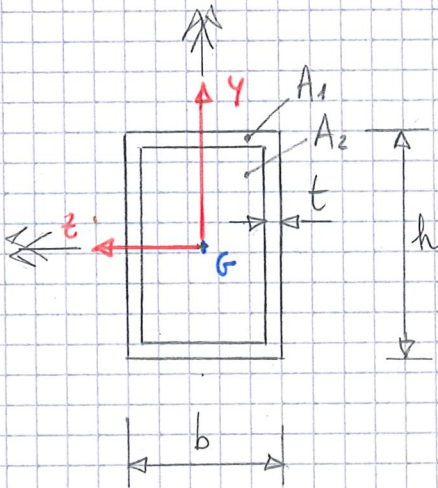


Exercice 3



$$b = 80 \text{ mm}; h = 120 \text{ mm}; t = 8 \text{ mm}$$

Le centre géométrique se trouve à l'intersection des deux axes de symétrie

La section peut se décomposer en 2 rectangles:
 $A = A_1 - A_2$ (A_1 : complet; A_2 : vide).

Moment d'inertie central par rapport à l'axe z:

$$I_z = I_{z1} - I_{z2}$$

$$= \frac{bh^3}{12} - \frac{(b-2t)(h-2t)^3}{12}$$

$$= \frac{80 \cdot 120^3}{12} - \frac{(80 - 2 \cdot 8) \cdot (120 - 2 \cdot 8)^3}{12}$$

$$= 11,52 \cdot 10^6 - 6,00 \cdot 10^6$$

$$= 5,52 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

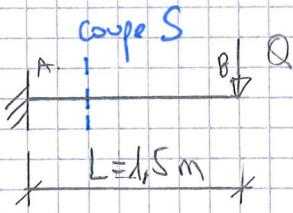
La contrainte maximale σ_{xx}^{\max} doit être inférieure à $\frac{\sigma_e}{s}$ avec
 $\sigma_e = 235 \text{ N/mm}^2$ et $s = 1,5$.

$$\sigma_{xx}^{\max} = \frac{M_z}{I_z} \cdot y_{\max} = \frac{M_z}{I_z} \cdot \frac{h}{2} \leq \frac{\sigma_e}{s}$$

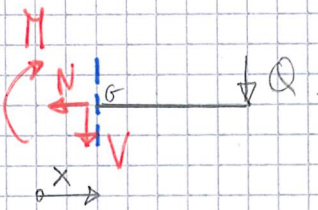
$$\Rightarrow M_z = \frac{\sigma_e}{s} \cdot \frac{I_z}{h/2}$$

$$= \frac{235}{1,5} \cdot \frac{5,52 \cdot 10^6}{120/2} = 14,41 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 14,41 \text{ kN.m}$$

Exercice 4



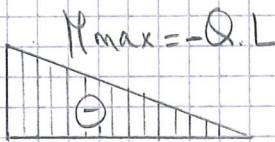
Poutre console encastrée en A et libre en B
 Une seule zone d'étude → 1 seule coupe
 En travaillant sur la partie de droite
 il n'est pas nécessaire de calculer les
 3 réactions d'appui



$$\sum M_G = 0 : -M(x) - Q(L-x) = 0 \Rightarrow M(x) = -Q(L-x)$$

en A (x=0): $M = -Q.L$

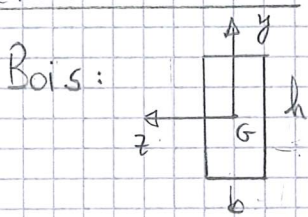
en B (x=L): $M = 0$



La section la plus sollicitée est la section A
 au niveau de l'encastrement.

la contrainte maximale: $\sigma_{xx}^{max} = \frac{M_z}{I_z} \cdot y_{max} = \frac{M_z}{W_z}$

Section en hauteur:



Bois:

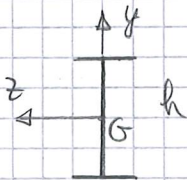
$$W_z = \frac{I_z}{\frac{h}{2}} = \frac{\frac{bh^3}{12}}{\frac{h}{2}} = \frac{bh^2}{6} = \frac{100 \cdot 200^2}{6} = 666,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{xx}^{max} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{Q.L}{W_z} \leq \sigma_{b adm}$$

b = 10 cm; h = 20 cm

$$\Rightarrow Q_{max} = \frac{\sigma_{b adm} \cdot W_z}{L} = \frac{10 \cdot 666,7 \cdot 10^3}{1500} = 4444 \text{ N} = 4,44 \text{ kN}$$

Acier IPE 200



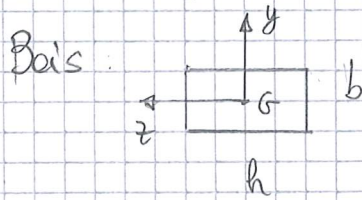
b = 100 mm; h = 200 mm

$W_z = 194 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ (Table S7S C5)

$$\sigma_{xx}^{max} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{Q.L}{W_z} \leq \sigma_{a adm}$$

$$\Rightarrow Q_{max} = \frac{\sigma_{a adm} \cdot W_z}{L} = \frac{150 \cdot 194 \cdot 10^3}{1500} = 19400 \text{ N} = 19,4 \text{ kN}$$

Section en largeur:

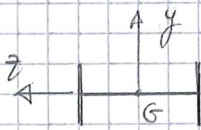


$$W_z = \frac{h b^3}{6} = 333,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{xx}^{\max} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{Q \cdot L}{W_z} \leq \sigma_{b \text{ adm}}$$

$$\Rightarrow Q_{\max} = \frac{\sigma_{b \text{ adm}} \cdot W_z}{L} = \frac{10 \cdot 333,3 \cdot 10^3}{1500} = 2,22 \text{ kN}$$

Acier IPE 200



$$W_z = 28,5 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \quad (\text{Table SFS C5})$$

$$\sigma_{xx}^{\max} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{Q \cdot L}{W_z} \leq \sigma_{a \text{ max}}$$

$$\Rightarrow Q_{\max} = \frac{\sigma_{a \text{ adm}} \cdot W_z}{L} = \frac{150 \cdot 28,5 \cdot 10^3}{1500} = 2,85 \text{ kN}$$

Rapport entre les charges maximales des sections en bois selon a) et b)

$$\frac{4,44}{2,22} = 2$$

Rapport entre celles des sections IPE 200 selon a) et b)

$$\frac{19,4027}{2,85}$$