

اللقب:	الاسم:	التخصص:
الفوج:	رقم التسجيل:	العلامة:

Examen n°1 en RDM

Exercice 1 :

La poutre est considérée en équilibre et encastrée en A ; elle est chargée dans son plan de symétrie par une charge répartie q sur AB, un moment concentré en C et une force concentrée en D comme montre la figure 1.

- 1- Déterminer les réactions en A.
- 2- Donner les expressions des éléments du torseur de cohésion T et  $M_z$  dans chaque tranche.

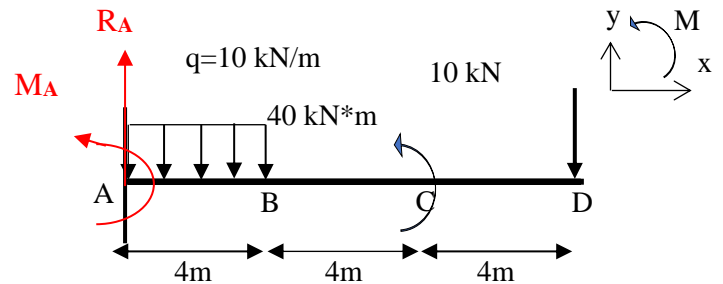


Figure 1

Réponses :

1- Les réactions en A (3 pts)

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow (oy): R_A - 10 \times 4 - 10 = 0 \Rightarrow R_A = 50 \text{KN} \quad (1)$$

$$\sum \vec{M}/_A = \vec{0} \Rightarrow M_A - 10 \times 4 \times 2 - 10 \times 12 = 0 \Rightarrow M_A = 160 \text{KN} \cdot \text{m} \quad (2)$$

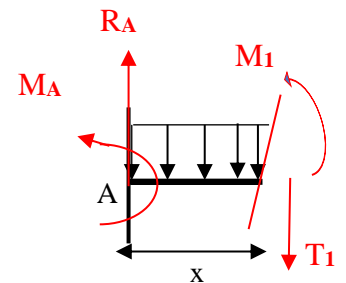
2- Les expressions T(kN) et  $M_z(\text{kN}\cdot\text{m})$ .

Tranche 1 :  $0 \leq x \leq 4$  (0.5)

(4 pts)

$$-T_1 - 10x + 50 = 0 \Rightarrow T_1 = -10x + 50 \quad (1.5)$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{M}/_{G1} = \vec{0} &\Rightarrow M_A - R_A x + 10x \cdot \frac{x}{2} + M_1 = 0 \\ \Rightarrow M_1 &= -5x^2 + 50x - 150 \quad (2) \end{aligned}$$

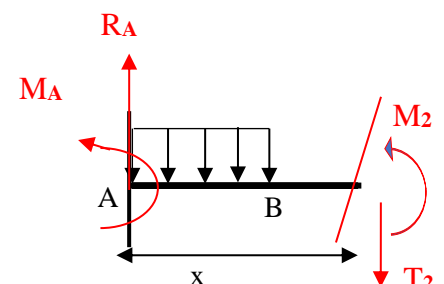


Tranche 2 :  $4 \leq x \leq 8$  (0.5)

(3.5 pts)

$$-T_2 - 40 + 50 = 0 \Rightarrow T_2 = 10 \text{KN} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{M}/_{G2} = \vec{0} &\Rightarrow 160 - 50x + 40(x - 2) + M_2 = 0 \\ \Rightarrow M_2 &= 10x - 80 \quad (2) \end{aligned}$$



Tranche 3 :  $8 \leq x \leq 12$  (0.5)

(3.5 pts)

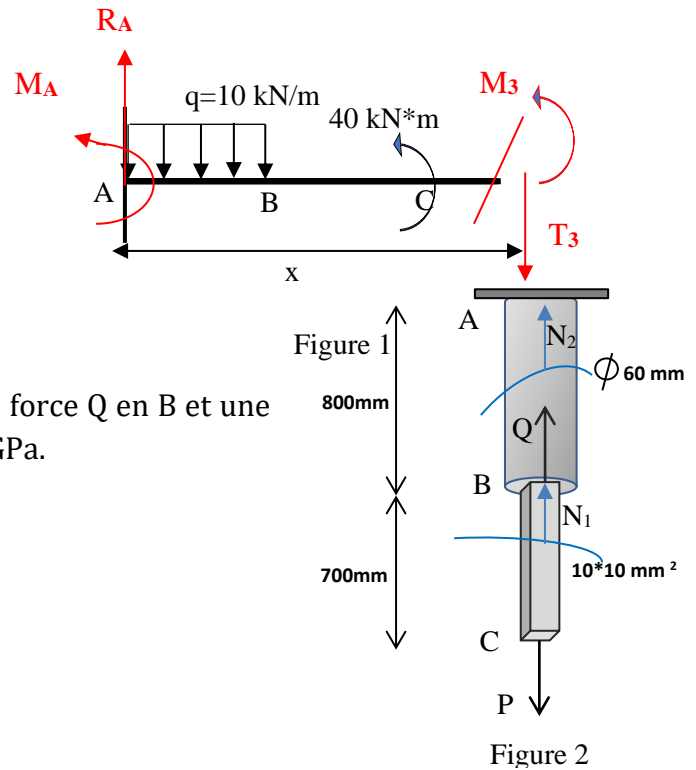
$$-T_3 - 40 + 50 = 0 \Rightarrow T_3 = 10 \text{ kN} \quad (1)$$

$$\sum \vec{M}/G_3 = \vec{0} \Rightarrow 160 - 50x + 40(x - 2) + 40 + M_3 = 0 \Rightarrow M_3 = 10x - 120 \quad (2)$$

**Exercice 2 :**

Soit la barre en acier, schématisé par la figure 2, encastrée à son extrémité supérieure et tendue par une force Q en B et une force P en C. Sachant que Q=15 kN, P=20 kN et E = 200 GPa.

1- déterminer les efforts  $N_i$  et  $\Delta L_i$  dans chaque tranche.



**Les réponses :**

1-a-L'effort normale  $N_1$  et  $\Delta L_1$  dans CB:

L'expression de $N_1$ (0.75 pt)	La valeur numérique de $N_1$ (0.25 pt)
$N_1 - 20 = 0$	$N_1 = 20 \text{ kN}$
L'expression de $\Delta L_1$ (1 pt)	La valeur numérique de $\Delta L_1$ (mm) (1 pt)
$\Delta L_1 = \int_0^{700} \frac{N_1}{ES_1} dx = \int_0^{700} \frac{2.10^4}{2.10^5 \cdot 100} dx$	$\Delta L_1 = 0.7 \text{ mm}$

1-b-L'effort normale  $N_2$  et  $\Delta L_2$  dans BA :

L'expression de $N_2$ (0.75 pt)	La valeur numérique de $N_2$ (0.25 pt)
$N_2 - 20 + 15 = 0$	$N_2 = 5 \text{ kN}$
L'expression de $\Delta L_2$ (1 pt)	La valeur numérique de $\Delta L_2$ (mm) (1 pt)
$\Delta L_2 = \int_{700}^{1500} \frac{N_2}{ES_2} dx = \int_{700}^{1500} \frac{5.10^3}{2.10^5 \cdot 3.14 \cdot (30)^2} dx$	$\Delta L_2 = 0.007 \text{ mm}$