

Résistance des matériaux – Test 2

L'objectif de ce test est de comparer différents choix possibles de sections droites pour réaliser une poutre en console (encastree à une extrémité, libre à l'autre)

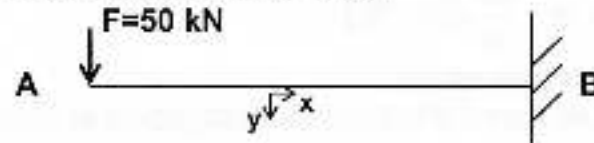
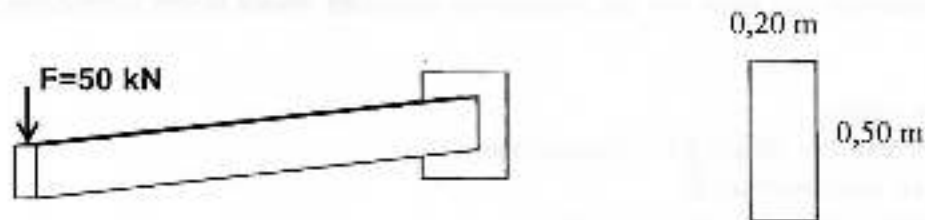
Les contraintes du problème sont les suivantes :

Le critère mécanique du matériau est de type TRESCA : $\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq 30 \text{ MPa}$

La zone d'encastrement disponible ne fait que 50 cm de hauteur, il en sera donc de même pour la poutre.

La portée de la poutre est de 5,00 m

On considère un effort ponctuel à son extrémité de $F = 50 \text{ kN}$

**Partie I sections « massives »**

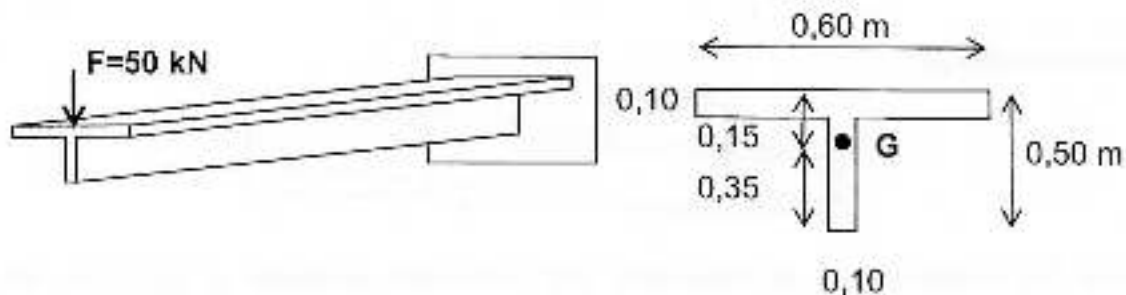
Poutre de section constante rectangulaire hauteur 0,50 m largeur 0,20 m

Etude de la section d'encastrement **B**

- Calculer les sollicitations M , N et V
- Quel est le type de sollicitation
- Tracer la répartition des contraintes normales
- Tracer la répartition des contraintes tangentielles (résultat de cours sans démonstration)
- Donner l'expression du critère mécanique quand $\tau = 0$
- Vérifier les contraintes sur les fibres extrêmes
- Donner l'expression du critère mécanique quand $\sigma = 0$
- Vérifier les contraintes en G
- Vérifier le critère sur les autres points de la section

Avec la même quantité de matériaux, on désire réaliser une poutre en « T » de hauteur égale

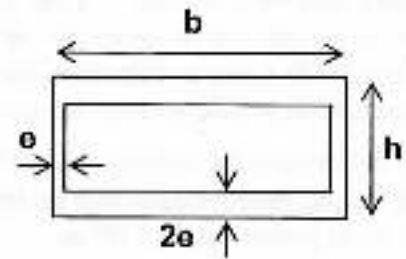
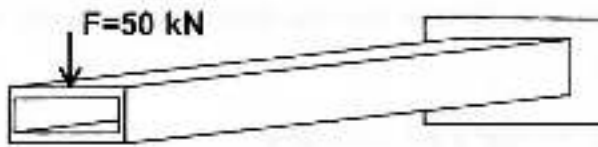
On donne $I_z = 0,002083 \text{ m}^4$



Etude de la section d'encastrement **B**

- Tracer la répartition des contraintes normales
- Conclure sur l'opportunité d'une telle section

Partie II « profil mince »



On donne : $I_z = \frac{eh^2}{6}(6b + h)$ et $I_y = \frac{eh^2}{6}(3h + 2b)$

- Déterminer le noyau central de cette section
- Montrer qu'il contient le noyau central d'une section rectangulaire de largeur b et de hauteur h

On continue avec $h = 0,50$ m et $b = 1,50$ m

- Déterminer l'épaisseur e_{min} pour que les contraintes normales soient toutes inférieures à 30 MPa en valeurs absolues

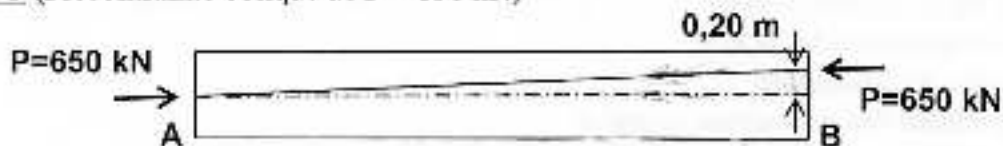
On continue avec $e = 6$ mm

Cas de charge : F (Force $F = 50$ kN à l'extrémité libre)

Etude de la section d'encastrement **B**

- Tracer la répartition des contraintes normales
- Tracer la répartition des contraintes tangentes

Cas de charge : P (Précontrainte oblique de $P = 650$ kN)



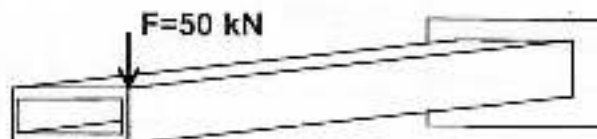
- Tracer les sollicitations M, N et V
- Tracer la répartition des contraintes normales dans la section d'encastrement **B**
- Tracer la répartition des contraintes normales dans la section **A**

Cas de charge : F + P

Etude de la section d'encastrement **B** et de la section extrémité **A**

- Tracer les répartitions des contraintes normales
- Tracer les répartitions des contraintes tangentes

Excentrement de la charge



- Déterminer les variations sur la répartition des contraintes normales et tangentes dans la section d'encastrement **B**.