

La poutre de longueur $2L$ est encastree en $x = 0$.

La poutre est soumise à :

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

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

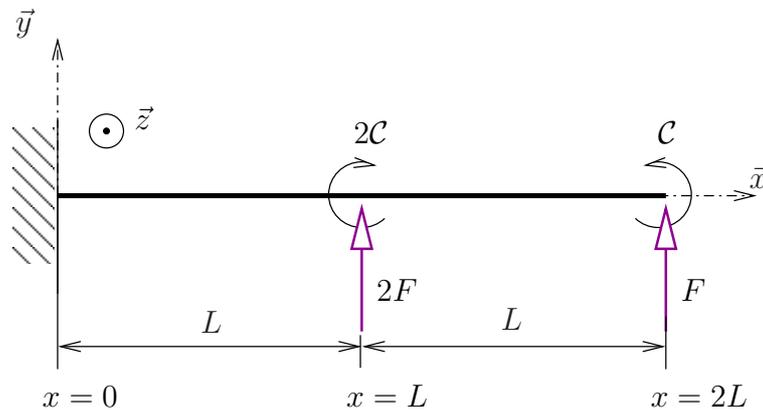
La poutre est en acier de module d'élasticité $E = 210$ GPa et de limite élastique $R_e = 450$ MPa.

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

On donne :

$L = 600$ mm	$F = 300$ N	$C = 180$ N.m	$b = 15$ mm	$h = 40$ mm
--------------	-------------	---------------	-------------	-------------

Pour simplifier vos calculs, vous remarquerez que $C = FL$.



1) Calculez analytiquement puis numériquement l'action exercée par l'encastrement sur la poutre. [1]

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? [1.5]

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

Tracez la déformée de la poutre.

Calculez analytiquement _ puis numériquement _ la flèche maximum. Précisez l'abscisse x de cette flèche maximum. [6]