

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

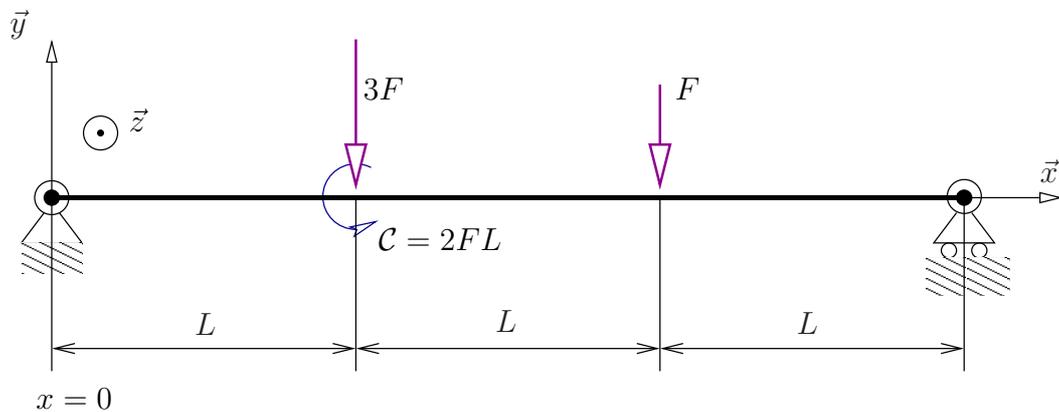
La section constante de la poutre est de hauteur (suivant \vec{y}) h et de largeur (suivant \vec{z}) b .

La poutre est constituée d'un acier de module d'élasticité $E = 210$ GPa et de limite élastique $R_e = 550$ MPa.

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

On donne :

$L = 400$ mm	$F = 500$ N	$C = 400$ 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. .. [5]

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? [1.5]

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). [7]