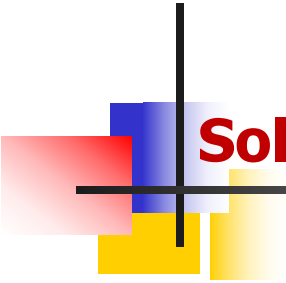


Exercice 1

Une section droite de poutre de dimensions $30 \times 50 \text{ cm}^2$ subit un moment de flexion $M_u = 0,112 \text{ MN.m}$. L'enrobage est de 5 cm . La limite élastique de l'acier est de 400 MPa . La résistance caractéristique du béton $f_{c_{28}}$ est de 20 MPa .

Sachant que la fissuration est préjudiciable, quelle est la section d'acier nécessaire?



Solution

- Moment réduit $\mu_u = \frac{M_u}{b \cdot d^2 \cdot f_{bu}}$ $d = 0,45 \text{ m}$ $f_{bu} = 11,33 \text{ Mpa}$

$$\mu_u = \frac{0,112}{0,3 \cdot (0,45)^2 \cdot 11,33} = 0,162 \Rightarrow \text{Pivot A}$$

- Paramètres de déformation:
 $\alpha = 0,222$
 $\epsilon_{st} = 10 \text{ ‰}$
 $\epsilon_{bc} = 2,85 \text{ ‰}$
 $y_u = 0,10 \text{ m}$
 $Z = 0,41$

- Taux de travail de l'acier: $\sigma_{st} = 348 \text{ MPa}$

- Section d'acier:
$$A_{st} = \frac{N_{st}}{\sigma_{st}} = \frac{M_u}{Z \cdot \sigma_{st}} = \frac{0,112 \cdot 10^9}{410 \cdot 348} = 784,9 \text{ mm}^2 = 7,85 \text{ cm}^2$$

- Condition de non fragilité :

$$A_s \geq A_{min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{tj}}{f_e}$$

$$f_{t28} = 0,6 + 0,06 \cdot f_{c28} = 0,6 + 0,06 \cdot 20 = 1,8 \text{ MPa}$$

$$A_{min} = 0,23 \cdot 30 \cdot 45 \cdot 1,8 / 400 = 1,38 \text{ cm}^2 < 7,85 \text{ cm}^2$$