

Semaine 7b : Moment de flexion et axe neutre

Question 1 – Comparer des poutres avec différentes sections

Deux poutres avec des sections différentes sont illustrées sur la **Figure 1.1**. Calculer :

- Le moment d'inertie (I_{z,y_0}). Attention à l'axe !
- Le module de section S .
- L'aire de la section transversale et le rapport $\frac{S}{A}$ pour les dimensions suivantes
- Quelle poutre est plus efficace (meilleur S/A). pourquoi ?

cas A: $b = 30 \text{ cm}$, $d = 40 \text{ cm}$, $b_1 = 6 \text{ cm}$, $d_1 = 32 \text{ cm}$

cas B: $b = 40 \text{ cm}$, $d = 30 \text{ cm}$, $b_1 = 32 \text{ cm}$, $d_1 = 6 \text{ cm}$

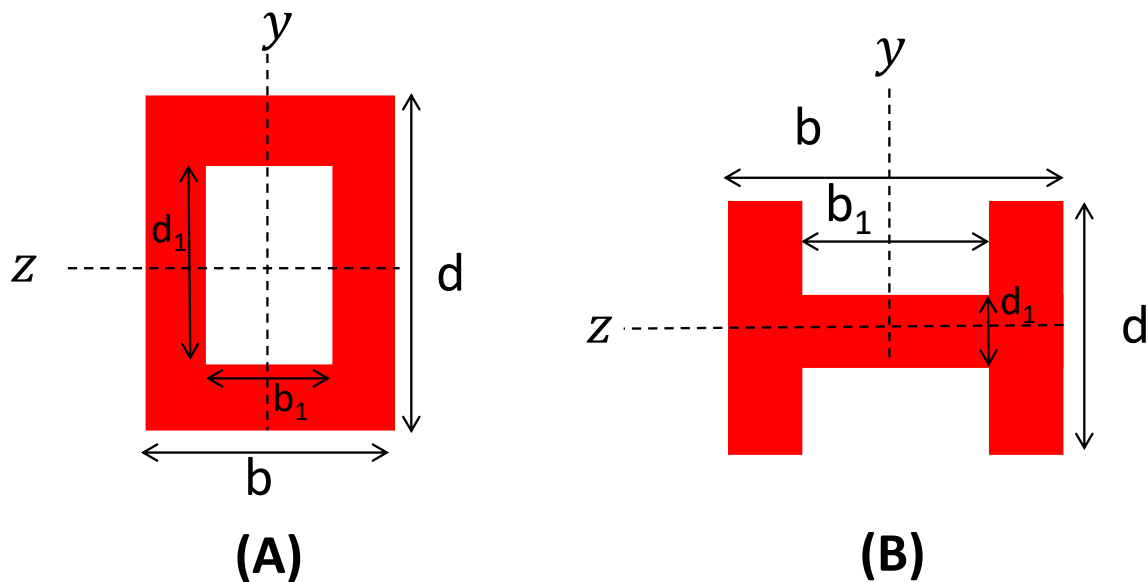


Figure 1.1 | Section des deux poutres

Question .2 – Flexion d’une poutre avec une section triangulaire

Une poutre encastrée AB de section triangulaire a une longueur $L = 2$ m, une largeur $b = 40$ mm et une hauteur $h = 50$ mm (voir **Figure .2.1**). La poutre est en laiton. La densité est $\gamma = 8000$ kg/m³. Attention, pour cet exercice, le poids de la poutre n’est pas négligé.

- Calculez les forces de réaction et le moment dus au poids de la poutre.
- Calculez puis dessinez les forces de cisaillement le long de la poutre
- Calculez puis dessinez le moment de flexion le long de la poutre
- Trouvez l’axe neutre
- Calculez les contraintes normales maximales en compression σ_{cmax} et en traction σ_{tmax} dus au poids de la poutre.

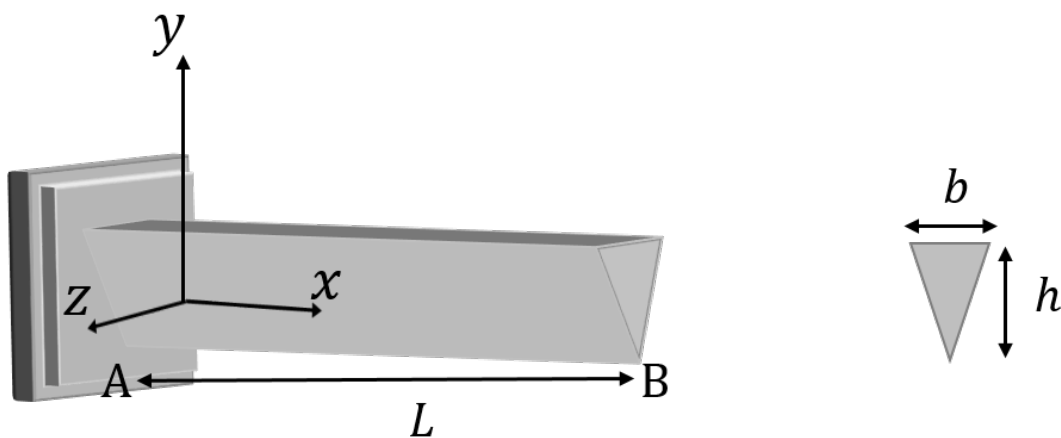


Figure .2.1 | Une poutre encastrée en A, avec une section triangulaire

Question 3 – Charges distribuée et ponctuelle

Une poutre simplement supportée est illustrée ci-dessous sur la **Figure 3.1**. Nous allons comparer deux sections, voir **Figure 3.3**.

Nous vous donnons moment de flexion le long de la poutre, voir **Figure 3.2**.

Trouvez :

- La contrainte normale maximale due à la flexion sur pour les sections A (rectangulaire) et B (en « I »)
- Quelle section est la plus efficace (calculer S/aire) ?
 - Pour la section rectangulaire : $b = 30 \text{ cm}$, $d = 40 \text{ cm}$
 - Pour la section en 'I' : $b_1 = 6 \text{ cm}$, $d_1 = 32 \text{ cm}$, $b = 30 \text{ cm}$, $d = 40 \text{ cm}$

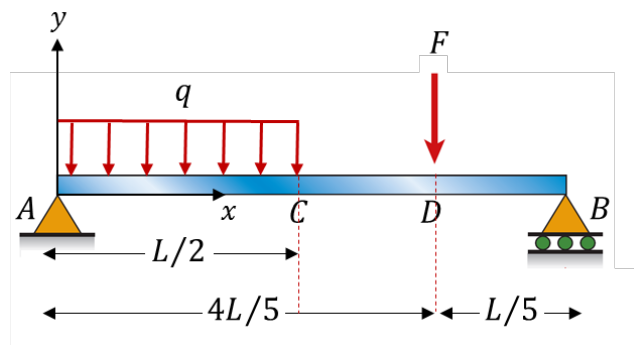


Figure 3.1 | Poutre AB. $q=20\text{N/m}$. $F=10 \text{ N}$. $L=4\text{m}$

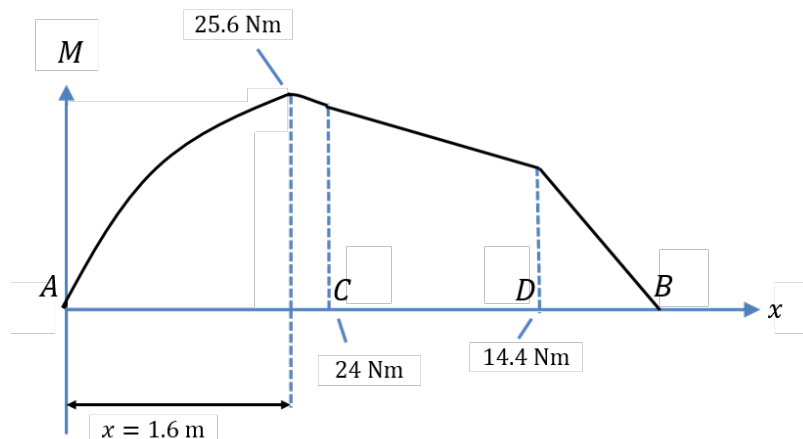


Figure 3.2 | Moment de flexion $M(x)$ le long de la poutre

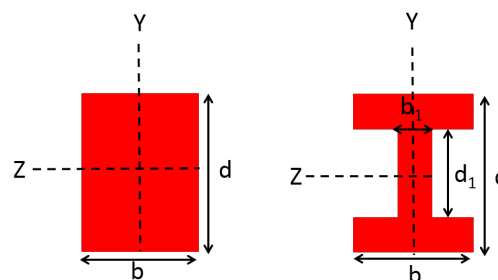


Figure 3.3 | Sections: rectangulaire (A) et en forme de « I » (B).