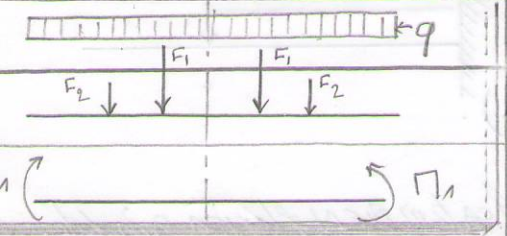


VERIFICATION DE LA STABILITE AU DEVERSEMENT

Poutres symétriquement appuyées et chargées



1/ Vérification de la sem.comp.

la semelle satisfait à la condition de stabilité, c.a.d, stable vis à vis de la semelle. La vérification vis à vis de la flexion simple.

Si la poutre ne peut pas déverser sinon : on poursuit la procédure de vérification.

2/ Calcul de coefficient B.C.D

$$D = \sqrt{1 + 0,156 \times \frac{I}{I_y} \frac{l_f^2}{h^2}}$$

$$B = \sqrt{1 + \left(\frac{Y_2 \times 8 \times \beta \times C}{\pi^2 R D} \right)^2} - \left(\frac{Y_2 \times 8 \times \beta \times C}{h \pi^2 D} \right)$$

Y2 : distance du centre de gravité de la section au point d'application de la charge.

B.C : (voir tableau, cour)

3/ Calcul de σ_d

$$\sigma_d = 40000 \times \frac{I_y}{I_x} \times \frac{h^2}{l_f^2} (D-1) B.C$$

Si $\sigma_d \geq \sigma_e$ alors la poutre est stable.

vis à vis de déversement \rightarrow on vérifie la poutre comme étant flexion simple.

Si $\sigma_d < \sigma_e$ on poursuit \rightarrow

4/ Détermination : $\lambda_0 = \frac{l_f}{h} \sqrt{\frac{4 I_x}{B C I_y} \left(1 - \frac{\sigma_d}{\sigma_e} \right)}$

5/ Détermination K_0 (voir tableau)

6/ Détermination K_d : $K_d = \frac{K_0}{1 + \frac{\sigma_d}{\sigma_e} (K_0 - 1)}$

$K_d \geq 1$ (toujours)

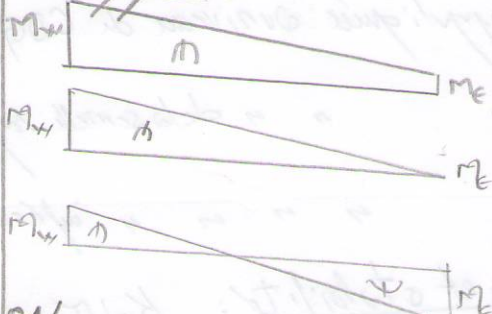
7/ la condition de résistance et stabilité : $K_d \sigma_f \leq \sigma_e$

8/ vérification de cond. de déformations

$$f_{calculée} \leq f_{admissible}$$



b/ Poutre soumise à deux moments différents au droit des appuis :



on détermine σ_f maximal pondérée en fonction de moment le plus élevé, en valeur absolue.

2/ vérification de la sem.comp

Si la semelle est stable vis à vis de flambement \rightarrow la vérification de la poutre revient à celle d'une flexion simple.

Si non : il faut poursuivre la procédure de vérification

3/ lorsque la semelle libre de tourner par rapport à G_y au droit des appuis, déterminer comme précédemment K_{d0}

$$C = B = 1$$

4/ Calcul de D :

$$D = \sqrt{1 + 0,156 \times \frac{I}{I_y} \frac{l_f^2}{h^2}}$$

5/ Calcul σ_d :

$$\sigma_d = 40000 \times \frac{I_y}{I_x} \times \frac{h^2}{l_f^2} (D-1) B.C$$

Si : $\sigma_d \geq \sigma_e$
 $\sigma_d \geq \gamma \sigma_e$

il n'y a pas lieu de vérifier la stabilité au déversement \rightarrow vérification de la poutre vis à vis de la flexion simple.

Si non il faut poursuivre la procédure

6/ Détermination de λ_0 :

$$\lambda_0 = \frac{l_f}{h} \sqrt{\frac{4 I_x}{B C I_y} \left(1 - \frac{\sigma_d}{\sigma_e} \right)}$$

7/ détermination de K_0 (voir tableau)

8/ détermination de K_{d0}

$$K_{d0} = \frac{K_0}{1 + \frac{\sigma_d}{\sigma_e} (K_0 - 1)}$$

9/ Calcul de Coefficient C

$$C = \sqrt{\frac{3}{1 + \mu + \mu^2 - 0,152 \times (1 - \mu)^2}}$$

$$\mu = \frac{M_2}{M_1}$$

$$|M_2| > |M_1|$$

$$K_d = \frac{K_{d0}}{C} + \frac{C-1}{5 K_{d0}} \geq 1,4$$

11/ condition de Rés et sta :

$$K_d \sigma_f \leq \sigma_e$$

12/ vérification de cond. de déf

$$f_{calculée} \leq f_{admissible}$$

c/ Cas des poutres en console parfaitement encastées :

1) détermination de la contrainte de flexion pondérée σ_f

2) vérification de la semelle comprimée ($f_c = 210$).

si la semelle stable vis à vis de flambement alors \rightarrow vérification en flexion simple.

sinon il faut poursuivre la procédure de vérification.

3) Calcul de Coefficient c

- charge concentrée à l'extrémité $c = 2,77$
- charge uniformément répartie $c = 4,93$
- " à une distance c de l'encastrement $c = (\alpha) + (0,19\alpha^2)$
avec $\alpha = \frac{f_y}{c}$

4) Coefficient de déversement: K_d

1) si les charges sont appliquées au niveau du CGG : $K_d = 0,1 + 2,2 \frac{f_y h_x \sigma_e}{1000 c b_e \times 24}$

2) " " " " de la semelle supérieure : $f_y + 0,375 \cdot c \cdot h_x \cdot (b/e)$

3) " " " " inférieure $f_y - 0,375 \cdot c \cdot h_x \cdot (b/e)$

5) la condition de résistance et stabilité: $K_d \sigma_f \leq \sigma_e$

6) " " " déformation: $f_{calculé} \leq f_{add}$

VÉRIFICATION DES poutres fléchies

Condition de résistance:

flexion simple:

$$\frac{\sigma_f}{\gamma} \leq \sigma_e$$

flexion déviée;

$$\frac{\sigma_{f,y}}{\gamma_y} + \frac{\sigma_{f,z}}{\gamma_z} \leq \sigma_e$$

Condition de déformation

flexion simple:

$$f_{calculé} \leq f_{add}$$

flexion déviée:

$$\sqrt{f_x^2 + f_y^2} \leq f_{add}$$

la contrainte de flexion

$$\sigma_f = \frac{M_f}{(I/y)}$$

vérification des effort tangentielles

$$1,54 \tau \leq \sigma_e$$

pré dimensionnement des profils

$$W_x \geq \frac{M_x + n M_y}{\sigma_e}$$

flexion composée:

$$\frac{9}{8} (k \sigma + \sigma_{fy} + K_d \sigma_{fx}) \leq \sigma_e$$

$h = 7$ à $8,5$ IPN.

$h = 6$ à 9 IPE.

$h = 5$ à 8 UPN.

$h = 4$ à 7 UAP.

$$\tau = \frac{T \cdot S}{b \cdot S};$$

formule simplifier: $\tau = \frac{T_{max}}{A_d}$, A_d : section déviée.

variable: $\frac{A_s}{A_{tot}} > 15\%$