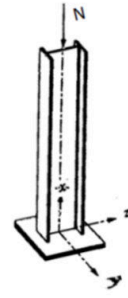


**Exercice 1 :**

Quelle charge maximale de compression N peut supporter un poteau de hauteur 5m encastré en pied et libre en tête ?

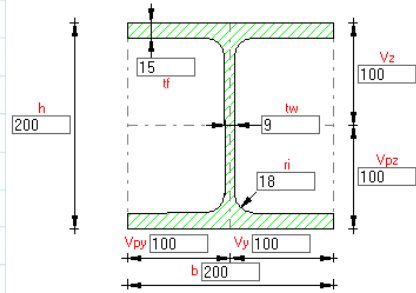
- Section du poteau : HEB 200
- Matériau S275



**Données**

$\sigma_e := 275 \text{ MPa}$        $E := 210000 \text{ MPa}$

HEB200       $A := 7808 \text{ mm}^2$   
 $I_y := 56961800 \text{ mm}^4$   
 $I_z := 20033700 \text{ mm}^4$   
 $H := 5 \text{ m}$



**1. Force maximale de compression Nc**

Condition à vérifier pour la contrainte de compression :       $\sigma := \frac{N_c}{A} \leq \sigma_e$

$N_c := \sigma_e \cdot A = 2147.2 \text{ kN}$

**2. Force critique de flambement Nk**

Longueurs de flambement :       $l_{ky} := 2 \cdot H = 10 \text{ m}$        $l_{kz} := 2 \cdot H = 10 \text{ m}$       (Encastré-libre)

Rayons de giration       $i_y := \sqrt{\left(\frac{I_y}{A}\right)} = 85.4 \text{ mm}$        $i_z := \sqrt{\left(\frac{I_z}{A}\right)} = 50.7 \text{ mm}$

Elancements :       $\lambda_y := \frac{l_{ky}}{i_y} = 117.1$        $\lambda_z := \frac{l_{kz}}{i_z} = 197.4$

Donc l'élancement maximal est :       $\lambda := \max(\lambda_y, \lambda_z) = 197.4$

Contrainte critique d'Euler :       $\sigma_k := \pi^2 \cdot \frac{E}{\lambda^2} = 53.2 \text{ MPa}$

Coefficient d'amplification des contraintes

$$k := \left(0.5 + 0.65 \cdot \frac{\sigma_e}{\sigma_k}\right) + \sqrt{\left(0.5 + 0.65 \cdot \frac{\sigma_e}{\sigma_k}\right)^2 - \frac{\sigma_e}{\sigma_k}} = 7$$

Condition à vérifier pour le flambement :       $k \cdot \sigma \leq \sigma_e$       avec       $\sigma := \frac{N_k}{A}$

$N_k := \frac{A \cdot \sigma_e}{k} = 307.5 \text{ kN}$

**3. Charge maximale de compression N que peut supporter le poteau**

$N := \min(N_c, N_k) = 307.5 \text{ kN}$