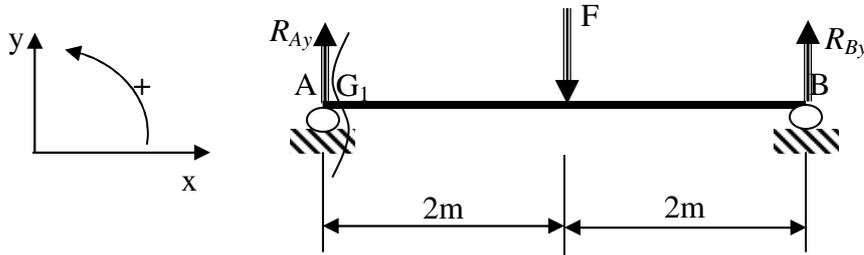


**CORRECTION TD4 : CISAILLEMENT**

**EXERCICE 1**



**1) a) Calcul des réactions d'appui.**

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

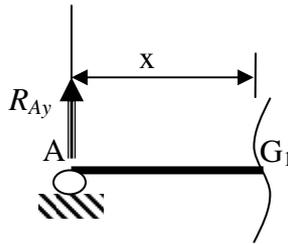
$$\sum M_{z(A)} = 0 \rightarrow R_{By} (4) - F (2) = 0 \rightarrow R_{By} = F/2 = 25 \text{ kN}$$

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

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