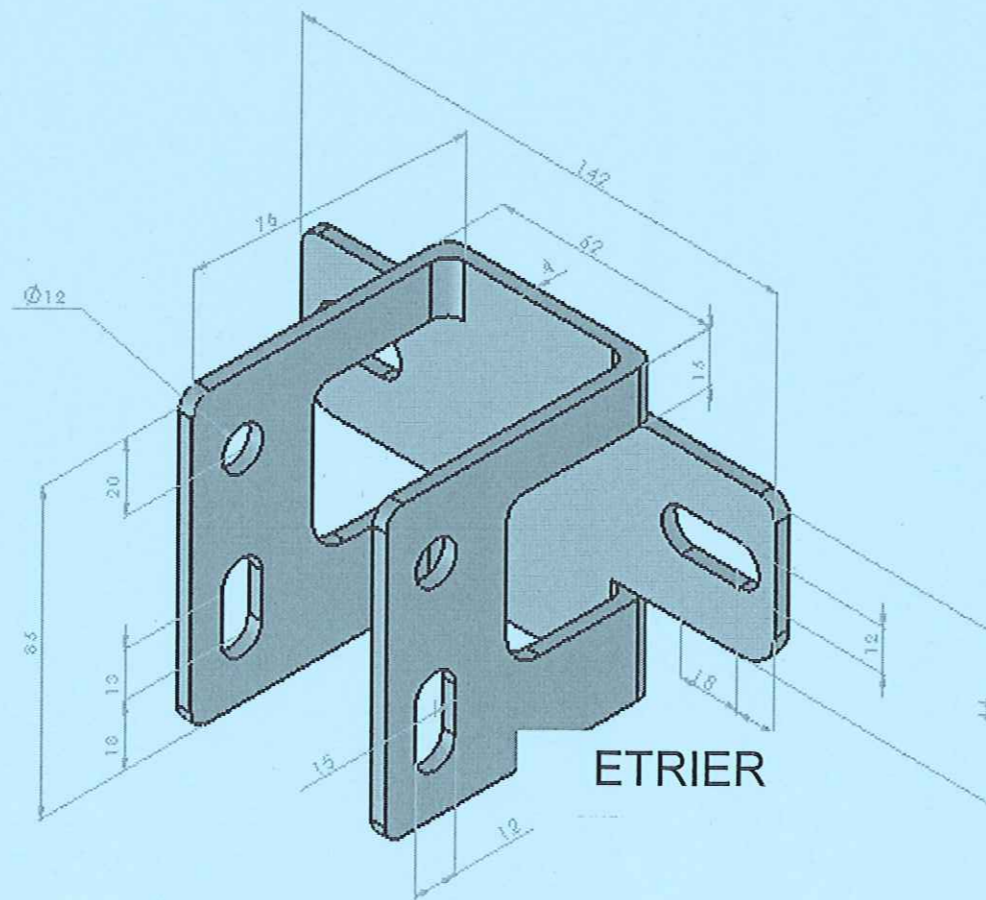
# ELEMENTS POUR LA FIXATION DES EPINES

ECLISSE



Plaque de soutien

PLAQUE DE SOUTIEN



ETRIER