

Control de synthèse

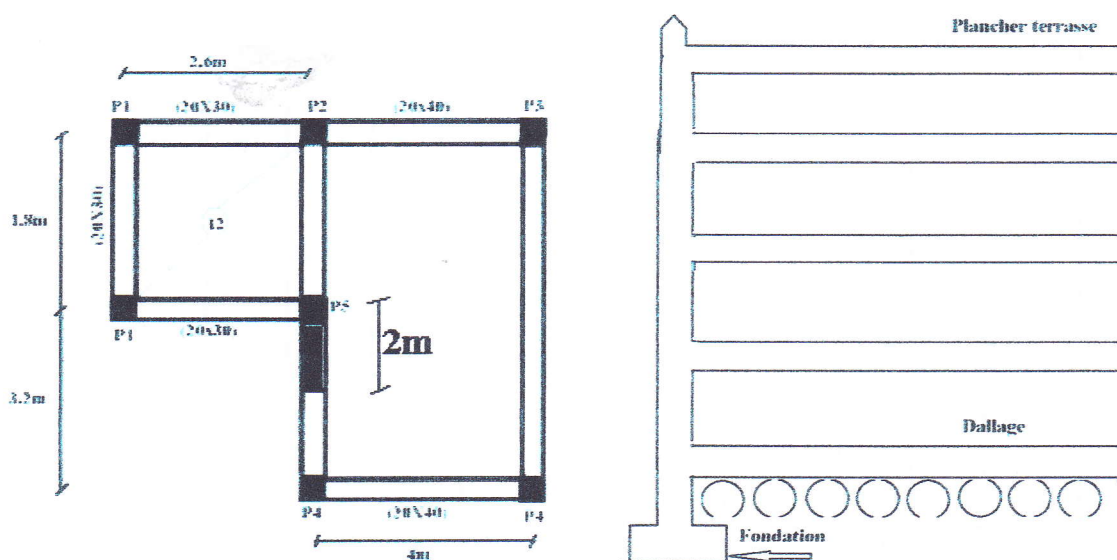
Exercice 01 :

1/Voilà la figure en dessous, montre un bâtiment en béton armé de (R+4) a usage d'habitation commerciale se compose :

	Charges permanente (t)	Charges d'exploitation(t)
Un rez de chaussée : centre commerciale	10	6
1 ^{er} , 2 ^{ème} et 3 ^{ème} étage	10	6
4 ^{ème} étage	10	8
Terrasse	12	10

- Calculer les charges permanente de chaque niveau.
- Calculer les charges d'exploitation par la méthode de dégression de charge pour chaque niveau.
- Calculer les combinaisons des charges a l'ELS et l'ELU.

2/Le poteau P5(20x30) reçoit un over charge, est ce qu'un ferrailage de : $4\Phi 12$ avec un espacement 15 cm est satisfaisant pour que le P5 peut porter ces charges. Sachant que on a rajouter un voile en béton armé au dar red -de chaussée ; leur donnée sont les suivants : $h=3.20m$, $e=20cm$, et il reçoit un moment de 70 t.m, $F_c=400$ et $f_b=25$ mpa



Voiles en Béton armé

① $L \geq 4e$

② $a = \begin{cases} \min(15\text{cm}; \frac{h}{20}) & \text{non rigidifié} \\ \min(15\text{cm}; \frac{h}{22}) & \text{rigidifié à l'extrémité} \\ \min(15\text{cm}; \frac{h}{25}) & \text{rigidifié à 2 extrémités} \end{cases}$

.. des contraintes :

$$\tau_{\max} = \frac{N_0}{B} + \frac{M_0}{I} \cdot x$$

$$I = \frac{e \cdot L^3}{12}, \quad x = \frac{L}{2}$$

• la longueur comprimée et tendue :

$$l_c = \frac{E_c}{E_c + E_t} \cdot L$$

$$L_t = L - l_c$$

• d'effort normal :

$$M_t = E_t \cdot B \cdot \epsilon$$

• Section d'acier

$$A_s = \frac{M_t}{f_e \cdot l_s}$$

• armature de poteaux :

$$A_{RPA} \geq A_s$$

$$A_{RPA} = \frac{99 \cdot B_{poteau}}{100}$$

Diamètre (mm)	Sections nominales, en centimètres carrés, pour un nombre de barres égal à :									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,71
3,5	0,10	0,19	0,29	0,38	0,48	0,57	0,67	0,77	0,86	0,96
4	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,01	1,13	1,26
4,5	0,16	0,32	0,48	0,63	0,79	0,95	1,11	1,27	1,43	1,59
5	0,20	0,39	0,59	0,78	0,98	1,17	1,37	1,57	1,76	1,96
5,5	0,24	0,47	0,71	0,95	1,19	1,43	1,66	1,90	2,14	2,38
6	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,55	2,83
7	0,38	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	2,69	3,08	3,46	3,85
8	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,53	5,03
9	0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	3,81	4,45	5,09	5,72	6,36
10	0,78	1,57	2,35	3,14	3,93	4,71	5,49	6,28	7,06	7,85
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,78	7,92	9,05	10,18	11,31

Exercice 01

- Calcul des charges permanente de chaque niveau :

$$\sum G_i = G_{RDC} + G_{1er\text{er}} + G_{2eme} + G_{3eme} + G_{4eme} + G_{Terrasse}$$

- Calcul des charges d'exploitation par la méthode de dégression :

$$\sum Q_i$$

- Combinaison des charges :

ELU : $N_d = 1,35 G + 1,5 Q$ (0,7)

ELS : $N_s = G + Q$ (0,7)

Plancher	Niveau	G_i (t)	$\sum G$	Q_i	$\sum Q$	Combinaison	
Terrasse	0	12	12	10	10	$N_d = 31,2 \text{ t}$ $N_s = 22 \text{ t}$	Terrasse
PH 4 ^{eme}	1	10	22	8	$Q_0 + Q_1 = 18$	$N_d = 56,7 \text{ t}$ $N_s = 40 \text{ t}$	PH 4 ^{eme}
PH 3 ^{eme}	2	10	32	6	$Q_0 + 99\% (Q_1 + Q_2) = 23,3$	$N_d = 78,15 \text{ t}$ $N_s = 55,3 \text{ t}$	PH 3 ^{eme}
PH 2 ^{eme}	3	10	42	6	$Q_0 + 99\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) = 28$	$N_d = 99,7 \text{ t}$ $N_s = 70 \text{ t}$	PH 2 ^{eme}
PH 1 ^{er}	4	10	52	6	$Q_0 + 99\% (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 32,1$	$N_d = 119,35 \text{ t}$ $N_s = 84,1 \text{ t}$	PH 1 ^{er}
PH RDC	5	10	62	6	$Q_0 + 99\% (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5) = 35,6$	$N_d = 137,1 \text{ t}$ $N_s = 97,6 \text{ t}$	PH RDC

des données :

→ $t_{dame} = 10 \text{ cm}$

$N_d = 137,1 \text{ t} = 1371 \text{ kn}$

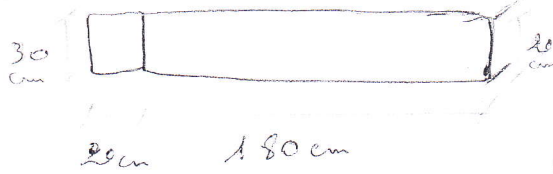
$N_s = 70 \text{ t} = 700 \text{ kn}$

$h_{voile} = 3,20 \text{ m}$

$e_{voile} = 20 \text{ cm}$

$L_{voile + poteau} = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$

$$h = 3,20$$



Prédimensionnement :

$$\left\{ \begin{array}{l} L \gg 4a, \quad 2 \gg 0,8 \\ a = \min(15 \text{ cm}; \frac{h}{22}) \text{ (négligé à une seule extrémité)} \end{array} \right. \quad \checkmark$$

de ferraillage :

on doit vérifier à l'ELA :

2.1 Vérification de l'effort normal

$$\sigma_{\max} = \frac{N_0}{\beta} + \frac{M_0}{I} \cdot y$$

$$= \frac{1371}{2 \cdot 0,20} + \frac{700}{\frac{0,20 \cdot 20^3}{12}} \cdot \frac{2}{2}$$

$$= \frac{1371}{0,4} + \frac{700}{0,3}$$

$$= 8812,11 \times 10^{-3} = 8,81 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\max} = 8,81 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N_0}{\beta} - \frac{M_0}{I} \cdot y$$

$$= 3424,5 - 5384,6$$

$$\sigma_{\min} = 1957,1 = 1,95 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\min} = 1,95 \text{ MPa}$$

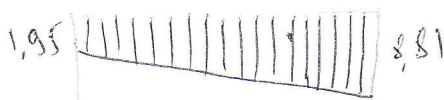


Diagramme de Contrainte.

2.2 la longueur comprimée

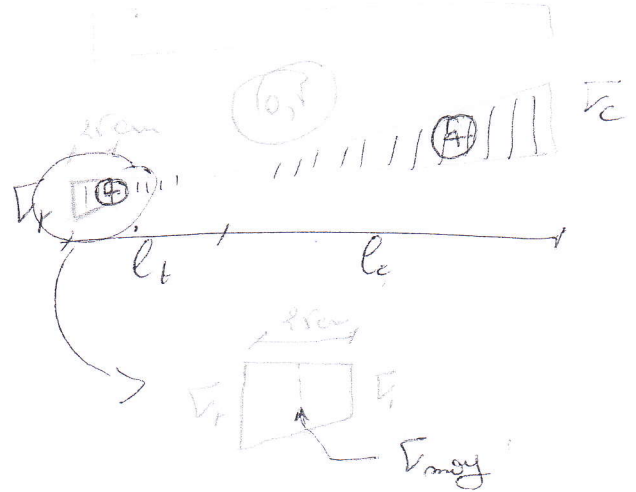
$$l_c = \frac{\sigma_c}{\sigma_c + \sigma_t} \cdot l$$

$$= \frac{8,81}{8,81 + 1,95} \cdot 2 = 1,63 \text{ m}$$

$$l_c = l \cdot \lambda_c = 2 \cdot 0,815$$

$$= 1,63 \text{ m}$$

2.4. Ferraillage de la zone d'about



$$\frac{\sigma_t}{\sigma_r} = \frac{l_c - 25}{l_t} \Rightarrow \sigma_t = \left(\frac{0,37 - 0,25}{0,37} \right) 1,95$$

$$\Rightarrow \sigma_t = 0,639 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{moy}} = \frac{\sigma_t + \sigma_r}{2} = \frac{0,63 + 1,95}{2}$$

$$\sigma_{\text{moy}} = 1,29 \text{ MPa}$$

2.5. l'effort de Traction :

$$N_t = \sigma_{\text{moy}} \cdot A_{\text{about}}$$

$$= 1,29 \cdot (0,25 \cdot 0,20)$$

$$N_{t_{\text{about}}} = 0,0645 \text{ N}$$

2.6. Section de ferraillage :

$$A_s = \frac{N_{t_{\text{moy}}}}{f_{ct}/\gamma_s} = \frac{0,0645}{400} = 1,6 \cdot 10^{-4}$$

D'après le tableau, on prend :

* Ferraillage du poteau : PS (20x30)

ARPA $\gamma_s A_{s_{\text{about}}}$

$$ARPA = \frac{0,8 \cdot 0,20 \cdot 0,30}{100} = 5,4 \cdot 10^{-4}$$

→ Cok (m)