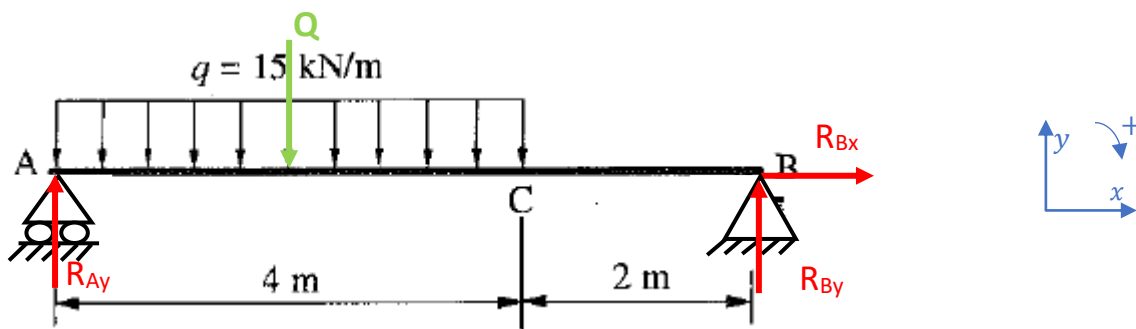


BTS Bât 1 - Evaluation U41

PFS – Degré de staticité

/ 20

Exercice 1 Déterminer les réactions aux appuis.



Calcul de la charge ponctuelle équivalente Q à la charge répartie rectangulaire q :

$$Q = q \times 4 = 15 \times 4 = 60 \text{ kN}$$

Q s'applique à la moitié de la longueur, soit à 2 m de A.

PFS

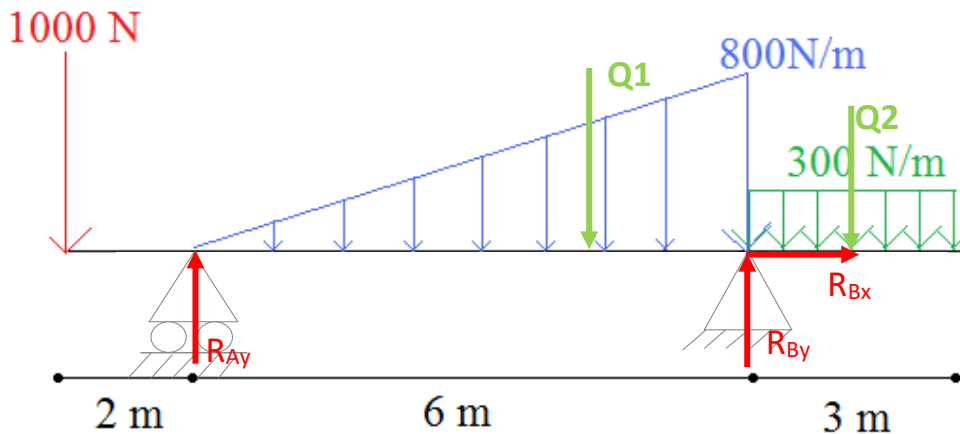
$$\sum \vec{F}_x = 0 \quad R_{Bx} = 0$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_y = 0 \quad R_{Ay} + R_{By} - Q &= 0 \\ R_{Ay} + R_{By} - 60 &= 0 \\ R_{Ay} + R_{By} &= 60 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum M_A = 0 \quad R_{Ay} \times 0 + Q \times 2 - R_{By} \times 6 &= 0 \\ 60 \times 2 - R_{By} \times 6 &= 0 \\ R_{By} = \frac{120}{6} = \mathbf{20 \text{ kN}} \quad \Rightarrow \quad R_{Ay} = 60 - R_{By} = 60 - 20 = \mathbf{40 \text{ kN}} \end{aligned}$$

Exercice 2

Vérifier que cette structure est isostatique (justifier).
Calculer les réactions aux appuis.



Il y a 1 élément $\rightarrow$ 3 équations (PFS)

Il y a 1 appui simple $\rightarrow$ 1 inconnue

1 appui double $\rightarrow$ 2 inconnues

Il y a autant d'inconnues que d'équations $\rightarrow$ la poutre est isostatique.

- Calcul de la charge ponctuelle équivalente Q_1 à la charge répartie triangulaire q_1 de 800 N/m

$$Q_1 = \frac{q_1 \times 6}{2} = \frac{800 \times 6}{2} = 2400 \text{ N}$$

Q_1 s'applique à $2/3$ de la longueur, soit à 4 m de A.

- Calcul de la charge ponctuelle équivalente Q_2 à la charge répartie rectangulaire q_2 de 300 N/m

$$Q_2 = q_2 \times 3 = 300 \times 3 = 900 \text{ N}$$

Q_2 s'applique à mi-longueur, soit à 1,5 m de B.

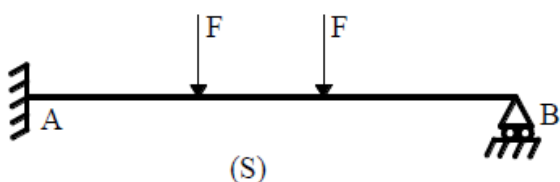
PFS

$$\sum \vec{F}_x = 0 \quad R_{Bx} = 0$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_y = 0 \quad & R_{Ay} + R_{By} - Q_1 - Q_2 - 1000 = 0 \\ & R_{Ay} + R_{By} - 2400 - 900 - 1000 = 0 \\ & R_{Ay} + R_{By} = 4300 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum M_A = 0 \quad & -1000 \times 2 + R_{Ay} \times 0 + Q_1 \times 4 - R_{By} \times 6 + Q_2 \times 1,5 = 0 \\ & -6 R_{By} = 2000 - 9600 - 6750 \text{ N} \quad 0 \\ & R_{By} = 2392 \text{ N} \Rightarrow R_{Ay} = 4300 - R_{By} = 4300 - 2392 = 1908 \text{ N} \end{aligned}$$

Exercice 3



La structure S est composée d'un élément $\rightarrow$ le nombre d'équation est $n = 3$

Il y a 3 réactions en A (encastrement) et 1 réaction en B (appui simple).

Le nombre d'inconnues est donc $i = 3 + 1$

Le degré de staticité est : $h = i - n = 4 - 3 = 1 \rightarrow$ la structure est hyperstatique de degré 1.