



RDM

Sollicitations simples – Flexion

EXERCICE 1

On considère une poutre AB de longueur L .

La poutre est encastrée en A dans un mur. L'extrémité B est libre.

Une charge concentrée $F = 5000\text{ N}$ est appliquée en C : $\vec{F} = -5000 \cdot \vec{y}$.

La section droite de la poutre est rectangulaire de côtés a et b .

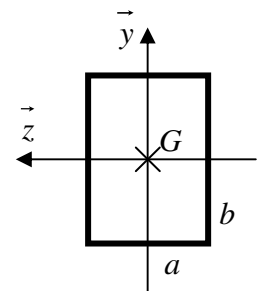
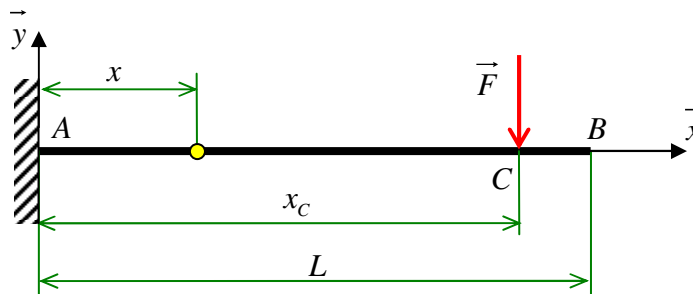
Le matériau utilisé est l'acier C65 (acier non allié avec 0,65% de carbone).

Le poids propre de la poutre est négligé.

Une étude statique (PFS) qu'on vous épargne montre que la section la plus sollicitée est celle au point A avec un moment fléchissant valant $M_f = x_C \times F$ porté par l'axe \vec{z} .

Objectifs : vérifier le critère de résistance ($\sigma_{max} \leq R_e$) et calculer la flèche f .

$$\begin{aligned} L &= 2\text{ m} \\ x_C &= 1,8\text{ m} \\ a &= 60\text{ mm} \\ b &= 120\text{ mm} \end{aligned}$$



- Calculer en $N \cdot mm$ l'intensité du moment de flexion M_f .
- Calculer en mm^4 le moment quadratique I_{GZ} de la section droite de la poutre.
- Calculer en MPa la contrainte maximale de flexion σ_{max} dans la section d'abscisse $x = 0$ (en A).
- Vérifier si le critère de résistance est satisfait et conclure.
- Calculer en mm la flèche au point B .

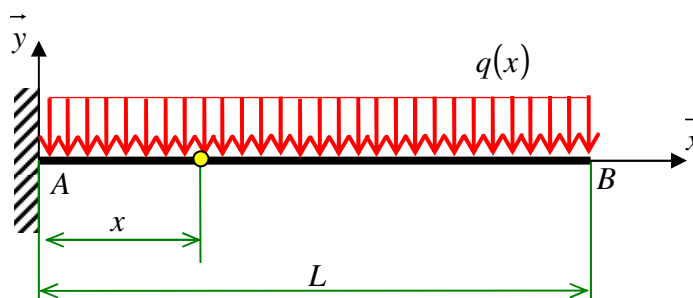
☞ Utiliser l'annexe A7, chap. 8.

EXERCICE 2

On considère la **même poutre que précédemment** (même matériau, même géométrie).

On ignore cette fois la force concentrée \vec{F} et on considère le poids propre de la poutre.

Comme précédemment, on va voir si le critère de résistance est vérifié et on va calculer la flèche (en B).



Attention : en RDM, le poids propre ne doit pas être considéré comme une charge concentrée appliquée au centre de gravité (à $x = L/2$). Il doit être considéré pour ce qu'il est, c'est-à-dire une charge répartie $q(x)$ sur toute la longueur de la poutre. La poutre ayant une section constante et étant faite du même matériau en tout point, on montre que la charge répartie est constante : $q(x) = C^{ste}$.

- a) [facultatif] **Montrer que** la charge répartie vaut $q(x) = q = \rho \cdot g \cdot S$ où ρ est la masse volumique du matériau, g l'intensité du champ de pesanteur et S est l'aire de la section droite de la poutre.

Une étude statique (PFS) qu'on vous épargne à nouveau montre que la section la plus sollicitée est celle au point A avec un moment fléchissant valant $M_f = q \cdot L^2$ porté par l'axe \vec{z} .

- b) **Calculer** en $N \cdot mm^{-1}$ la valeur de la charge répartie q .

☞ Faire très attention aux unités...

- c) **Calculer** en $N \cdot mm$ l'intensité du moment fléchissant M_f .

☞ Faire très attention aux unités...

- f) **Calculer** en MPa la contrainte maximale de flexion σ_{max} dans la section d'abscisse $x = 0$ (en A).

- g) **Vérifier** si le critère de résistance est satisfait et **conclure**.

- h) **Calculer** en mm la flèche au point B .

☞ Utiliser l'annexe A7, chap. 8.

EXERCICE 3

On considère la **même poutre que précédemment** (même matériau, même géométrie).

On considère cette fois-ci la force concentrée \vec{F} **et** le poids propre de la poutre.

En utilisant le principe de superposition, on demande de :

- a) **Calculer** en MPa la contrainte maximale de flexion σ_{MAX} dans la section d'abscisse $x = 0$ (en A).

- b) **Vérifier** si le critère de résistance est satisfait et **conclure**.

- c) **Calculer** en mm la flèche au point B .