

Exercice 01 :

Soit une poutre de longueur **6.50 m** en **IPE450** (profilé laminé classé en classe 1) simplement appuyée sans mesures d'anti-gauchissement chargée par une charge permanente uniformément répartie **$g = 5 \text{ KN/ml}$** et une charge d'exploitation **$Q = 36 \text{ KN/ml}$** (les charges ne sont pas pondérées), la poutre est en Acier S235 avec un facteur de sécurité : **$\gamma_{m0} = \gamma_{m1} = 1.1$** .

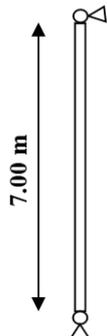
1. Calculer le moment critique élastique de déversement dans le cas où les charges sont appliquées au centre de cisaillement ;
2. Vérifier la stabilité de la poutre vis-à-vis de déversement.



$$\begin{cases} A = 98.8 \text{ cm}^2, h = 450 \text{ mm} & G = 81 \times 10^3 \text{ Mpa} \\ I_z = 1676 \text{ cm}^4, t_w = 9.4 \text{ mm}, & E = 21 \times 10^4 \text{ Mpa} \\ I_t = 66.9 \text{ cm}^4, I_w = 791 \text{ cm}^6, & P_p = 77.6 \text{ kg/ml} \end{cases}$$

Exercice 02 :

Vérifier la résistance au flambement des poteaux **HEB240** de classe 1 en acier **S235** d'une hauteur de **7 m**, à savoir que les poteaux sont articulés suivant les deux directions dans les deux extrémités, sollicités par une charge de compression (pondérée) égale **95 t**. Le coefficient partiel de sécurité **$\gamma_{m0} = \gamma_{m1} = 1.1$** .



$$\begin{cases} A = 106 \text{ cm}^2, h = 240 \text{ mm}, t_f = 17 \text{ mm} \\ I_y = 11260 \text{ cm}^4, b = 240 \text{ mm}, r = 21 \text{ mm} \\ I_z = 3923 \text{ cm}^4, t_w = 10 \text{ mm}, E = 21 \times 10^4 \text{ Mpa} \end{cases}$$

• Formules de déversement

$$M_{cr} = \frac{C_1 \pi^2 E I_Z}{(k.L_D)^2} \left\{ \left[\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(k.L_D)^2 G.I_t}{\pi^2 E I_Z} + (C_2 Z_g - C_3 Z_j)^2 \right]^{0.5} - (C_2 Z_g - C_3 Z_j) \right\}$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot \beta_w \cdot W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_{m1}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\beta_w \frac{W_{ply} f_y}{M_{cr}}}$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}}$$

$$\Phi_{LT} = 0.5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$k = 1 ; C_1 = 1.132 ; C_2 = 0.459$$

• Formules de Flambement

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\beta_A \frac{A f_y}{N_{cr}}}$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}}$$

$$\Phi = 0.5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$N_R = N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{m0}}$$

$$N_R = N_{pl,Rd} = \chi \frac{A f_y}{\gamma_{m1}}$$

Courbe de flambement	a	b	c	d
Facteur d'imperfection α	0.21	0.34	0.49	0.76