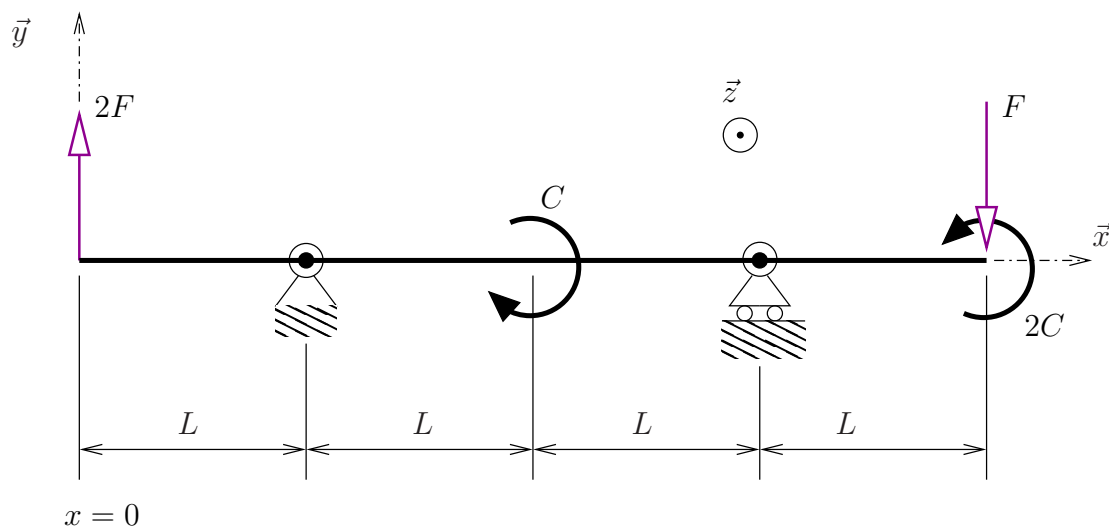


La poutre de longueur  $4L$  est en appui double et simple respectivement en  $x = L$  et  $x = 3L$ . La poutre est soumise aux forces ponctuelles  $+2F\vec{y}$  en  $x = 0$  et  $-F\vec{y}$  en  $x = 4L$  ainsi qu'aux couples ponctuels  $-C\vec{z}$  en  $x = 2L$  et  $2C\vec{z}$  en  $x = 4L$  avec  $C = FL$ . La section constante de la poutre est de hauteur  $h$  et de largeur  $b$ . La poutre est en 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 :

$L = 500 \text{ mm}$	$F = 900 \text{ N}$	$b = 25 \text{ mm}$	$h = 30 \text{ mm}$	$E = 210 \text{ GPa}$	$R_e = 540 \text{ MPa}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------



- 1) Calculez analytiquement puis numériquement les actions exercées par chaque appui sur la poutre. .... [3]
- 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  $\vec{z}$  sur toute la poutre. Tracez précisément les graphes de ces fonctions en précisant des valeurs analytiques sur les axes. . [10]
- 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 ? ..... [3]
- 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  $v(x)$ . .... [4]