

الامتحان الثاني في : البناء الميكانيكي 1

Construction Mécanique 1 2022/2023

Exo 1

Une poutre encastree de longueur L soumise à une charge répartie q sur toute la longueur.

M_f : moment fléchissant (équation) ;

E : module d'élasticité longitudinale ;

I_z : moment quadratique des sections par rapport à l'axe (G, z) ;

y'' : dérivée seconde de la déformée y .

1-déterminer l'effort à l'encastrement : A_y

2-déterminer le Moment fléchissant : $M_{f_{AB}}$

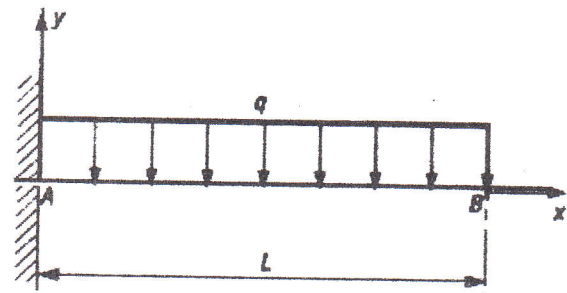
3- Déterminer :

a) $EL.Y''_{AB} = ?$

b) $EL.Y'_{AB} = ?$

b) $EL.Y_{AB} = ?$

c) déterminer la flèche maximale Y_B ainsi que l'angle $\theta = y'_B$



Exo 2

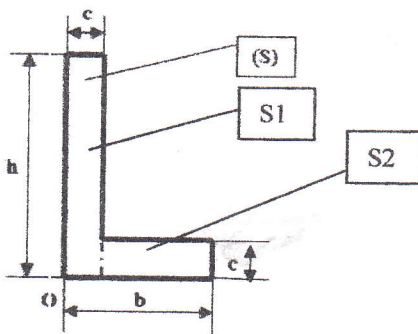
La figure ci contre représente la section (S) d'une cornière dont les dimensions :

$h=140 \text{ mm}$ $b=80 \text{ mm}$ $e=20 \text{ mm}$.

1)- déterminer le centre de gravité G de la section (S).

$G1(x_1, y_1)$, $G2(x_2, y_2)$, - ($x_G = ?$ et $y_G = ?$)

2)- pour la section (S), déterminer les moment quadratiques $I(G, x)$, $I(G, y)$.



Exo 3

✓ Déterminer la charge dynamique de base C :

1- pour que les roulements choisis est à butées à billes (BC).

2- pour que les roulements choisis est à butées à rouleaux (KB)

✓ type de roulement travaillant dans les conditions mentionnées dans le tableau 2

P , daN	N , tr/min	C , KN	L_h , h
450	1500	?	23939

Tableau 2. Conditions de travail

N.B. Documents et téléphones portables non autorisés

Bonne réussite

Exo 1: 80

Les deux reactions vertical sont:

$$\begin{aligned} \sum M_A = 0 &\Rightarrow 80 \cdot 2 + 40 \cdot 5 - V_B \cdot 10 = 0 \Rightarrow V_B = 36 \text{ kN} \\ \sum F_i = 0 &\Rightarrow R_A + V_B = 80 + 40 \Rightarrow V_A = 84 \text{ kN} \end{aligned}$$

Effort tranchant:

$$\begin{aligned} \textcircled{1} T_{A-1} (0 \leq x \leq 2) &\Rightarrow T = R_A = 84 \text{ kN} \\ \textcircled{2} T_{1-2} (2 \leq x \leq 5) &\Rightarrow T = 84 - 80 \Rightarrow T = 4 \text{ kN} \\ \textcircled{3} T_{2-3} (5 \leq x \leq 10) &\Rightarrow T = 84 - 80 - 40 \Rightarrow T = -36 \text{ kN} \end{aligned}$$

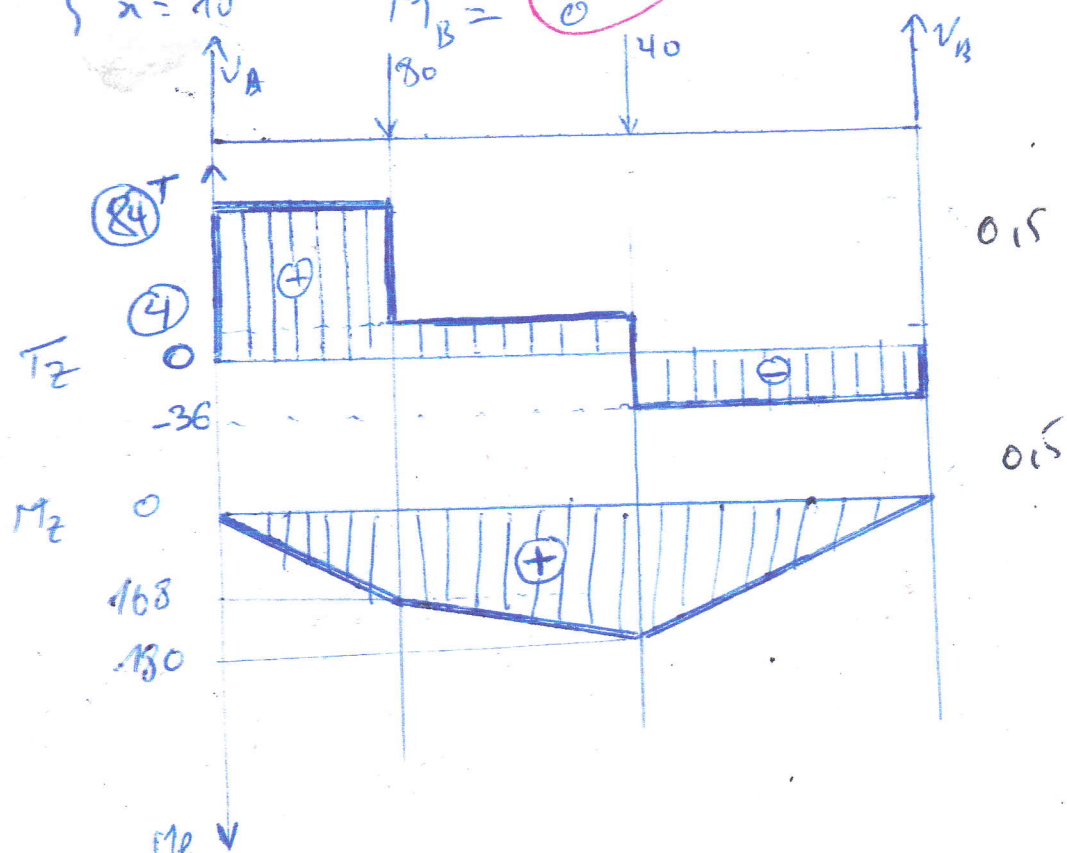
Moment fléchissant:

$$\textcircled{1} M_{(A-1)} = V_A \cdot x = 84 \cdot x \quad \begin{cases} x=0 \rightarrow M_A = 0 \\ x=2 \rightarrow M_1 = 168 \text{ kN.m} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} M_{(1-2)} &= V_A \cdot x - 80(x-2) = 4x + 160 \\ \begin{cases} x=2 \rightarrow M_1 = 168 \text{ kN.m} \\ x=5 \rightarrow M_2 = 180 \text{ kN.m} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\textcircled{3} M_{(2-3)} = V_A \cdot x - 80(x-2) - 40(x-5) = -36 \cdot x + 360$$

$$\begin{cases} x=5 \rightarrow M_2 = 180 \text{ kN.m} \\ x=10 \rightarrow M_B = 0 \end{cases}$$



Exo2: (5)

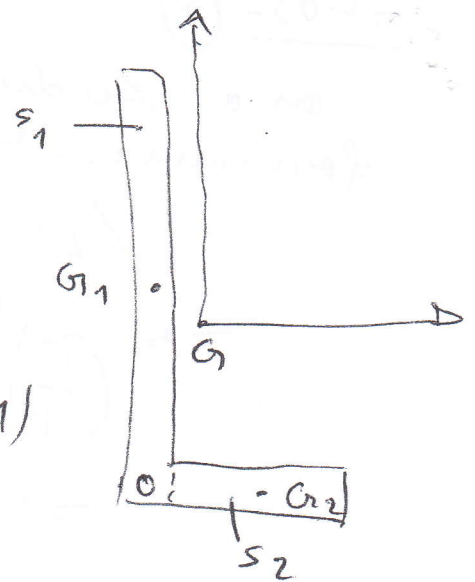
1) Centre de gravité G :

Preons pour unité de cm pour faciliter les calculs:

$$S_1 = 14 \times 2 = 28 \text{ cm}^2, G_1 = (1, 7)$$

$$S_2 = (5 \times 2) = 10 \text{ cm}^2, G_2 = (5, 1)$$

$$S = 40 \text{ cm}^2$$



La position de G est donnée par:

$$OG = \frac{\sum OG_i \cdot S_i}{\sum S_i}$$

$$\Rightarrow x_G = \frac{x_{G1} \cdot S_1 + x_{G2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = 2,2 \text{ cm}$$

$$y_G = \frac{y_{G1} \cdot S_1 + y_{G2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = 5,2 \text{ cm}$$

2) Moment quadratique:

$$I(G, x) = I_1(G, x) + I_2(G, x)$$

$$I_1(G, x) = I_1(G_1, x) + S_1 \cdot (y_G - y_{G1})^2 = 548,0533 \text{ cm}^4$$

$$I_2(G, x) = I_2(G_2, x) + S_2 \cdot (y_G - y_{G2})^2 = 215,68 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow I(G, x) = 763,7333 \text{ cm}^4$$

$$I(G, y) = I_1(G, y) + I_2(G, y)$$

$$I_1(G, y) = I_1(G_1, y) + S_1 \cdot (x_G - x_{G1})^2 = 49,6533$$

$$I_2(G, y) = I_2(G_2, y) + S_2 \cdot (x_G - x_{G2})^2 = 130,08$$

$$\Rightarrow I(G, y) = 179,7333 \text{ cm}^4$$

Ex 03: (5)

on a : La durée minimal en heures de fonctionnement des moteurs est :

$$L_h = \frac{16667}{N} \left(\frac{C}{P} \right)^K$$

$$\Rightarrow \left(\frac{C}{P} \right)^K = \frac{N \cdot L_h}{16667} \Rightarrow K \ln \left(\frac{C}{P} \right) = \ln \frac{N \cdot L_h}{16667}$$

$$\Rightarrow C = P \sqrt[K]{\frac{N \cdot L_h}{16667}}$$

• pour B C — + K = 3

$$\Rightarrow C = P \sqrt[3]{\frac{N \cdot L_h}{16667}} = 58.12 \text{ daix}$$

• pour K_B $\Rightarrow K = \frac{10}{3}$

$$\Rightarrow C = P \sqrt[\frac{10}{3}]{\frac{N \cdot L_h}{16667}} = 4500 \text{ daix}$$