

Vous rédigerez les parties cinématiques et RDM sur 2 copies doubles séparées qui comporteront, toutes deux, votre numéro d'anonymat présent sur l'étiquette autocollante.

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

La poutre est soumise à :

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

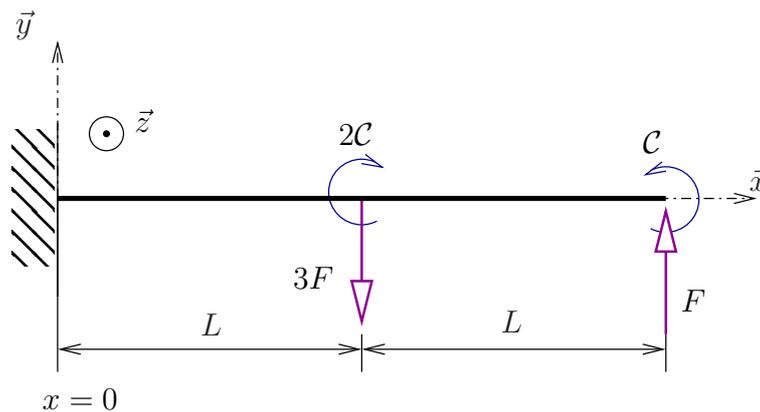
La section constante de la poutre est de hauteur  $h$  (suivant  $\vec{y}$ ) et de largeur  $b$  (suivant  $\vec{z}$ ).

La poutre est en alliage d'aluminium de module d'élasticité  $E$  et de limite élastique  $R_e$ .

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

On donne :

$L = 260 \text{ mm}$	$F = 720 \text{ N}$	$b = 50 \text{ mm}$	$h = 24 \text{ mm}$	$E = 69500 \text{ MPa}$	$R_e = 120 \text{ MPa}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------



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

2) Calculez 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 des valeurs sur les axes. .... [5]

3) Calculez 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.

Donnez alors analytiquement puis numériquement  $v(2L)$ .

Évaluez numériquement la flèche maximum ainsi que sa position en  $x$ . .... [7]