

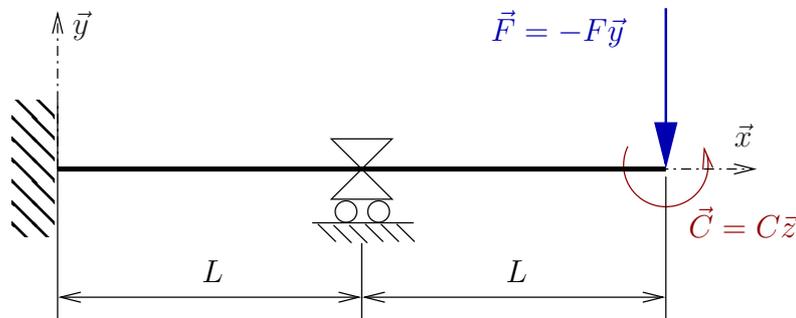
La poutre de longueur  $2L$  est encastree en  $x = 0$  et en appui simple en  $x = L$ .  
La poutre est soumise à :

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

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 :

$L = 280 \text{ mm}$	$F = 800 \text{ N}$	$b = 12 \text{ mm}$	$h = 20 \text{ mm}$	$E = 70 \text{ GPa}$	$R_e = 320 \text{ MPa}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	-------------------------



1) Après avoir modélisé les actions au niveau des liaisons, écrivez les équations reliant ces actions au niveau des liaisons et les actions extérieures.

A quelle conclusion aboutissez vous ? ..... [2]

2) Déterminez analytiquement les expressions de l'effort tranchant  $T(x)$  suivant la direction  $\vec{y}$  et du moment fléchissant  $M(x)$  suivant la direction  $\vec{z}$ . ..... [3]

3) Développez les expressions permettant d'obtenir la flèche  $v(x)$  sur toute la poutre.

Ecrivez les conditions sur cette flèche  $v(x)$ .

Déterminez alors les actions aux liaisons.

Tracez ensuite la déformée de la poutre.

Évaluez numériquement la flèche maximum ainsi que sa position (en  $x$ ). ..... [11]

4) Tracez précisément les graphes de ces fonctions ( $T(x)$  et  $M(x)$ ) en précisant des valeurs numériques sur les axes. .... [2]

5) 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 ? ..... [2]