

Solution : Ex1 (T.D) Ouvrages en Béton armé
Enseignant: M^r. Beloualri B.

1°/ Vérification des conditions d'application de la méthode forfaitaire.

$$Q_B = 1,5 \text{ KN/m}^2 < \text{Max. } \{ 2G = 10,88; 5 \text{ KN/m}^2 \} \text{ O.K}$$

* Inertie constante sur toutes les travées ($I_1 = I_2 = I_3 = I_4$)

* rapports de portées: $0,8 < l_i / l_{i+1} < 1,25$.

$$2,95 / 3,05 ; 3,05 / 3,80 ; 3,80 / 4,10 \text{ O.K}$$

* Fissuration Peu Préjudiciable (F.P.P). O.K

la méthode forfaitaire s'applique pour cette nervure.

2°/ Calcul des moments fléchissants.

la charge revenant à une nervure par mètre linéaire:
(G et Q_B étant par m^2 et l'entreaxe = $0,65 \text{ m}$)

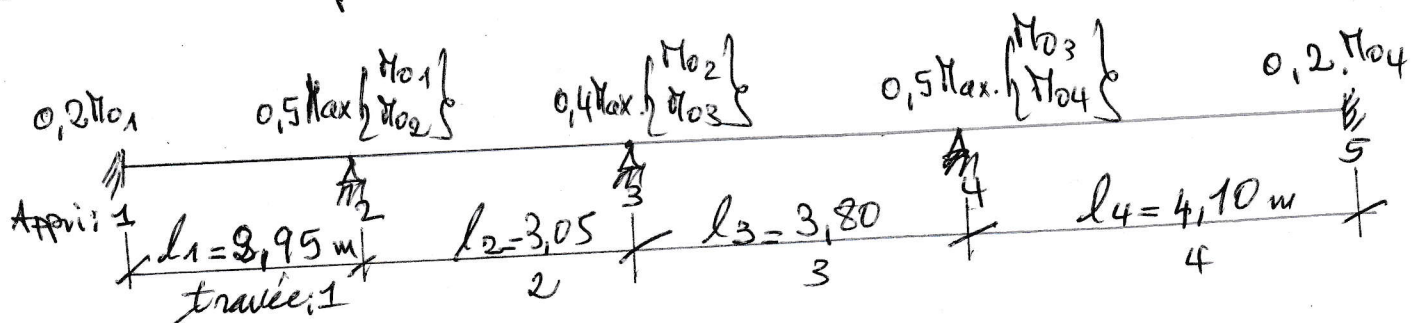
$$\text{E.L.U : } q_u = (1,35G + 1,5Q_B) \times 0,65 = 6,24 \text{ KN/ml}$$

$$\text{E.L.S : } q_{ser} = (G + Q_B) \times 0,65 = 4,51 \text{ "}$$

le moment isostatique (Max.) dans chaque travée (l_i):

$$M_{oi} = q \times l_i^2 / 8 ; (q) = (q_u \text{ ou } q_{ser})$$

les moments sur appuis (négatifs) sont donnés par:
la nervure comporte 4 travées.



les moments en travées (positifs) sont déterminés par les conditions suivantes :

$$\text{on calcule le coefficient : } \alpha = \frac{Q_B}{G + Q_B} = 0,216$$

travée 1 : (de rive).

$$M_t + \frac{(M_w + M_e)}{2} \geq \text{Max.} \left\{ \begin{array}{l} (1 + 0,3\alpha) M_{01} \\ 1,05 M_{01} \end{array} \right\} = 1,065 M_{01}$$

$$\text{on a : } M_w = 0,2 M_{01} \text{ et } M_e = 0,5 M_{01}.$$

$$\text{on déduit : } M_t \geq 0,715 M_{01}. \quad (1)$$

$$\text{En plus : } M_t \geq \frac{(1,2 + 0,3\alpha)}{2} M_{01} = 0,632 M_{01}. \quad (2)$$

car travée de rive.

$$(1) \text{ et } (2) \Rightarrow M_t \geq 0,715 M_{01}$$

travée 2 : (intermédiaire).

$$M_t + \frac{(M_w + M_e)}{2} \geq \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} (1 + 0,3\alpha) M_{02} \\ 1,05 \cdot M_{02} \end{array} \right\} = 1,065 M_{02}$$

$$\text{on a : } M_w = 0,5 M_{02} \text{ et } M_e = 0,4 M_{02}$$

$$\text{d'où : } M_t \geq 0,615 M_{02}. \quad (3)$$

$$\text{En plus : } M_t \geq \frac{(1 + 0,3\alpha)}{2} M_{02} = 0,532 M_{02}. \quad (4)$$

$$(3) \text{ et } (4) \Rightarrow M_t \geq 0,615 M_{02}.$$

* Calcul identique pour les travées (3) et (4).

le résultat du calcul est résumé dans le tableau suivant : (page 3).

Moments isostatiques

Travée N ^o	M ₀ (ELU) KN.m	M ₀ (ELS) KN.m
1	6.788	4.906
2	7.256	5.244
3	11.263	8.140
4	13.112	9.477

Moments sur appuis de la nervure (permettent de déterminer les armatures supérieures en chapeaux)

Appui N ^o	M _{appui} (ELU) KN.m	M _{appui} (ELS) KN.m
1	1.358	0.981
2	3.628	2.622
3	4.505	3.256
4	6.556	4.738
5	2.622	1.895

Moments en travées de la nervure (permettent de déterminer les armatures inférieures filantes)

Travée N ^o	M _t (ELU) KN.m	M _t (ELS) KN.m
1	4.853	3.508
2	4.462	3.225
3	6.927	5.006
4	9.375	6.776