

Le flambement

P9-12 -RDM - Chapitre 7

I. Hypothèses

- Poutre droite de section constante, de poids négligeable
- $I_{Gz} \ll I_{Gy}$

II. Etude en appuis simples

$$\{\mathcal{T}_{coh}\} = \begin{Bmatrix} -F & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -yF \end{Bmatrix}_G$$

$$y'' + \frac{F}{EI_{Gz}} y = 0$$

$$y = A \cos(\omega x) + B \sin(\omega x) \quad \omega^2 = \frac{F}{EI_{Gz}}$$

Solution

Pour le $k^{\text{ième}}$ mode de flambement :

$$y = B \sin\left(\frac{k\pi}{l} x\right)$$

$$F = \frac{k^2 \pi^2 EI_{Gz}}{l^2}$$

III. Etude en encastrements

$$\{\mathcal{T}_{coh}\} = \begin{Bmatrix} -F & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -yF + m_B \end{Bmatrix}_G$$

$$y'' + \frac{F}{EI_{Gz}} y = \frac{m_B}{EI_{Gz}}$$

$$y = A \cos(\omega x) + B \sin(\omega x) \quad y_P = \frac{m_B}{F} \quad \omega^2 = \frac{F}{EI_{Gz}}$$

Solution

Pour le $k^{\text{ième}}$ mode de flambement :

$$y = -\frac{m_B}{F} \cos\left(\frac{2k\pi}{l} x\right)$$

$$F = \frac{k^2 \pi^2 EI_{Gz}}{\left(\frac{l}{2}\right)^2}$$

IV. Longueur libre de flambement

$$F = \frac{\pi^2 EI_{Gz}}{L^2}$$

$$\begin{cases} \text{Appui simple} / \text{Appui simple} : L = l \\ \text{Appui simple} / \text{Encastrement} : L = 0,7l \\ \text{Encastrement} / \text{Encastrement} : L = 0,5l \end{cases}$$