

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

La poutre est soumise à deux forces ponctuelles $2F\vec{y}$ en $x = L$ et $F\vec{y}$ en $x = 2L$ ainsi qu'à deux couples concentrés $C\vec{z}$ en $x = L$ et $2C\vec{z}$ en $x = 2L$; Les valeurs de F et C sont telles que $C = FL$.

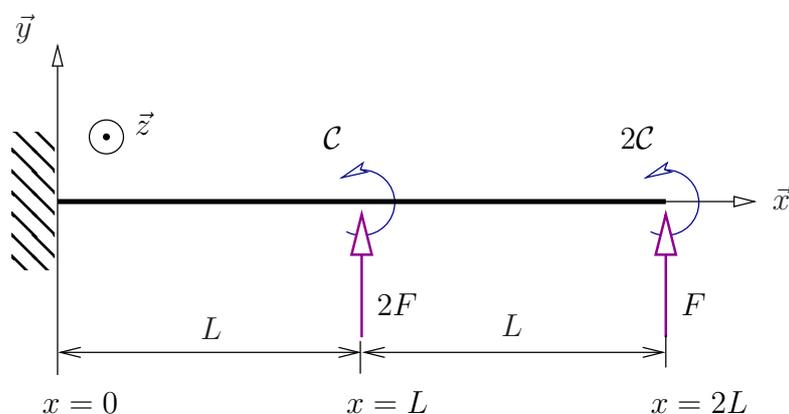
La section constante de la poutre est de hauteur h (suivant \vec{y}) et de largeur b (suivant \vec{z}).

Le matériau de cette poutre est élastique, linéaire, homogène et isotrope de module d'élasticité E et de limite élastique R_e .

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

On donne :

$L = 300 \text{ mm}$	$F = 1000 \text{ N}$	$b = 20 \text{ mm}$	$h = 40 \text{ mm}$	$E = 210 \text{ GPa}$	$R_e = 520 \text{ MPa}$
----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------



- 1) Déterminez l'action exercée par l'encastrement sur la poutre. [1]
- 2) Déterminez les expressions de l'effort tranchant suivant la direction \vec{y} ($T(x)$) et du moment fléchissant suivant la direction \vec{z} ($M(x)$).
Tracez précisément les graphes de ces fonctions en précisant des valeurs sur les axes. [3]
- 3) Calculez l'expression de la flèche $v(x)$.
Tracez la déformée de la poutre.
Calculez numériquement la flèche maximum ainsi que sa position (en x). [6]
- 4) 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]
- 5) On souhaite modifier uniquement la largeur b de la section afin d'être à la limite du domaine élastique pour les points subissant la contrainte maxi. Quelle doit être cette nouvelle largeur b ? Pour cette nouvelle largeur, quelle est la nouvelle flèche maximum? [1.5]
- 6) On souhaite modifier uniquement la hauteur h de la section afin d'être à la limite du domaine élastique pour les points subissant la contrainte maxi. Quelle doit être cette nouvelle hauteur h ? Pour cette nouvelle hauteur, quelle est la nouvelle flèche maximum? [1.5]