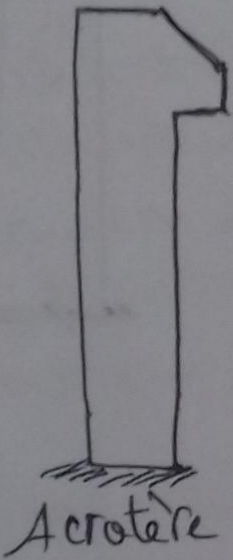


Acrotère

est un élément non structural coulé sur place en B.A qui entoure le bâtiment au niveau du plancher terrasse, et son rôle est d'assurer la sécurité totale au niveau de la terrasse inaccessible et protéger le gravier de la poussée, assurer la sécurité des personnes circulant au niveau du niveau de la terrasse, et d'empêcher l'infiltration des eaux pluviales entre la pente de la pente et le plancher terrasse



L'acrotère sera calculé comme une console encastrée au niveau du plancher terrasse

* Hypothèses de calcul.

- l'acrotère est sollicité en flexion composée.
- l'acrotère est exposé aux intempéries donc la fissuration est préjudiciable
- On effectue le calcul sur une bande de largeur égale 1 m.

* Méthode de calcul

l'acrotère est sollicité par son poids propre (G) et une poussée horizontale (F). (poussée des moines F_q ; force horizontale due à un séisme F_p).

$$F = \text{Max} (F_q ; F_p)$$

$$F_q = 100 \text{ kg/ml}$$

$$F_p = 4 \times A \times C_p \times w_p$$

(RPA 99-V2003 6.2.3)

A: coefficient d'accélération de zone en fonction de la groupe d'usage, et la zone.

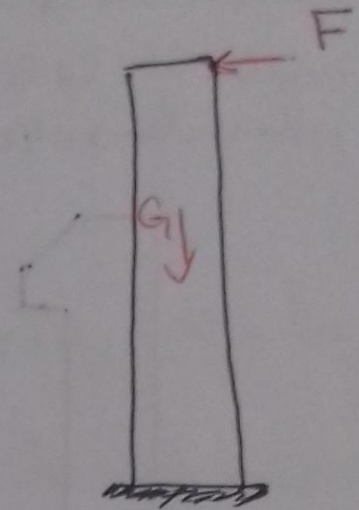
C_p: facteur de force horizontale C_p=0.8 (Éléments en console)

w_p: poids propre de l'acrotère (w_p=8.5) RPA

S: section de l'acrotère.

A : coefficient d'accélération de la zone

Groupe	ZONE			
	I	IIa	IIb	III
1 A	0,15	0,25	0,30	0,40
1 B	0,12	0,20	0,25	0,30
2	0,10	0,15	0,20	0,25
3	0,07	0,10	0,14	0,18



C_p : facteur de force horizontale

Partie ou position dans le bâtiment	Direction de la force	Valeur de C _p (1)
Éléments en console : a) Parapets, b) Cheminées (console)	Normale aux surfaces planes N'importe quelle direction	0.8
Tous les autres murs, cloisons et éléments similaires	Normale aux surfaces planes	0.3
Décorations extérieures et intérieures, garnitures	N'importe quelle direction	0.8
Quand reliés à, faisant partie de, ou logés dans un bâtiment : a) Appentis, ancrages et supports pour citernes, y compris leur contenu, cheminées accolées aux bâtiments b) Étagères de rangement c) Plafonds suspendus (2) d) Tout équipement ou machine (3)	N'importe quelle direction	(4) 0.3
Attaches pour éléments de structure en préfabriqué, autres que les murs, avec force appliquée au centre de gravité de l'assemblage	N'importe quelle direction	(4) 0.3

Sollicitation

a/ Effort normal

$$N_u = 1,35 G$$

$$N_{ser} = N_G$$

b/ Effort tranchant

$$V = F$$

$$V_u = F \cdot 1,5$$

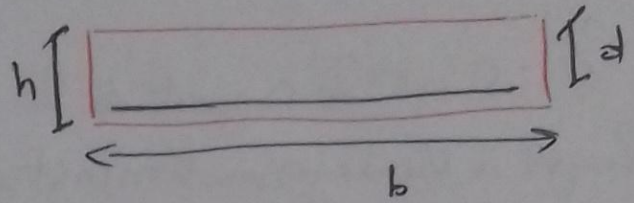
$$V_s = V = F$$

c/ Moment

$$M_u = 1,5 \times F \times h$$

$$M_{ser} = F \times h$$

ferroillage: le calcul se fait sur une section rectangulaire pour une bande de 1 m.



calcul à l'ELU

Selon un article du CBA on adopte une excentricité totale de calcul \leftarrow cas d'un effort normale de compression

$$e = e_1 + e_2 + e_a$$

e_1 : excentricité de la résultante -

e_2 : excentricité due aux effets du second ordre, liés à la déformation de la structure.

e_a : excentricité additionnelle traduisant les imperfections géométriques initiales.

e : excentricité totale:

⊗ calcul e_1

EXcentricité due au premier ordre des résultantes normales avant l'application des excentricités additionnelles, donnée par

$$e_1 = \frac{M_u}{N_u}$$

⊗ calcul e_a

EXcentricité additionnelle

$$e_a = \max \left[2 \text{ cm}, \frac{L}{250} \text{ cm} \right] \quad L: \text{longueur de la pièce}$$

⊗ calcul e_2

EXcentricité due aux effets du second ordre

$$e_2 = \frac{3L^2 f}{10^4 \cdot h} (2 + \alpha(e))$$

* L_f : longueur de flambement de l'acrotère

$$L_f = L \times 2 \quad \text{cas de console verticale}$$

* ϵ : c'est le rapport de la déformation finale due au fluage à la déformation instantanée sous charge considérée. Ce rapport est généralement pris égal à 2.

$$\epsilon = 2$$

* α : le rapport du moment du premier ordre dû à la charge permanente, au moment total de premier ordre, le coefficient est compris entre 0 et 1

$$\alpha = \frac{M_G}{M_G + M_Q}$$

⊕ D'après (CBA 93.A4.3.5) les ~~sollicitation~~ sections sollicitées en flexion composée, doivent être vérifiées vis-à-vis l'état limite de stabilité de forme ELUF. mais si la condition suivante est vérifiée -

$$\frac{L_f}{h} \leq \max \left\{ 15, 20 \times \frac{e_1 + e_2}{h} \right\}$$

* Si la condition vérifiée

On aura

$$e = e_1 + e_2 + e_a$$

* Position du centre de pression.

Pour préciser si la section est entièrement ou partiellement comprimée, on compare l'excentricité (e), avec la frontière du noyau centrale de la section, c'est à dire - $\frac{h}{6}$ si $\frac{h}{6} < e$

Cela veut dire que le ~~centre~~ centre de pression est en dehors du noyau central donc la section partiellement comprimée et son ferroi //

son ferrailage se fera assimilation à la flexion simple sous l'effet d'un moment fictif M_{uf}

* Moment fictif

$$M_{uf} = M_u + N_u \left(d - \frac{h}{2} \right) = N_u \left(e + d - \frac{h}{2} \right)$$

- a / 1^{er} étape

$$\mu_m = \frac{M_{uf}}{bd^2 \sigma_{bc}}$$

$$d = 1.25 \left(1 - \sqrt{1 - 2\mu_m} \right)$$

$$\xi = 0.08 \left(1 - 0.4d \right)$$

$$A_{sf} = \frac{M_{uf}}{\xi \cdot \sigma_s}$$

b / 2^{eme} étape. Retour à la section réelle

$$A_s = A_{sf} - \frac{N_u}{\sigma_s}$$

* Section minimale des armatures en flexion simple.

$$A_s = \max \left\{ A_s ; A_{s \min} \right\}$$

$$A_{s \min} = \left\{ 0.23 \times b \times d \times \frac{f_{t28}}{f_c} ; 0.0025 \times b h \right\}$$

* Les armatures de répartition :

$$A_r = \frac{A_s}{4}$$

* Vérification à l'effort tranchant (ELM)

$$\tau_m \leq \bar{\tau}$$

$$\tau_m = \frac{V_u}{bd}$$

$$\bar{\tau} = \min \left\{ 0.15 \frac{f_{c28}}{\gamma_b} ; 4 \text{ MPa} \right\}$$

* Vérification à L.E.S)

- Contrainte dans l'acier σ_{st} : $\sigma_{st} < \bar{\sigma}_{st}$

- fissuration préjudiciable $\Rightarrow \bar{\sigma}_{st} = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e ; 110 \sqrt{\eta \times f_{t28}} \right\}$

$$\sigma_{st} = 15 \frac{M_{ser}}{I} (d-y)$$

a) calculer M_{ser}

$$M_{ser} = N_{ser} \cdot e_A \quad \text{avec } e_A = e + (d - h/2)$$

b) calculer l'axe neutre y

$$\frac{b}{2} y^2 + n (A_s + A'_s) y - n (d \cdot A_s + d' \cdot A'_s) = 0 \quad \text{avec } n = 15$$

c) calculer le moment d'inertie I

$$I = \frac{b}{3} y^3 + n [A_s (d-y)^2 + A'_s (y-d')^2]$$

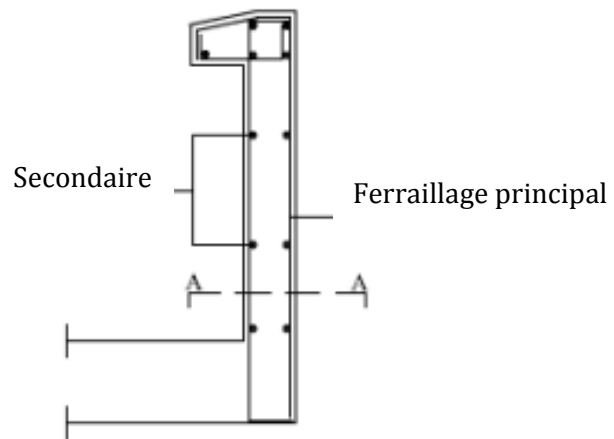
et vérifier la contrainte dans le béton comprimé σ_{bc}

$$\sigma_b < \bar{\sigma}_{bc}$$

$$\bar{\sigma}_{bc} = 0,6 f_{c28}$$

$$\sigma_b = \frac{M_{ser}}{I} \cdot y$$

Ferraillage



Ferraillage de l'acrotère