

La poutre de longueur $3L$ est en appui double en $x = 0$ et en appui simple (sans frottement) en $x = 3L$.

La poutre est soumise à :

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

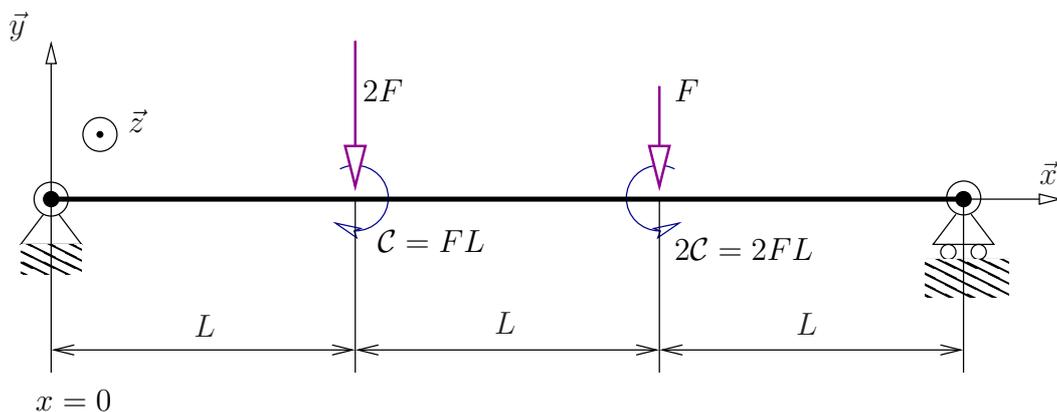
La section constante de la poutre est de hauteur h (suivant \vec{y}) et de largeur b (suivant \vec{z}).

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 :

$L = 280 \text{ mm}$	$F = 800 \text{ N}$	$b = 45 \text{ mm}$	$h = 20 \text{ mm}$	$E = 70 \text{ GPa}$	$R_e = 320 \text{ MPa}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	-------------------------



1) Calculez analytiquement puis numériquement les actions exercées par chaque appui sur la poutre. [1.5]

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} .

Tracez précisément les graphes de ces fonctions en précisant des valeurs numériques sur les axes. [4.5]

3) 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? [2.5]

4) Calculez l'expression de la flèche $v(x)$.

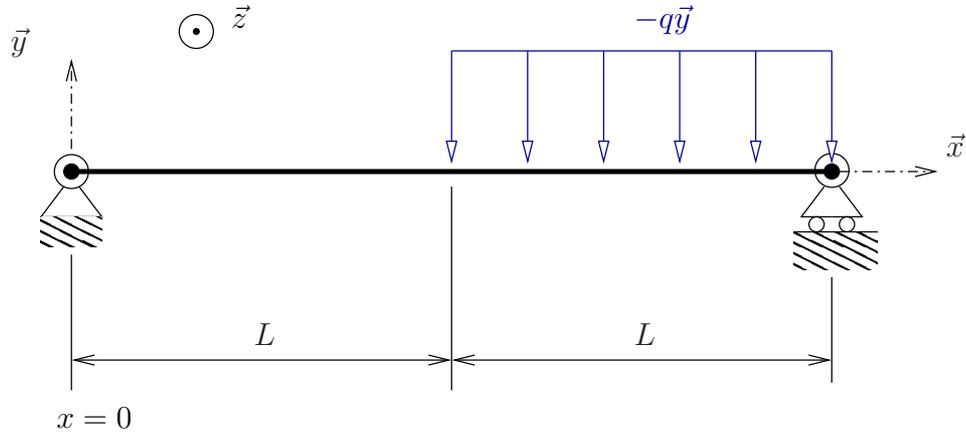
Tracez la déformée de la poutre.

Évaluez numériquement la flèche maximum ainsi que sa position (en x). [7.5]

La poutre de longueur $2L$ est en appui double en $x = 0$ et en appui simple (sans frottement) en $x = 2L$. La poutre est soumise à une force répartie constante $\vec{q} = -q\vec{y}$ de $x = L$ à $x = 2L$.

On donne :

$L = 500 \text{ mm}$	$q = 2000 \text{ N.m}^{-1}$
----------------------	-----------------------------



5) Calculez analytiquement puis numériquement les actions exercées par chaque appui sur la poutre. [1.5]

6) 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} .

On ne demande pas de tracer ces fonctions. [2.5]