

La poutre droite de longueur $3L$ est encadrée en $x = 0$ et est soumise à :

- une force ponctuelle $3F\vec{y}$ en $x = L$;
- une force ponctuelle $2F\vec{y}$ en $x = 2L$;
- une force ponctuelle $F\vec{y}$ en $x = 3L$;
- un couple ponctuel $C\vec{z}$ en $x = L$ où $C = FL$.
- un couple ponctuel $-C\vec{z}$ en $x = 3L$ (où $C = FL$).

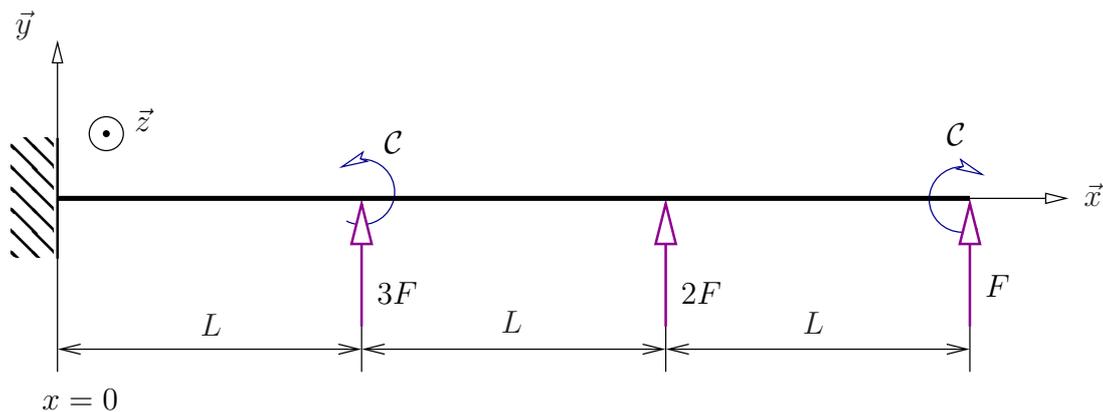
La section constante de la poutre est de hauteur (suivant \vec{y}) h et de largeur (suivant \vec{z}) b .

La poutre est constituée d'un alliage d'aluminium (Duralumin désigné 2017) de module d'élasticité E et de limite élastique R_e .

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

On donne :

$L = 150 \text{ mm}$	$F = 196 \text{ N}$	$b = 48 \text{ mm}$	$h = 14 \text{ mm}$	$E = 74000 \text{ MPa}$	$R_e = 260 \text{ MPa}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------



1) Déterminez analytiquement puis numériquement l'action exercée par l'encastrement sur la poutre. [2]

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 (analytiques ou numériques) sur les axes. [6]

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 $v(x)$.

Tracez la déformée de la poutre.

Donnez alors analytiquement puis numériquement la flèche maximum et précisez sa position en x . [10]