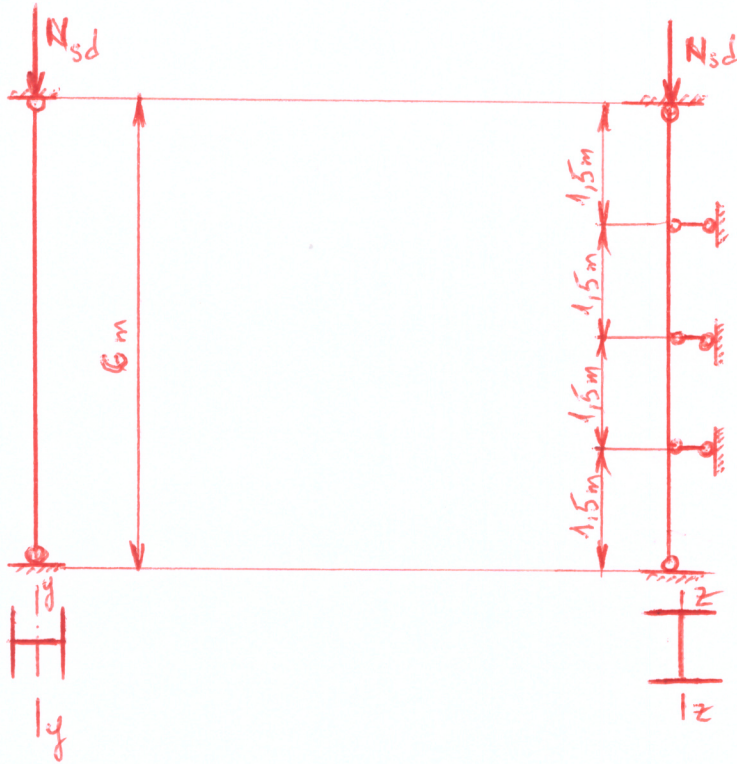


Flambement - Application

- Vérifier la stabilité vis-à-vis du flambement d'un poteau HEA 180, acier Fe 360, soumis à un effort normal de compression $N_{sd} = 640 \text{ kN}$.



Solution:

1. caractéristiques géométriques du HEA 180

$$A = 45,25 \text{ cm}^2 ; h = 171 \text{ mm} ; b = 180 \text{ mm} ; t_f = 9,5 \text{ mm} ;$$

$$i_y = 7,45 \text{ cm} ; i_z = 4,52 \text{ cm}$$

2. Classe de la section

HEA 180 soumis à la compression : classe 1.

3. Longueurs de flambement

$$l_y = l_0 = 6 \text{ m} = 600 \text{ cm}$$

$$l_z = 1,5 \text{ m} = 150 \text{ cm}$$

4. Etalonnements

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{7,45} = 80,5$$

$$\lambda_z = \frac{150}{4,52} = 33,2$$

$\lambda = \lambda_{\max} = 80,5$
Le poteau risque de flamber par rapport à l'axe $y-y$.

5. Evaluation des différents coefficients

$$\beta_A = 1 \text{ (section de classe 1)}$$

$$\varepsilon = 1 \text{ (acier Fe 360)}$$

$$\lambda_1 = 93,9 \varepsilon = 93,9$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} \sqrt{\beta_A} = \frac{80,5}{93,9} \sqrt{1} = 0,857 > 0,2; \text{ le poteau risque de flamber}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{h}{b} = \frac{171}{180} = 0,95 < 1,2 \\ t_F = 9,5 \text{ mm} < 40 \text{ mm} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{flambement autour de l'axe } yy \\ \text{courbe ??, } \alpha = 0,34 \end{array}$$

$$\phi = 0,5 [1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,5 [1 + 0,34(0,857 - 0,2) + (0,857)^2] = 0,979$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,979 + \sqrt{0,979^2 - 0,857^2}} = 0,689$$

On vérifie

$$N_{sd} \leq N_{bRd}$$

$$N_{bRd} = \chi \cdot \beta_A \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{ma}} = 0,689 \times 1 \times 45,25 \times \frac{2,35}{1,1} = 667 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = 640 \text{ kN} < N_{bRd} = 667 \text{ kN}$$

Donc le poteau est stable vis-à-vis du flambement.

Devoir - Flambement.

Exercice 1 :

- Evaluer la force critique d'Euler N_k pour les cas suivants :
- les deux extrémités articulées,
 - les deux extrémités encastées,
 - une extrémité encastée et l'autre articulée,
 - une extrémité encastée et l'autre libre.

Exercice 2 :

Un poteau en HEA 280, acier 430, d'une longueur initiale $l_0 = 10$ mètres est soumis à un effort de compression $N_{sd} = 7,2$ t. Le poteau est encasté à ses 2 extrémités par rapport à l'axe yy et articulé à ses 2 extrémités par rapport à $z.z$.

Exercice 3 :

Quelle serait la charge maximale de compression que peut supporter un poteau de section circulaire $D = 10$ cm, acier Fe 360, de 8 mètres de longueur sans flamber. Les extrémités du poteau sont encastées dans les deux plans.

Bon courage
Mr. LAHBARI Noureddine

N.B. : Date de remise :

Le 08 juillet au plus tard