

Formules autorisées

I. Flambement simple ; Dimensionnement des pièces soumises au flambement simple

1. **Poteaux** ; $0.6 \leq \bar{\lambda} \leq 0.8 \rightarrow$ on détermine χ (tableau ou formule) on calcule $A \geq \frac{\gamma_{M1} \cdot N_{sd}}{\chi \cdot f_y}$

2. **Les barres de fermes** ; $0.8 \leq \bar{\lambda} \leq 1 \rightarrow \chi$ (tableau ou formule) on calcul $A \geq \frac{\gamma_{M1} \cdot N_{sd}}{\chi \cdot f_y}$

Dans le plan de la ferme. ; $L_f = 0.9L_0$, Dans le plan perpendiculaire au plan de la ferme. ; $L_f = L_0$

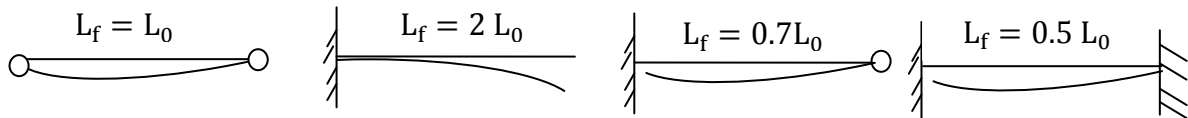
Les barres de contreventement $i \geq \frac{L_f}{\lambda_{lim}}$ \rightarrow le profilé, on vérifie ; $N_{sd} \leq \chi \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$ et $\frac{L_f}{i} \leq \lambda_{lim}$

L'élément	Compression	Traction
λ_{lim}	130	350

-Dans le plan de la ferme. ; $L_f = 0.9L_0$

- plan perpendiculaire au plan de la ferme. ; $L_f = L_0$

Longueurs de flambement des éléments;

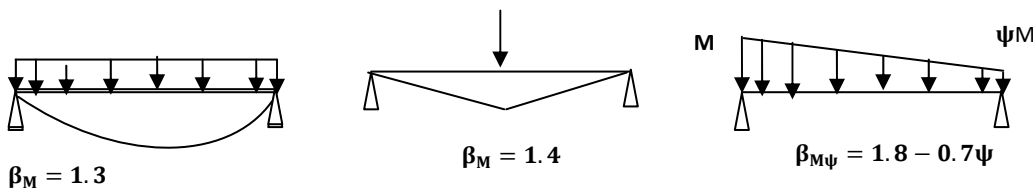


II. Flambement avec flexion ; Vérification : $N_{pl} = A \cdot f_y, M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y, M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$

Sections de classes 1 et 2 $\frac{N_{sd}}{\gamma_{M1} \chi_{min}} + K_y \frac{M_{y,sd}}{\gamma_{M1} M_{pl,y}} + K_z \frac{M_{z,sd}}{\gamma_{M1} M_{pl,z}} \leq 1$, avec $\left\{ \lambda_{y,z} = \frac{L_{fy,z}}{i_{y,z}}, \bar{\lambda}_{y,z} = \frac{\lambda_{y,z}}{\lambda_1} \right.$

$\lambda_1 = 93.9$ Pour nuance S235, $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}}$ avec $\chi \leq 1$ et $\Phi = 0.5 [1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2]$

$$K_{y,z} = 1 - \frac{\mu_{y,z} \cdot N_{sd}}{\chi_{y,z} \cdot A \cdot f_y}, \mu_{y,z} = \bar{\lambda}_{y,z} (2 \cdot \beta_{M_{y,z}} - 4) + \left(\frac{W_{pl,y,z} - W_{el,y,z}}{W_{el,y,z}} \right)$$



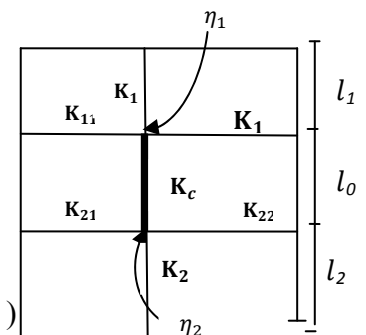
Longueur de flambement

- **Facteur de distribution de rigidité η_1 et η_2**

Nœud 1 ; $\eta_1 = \frac{K_c + K_1}{K_c + K_1 + K_{11} + K_{12}}$; **Nœud 2** ; $\eta_2 = \frac{K_c + K_2}{K_c + K_2 + K_{21} + K_{22}}$

$K_i = \frac{I_i}{l_i}$: rigidités des poteaux adjacents.

Poteau encasté à sa base ($\eta_2 = 0$), Poteau articulé à sa base ($\eta_2 = 1$)



$$l_f = l_0 \sqrt{\frac{1-0.2(\eta_1+\eta_2)-0.12\eta_1\eta_2}{1-0.8(\eta_1+\eta_2)+0.6\eta_1\eta_2}}$$

$$l_f = l_0 \left[\frac{1+0.145(\eta_1+\eta_2)-0.265\eta_1\eta_2}{1-0.364(\eta_1+\eta_2)-0.247\eta_1\eta_2} \right]$$

IV. Déversement

$$M_f \leq x_{LT} \cdot B_W \cdot W_{pl,y} \frac{f_y}{\gamma_{M1}}, \quad B_W = 1 ; \text{ pour les sections de classe 1 et 2}$$

$$x_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + [\phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2]^{0.5}} \quad \text{avec } x_{LT} \leq 1 \quad \text{avec } \phi_{LT} = 0.5 [1 + \alpha_{LT}(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2]$$

$$\alpha_{LT} = 0.21 \text{ pour les profilés laminés, } \alpha_{LT} = 0.49 \text{ pour les sections soudées}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \left[B_W \cdot W_{pl,y} \frac{f_y}{M_{cr}} \right]^{0.5} = \left[\frac{\lambda_{LT}}{\lambda_1} \right] \cdot [B_W]^{0.5} \quad \text{avec } \lambda_1 = \pi \left[\frac{E}{f_y} \right]^{0.5} = 93.9 \cdot \varepsilon \quad \text{avec } \varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

$$\lambda_{LT} = \frac{L/i_z}{\sqrt{C_1} \left[1 + \frac{1}{20} \left(\frac{L/i_z}{h/t_f} \right)^2 \right]^{0.25}}, \quad C_1 = 1.88 - 1.4\psi + 0.52\psi^2 \leq 2.7$$

La stabilité de déversement des pièces comprimées et fléchies (poteaux)

$$\frac{N_{sd}}{\frac{N_{pl}}{\gamma_{M1}} \chi_z} + K_{LT} \frac{M_{y,sd}}{x_{LT} \cdot \frac{M_{pl,y}}{\gamma_{M1}}} + K_z \frac{M_{z,sd}}{\frac{M_{pl,z}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \text{avec ; } N_{pl} = A \cdot f_y, \quad M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y, \quad M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$$

$$x_z \text{ et } K_z; \text{ le (voir chapitre flambement) } K_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} \quad \text{avec } K_{LT} \leq 1$$

d'où : $\mu_{LT} = 0.15 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \beta_{MLT} - 0.15$ avec $\mu_{LT} \leq 0.9$, β_{MLT} (voir chapitre flambement composé)