

Série de TD n°02

Exercice :

Soit à déterminer les armatures longitudinales d'un tirant sollicité par un effort de traction avec :

$G = 300 \text{ kN}$ et $Q = 163.35 \text{ kN}$, les armatures sont à haute adhérence de nuance FeE400, $\gamma_s = 1.15$, la résistance caractéristique du béton à 28 jours $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$, la section du tirant est $(25 \times 50) \text{ cm}^2$.

1. Calculer la section des armatures longitudinales dans les cas où :
 - la fissuration est considérée peu préjudiciable ;
 - la fissuration est considérée préjudiciable ; **(Devoir à la maison)**
 - la fissuration est considérée très préjudiciable. **(Devoir à la maison)**
2. Calculer la section et l'espacement des armatures transversales dans chaque cas.
3. Faites la disposition constructives des armatures dans chaque cas.

Solution du TD :Serie de TD n° 02 (Traction simple)Solution de l'exercice :

1) Calcul de la section des armatures longitudinales :

1^{er} Cas : la fissuration est considérée peu préjudiciable :

Dans ce cas la contrainte $\sigma_{st} = \frac{f_c}{\gamma_s}$

$$\text{AN} : \sigma_{st} = \frac{400}{1,15} = 347,83 \text{ MPa}$$

→ Section des armatures à ELU : (A_{su}) :

$$A_{su} \geq \frac{N_u}{\sigma_{st}} \quad \text{avec } \sigma_{st} = \frac{f_c}{\gamma_s}$$

$$N_u = 1,35(G) + 1,5(Q) \rightarrow N_u = 1,35(300) + 1,5(163,35)$$

$$\rightarrow N_u = 650,025 \text{ KN}$$

$$\rightarrow A_{su} \geq \frac{650,025 \cdot 10}{347,83} \rightarrow A_{su} \geq 18,69 \text{ cm}^2$$

selon le tableau de feuillage on peut choisir :

$$6 \text{ HA } 20 = 18,85 \text{ cm}^2 > A_{su} = 18,69 \text{ cm}^2$$

→ Section à l'ELS : (A_{ss})

$$A_{ss} \geq \frac{N_s}{\sigma_{st}} \quad \text{avec } \left(\sigma_{st} = \frac{f_c}{\gamma_s} : \text{fissuration - peu préjudiciable} \right)$$

$$\rightarrow N_s = G + Q \rightarrow N_s = 300 + 163,35$$

$$\rightarrow N_s = 463,35 \text{ KN}$$

$$A_{ss} \geq \frac{463,35 \cdot 10}{347,83} \rightarrow A_{ss} \geq 13,32 \text{ cm}^2$$

→ Condition de non fragilité :

$$A_{sB} \geq \frac{B \cdot f_{ctm}}{f_e} \rightarrow A_{sB} \geq \frac{(25 \times 50) \cdot f_{ctm}}{400} \cdot 10$$

(1)

→ Calcul de f_{t28} :

$$f_{t28} = 0,6 + 0,06 f_{c28} \rightarrow f_{t28} = 0,6 + 0,06 (25)$$

$$\boxed{f_{t28} = 2,1 \text{ MPa}}$$

$$\rightarrow A_{sB} \geq \frac{(25 \times 50) \times 2,1}{400} \cdot 10$$

$$\rightarrow \boxed{A_{sB} \geq 6,56 \text{ cm}^2}$$

Donc la section des armatures longitudinales sera :

$$A_s = \text{Max}(A_{su}; A_{ss}; A_{sB})$$

$$\rightarrow A_s = \text{Max}(18,69 \text{ cm}^2; 13,32 \text{ cm}^2; 6,56 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Soit } \boxed{A_s = 18,69 \text{ cm}^2}$$

Selon le tableau du ferrailage on peut prendre une section

$$A_s = 6 \text{ HA } 20 = 18,85 \text{ cm}^2 > A_{su} = 18,69 \text{ cm}^2$$

2) Calcul de la section des armatures transversales :

$$\phi_t \geq 0,3 \cdot \phi_l \rightarrow \phi_t \geq 0,3 (20) \text{ avec } \phi_{t \min} = 6 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \phi_t \geq 6 \text{ mm} \rightarrow \text{Donc on peut prendre } \boxed{\phi_t = 6 \text{ mm}}$$

$$\text{Espacement : } \begin{cases} \text{esp} \leq \text{Min}(40 \text{ cm}; a + 10 \text{ cm}) \\ \text{avec } a, \text{ plus petite dimension} \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{esp} \leq \text{Min}(40 \text{ cm}; 25 + 10) \rightarrow \text{esp} \leq \text{Min}(40 \text{ cm}; 35 \text{ cm})$$

$$\text{Soit un espacement} = 35 \text{ cm}$$

3) Disposition des armatures :

