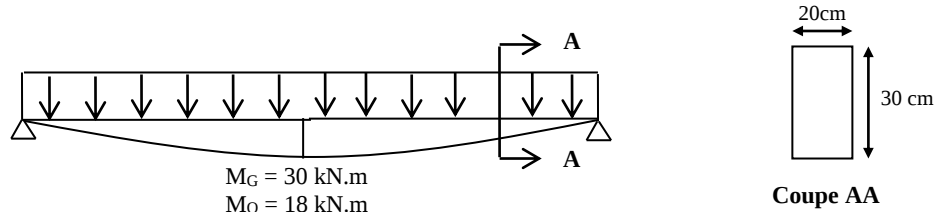


TD 01 : Flexion Simple

Exercice 01 :

Une poutre sur deux appuis de section $(20 \times 30) \text{ cm}^2$, sollicitée par un moment fléchissant max en travée $M_G = 30 \text{ kN.m}$ et $M_Q = 18 \text{ kN.m}$, (voir la figure).

On donne : $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$, les armatures FeE500, $\gamma_s = 1.15$, $\gamma_b = 1.5$, $E_s = 2.10^5 \text{ MPa}$, $d = 27 \text{ cm}$.

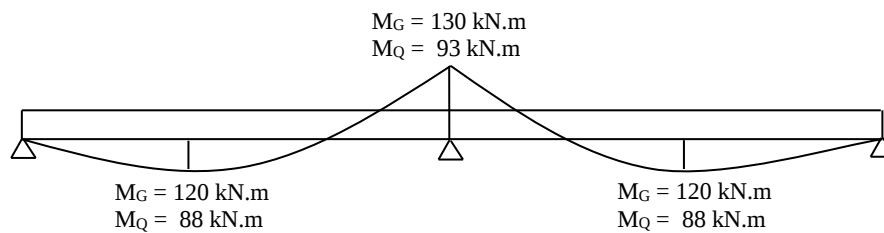


1. Calculez la section des armatures à ELU ?
2. Faites la disposition constructive.

Exercice 02 :

Une poutre de section $(25 \times 50) \text{ cm}^2$, sollicitée par un moment fléchissant en appui $M_G = 130 \text{ kN.m}$ et $M_Q = 93 \text{ kN.m}$, et un moment fléchissant max en travée $M_G = 120 \text{ kN.m}$ et $M_Q = 88 \text{ kN.m}$, (voir la figure).

On donne: $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$, les armatures FeE400, $\gamma_s = 1.15$, $\gamma_b = 1.5$, $E_s = 2.10^5 \text{ MPa}$, $d = 45 \text{ cm}$, $d' = 5 \text{ cm}$.



1. Calculez la section des armatures en appui et en travée à ELU ?
2. Faites la disposition constructive.

Résumé :

$$\mu_\mu = \frac{M_u}{b d^2 \sigma_{bc}} ; \sigma_{bc} = \frac{0.85 f_{c28}}{\gamma_b} ; \mu_l = 0.8 \alpha_l (1 - 0.4 \alpha_l) ; \alpha_l = \frac{\varepsilon_{bc}}{\varepsilon_{bc} + \varepsilon_{es}} ; \varepsilon_{es} = \frac{f_e / \gamma_s}{E_s}$$

$$\text{S.S.A : } \mu_\mu < \mu_l : A_{st} = \frac{M_u}{z \cdot \sigma_{st}} ; z = d (1 - 0.4 \alpha) ; \alpha = 1.25 (1 - \sqrt{1 - 2\mu_\mu}) ; \sigma_{st} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

$$\text{S.D.A : } \mu_\mu > \mu_l : A_{sc} = \frac{M_u - M_R}{\sigma_{sc} (d - d')} ; M_R = \mu_l b d^2 \sigma_{bc} ; A_{st} = \frac{1}{\sigma_{st}} \left(\frac{M_u - M_R}{d - d'} + \frac{M_R}{d (1 - 0.4 \alpha_l)} \right) ; \sigma_{sc} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$