

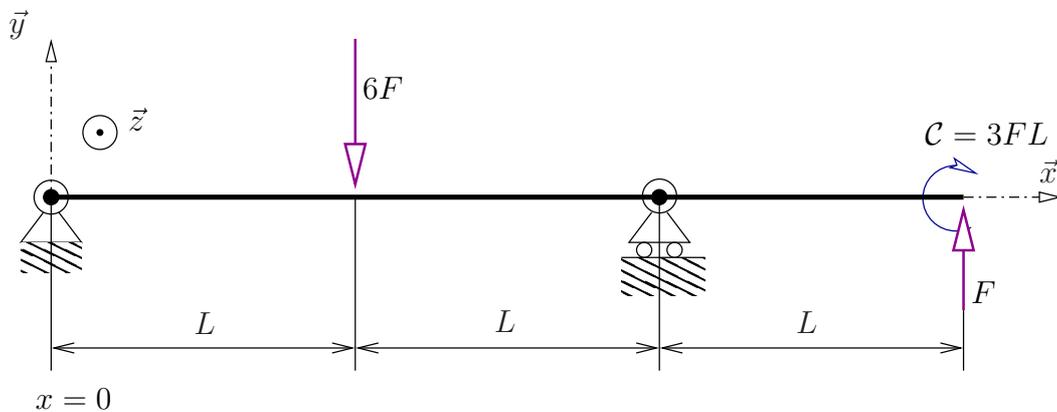
La poutre droite de longueur  $3L$  est en appui double en  $x = 0$  et en appui simple en  $x = 2L$ .  
La poutre est soumise à :

- une force ponctuelle  $-6F\vec{y}$  en  $x = L$ ;
- une force ponctuelle  $+F\vec{y}$  en  $x = 3L$ ;
- un couple ponctuel  $-C\vec{z}$  en  $x = 3L$  où  $C = 3FL$ .

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 : 

$L = 500 \text{ mm}$	$F = 2000 \text{ N}$	$b = 25 \text{ mm}$	$h = 40 \text{ mm}$	$E = 210 \text{ GPa}$	$R_e = 500 \text{ MPa}$
----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------



- 1) Déterminez analytiquement puis numériquement les actions exercées par les appuis sur la poutre. .... [1.5]
- 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  $\vec{z}$ .  
Tracez précisément les graphes de ces fonctions en précisant les valeurs 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) On ne demande pas de donner l'expression de la flèche  $v(x)$ .  
Toutefois, donnez les relations qui permettraient de déterminer cette flèche  $v(x)$  et préciser les conditions que doit respecter cette flèche  $v(x)$ . .... [1.5]
- 5) On envisage de diminuer de moitié l'épaisseur soit  $h = 20 \text{ mm}$ .  
Quelle serait la valeur de la contrainte maxi pour cette nouvelle poutre ?  
Quel est le rapport entre cette nouvelle contrainte maxi et l'ancienne contrainte maxi (déterminée avec  $h = 40 \text{ mm}$ ) ?  
Quel est le rapport entre la nouvelle flèche maxi et l'ancienne flèche maxi ? .... [1.5]