

La poutre symétrique de longueur $4L$ est en appui double et simple respectivement en $x = -L$ et $x = +L$.

De plus, la poutre est soumise à 2 forces ponctuelles $\vec{F} = -F\vec{y}$ en $x = -2L$ et $x = +2L$.

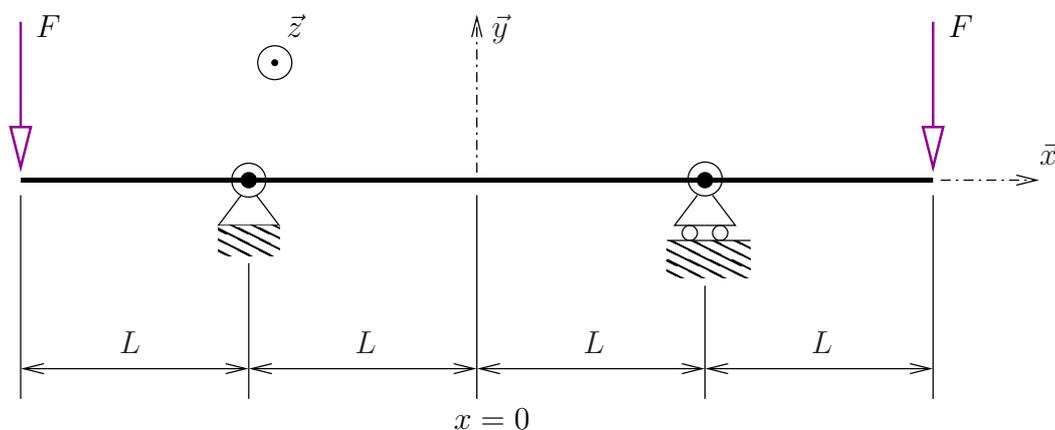
La section constante de la poutre est de hauteur h et de largeur b .

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 :

$L = 400 \text{ mm}$	$F = 800 \text{ N}$	$b = 30 \text{ mm}$	$h = 20 \text{ mm}$	$E = 210 \text{ GPa}$	$R_e = 450 \text{ MPa}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------



1) Calculez analytiquement puis numériquement les actions exercées par chaque appui sur la poutre. [1]

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} pour $x \in [0; 2L]$.
Tracez précisément les graphes de ces fonctions (pour $x \in [0; 2L]$ uniquement) 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 ? [2]

4) Calculez l'expression de la flèche $v(x)$ pour $x \in [0; 2L]$.
Tracez la déformée de la poutre.
Évaluez numériquement la flèche maximum ainsi que sa position (en x). [5.5]