

SOLUTION TD N°04

Exercice 01 :

a) De l'équation (1), dans la fibre supérieure extrême, on a une contrainte totale de compression σ_s égale à :

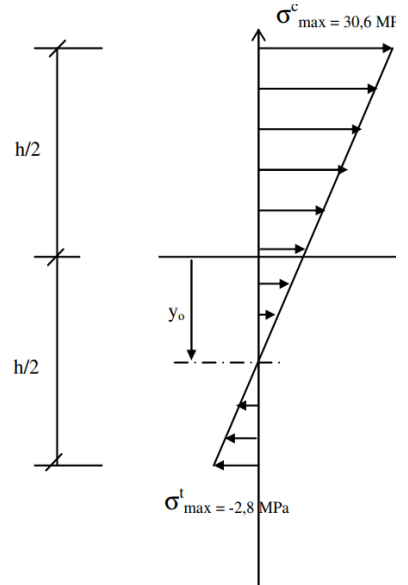
$$\sigma_s = \sigma_{\left(\frac{h}{2}\right)} = \frac{P}{A} + \frac{(P \cdot e_y) \cdot h}{I \cdot 2}$$

$$\sigma_s = \left[\left(\frac{2500 \cdot 10^3}{300 \cdot 600} \right) \cdot \left[1 + \frac{6 \cdot 120}{600} \right] \right] = 30,6 \text{ MPa} \quad (\sigma_{\max} \text{ compression})$$

Et sur la fibre inférieurs extrême σ_i égale à :

$$\sigma_i = \sigma_{\left(-\frac{h}{2}\right)} = \frac{P}{A} - \frac{(P \cdot e_y) \cdot h}{I \cdot 2}$$

$$\sigma_i = \left[\left(\frac{2500 \cdot 10^3}{300 \cdot 600} \right) \cdot \left[1 - \frac{6 \cdot 120}{600} \right] \right] = -2,8 \text{ MPa} \quad (\sigma_{\max} \text{ traction})$$



Fibre neutre : $\sigma(y_0) = 0 \rightarrow y_0 = \frac{-\frac{P}{A}}{\frac{P \cdot e_y}{I}} = \frac{-13,89}{\frac{3 \cdot 10^8}{54 \cdot 10^8}} = -250,02 \text{ mm}$

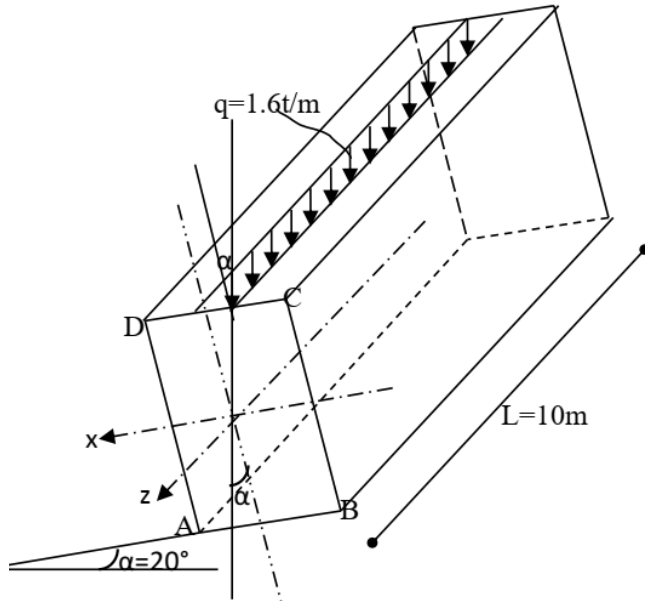
b) Pour que la section ne soit pas soumise à des contraintes de traction, il faut que $\sigma_i = 0$, et par conséquent :

$$e_y = \frac{h}{6} = \frac{600}{6} = 100 \text{ mm}$$

Il faut que l'excentricité de l'effort P ne dépasse pas 100 mm

Exercice 02 :

$$\sigma = \sigma_x + \sigma_y = \frac{M_y}{I_y} X + \frac{M_x}{I_x} Y$$



M_y et M_x sont les composantes du moment résultant sollicitant la section la plus sollicitée c'est-à-dire la section où la contrainte σ est maximale :

La section où le moment est maximal se trouve à $L/2$.

$$M_{\text{résultant}} = \frac{ql}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{ql}{2} \cdot \frac{l}{4} = \frac{ql^2}{8} \rightarrow M_r = \frac{1,6(10)^2}{8} = 20t.m$$

$$\begin{cases} M_y = M_r \cdot \sin \alpha = 20 \cdot \sin 20^\circ = 6,84t.m \\ M_x = M_r \cdot \cos \alpha = 20 \cdot \cos 20^\circ = 18,79t.m \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{25(30)^3}{12} = 56250 \text{ cm}^4 \\ I_y = \frac{hb^3}{12} = \frac{30(25)^3}{12} = 39062,5 \text{ cm}^4 \end{cases}$$

Les contraintes sont maximales en A et C :

$$A \begin{pmatrix} x = +12,5\text{cm} \\ y = +15\text{cm} \end{pmatrix} \rightarrow \text{traction} \quad C \begin{pmatrix} x = -12,5\text{cm} \\ y = -15\text{cm} \end{pmatrix} \rightarrow \text{compression}$$

$$\sigma_{\max_A} = \frac{6,84 \cdot 10^5}{39062,4} (+12,5) + \frac{18,79 \cdot 10^5}{56250} (+15)$$

$$\rightarrow \sigma_{\max_A} \approx 720 \text{ bars}$$

$$\sigma_{\max_B} = \frac{6,84 \cdot 10^5}{39062,4} (-12,5) + \frac{18,79 \cdot 10^5}{56250} (-15)$$

$$\rightarrow \sigma_{\max_A} \approx -720 \text{ bars}$$