

La poutre de longueur  $3L$  est en appui double en  $x = 0$  et en appui simple (sans frottement) en  $x = 3L$ .

La poutre est soumise à :

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

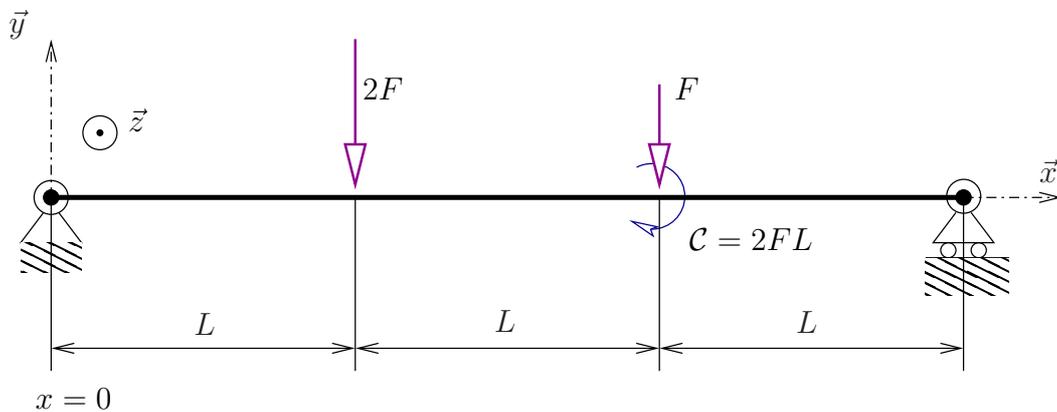
La section constante de la poutre est de hauteur (suivant  $\vec{y}$ )  $h$  et de largeur (suivant  $\vec{z}$ )  $b$ .

La poutre est constituée d'un acier de module d'élasticité  $E = 210$  GPa et de limite élastique  $R_e = 440$  MPa.

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

On donne : 

$L = 400$ mm	$F = 2500$ N	$C = 2000$ N.m	$b = 20$ mm	$h = 40$ mm
--------------	--------------	----------------	-------------	-------------



1) Calculez analytiquement puis numériquement les actions exercées par les appuis sur la poutre. .... [1.5]

2) Calculez analytiquement \_ puis numériquement \_ 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 des valeurs numériques sur les axes. .. [4]

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 ? ..... [2.5]

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

Tracez la déformée de la poutre.

Evaluez numériquement la flèche maximum ainsi que sa position (en  $x$ ). .... [10]