

**TD N° 03****Exercice n° 1**

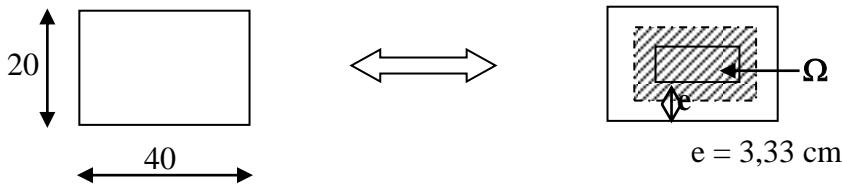
Soit une section rectangulaire pleine ( $20 \times 40$ ) cm<sup>2</sup> ; sollicitée par un moment de torsion  $M_T = 10$  KN.m.

Si la fissuration est préjudiciable et les cadres sont droits.

Les caractéristiques des matériaux sont :  $f_{c28} = 25$  MPa et FeE235

1°- Vérifiez la contrainte dans le béton ?

2°- Calculez les sections d'armatures nécessaires ?

**Solution :**

$$e = \frac{a}{6} = 3,33 \text{ cm.}$$

$$\Omega = (20 - 3,33) \cdot (40 - 3,33) = 611,29 \text{ cm}^2.$$

1° - Vérification de la contrainte de cisaillement :

$$\tau_T = \frac{M_T}{2 \cdot \Omega \cdot e} = \frac{0,01}{2 \times 0,061129 \times 0,0333} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ul} \leq \min \left( \frac{0,15 \cdot f_{c28}}{\gamma_b} ; 4 \text{ MPa} \right) \text{ pour une fissuration très préjudiciable ou préjudiciable.}$$

$$\tau_{ul} \leq \min \left( \frac{0,15 \cdot 25}{1,5} ; 4 \text{ MPa} \right) = \min \left( \frac{0,15 \cdot 25}{1,5} ; 4 \text{ MPa} \right) = 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_T = 2,46 \text{ MPa} < \tau_{ul} = 2,5 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Condition vérifiée.}$$

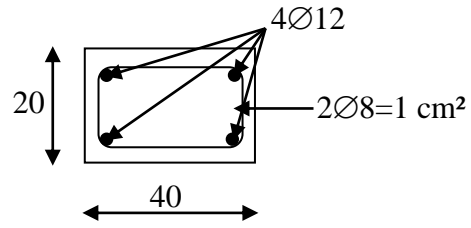
2°- Calcul des armatures :

$$\text{-Armatures longitudinale : } \frac{A_l \cdot f_e}{U \cdot \gamma_s} = \frac{M_T}{2 \cdot \Omega} \Rightarrow A_l = \frac{M_T \cdot U \cdot \gamma_s}{2 \cdot \Omega \cdot f_e}$$

$$U = [(20 - 3,33) + (40 - 3,33)] \times 2 = 106,68 \text{ cm.}$$

$$A_l = \frac{M_T \cdot U \cdot \gamma_s}{2 \cdot \Omega \cdot f_e} \Rightarrow A_l = \frac{0,01 \times 1,0668 \times 1,15}{2 \times 0,061129 \times 235} = 4,27 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow 4\varnothing 12 = 4,52 \text{ cm}^2.$$



$$\frac{A_l \cdot fe}{St \cdot \gamma_s} = \frac{M_T}{2 \cdot \Omega} \quad \Rightarrow \quad St = \frac{A_l \cdot fe \cdot 2\Omega}{M_T \cdot \gamma_s} = \frac{0,0001 \times 235 \times 2 \times 0,061129}{0,01 \times 1,15} = 25 \text{ cm}$$