

La poutre droite de longueur  $3L$  est en appui double en  $x = 0$  et en appui simple en  $x = 2L$ .

La poutre est soumise à :

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

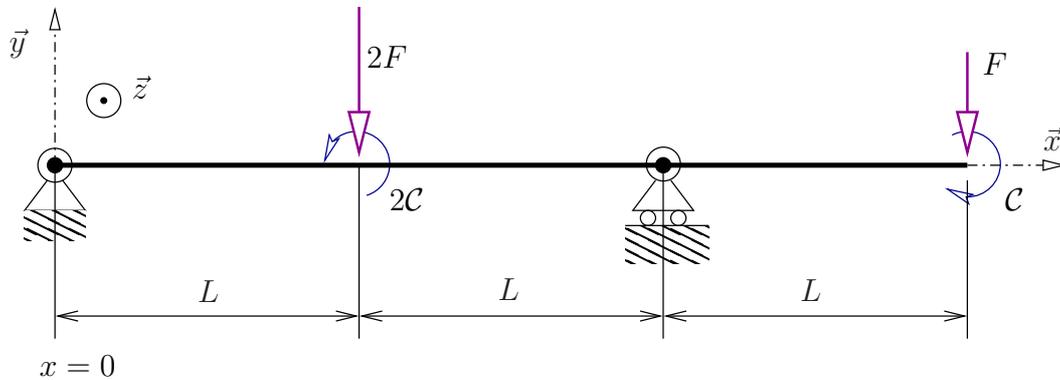
La section constante de la poutre est de hauteur (suivant  $\vec{y}$ )  $h$  et de largeur (suivant  $\vec{z}$ )  $b$ .

La poutre est constituée d'un alliage d'aluminium de module d'élasticité  $E$  et de limite élastique  $R_e$ .

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

On donne : 

$L = 600 \text{ mm}$	$F = 800 \text{ N}$	$b = 20 \text{ mm}$	$h = 50 \text{ mm}$	$E = 74 \text{ GPa}$	$R_e = 230 \text{ MPa}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	-------------------------



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) Calculer 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]