

La poutre de longueur  $4L$  est encastree en  $x = 0$  et est soumise à :

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

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

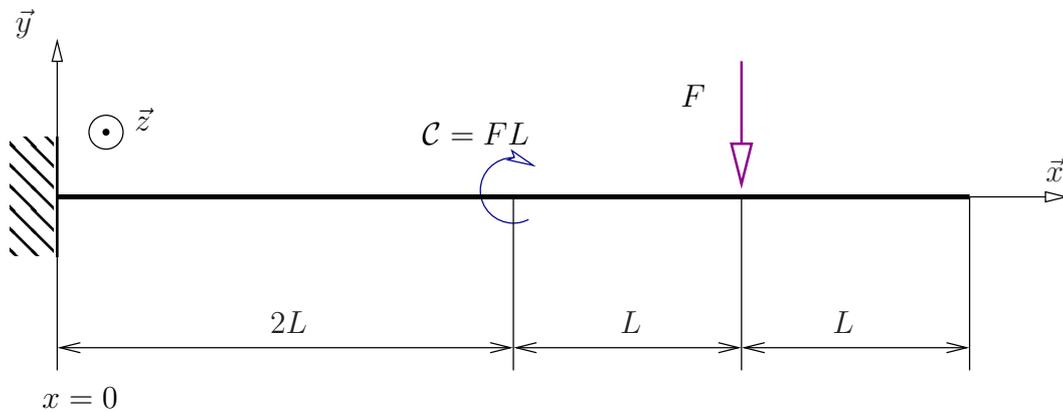
La poutre est constituée d'un acier de module d'élasticité  $E$  et de limite élastique  $R_e$ .

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

On donne :

$L = 500 \text{ mm}$	$F = 1200 \text{ N}$	$b = 20 \text{ mm}$
$h = 50 \text{ mm}$	$E = 210 \text{ GPa}$	$R_e = 550 \text{ MPa}$

Rem :  $C = 600 \text{ N.m}$



1) Calculez analytiquement \_ puis numériquement \_ les actions exercées par l'encastrement 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? ..... [1.5]

4) Calculez l'expression de la flèche  $v(x)$ .  
 Tracez la déformée de la poutre.  
 Calculez numériquement la flèche maximum et précisez sa position (en  $x$ ). .... [6]