

La poutre droite de longueur  $3L$  est encadrée en  $x = 0$  et est soumise à :

- une force ponctuelle  $F\vec{y}$  en  $x = 3L$ ;
- une force ponctuelle  $5F\vec{y}$  en  $x = L$ ;
- un couple ponctuel  $C\vec{z}$  en  $x = 2L$  où  $C = FL$ .
- un couple ponctuel  $C\vec{z}$  en  $x = 3L$  (où  $C = FL$ ).

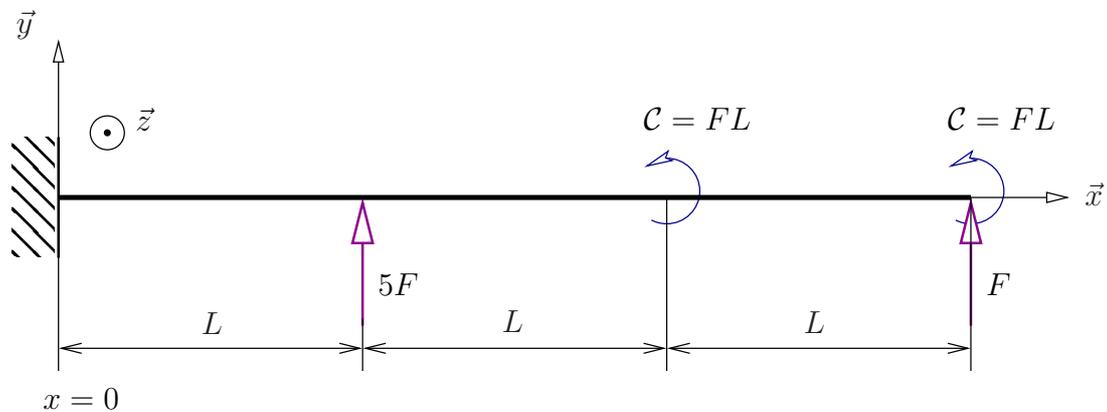
La section constante de la poutre est de hauteur (suivant  $\vec{y}$ )  $h$  et de largeur (suivant  $\vec{z}$ )  $b$ .

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

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

On donne : 

$L = 400 \text{ mm}$	$F = 6400 \text{ N}$	$b = 60 \text{ mm}$	$h = 80 \text{ mm}$	$E = 210 \text{ GPa}$	$R_e = 450 \text{ MPa}$
----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------



1) Déterminez analytiquement puis numériquement l'action exercée par l'encastrement 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 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]