

FLEXION GAUCHE

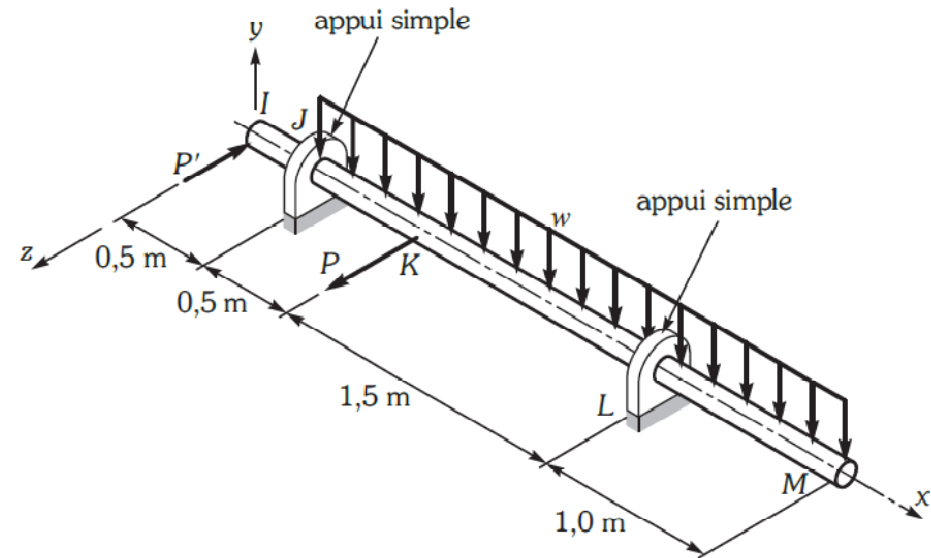
Flexion gauche

Problème 17.3

La poutre $IJLM$ simplement supportée en J et en L est soumise, dans la direction de l'axe des y , à une charge w uniformément répartie et, dans la direction de l'axe des z , à deux charges concentrées (P et $P' = P/2$). La section droite de la poutre est circulaire et son diamètre est de 28 mm.

Tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants en fonction de w et P pour la poutre illustrée.

Lorsque $w = 380 \text{ N/m}$ et $P = 400 \text{ N}$, calculer la contrainte normale maximale en tension.



Notes : - calcul au pt K seulement
- Identifier plan neutre par rapport à l'axe z)

Réponses :

$\sigma_x = 113,3 \text{ MPa}$ (section en K , fibre extrême à $247,1^\circ$
à partir de y dans le sens horaire)

Flexion gauche

Problème 17.4

La poutre $ABCDE$, simplement supportée en B et en E , est soumise à une charge w répartie uniformément (dans la direction z), à un moment M_0 (dans la direction y) et à deux charges concentrées P_1 et P_2 (dans le plan yz).

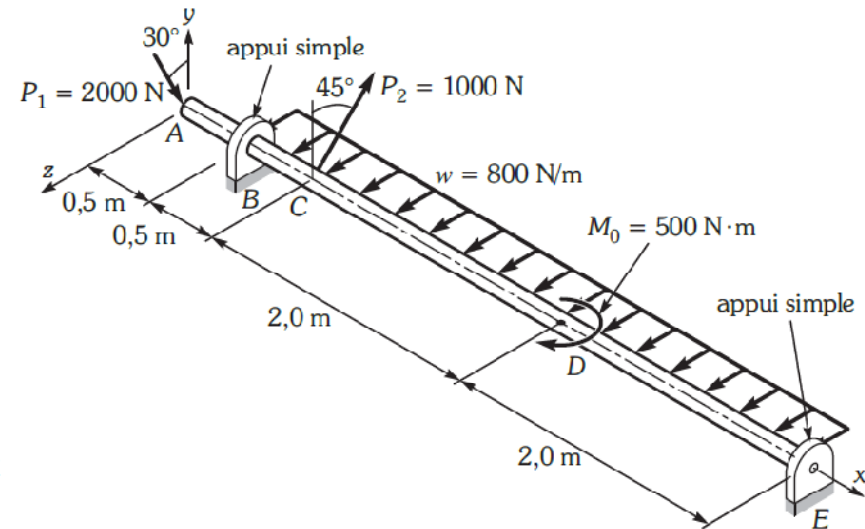
Tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants pour la poutre et indiquer les valeurs importantes.

Notes : - Faire diagrammes uniquement
- pas trouver V_{\max} et M_{\max}

Réponses :

$|V|_{\max} = 2000 \text{ N}$ (entre A et B à $30,0^\circ$ par rapport à y
dans le sens horaire)

$|M|_{\max} = 2349 \text{ N}\cdot\text{m}$ (section en D à $13,3^\circ$ par rapport
à y dans le sens horaire)



Flexion gauche

Problème 17.5

La figure illustre la section droite d'une poutre.

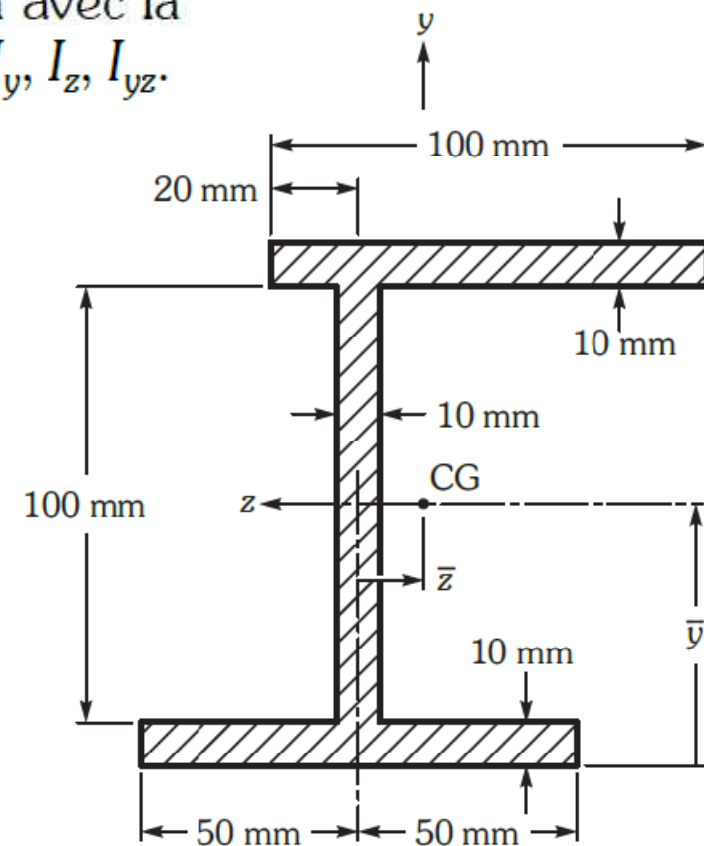
Calculer les propriétés de cette section en relation avec la résistance en flexion, c'est-à-dire avec les valeurs I_y , I_z , I_{yz} .

Réponses :

$$I_y = 2,275 \times 10^6 \text{ mm}^4; I_z = 6,90 \times 10^6 \text{ mm}^4;$$

$$I_{yz} = -1,65 \times 10^6 \text{ mm}^4;$$

(Résultats intermédiaires: $\bar{y} = 60 \text{ mm}$; $\bar{z} = -10 \text{ mm}$.)



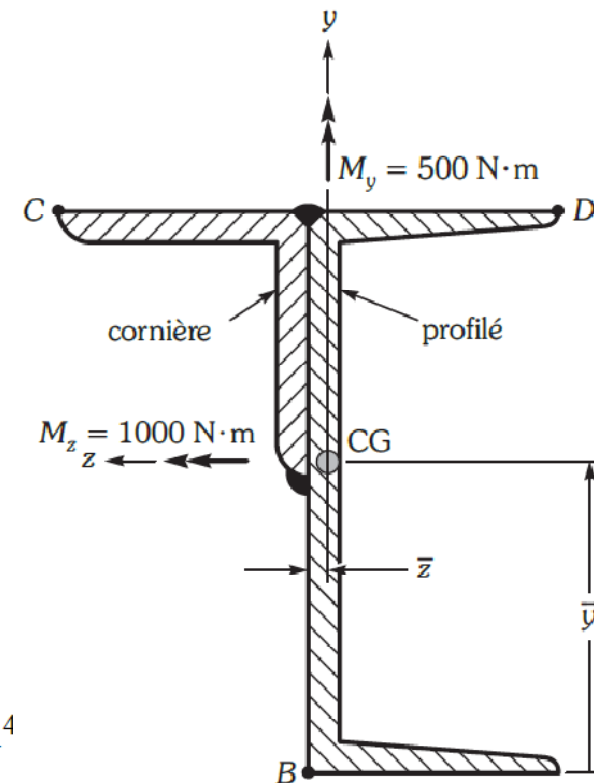
Flexion gauche

Problème 17.6

La figure illustre la section droite d'une poutre fabriquée d'un profilé de type C100 × 11 auquel est soudée une cornière de type L44 × 44 × 4,8. La poutre, dont l'axe longitudinal est orienté suivant l'axe des x , est soumise à un moment fléchissant ayant les composantes suivantes :

$$M_y = 500 \text{ N}\cdot\text{m} \text{ et } M_z = 1000 \text{ N}\cdot\text{m}.$$

- Calculer les propriétés de la section et l'orientation de son axe neutre.
- Étudier la distribution de la contrainte σ_x et indiquer les valeurs importantes.



Réponses :

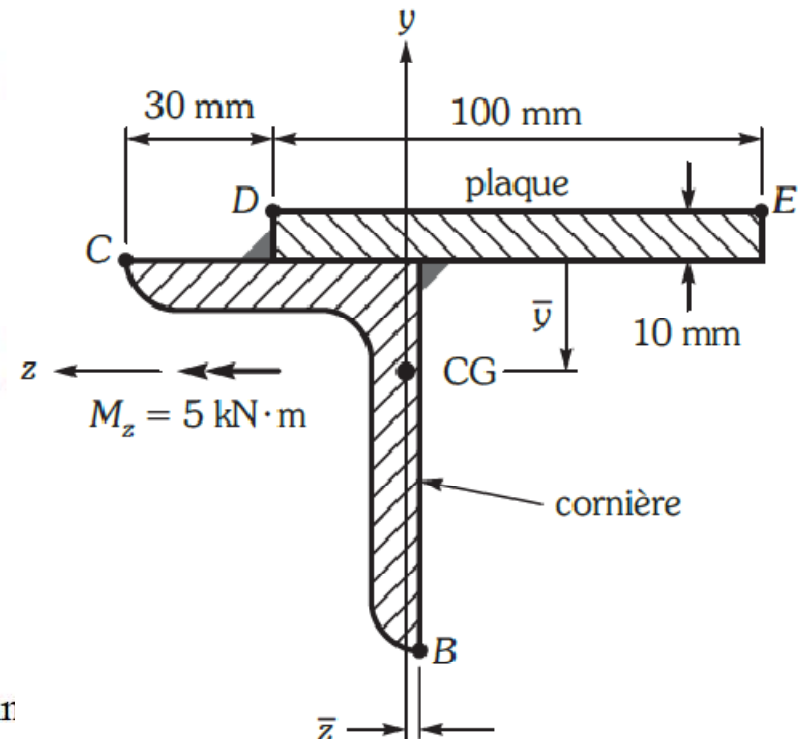
- $I_y = 0,434 \times 10^6 \text{ mm}^4$; $I_z = 2,435 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 $I_{yz} = 0,332 \times 10^6 \text{ mm}^4$;
 $\alpha = 68,8^\circ$ (à partir de l'axe des z et suivant le sens horaire).
- Point C : $\sigma_x = 54,9 \text{ MPa}$ (max. en tens.)
Point D : $\sigma_x = -87,5 \text{ MPa}$ (max. en compr.)
Point B : $\sigma_x = 47,6 \text{ MPa}$

Flexion gauche

Problème 17.7

On fabrique une poutre en soudant une plaque de $100 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ à une cornière de type $L89 \times 64 \times 9,5$. Elle doit supporter un moment fléchissant M_z de $5 \text{ kN}\cdot\text{m}$.

- Calculer les propriétés de la section de la poutre en relation avec sa résistance en flexion et en torsion.
- Déterminer l'orientation de son axe neutre et étudier la répartition de la contrainte σ_x ; indiquer les valeurs importantes.



Réponses :

- $I_y = 1,907 \times 10^6 \text{ mm}^4$; $I_z = 1,764 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 $I_{yz} = -0,245 \times 10^6 \text{ mm}^4$; $J = 0,140 \times 10^6 \text{ mm}^4$.
- $\alpha = 7,3^\circ$ (à partir de l'axe des z et suivant le sens antihoraire)
Point B : $\sigma_x = 215,2 \text{ MPa}$ (max. en tens.)
Point D : $\sigma_x = -83,4 \text{ MPa}$ (max. en compr.)

Flexion gauche

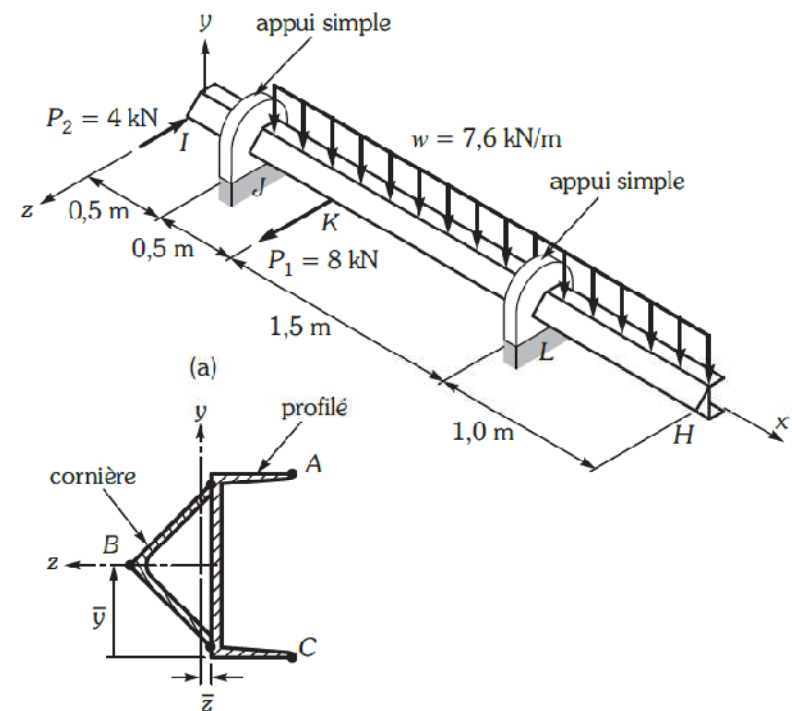
Problème 17.8

Une poutre (fig. a), simplement supportée en J et en L , est fabriquée par l'assemblage d'un profilé de type C230 \times 20 et d'une cornière de type L127 \times 127 \times 7,9 (fig. b). Elle est soumise à une charge w uniformément répartie de 7,6 kN/m dans la direction de l'axe des y , de même qu'à deux charges concentrées P_1 et P_2 , respectivement, de 8 et de 4 kN dans la direction de l'axe des z .

Calculer les contraintes normales maximales en tension et en compression à la section en K .

Réponses :

$$\sigma_x = 61,7 \text{ MPa en } B; \quad \sigma_x = -62,3 \text{ MPa en } A.$$



Flexion gauche

Problème 17.9

Une poutre est fabriquée d'un profilé de type C100 × 11 et d'une cornière de type L44 × 44 × 4,8, joints entre eux par un cordon de soudure longitudinale. Elle est soumise à un effort tranchant V_y de 2 kN.

En supposant que la soudure supporte le cisaillement en totalité et en négligeant l'effet de la torsion dû à une excentricité du chargement, calculer le flux de cisaillement qui agit dans la soudure.

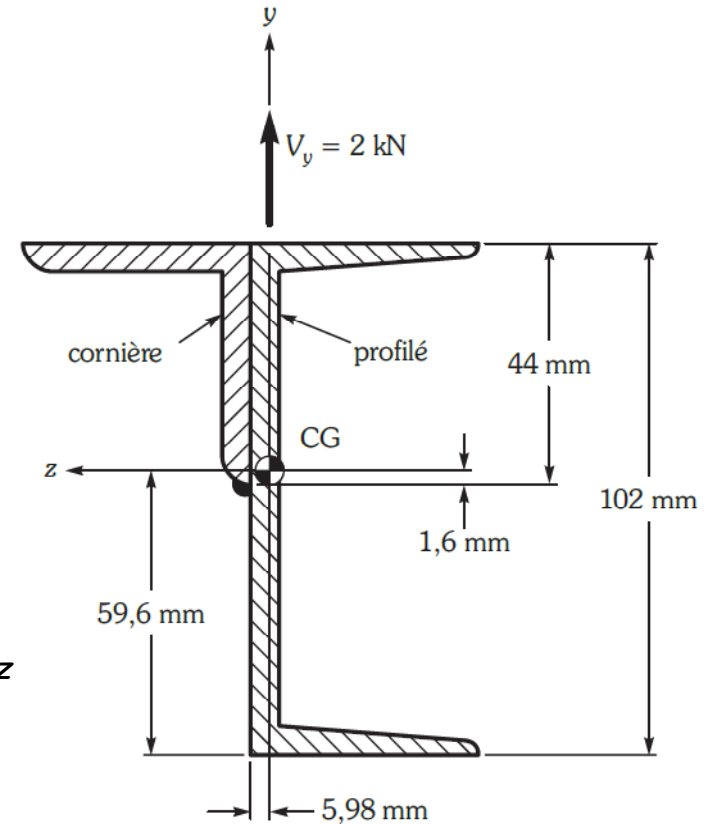
Notes : seulement faire les calculs de I_y , I_z , I_{yz}

Réponses :

$$q_s = 5,58 \text{ kN/m}$$

(Résultats intermédiaires: $I_y = 0,434 \times 10^6 \text{ mm}^4$;

$I_z = 2,435 \times 10^6 \text{ mm}^4$; $I_{yz} = 0,332 \times 10^6 \text{ mm}^4$.)



Flexion gauche

Problème 17.12

La figure illustre la section droite d'une poutre soumise à des charges concentrées dans la direction de l'axe des y .

Déterminer la position du point d'application des charges (la valeur e_z) pour que la poutre ne subisse aucune torsion.

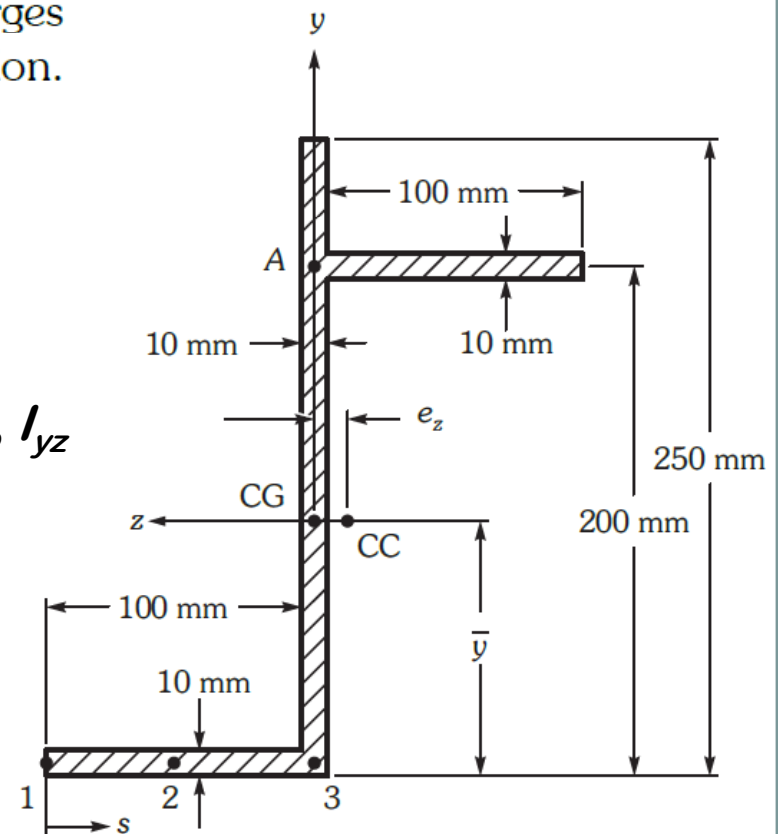
Notes : seulement faire les calculs de I_y , I_z , I_{yz}

Réponses :

$$e_z = 7 \text{ mm}$$

(Résultats intermédiaires: $I_y = 7,74 \times 10^6 \text{ mm}^4$;

$I_z = 32,61 \times 10^6 \text{ mm}^4$; $I_{yz} = -11,0 \times 10^6 \text{ mm}^4$.)



Flexion gauche

Problème 17.13

Pour la poutre dont la section est illustrée, déterminer la position du centre de cisaillement CC.

Notes : seulement faire les calculs de I_y , I_z , I_{yz}

Réponses :

$$e_y = -11,49 \text{ mm}; e_z = 16,10 \text{ mm}.$$

(Résultats intermédiaires :

$$\bar{y} = 48,33 \text{ mm}; \bar{z} = 53,10 \text{ mm};$$

$$I_y = 1,070 \times 10^6 \text{ mm}^4; I_z = 1,884 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{yz} = 3,333 \times 10^6 \text{ mm}^4.) \quad I_{yz} = 3,33 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

