

Calcul des contraintes dans les barres à forte courbure

Barres en déformation plane

Sections diverses - calcul du moment fléchissant admissible

Données communes à toutes les sections

$$R_i := 40 \cdot \text{mm} \quad R_e := 140 \cdot \text{mm} \quad S := 12 \cdot \text{cm}^2 \quad M_{f1} := 1 \cdot \text{kgf} \cdot \text{m}$$

Contrainte admissible $\sigma_{adm} := 1000 \cdot \text{kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$

➔ Référence : E:\Résonateur (TA)\Tables\Modules J, I et W des barres élastiques.mcd(R)

➔ Référence : E:\Résonateur (TA)\Tables\Contraintes en flexion des barres à forte courbure.mcd(R)

Section circulaire tubulaire

$$D := R_e - R_i \quad d := \sqrt{D^2 - 4 \cdot S \cdot \pi^{-1}} \quad d = 92.044 \text{ mm} \quad R := \frac{R_e + R_i}{2}$$

$$I_{33} := I_{f_tube}(D, d) \quad I_{33} = 138.541 \text{ cm}^4$$

Formule approchée

$$\sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_e) = 2.915 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2} \quad \sigma_{max} := \sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_i) \quad \sigma_{max} = -6.037 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Moment fléchissant admissible $M_{f_adm} := \frac{\sigma_{adm}}{|\sigma_{max}|} \cdot M_{f1} \quad M_{f_adm} = 165.6 \text{ kgf} \cdot \text{m}$

Section elliptique

$$a := R_e - R_i \quad b := \frac{4 \cdot S}{a \cdot \pi} \quad R := \frac{R_e + R_i}{2}$$

$$I_{33} := I_{f_ellip}(a, b) \quad I_{33} = 75 \text{ cm}^4$$

Formule approchée

$$\sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_e) = 4.881 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2} \quad \sigma_{max} := \sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_i) \quad \sigma_{max} = -12.917 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Moment fléchissant admissible $M_{f_adm} := \frac{\sigma_{adm}}{|\sigma_{max}|} \cdot M_{f1} \quad M_{f_adm} = 77.4 \text{ kgf} \cdot \text{m}$

Section elliptique tubulaire

$$a := R_e - R_i \quad b := \frac{a}{2} \quad e := \frac{3 \cdot b - \sqrt{9 \cdot b^2 - 16 \cdot S \cdot \pi^{-1}}}{2} \quad e = 10.991 \text{ mm} \quad R := \frac{R_e + R_i}{2}$$

$$I_{33} := I_{f_tube_ellip}(a, b, e) \quad I_{33} = 180.128 \text{ cm}^4$$

Formule approchée

$$\sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_e) = 2.38 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2} \quad \sigma_{max} := \sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_i) \quad \sigma_{max} = -4.162 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Moment fléchissant admissible $M_{f_adm} := \frac{\sigma_{adm}}{|\sigma_{max}|} \cdot M_{f1} \quad M_{f_adm} = 240.3 \text{ kgf} \cdot \text{m}$

Section rectangulaire

$$a := R_e - R_i \quad b := \frac{S}{a} \quad b = 12 \text{ mm} \quad R := \frac{R_e + R_i}{2}$$

$$I_{33} := I_{f_rect}(a, b) \quad I_{33} = 100 \text{ cm}^4$$

Formule approchée

$$\sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_e) = 3.81 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2} \quad \sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_i) = -9.167 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Formule exacte

$$\sigma_{fc_rect_min}(R, a, b, M_{f1}) = 3.52 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2} \quad \sigma_{max} := \sigma_{fc_rect_max}(R, a, b, M_{f1}) \quad \sigma_{max} = -8.153 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Moment fléchissant admissible

$$M_{f_adm} := \frac{\sigma_{adm}}{|\sigma_{max}|} \cdot M_{f1} \quad M_{f_adm} = 122.7 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

Section trapézoïdale isocèle

$$h := R_e - R_i \quad b_e := \frac{2 \cdot S}{3 \cdot h} \quad b_i := 2 \cdot b_e \quad b_e = 8 \text{ mm} \quad b_i = 16 \text{ mm}$$

$$I_{33} := I_{f_trap_iso}(h, b_i, b_e) \quad I_{33} = 96.296 \text{ cm}^4 \quad R := R_i + h_{cdm_trap}(h, b_i, b_e) \quad R = 84.444 \text{ mm}$$

Formule approchée

$$\sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_e) = 4.075 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2} \quad \sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_i) = -7.66 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Formule exacte

$$\sigma_{fc_trap_min}(R_i, R_e, b_i, b_e, M_{f1}) = 4 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

$$\sigma_{max} := \sigma_{fc_trap_max}(R_i, R_e, b_i, b_e, M_{f1}) \quad \sigma_{max} = -7.47 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Moment fléchissant admissible

$$M_{f_adm} := \frac{\sigma_{adm}}{|\sigma_{max}|} \cdot M_{f1} \quad M_{f_adm} = 133.9 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

Section triangulaire isocèle

$$h := R_e - R_i \quad b_i := \frac{2 \cdot S}{h} \quad b_i = 24 \text{ mm} \quad b_e := 0 \cdot \text{mm}$$

$$I_{33} := I_{f_tri_iso}(h, b_i) \quad I_{33} = 66.667 \text{ cm}^4 \quad R := R_i + \frac{R_e - R_i}{3} \quad R = 73.333 \text{ mm}$$

Formule approchée

$$\sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_e) = 5.833 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2} \quad \sigma_{fc}(I_{33}, R, S, M_{f1}, R_i) = -7.083 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Formule exacte

$$\sigma_{fc_trap_min}(R_i, R_e, b_i, b_e, M_{f1}) = 6.257 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

$$\sigma_{max} := \sigma_{fc_trap_max}(R_i, R_e, b_i, b_e, M_{f1}) \quad \sigma_{max} = -7.825 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$$

Moment fléchissant admissible

$$M_{f_adm} := \frac{\sigma_{adm}}{|\sigma_{max}|} \cdot M_{f1} \quad M_{f_adm} = 127.8 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$