

SYNTHESE DE RESISTANCE DES MATERIAUX

Résistance à la rupture en traction : **R** MPa
 Résistance élastique en traction : **Re** MPa
 Résistance élastique en compression : **Rec** MPa
 Résistance élastique au cisaillement : **Reg** MPa
 Facteur de sécurité : **s**
 Résistance pratique en traction : **Rpe** = Re/s
 Résistance pratique en compression : **Rpc** = Rec/s
 Résistance pratique au cisaillement : **Rpg** = Reg/s
 Contrainte normale : **σ** MPa
 Contrainte tangentielle : **τ** MPa
 Facteur de concentration de contrainte **Kt**

Effort normal : **N** en N
 Effort tranchant : **T** en N
 Moment de torsion : **Mt** N.m
 Moment de flexion : **Mf** N.m
 Module d'élasticité longitudinal: **E** MPa
 Module d'élasticité transversal : **G** MPa
 Allongement pour cent : **A** %
 Allongement unitaire : **i** = ΔL/L
 Rotation unitaire : **θ** rad/mm
 Moments quadratiques : **IGz, IG = Io** mm⁴
1 MPa = 1 N / mm²

• Traction – Compression - Cisaillement

Conditions de résistance

Traction : $\sigma_{\text{maxi}} = |N_{\text{maxi}}| / S \leq Rpe$
 Compression : $\sigma_{\text{maxi}} = |N_{\text{maxi}}| / S \leq Rpc$
 Cisaillement : $\tau_{\text{maxi}} = |T_{\text{maxi}}| / S \leq Rpg$
 Concentration de contrainte : $\sigma_{\text{maxi}} = Kt \cdot \sigma_{\text{maxi nom}}$
 Concentration de contrainte : $\tau_{\text{maxi}} = Kt \cdot \tau_{\text{maxi nom}}$

Conditions de déformation

Allong ou raccourcissement : $\Delta L = F \cdot L / (E \cdot S)$
 Déviation en rad : $\gamma = \tau / S$

• Sollicitations composées

Flexion – Traction

$\sigma_{\text{maxi traction}} = |N_{\text{maxi}}| / S + |Mfz_{\text{maxi}}| / (IGz / v1) \leq Rpe$
 $\sigma_{\text{maxi comp}} = - |N_{\text{maxi}}| / S + |Mfz_{\text{maxi}}| / (IGz / v2) \leq Rpc$

Flexion déviée (arbre acier de section circulaire)

Tracer Mfy et Mfz, puis Mf résult = $(Mfy^2 + Mfz^2)^{1/2}$
 $\sigma_{\text{maxi}} = |Mfr_{\text{maxi}}| / (IGz / v) \leq Rpe$

Flexion – Torsion (arbre acier doux)

Tracer Mf et Mt, puis Mf idéal = $(Mf^2 + Mt^2)^{1/2}$
 $\sigma_{\text{maxi}} = |Mfi_{\text{maxi}}| / (IGz / v) \leq Rpe$

Flambage (Euler) → Stabilité si : Fadm < Fc / 2s

Calculer la longueur libre **L** à l'aide d'un **formulaire**
 Calculer la charge critique d'Euler : $Fc = \pi^2 E \cdot IGz / L^2$

Matage (déformation locale permanente)

pression uniforme = F / S (surf projetée) < p adm
 Voir aussi les formules de Hertz pour CP et LR

• Flexion plane simple

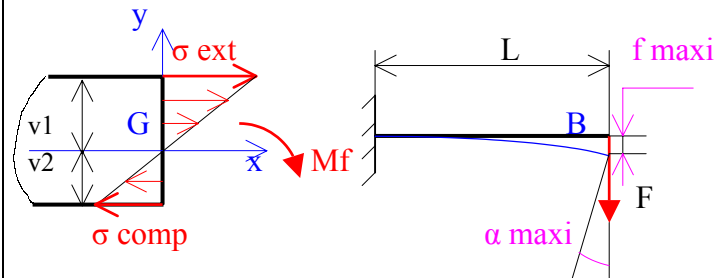
Conditions de résistance

$\sigma_{\text{maxi traction}} = |Mfz_{\text{maxi}}| / (IGz / v1) \leq Rpe$
 $\sigma_{\text{maxi comp}} = |Mfz_{\text{maxi}}| / (IGz / v2) \leq Rpc$
 Concentration de contrainte : $\sigma_{\text{maxi}} = Kt \cdot \sigma_{\text{maxi nom}}$

Conditions de déformation

Flèche maxi : $f_{\text{maxi}} \leq f_{\text{limite}}$
 Rotation maxi : $\alpha_{\text{maxi}} \leq \alpha_{\text{limite}}$

Pour α maxi et f maxi, utiliser un formulaire



En B, un formulaire donne : $f_B = F \cdot L^3 / (3E \cdot IGz)$
 $\alpha_B = F \cdot L^2 / (2E \cdot IGz)$

• Torsion (arbre acier de section circulaire)

Condition de résistance

$\tau_{\text{maxi}} = |Mt_{\text{maxi}}| / (IG / v) \leq Rpg$
 Section pleine : $IG / v = \pi d^3 / 16$
 Section creuse : $IG / v = \pi (D^4 - d^4) / 16D$

Condition de déformation

$\theta = Mt / G \cdot IG \leq \theta_{\text{limite}}$

