



Exercice 2 :

Déterminer les armatures d'un poteau rectangulaire de $20 \times 40 \text{ cm}^2$ qui supporte un effort de compression centré ayant pour valeurs :

- A l'E.L.U : $N_u = 980 \text{ KN}$
- A l'E.L.S : $N_s = 700 \text{ KN}$

Ce poteau, qui n'est pas exposé aux intempéries, appartient à un bâtiment à étages multiples contreventé par des refends : sa longueur de flambement est $l_f = 2,80 \text{ m}$.

Les armatures sont en acier FeE40 et pour le béton $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$ et $\sigma_{bc} = 14,2 \text{ MPa}$



Solution Exercice 2 :

Stabilité de forme:

$$\lambda = \frac{l_f}{i_{min}} = \frac{l_f}{\sqrt{\frac{h \cdot b^3}{12 b \cdot h}}} = \frac{2,8}{\sqrt{\frac{0,2^2}{12}}} = 48,49 < 50$$

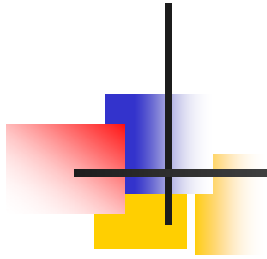
$$\alpha = \frac{0,85}{1 + 0,2 \left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} = \frac{0,85}{1 + 0,2 \left(\frac{48,49}{35}\right)^2} = 0,614$$

$$B_r = 18 \times 38 = 684 \text{ cm}^2 = 68\,400 \text{ mm}^2$$

Calcul de la section d'acier à l'ELU:

$$A \geq \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{1,35} \right] \frac{\gamma_s}{f_e} = \left[\frac{980\,000}{0,614} - \frac{68\,400 \times 25}{1,35} \right] \times \frac{1,15}{400} = 947 \text{ mm}^2$$

On choisit : **4 Ø 14 + 2 Ø 16** = 1017 mm²



Armatures longitudinales minimales:

Cette section doit être $> A_{\min} = \max [4 \times 2 \times (0,2 + 0,4) = 4,8 \text{ cm}^2 ; 0,2 \% B = 1,6 \text{ cm}^2)$ **OK**

Armatures transversales:

$\emptyset_t = > \emptyset_l / 3 = 16 / 3 = 5,33 \text{ mm}$, on adopte 6 mm

$st < \min (15 \times 1,6 \text{ cm} = 24 \text{ cm} ; 40 \text{ cm} ; a + 10 = 30 + 10 = 40 \text{ cm})$, on adopte 20 cm soit 5 p.m

Vérification à l'ELS:

$$\sigma_{bc} = \frac{N_{servise}}{B + 15A_s}$$

$$\sigma_{bc} = \frac{700\,000}{100 \times (20 \times 40 + 15 \times 10,17)} = 7,4 \text{ MPa} < 0,6 f_{c28} = 15 \text{ MPa}$$