



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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

**Session 2013**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 2**

**EPREUVE E2**

**Sous-épreuve E22 (U22)**

**Analyse technique d'un ouvrage**

Ce dossier comporte **8** pages, numérotées de **DTC 1 / 8** à **DTC 8 / 8**.  
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.  
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

# VERIFICATION PERFORMANCES AEV

## Extraits de la norme française FD DTU 36.5 P3 (P 20-202-3)

### Catégorie de terrain d'environnement de la construction

On distingue 5 catégories de terrain d'environnement de la construction :

- IV Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface est recouverte de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts;
- IIIb Zones urbanisées ou industrielles ; bocage dense ; vergers.
- IIIa Campagne avec des haies ; vignobles ; bocages ; habitat dispersé.
- II Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur.
- 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.

La catégorie de terrain 0 est retenue lorsqu'ils sont situés à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur du bâtiment.

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

C'est la hauteur H du bâtiment qui détermine la pression du vent pour toutes les fenêtres de ce bâtiment et non plus, comme précédemment la hauteur d'implantation de la fenêtre par rapport au sol. La hauteur est mesurée au faitage ou à l'acrotère.

Pour la détermination des valeurs prédéterminées, on distingue 5 classes de hauteur de bâtiment :

H au-dessus du sol telle que :  $H \leq 9m$  ;  $9m < H \leq 18m$  ;  $18m < H \leq 28m$  ;  $28m < H \leq 50m$  ;  $50m < H \leq 100m$ .

Région	Catégorie de Terrain	Hauteur du bâtiment H (m)				
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28	28 < H ≤ 50	50 < H ≤ 100
<b>France Métropolitaine</b>						
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>5</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>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</sub> V* <sub>A3</sub>
	0	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>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>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>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>
	0	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>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>
	0	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>
	0	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>
<b>Départements d'Outre-Mer</b>						
Guadeloupe	IV	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>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>
	IIIb	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>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>
	IIIa	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>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>AE2250</sub>
	II	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>AE2200</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>9</sub> V* <sub>AE2550</sub>
	0	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>AE2100</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>AE2250</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>9</sub> V* <sub>AE2500</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>9</sub> V* <sub>AE2800</sub>
Guyane	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>2</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>2</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>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>	A* <sub>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>
	II	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>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>
	0	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>2</sub> E* <sub>4</sub> V* <sub>A2</sub>
Martinique	IV	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>6</sub> V* <sub>A3</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>
	IIIb	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>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A4</sub>
	IIIa	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>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>
	II	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>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>
	0	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>AE2200</sub>
Réunion	IV	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>
	IIIb	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>	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>
	IIIa	A* <sub>3</sub> E* <sub>5</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>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>
	II	A* <sub>3</sub> E* <sub>7</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>9</sub> V* <sub>AE2300</sub>
	0	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A4</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>A5</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>8</sub> V* <sub>AE2200</sub>	A* <sub>3</sub> E* <sub>9</sub> V* <sub>AE2500</sub>

# VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE

## Extrait du DTU 39 P4

### Définition des zones de vent

Les règles données ci-après pour la détermination de la pression  $P_{vent}$  sont basées sur une simplification de la NF EN 1991-1-4 et de son Annexe Nationale.

Les quatre zones à prendre en compte en France Métropolitaine sont celles définies dans la NF EN 1991-1-4/NA. S'agissant des Départements d'Outre-Mer, chaque département constitue sa propre zone de vent, au sens de la NF EN 1991-1-4/NA.

### Catégorie de terrain d'environnement de la construction

On distingue 5 catégories de terrain d'environnement de la construction, tels que définis dans l'Annexe Nationale NF EN 1991-1-4/NA :

- IV Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface est recouverte de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts.
- IIIb Zones urbanisées ou industrielles ; bocage dense ; vergers.
- IIIa Campagne avec des haies ; vignobles ; bocages ; habitat dispersé.
- II Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur.
- 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

La catégorie de terrain 0 est retenue lorsqu'ils sont situés à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur du bâtiment.

Dans certains cas, en bord 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 précédente sont considérées comme en catégorie de terrain II, et non 0, vis-à-vis des effets du vent.

La catégorie de terrain à prendre en compte est définie dans une zone de rayon  $R$ , dépendant de la hauteur du bâtiment. La valeur de  $R$  est donnée dans le tableau suivant.

Hauteur $H$ du Bâtiment	$H \leq 9$ m	$9 < H \leq 18$ m	$18 < H \leq 28$ m	$28 < H \leq 50$ m	$50 < H \leq 100$ m
Rayon $R$	$R = 320$ m	$R = 750$ m	$R = 1\ 250$ m	$R = 2\ 500$ m	$R = 5\ 800$ m

Dans le cas où la zone comporte plusieurs catégories de terrain, la plus défavorable sera retenue.

A défaut d'une connaissance précise du contexte urbain, en dehors du centre des grandes villes, on choisira la

situation « IIIb ».

### Hauteur $H$ du bâtiment

C'est la hauteur  $H$  du bâtiment au-dessus du sol qui détermine la pression du vent pour tous les vitrages extérieurs de ce bâtiment.

On distingue cinq classes de hauteur de bâtiment :

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

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

Les pressions de vent exprimées en pascals (Pa) 1, à prendre en compte sont données par le tableau ci-contre.

1)  $1\ Pa = 1\ N/m^2$ .

## TABLEAU DES PRESSIONS DU VENT (Pa) Calcul du vitrage

Tableau 3 — Pressions de vent  $P_{vent}$  en Pa – Départements d'Outre-Mer

	Catégorie de Terrain	Hauteur du bâtiment				
		$H \leq 9$ m	$9 < H \leq 18$ m	$18 < H \leq 28$ m	$28 < H \leq 50$ m	$50 < H \leq 100$ m
Guadeloupe	IV	2300	2500	3050	3800	4800
	IIIb	2400	3200	3750	4550	5550
	IIIa	3150	4000	4550	5300	6350
	II	4050	4900	5400	6200	7150
	0	5050	5800	6300	6950	7800
Guyane	IV	500	550	700	850	1050
	IIIb	550	700	850	1000	1250
	IIIa	700	900	1000	1200	1400
	II	900	1100	1200	1400	1600
	0	1150	1300	1400	1550	1750
Martinique	IV	1800	2000	2400	3000	3800
	IIIb	1900	2550	2950	3600	4400
	IIIa	2500	3150	3600	4200	5000
	II	3200	3850	4300	4900	5650
	0	4000	4600	5000	5500	6200
Réunion	IV	2050	2250	2700	3400	4250
	IIIb	2150	2850	3350	4050	4950
	IIIa	2800	3550	4050	4750	5650
	II	3650	4350	4850	5500	6350
	0	4550	5200	5600	6200	6950

NOTE A défaut de précision dans l'EN 1991-1-4/NA ou dans les DPM, il sera considéré pour Mayotte les pressions de vent de la Réunion.

### Facteur de réduction « C »

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

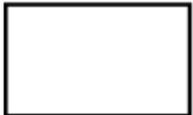
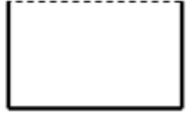
## CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DES VITRAGES VERTICAUX (suite) :

### Principe :

- 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 le 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 augmentée 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	
		Si $L/l \leq 7,5$	$e_1 = \frac{l \times \sqrt{P}}{6,3}$
			Si $L/l > 7,5$
Le bord libre est le grand coté		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.	$e_1 = \frac{l \times \sqrt{P}}{6,3}$

- ✓  $e_1$  = épaisseur du vitrage en mm
- ✓ L = plus grand côté en m
- ✓  $l$  = plus petit côté du vitrage en m ou longueur des bords libres pour les vitrages pris en feuillures sur 2 cotés
- ✓ S = surface du vitrage en  $m^2$
- ✓ P = pression conventionnelle en Pa

Facteur d'équivalence des vitrages isolants		suivant DTU 39 P4	
Type de vitrage		$\epsilon_1$	
Vitrage isolant	NF EN 1279	Comportant deux produits verriers	1,60
		Comportant trois produits verriers	2,00

Facteur d'équivalence des vitrages feuilletés		suivant DTU 39 P4	
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 et plus	1,60
Vitrage feuilleté	NF EN ISO 12543-3	Deux composants verriers	1,60
		Trois composants verriers et plus	2,00

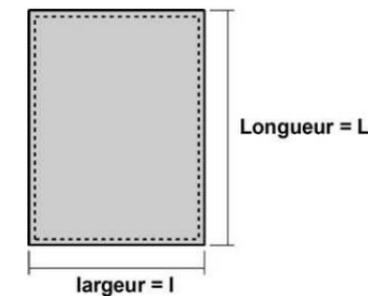
Facteur d'équivalence des vitrages simples monolithiques		suivant DTU 39 P4	
Type de vitrage		$\epsilon_3$	
Vitrage recuit	NF EN 572-2	1	
Vitrage recuit armé	NF EN 572-3	1,20	
Vitrage étiré	NF EN 572-4	1,10	
Vitrage imprimé	NF EN 572-5	1,10	
Vitrage imprimé armé	NF EN 572-6	1,30	
Vitrage trempé	NF EN 12150 ou NF EN 14179	0,61	

Le coefficient  $\alpha$  prend en compte le module d'élasticité du verre (E = 70 GPa).

### Vitrage en appui sur 4 cotés

Tableau D.1 — Appui sur 4 cotés

Valeurs 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



Nota : prendre la valeur la plus proche de  $\alpha$

## CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DES VITRAGES VERTICAUX (suite):

- Vérification de la résistance du vitrage  $e_R$  :

$e_R$  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  $\epsilon_3$ ,  $MAX(\epsilon_3)$  est à prendre en compte.

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 seul composant.

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

### Pour un vitrage simple feuilleté

L'épaisseur  $e_R$  est égale à la somme des épaisseurs nominales des composants monolithiques, divisée par la valeur maximale des coefficients  $\epsilon_3$  et par le coefficient  $\epsilon_2$  correspondant au type de vitrage feuilleté.

$$e_R = \frac{e_1 + e_j + \dots + e_n}{0,9 \times \epsilon_2 \times MAX(\epsilon_3)}$$

- Calcul de la flèche du vitrage:

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

Avec

$\alpha$  : prendre la valeur inférieure

$b$  = largeur du vitrage en m

$P$  = pression en Pa

$e_F$  = en mm

**Il faut vérifier que :**  $f < 1/60e$  du petit coté

Dans le cas de vitrage extérieurs en appui sur leur périphérie, la flèche maximale au centre doit être inférieure **au 1/60e du petit coté, et limité à 30mm.**

### Calcul de $e_F$

$e_F$  est l'épaisseur équivalente correspondant à la somme des épaisseurs des vitrages 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 peut être prise égale à ce seul composant.

### Vitrage simple feuilleté

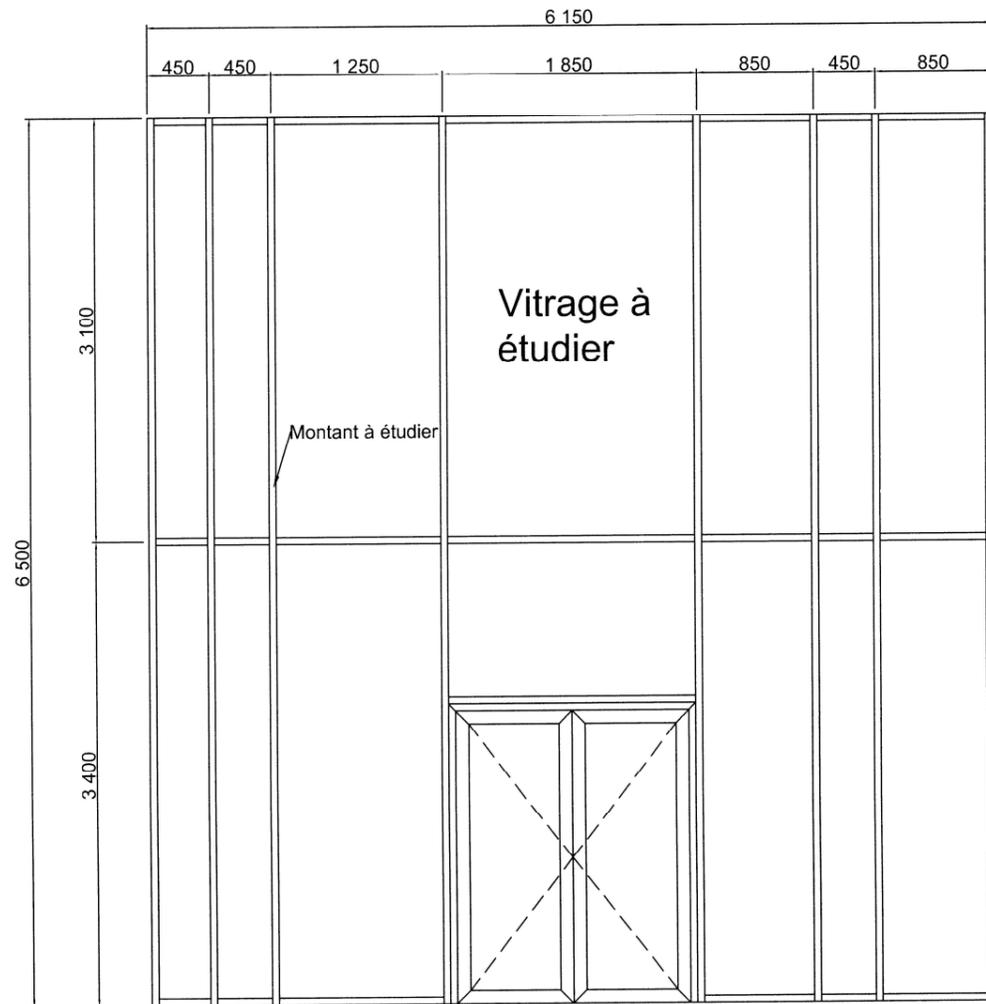
L'épaisseur  $e_F$  est égale à la somme des épaisseurs nominales des composants monolithiques, divisée par le coefficient  $\epsilon_2$  correspondant au type de vitrage feuilleté.

$$e_F = \frac{e_1 + e_j + \dots}{\epsilon_2}$$

Avec

$e_i$  et  $e_j$ : épaisseur de chaque composant du verre feuilleté

## VERIFICATION INERTIE MONTANT MUR-RIDEAU



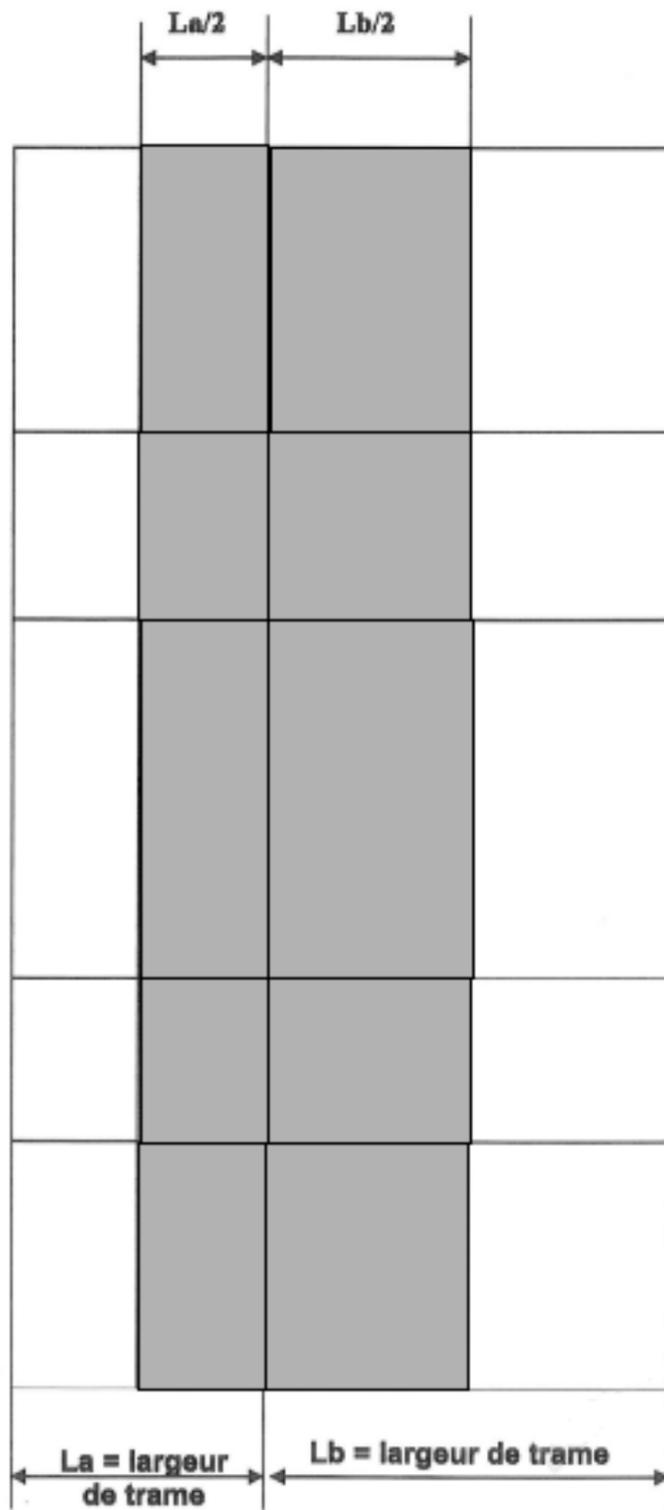
Mur rideau MR01 en vue extérieure

Mur-rideau sur 3 appuis.

## TABLEAU DE PRESSION Mur-rideau selon annexe nationale NF EN 1991-1-4

Utilisé dans le DTU 33.1 façade légère

Département d'Outre-Mer						
Guadeloupe	IV	1 538	1 676	2 029	2 530	3 187
	IIIb	1 603	2 135	2 504	3 023	3 696
	IIIa	2 106	2 652	3 026	3 548	4 219
	II	2 714	3 252	3 616	4 120	4 759
	0	3 383	3 873	4 201	4 649	5 213
Guyane	IV	343	374	452	564	711
	IIIb	358	476	558	674	824
	IIIa	470	591	675	791	941
	II	605	725	806	919	1 061
	0	754	864	937	1 037	1 162
Martinique	IV	1 215	1 324	1 603	1 999	2 518
	IIIb	1 267	1 687	1 979	2 389	2 920
	IIIa	1 664	2 095	2 391	2 804	3 333
	II	2 145	2 569	2 857	3 255	3 761
	0	2 673	3 060	3 319	3 673	4 119
Réunion	IV	1 372	1 495	1 810	2 257	2 843
	IIIb	1 430	1 905	2 234	2 697	3 297
	IIIa	1 878	2 365	2 699	3 165	3 763
	II	2 421	2 901	3 225	3 675	4 245
	0	3 018	3 455	3 747	4 147	4 650



 Charge sur l'épine

Type de charge : RECTANGULAIRE

Si

Nombre d'appuis : 2

$$I = \frac{5 q H^4}{384 E f}$$

Si

Nombre d'appuis : 3

$$I = \frac{q H^4}{185 E f}$$

**RAPPEL DES FLECHES**

Façade semi-rideau  $f = 1/150 \times H$

Ouvrant ensemble composé  $f = 1/200 \times H$

Mur panneau

Mur rideau sans contrainte de sécurité

Toiture

Mur rideau  $f = 1/300 \times H$

Traverse  $f = 1/300 \times H$  avec 0,4 cm maxi

**Analyse d'une formule de calcul**

Exemple : charge rectangulaire sur deux appuis

$$I = \frac{5 q H^4}{384 E f}$$

5  
384 = constante liée à la forme géométrique de la charge.

I = Inertie minimum recherchée  $\text{cm}^4$

q = Largeur de la trame théorique en cm x pression en  $\text{N} / \text{cm}^2$   $\text{N} / \text{cm}$

H = Distance entre appuis  $\text{cm}$

E = Module d'Elasticité  $\text{N} / \text{cm}^2$

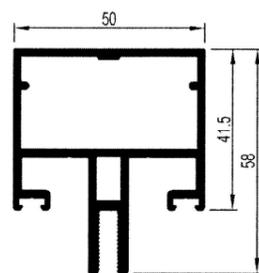
Le module d'élasticité renseigne la formule sur le matériau utilisé pour l'aluminium  $E = 7\,000\,000 \text{ N} / \text{cm}^2$

f = flèche maximum admissible  $\text{cm}$

Equivalence : 1 Pascal (Pa) = 1  $\text{N} / \text{m}^2$  = 0,0001  $\text{N} / \text{cm}^2$

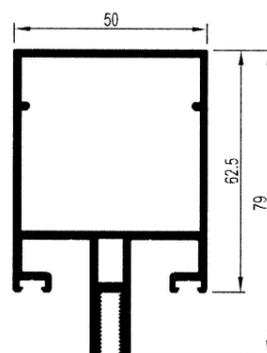
034.0400.XX

$I_x = 13.974 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 13.552 \text{ cm}^4$



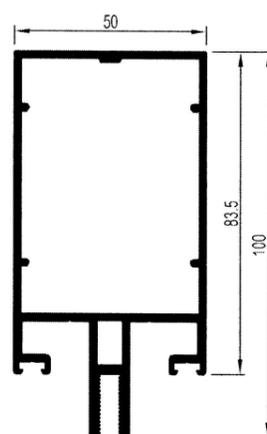
034.0401.XX

$I_x = 32.895 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 17.716 \text{ cm}^4$



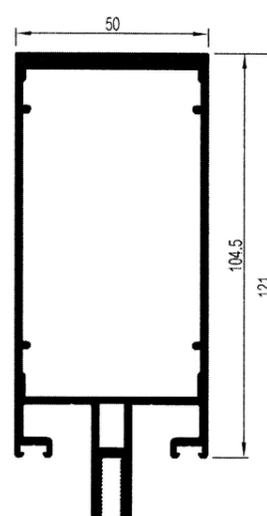
034.0402.XX

$I_x = 66.042 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 22.243 \text{ cm}^4$



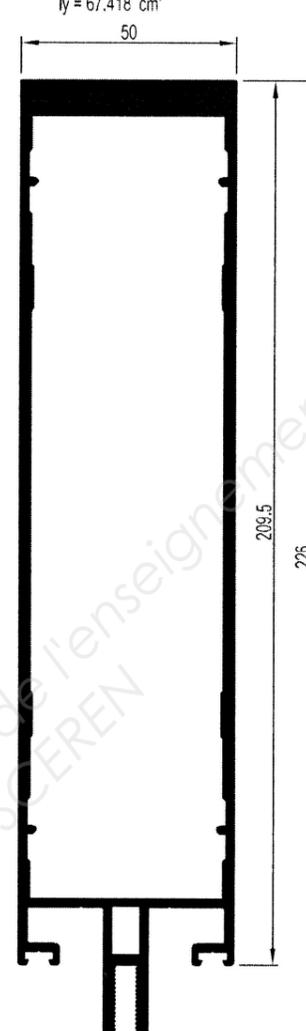
034.0404.XX

$I_x = 152.047 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 30.142 \text{ cm}^4$



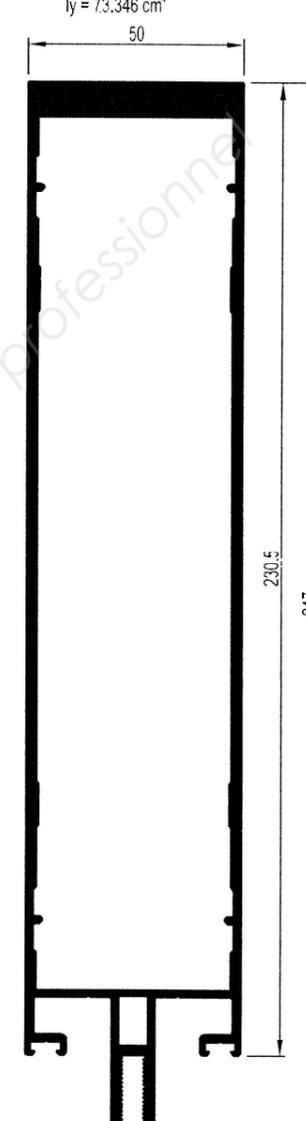
034.0409.XX

$I_x = 1007.31 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 67.418 \text{ cm}^4$



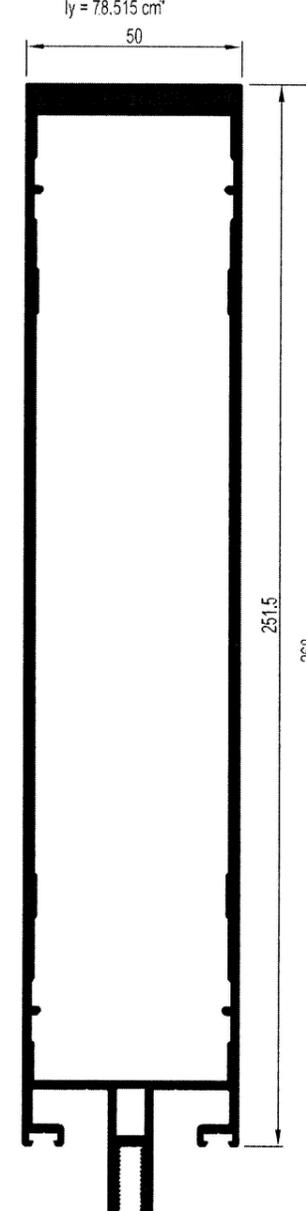
034.0410.XX

$I_x = 1271.635 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 73.346 \text{ cm}^4$



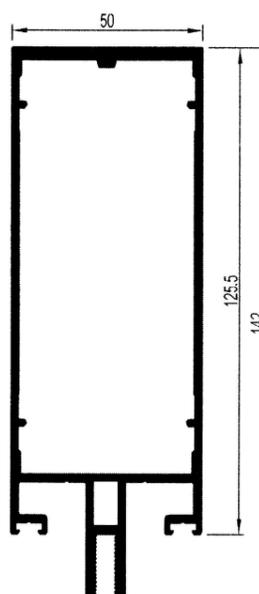
034.0411.XX

$I_x = 1520.161 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 78.515 \text{ cm}^4$



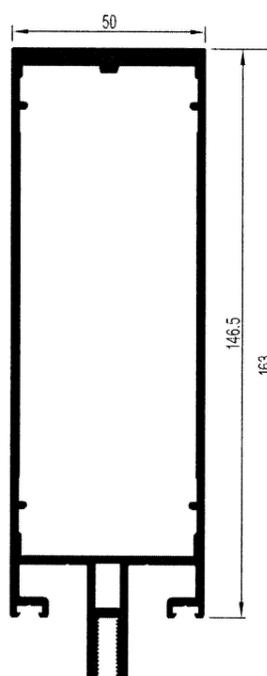
034.0405.XX

$I_x = 213.241 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 35.003 \text{ cm}^4$



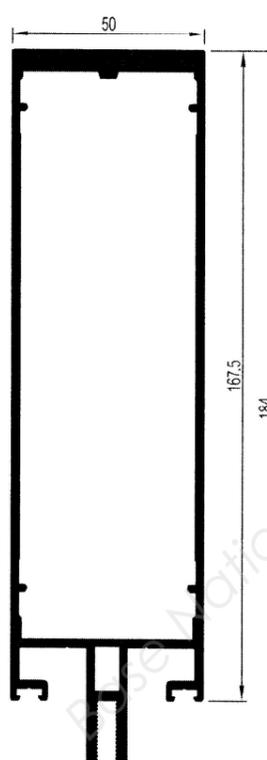
034.0406.XX

$I_x = 336.425 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 40.680 \text{ cm}^4$



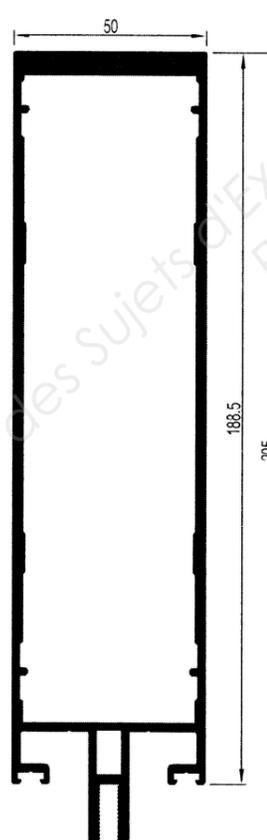
034.0407.XX

$I_x = 497.968 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 46.432 \text{ cm}^4$



034.0408.XX

$I_x = 690.139 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 59.365 \text{ cm}^4$



**Dimensions de remplissage :**

Entraxes montants : - 22mm  
Entraxes traverses : - 22mm

