

La poutre droite de longueur $3L$ est en appui double en $x = 0$ et en appui simple en $x = L$.

La poutre est soumise à :

- une force ponctuelle $-2F\vec{y}$ en $x = 2L$;
- une force ponctuelle $-F\vec{y}$ en $x = 3L$;
- un couple ponctuel $+C\vec{z}$ en $x = 3L$ où $C = FL$.
- un couple ponctuel $-2C\vec{z}$ en $x = 2L$.

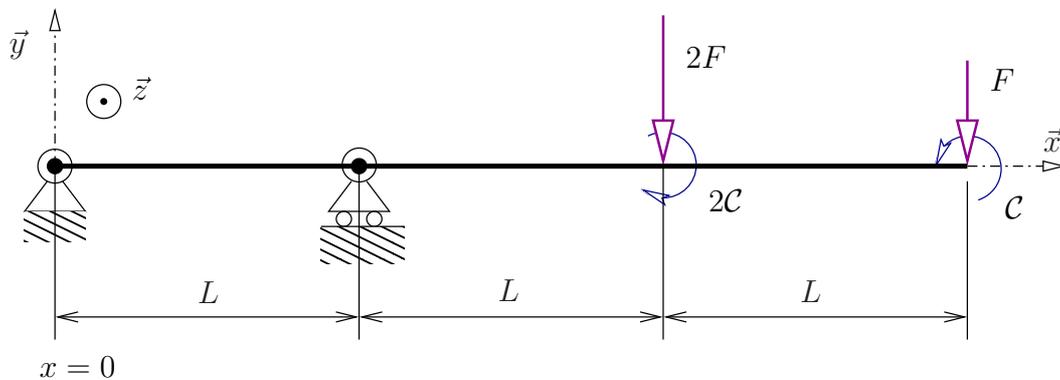
La section droite constante de la poutre est de hauteur (suivant \vec{y}) h et de largeur (suivant \vec{z}) b .

La poutre est en bois de chêne de module d'élasticité E et de limite élastique R_e .

L'accélération de la pesanteur n'est pas prise en compte.

On donne :

$L = 600 \text{ mm}$	$F = 1200 \text{ N}$	$b = 60 \text{ mm}$	$h = 100 \text{ mm}$	$E = 13.3 \text{ GPa}$	$R_e = 50 \text{ MPa}$
----------------------	----------------------	---------------------	----------------------	------------------------	------------------------



1) Déterminez analytiquement puis numériquement les actions exercées par les appuis sur la poutre. [2]

2) Déterminez analytiquement les expressions de l'effort tranchant $T(x)$ suivant la direction \vec{y} et du moment fléchissant $M(x)$ suivant la direction \vec{z} .

Tracez précisément les graphes de ces fonctions en précisant (analytiquement ou numériquement) les valeurs sur les axes. [6]

3) Calculez la contrainte maximum de tension (traction-compression).

Quel(s) point(s) subit (subissent) cette contrainte en traction, en compression ?

Est-on encore dans le domaine élastique ?

Si oui, quel est le coefficient de sécurité ? [2]

4) Calculez l'expression de la flèche $v(x)$.

Tracez la déformée de la poutre.

Donnez alors analytiquement puis numériquement la flèche maximum et précisez sa position en x . [10]