

Semaine 6b : Moment de flexion et axe neutre

Question 1 – Comparer deux 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'orientation des axes !
- **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: $b = 40 \text{ cm}$, $d = 30 \text{ cm}$, $b_1 = 32 \text{ cm}$, $d_1 = 6 \text{ cm}$

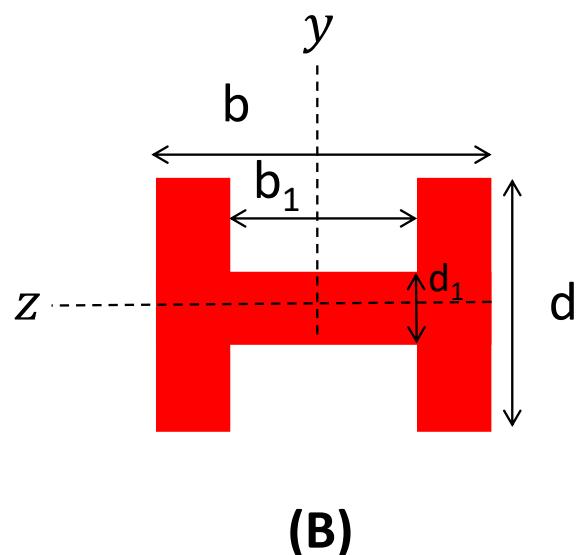
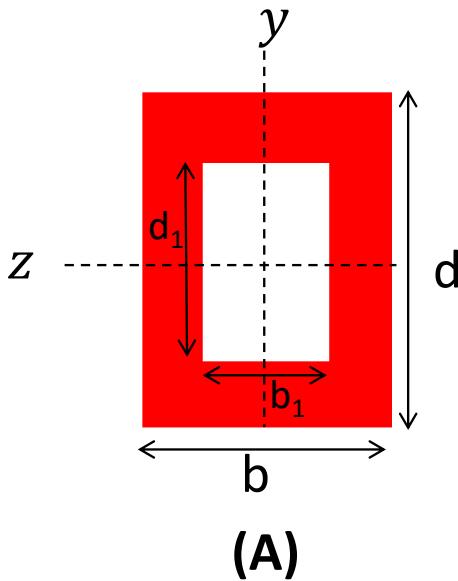


Figure 1.1| Section des deux poutres (plan yz)

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

Une poutre encastrée AB de section triangulaire a une longueur $L = 2 \text{ m}$, une largeur $b = 40 \text{ mm}$ et une hauteur $h = 50 \text{ mm}$ (voir **Figure .2.1**). La poutre est en laiton. La densité est $\gamma = 8000 \text{ kg/m}^3$.

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
- Calculer les contraintes normales maximales en compression σ_{cmax} et en traction σ_{tmax} dus au poids de la poutre.

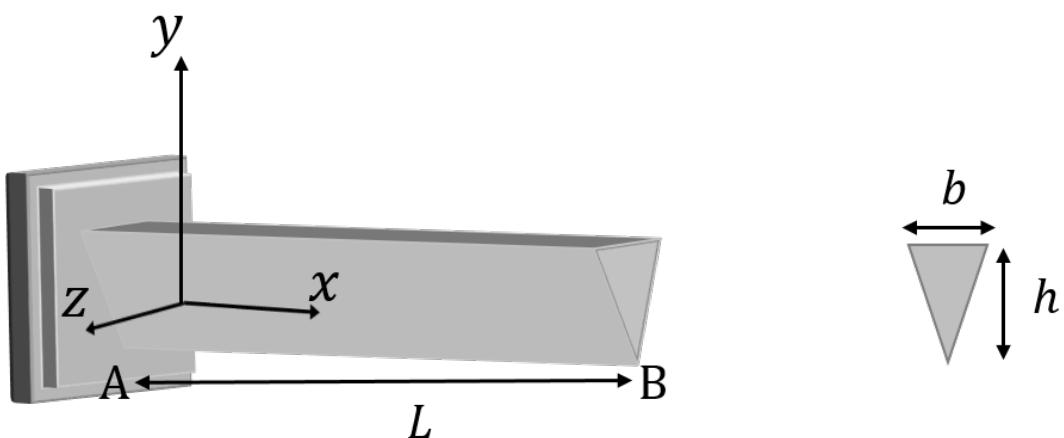


Figure .2.1| Une poutre encastrée en A, avec une section triangulaire

Question 3 – Charges distribuée et ponctuelle avec $M(x)$ donné

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

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

Trouvez :

- La contrainte normale maximale due à la flexion pour la section A (rectangulaire) et la section 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' : $b_1 = 6 \text{ cm}$, $d_1 = 32 \text{ cm}$, $b = 30 \text{ cm}$, $d = 40 \text{ cm}$

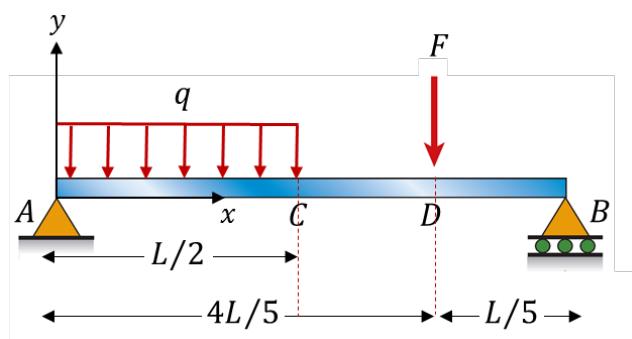


Figure 3.1 | Poutre AB. $q=20 \text{ N/m}$ $F=10 \text{ N}$ $L=4 \text{ m}$

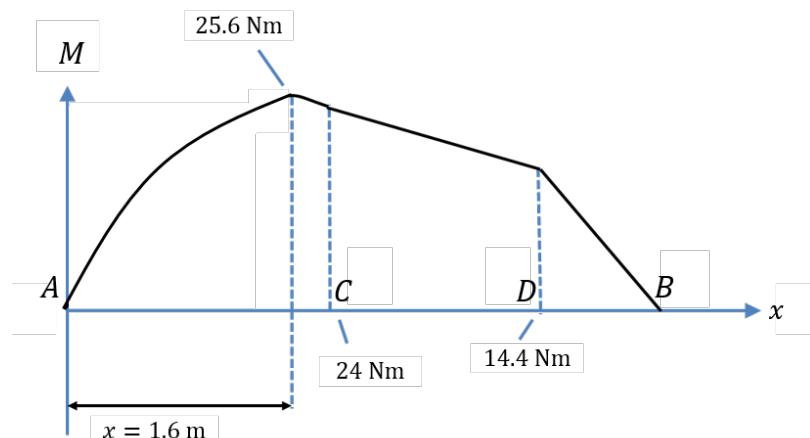


Figure 3.2 | Moment de flexion $M(x)$ le long de la poutre

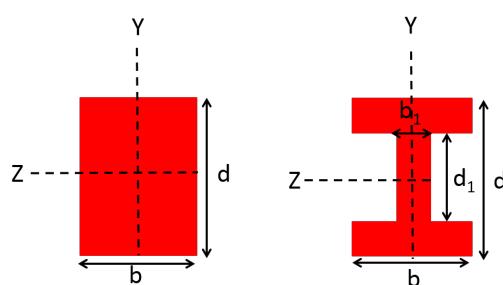


Figure 3.3 | Sections: rectangulaire (A) et en forme de « I » (B).