Université Djilali Liabes Sidi Bel Abbes
Faculté de Technologie
Département d'EBST

جامعة جيلالي اليابس سيدي بلعباس
كلية التكنولوجيا
قسم التعليم الأساسي للعلوم و التكنولوجيا

Corrige Type de L'examen Mécanique Rationnelle

Exercice 01 : (05 pts)

Pour la détermination des réactions de l'encastrement A du portique (Figure 3.18a), on supprime l'encastrement en A et on le remplace par les réactions correspondantes dans la Figure 3.18b. Ensuite, on écrit la condition d'équilibre statique du portique isolé (Figure 3.18b), sous l'action d'un système de force en plan.

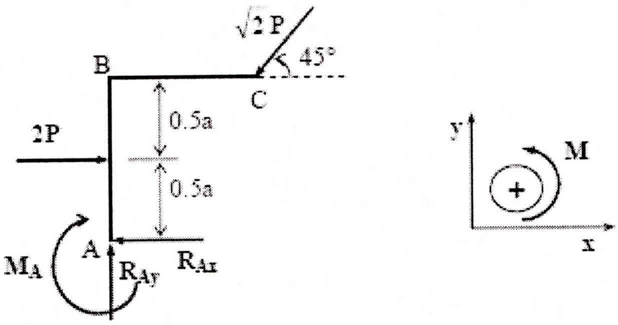


Figure 3.18b

La projection des éléments du torseur nul des forces extérieures dans le point A, s'écrit :

$$\sum_{i=1}^{n}\vec{F}_{ix}=\vec{0},\quad \sum_{i=1}^{n}\vec{F}_{iy}=\vec{0},\quad \sum_{i=1}^{n}\vec{M}_{A}(\vec{F}_{i})=\vec{0}$$

$$\sum_{i=1}^{n}\vec{F}_{ix}=\vec{0} \Leftrightarrow -R_{Ax}+2P-\sqrt{2}P\cos 45° = 0 \qquad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{n}\vec{F}_{iy}=\vec{0} \Leftrightarrow R_{Ay}-\sqrt{2}P\sin 45° = 0 \qquad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{n}\vec{M}_{A}(\vec{F}_{i})=\vec{0} \Leftrightarrow -M_A-2P\ \mathrm{x}0.5a-\sqrt{2}P\cos 45°\,\mathrm{x}a+\sqrt{2}P\sin 45°\,\mathrm{x}a=0 \qquad (3)$$

De l'équation (1), on obtient :

$R_{Ax} = P$

Et de l'équation (2),

$R_{Ay} = P$

De l'équation (3)

$M_A = -Pa$

Université Djilali Liabes Sidi Bel Abbes
Faculté de Technologie
Département d'EBST

جامعة جيلالي اليابس سيدي بلعباس
كلية التكنولوجيا
قسم التعليم الأساسي للعلوم و التكنولوجيا

Exercice 02: (07 pts)

- **Méthode Analytique**

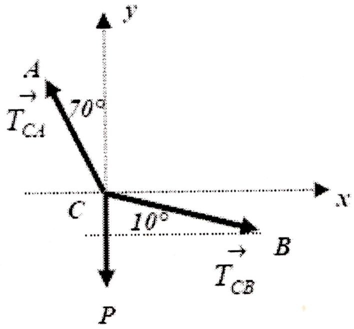
Au point C nous avons :

$\vec{T}_{CA} + \vec{T}_{CB} + \vec{P} = \vec{0}$

La projection sur les axes donne :

$-T_{CA}\sin 70° + T_{CB}\cos 10° = 0$

$T_{CA}\cos 70° - T_{CB}\sin 10° - P = 0$



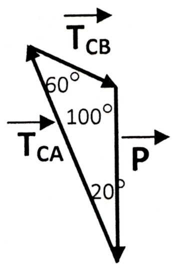
d'où :

$T_{CA} = 113.92$N et $T_{CB} = 39.5$N

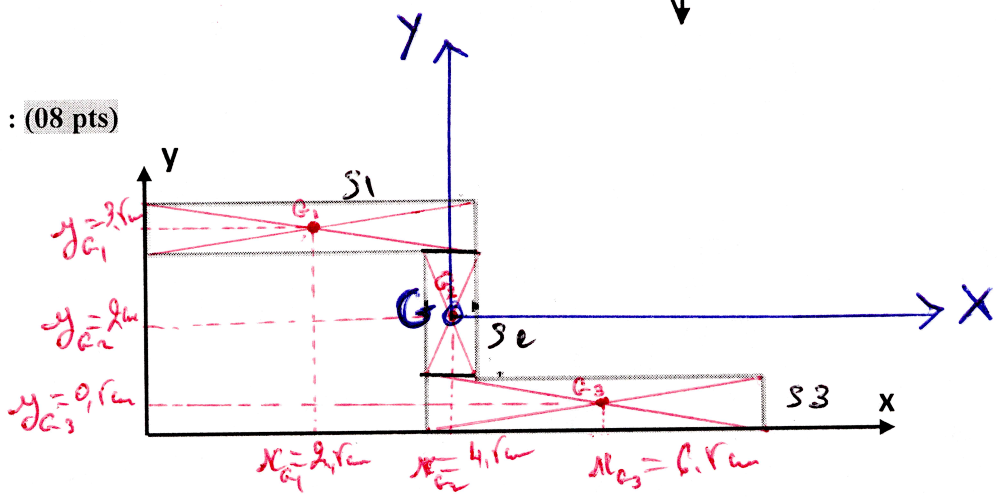
- **Méthode Graphique**

$$\frac{P}{\sin 60} = \frac{T_{CA}}{\sin 100} = \frac{T_{CB}}{\sin 20}$$

- T_{CA} = p * Sin100/ Sin60 = 113.92 N
- T_{CB} = p * Sin20/ Sin60 = 39.50 N



Exercice 03 : (08 pts)



S1 $\begin{cases} x_{G_1} = 2,5\text{ cm} \\ y_{G_1} = 3,5\text{ cm} \\ A_1 = 5\text{ cm}^2 \end{cases}$

S2 $\begin{cases} x_{G_2} = 4,5\text{ cm} \\ y_{G_2} = 2\text{ cm} \\ A_2 = 2\text{ cm}^2 \end{cases}$

S3 $\begin{cases} x_{G_3} = 6,5\text{ cm} \\ y_{G_3} = 0,5\text{ cm} \\ A_3 = 5\text{ cm}^2 \end{cases}$

Université Djilali Liabes Sidi Bel Abbes
Faculté de Technologie
Département d'EBST

جامعة جيلالي اليابس سيدي بلعباس
كلية التكنولوجيا
قسم التعليم الأساسي للعلوم و التكنولوجيا

$$S_x = \sum_{i=1}^{3} A_i y_i = A_1 y_1 + A_2 y_2 + A_3 y_3 = (5 \cdot 3.5) + (2 \cdot 2) + (5 \cdot 0.5)$$

$$= 24 \text{ cm}^3$$

$$S_y = \sum A_i x_i = A_1 x_1 + A_2 x_2 + A_3 x_3 = (5 \cdot 2.5) + (2 \cdot 4.5) + (5 \cdot 6.5)$$

$$= 54 \text{ cm}^3$$

$$X_G = \frac{S_y}{A_{Total}} = \frac{54}{5+5+2} = 4.5 \text{ cm}$$

$$Y_G = \frac{S_x}{A_{Total}} = \frac{24}{5+5+2} = 2 \text{ cm}$$

$$I_{Gx} = I_{G_1x} + A_1 d_1^2 + I_{G_2x} + A_2 d_2^2 + I_{G_3x} + A_3 d_3^2$$

avec :

$$d_1 = Y_G - Y_{G_1} = 3.5 - 2 = 1.5 \text{ cm}$$

$$d_2 = Y_G - Y_{G_2} = 2 - 2 = 0$$

$$d_3 = Y_G - Y_{G_3} = 2 - 0.5 = 1.5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow I_{Gx} = \frac{5 \cdot 1^3}{12} + 5 \cdot 1.5^2 + \frac{1 \cdot 2^3}{12} + \frac{5 \cdot 1^3}{12} + 5 \cdot 1.5^2 = 24.01 \text{ cm}^4$$

$$I_{Gy} = I_{G_1y} + A_1 D_1^2 + I_{G_2y} + A_2 D_2^2 + I_{G_3y} + A_3 D_3^2$$

avec

$$D_1 = X_G - x_{G_1} = 4.5 - 2.5 = 2 \text{ cm}$$

$$D_2 = X_G - x_{G_2} = 2 - 2 = 0$$

$$D_3 = X_G - x_{G_3} = 6.5 - 4.5 = 2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow I_{Gy} = \frac{1 \cdot 5^3}{12} + 5 \cdot 2^3 + \frac{2 \cdot 1^3}{12} + \frac{1 \cdot 5^3}{12} + 5 \cdot 2^3 = 61 \text{ cm}^4$$