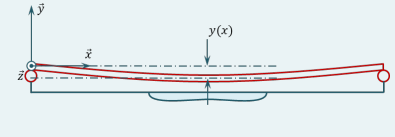


1 Définitions

Définition – Torseur des sollicitations

Pour une sollicitation en torsion, le torseur de cohésion est de la forme :

$$\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ T_y & 0 \\ 0 & M_{fz} \end{Bmatrix}_{G,(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \quad \text{ou} \quad \{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & M_{fy} \\ T_z & 0 \end{Bmatrix}_{G,(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}.$$

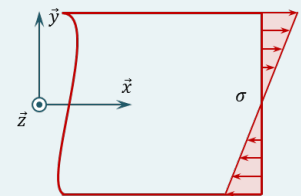
**Définition – Contrainte et déformations**

En flexion, les contraintes tangentielles étant négligeables devant les contraintes normales, on a :

$$\sigma = -\frac{M_{fz}}{I_{Gz}} y \quad \text{avec} \quad \begin{array}{ll} \sigma & \text{contrainte en MPa,} \\ M_{fz} & \text{moment de flexion autour de } \vec{z} \text{ en Nmm,} \\ I_{Gz} & \text{moment quadratique par rapport à l'axe } Gx \text{ en mm}^4 \text{ et} \\ y & \text{distance à la fibre neutre en mm.} \end{array}$$

La déformée $y(x)$ de la poutre vérifie l'équation différentielle suivante :

$$EI_{Gz} \frac{d^2 y(x)}{dx^2} = M_{fz} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{ll} E & \text{module de Young en MPa,} \\ I_{Gz} & \text{moment quadratique par rapport à l'axe } (G, \vec{x}) \text{ en mm}^4, \\ y(x) & \text{déformée de la poutre en mm,} \\ M_{fz} & \text{moment fléchissant en Nm.} \end{array}$$



Propriété Propriétés des sections droites On considère une poutre de section droite S et d'axe (G, \vec{x}) . On note :

- moment quadratique de S par rapport à (G, \vec{y}) : $I_{Gy} = \iint_S z^2 dS$;
- moment quadratique de S par rapport à (G, \vec{z}) : $I_{Gz} = \iint_S y^2 dS$;
- moment polaire de S par rapport à (G, \vec{x}) : $I_{Gx} = \iint_S (y^2 + z^2) dS$;
- $I_{Gx} = I_{Gy} + I_{Gz}$.

Théorème Théorème de Huygens

On a, avec $\vec{AG} = (a, b, c)$:

$$I_{Ay} = I_{Gy} + Sc^2 \quad I_{Az} = I_{Gz} + Sb^2 \quad I_{Ax} = I_{Gx} + S(b^2 + c^2).$$

Cas du cisaillement**Définition – Contrainte et déformations**

Pour une section cisailée, la contrainte tangentielle est de la forme :

$$\tau = \frac{T_y}{S} \quad \text{avec } S \text{ section cisailée.}$$

Résultat Dimensionnement d'une pièce cisaillée

On a : $|\tau| < \frac{Rg}{s}$ avec s coefficient de sécurité et Rg limite au glissement tel que $Rg = \xi Re$:

- acier doux (% C < 0,2) : $\xi = 0,5$;
- acier mi-doux (% C compris entre 0,2 et 0,32) : $\xi = 0,6$;
- acier mi-durs (% C compris entre 0,32 et 0,45) : $\xi = 0,7$;
- acier durs (% C > 0,45) : $\xi = 0,8$;
- fontes (% C > 1,7) : $\xi \in [0,77; 1]$.