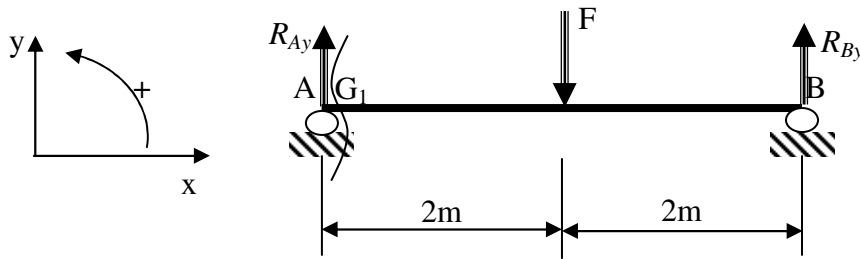


CORRECTION TD4 : CISAILLEMENT

EXERCICE 1



1) a) Calcul des réactions d'appui.

Appliquons le principe fondamental de la statique à la poutre il en résulte :

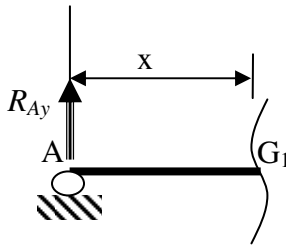
$$\sum M_{z(A)} = 0 \rightarrow R_{By} (4) - F(2) = 0 \rightarrow R_{By} = F/2 = 25 \text{ kN}$$

$$\sum M_{z(B)} = 0 \rightarrow -R_{Ay} (4) + F(2) = 0 \rightarrow R_{Ay} = F/2 = 25 \text{ kN}$$

Verification

$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_{Ay} + R_{By} - F = 0 \rightarrow 25 + 25 - 50 = 0 \text{ (condition vérifiée)}$$

b) Calcul des torseurs de cohésion dans la section droite G1.



Par définition on a : $\{\tau_i\} = \begin{Bmatrix} N & M_t \\ T_y & M_{fy} \\ T_z & M_{fz} \end{Bmatrix}$

la convention de signe adopté dans le cours est : $\{\tau_i\} = -\{\tau_{(Aext \rightarrow \text{partie de gauche})}\}$ ou $\{\tau_i\} = \{\tau_{(Aext \rightarrow \text{partie de droite})}\}$

Ici on a considéré la partie de gauche donc : $\{\tau_i\} = -\begin{Bmatrix} \sum F / x & \sum M / x \\ \sum F / y & \sum M / y \\ \sum F / z & \sum M / z \end{Bmatrix}$

$\{\tau_i\}_{G1} = -\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ R_{Ay} & 0 \\ 0 & -R_{Ay} \cdot (x) \end{Bmatrix}$ la section G1 est voisine du point A donc $x \approx 0$, on alors :

$\{\tau_i\}_{G1} = -\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ R_{Ay} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -25 \text{ kN} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$ donc G1 est soumise au cisaillement pur.

2) calcul de la valeur de la contrainte tangentielle.

La contrainte étant distribuée uniformément sur la section droite sa valeur est : $\tau = \frac{T_y}{S}$

$$S = h \cdot b = 30 \cdot 45 = 1350 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \tau = \frac{T_y}{S} = \frac{25 \cdot 10^3}{1350 \cdot 10^2} = 0.185 \text{ MPa}$$

EXERCICE 2

Section cisailée $S = \pi \cdot d \cdot e = 3,14 \cdot 20 \cdot 2 = 125,6 \text{ mm}^2$

Effort nécessaire au découpage $F = S \cdot \tau_m = 125,6 \cdot 70 = 8792 \text{ N}$

EXERCICE 3**1) Calcul du diamètre des boulons**

Rayon de rotation : $R_1 = d_1 / 2 = 300 / 2 = 150 \text{ mm}$

Effort tangentiel s'exerçant sur chaque boulon : $F_1 = C / R_1 = 2 \cdot 10^3 / 6 \cdot 150 \cdot 10^{-3} = 2222,2 \text{ N}$

Section d'un boulon : $S = F_1 / \tau_e = 2222,2 / 100 = 22,2 \text{ mm}^2$

Diamètre d'un boulon : $D = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = 5,3 \text{ mm}$

2) Calcul de la contrainte de cisaillement de la clavette

Rayon de rotation : $R_2 = d_2 / 2 = 70 / 2 = 35 \text{ mm}$

Effort tangentiel s'exerçant sur la clavette : $F_2 = C / R_2 = 2 \cdot 10^3 / 35 \cdot 10^{-3} = 57142,9 \text{ N}$

Section cisailée de la clavette : $S_2 = 50 \cdot 15 = 750 \text{ mm}^2$

Contrainte dans la clavette : $\tau = \frac{F_2}{S_2} = \frac{57142,9}{750} = 76,19 \text{ MPa}$