



COMPRESSION SIMPLE

I- HYPOTHÈSES : (Figure 15)

Le solide est idéal : matériau homogène, isotrope, poutre rectiligne et de section constante.

II- DÉFINITION : (Figure 16)

Une poutre sollicitée à la compression si, le torseur associé aux forces de cohésion de II/I au point G, à une résultante perpendiculaire a (S) dirigée vers l'intérieur de la matière, telle que :

$$\{coh_{II/I}\}_G = \begin{Bmatrix} \vec{N} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} \text{ dans } (G, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$$

avec : $N < 0$; $T_y = 0$; $T_z = 0$

$$M_t = 0; M_{fy} = 0; M_{fz} = 0$$

et $\{coh_{II/I}\}_G = -\{Action \text{ à gauche } I\}_G = -\begin{Bmatrix} \vec{A} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}$ donc : $\vec{N} = -\vec{A}$; $\vec{M}_G = \vec{0}$

III- CONTRAINTES DANS UNE SECTION DROITE : (Figure 17)

Elles sont normales à (S) et uniformément réparties dans cette dernière. La contrainte σ_M (MPa = N/mm²) a pour valeur :

$$\sigma_M = N/S \text{ avec } N < 0; \sigma_M < 0$$

N : effort normal (N).

S : section droite soumise à la compression (mm²).

IV- DÉFORMATION D'UNE POUTRE : (Figure 18)

Dans le domaine élastique, les contraintes et les déformations sont proportionnelles.

Le raccourcissement Δl (mm) est :

$$\Delta l = \frac{N \cdot l_0}{E \cdot S_0} \text{ avec } N < 0; \Delta l < 0$$

V- CONDITION DE RÉSISTANCE :

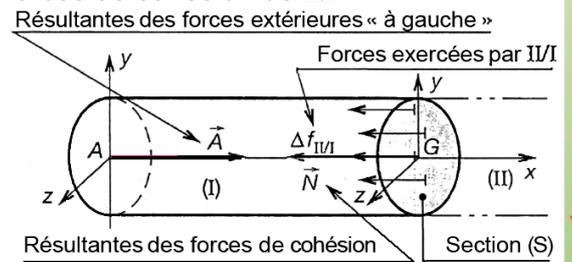
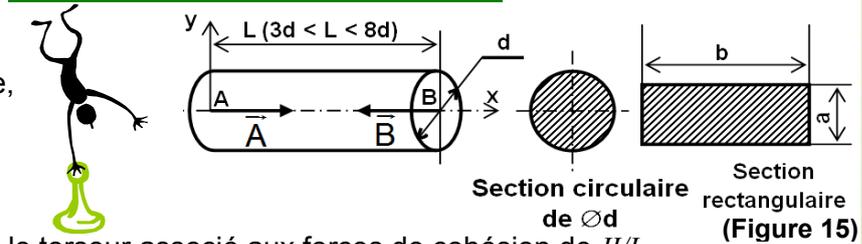
Pour des raisons de sécurité, la contrainte normale doit rester inférieure à la résistance pratique à la compression R_{pc} . La condition de résistance est :

$$|\sigma| \leq R_{pc} \text{ ou } \frac{|N|}{S} \leq R_{pc} \text{ avec } R_{pc} = \frac{Rec}{s}$$

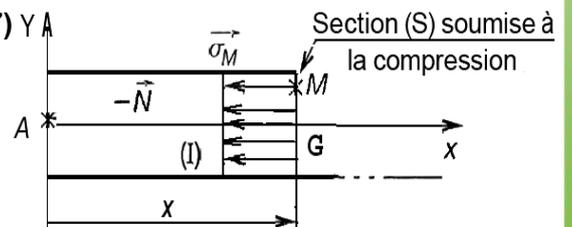
Rec : Résistance élastique à la compression (MPa)
s : coefficient de sécurité.

⚡ **Remarque** : Si le poids de la poutre verticale n'est pas négligeable, la condition de résistance est :

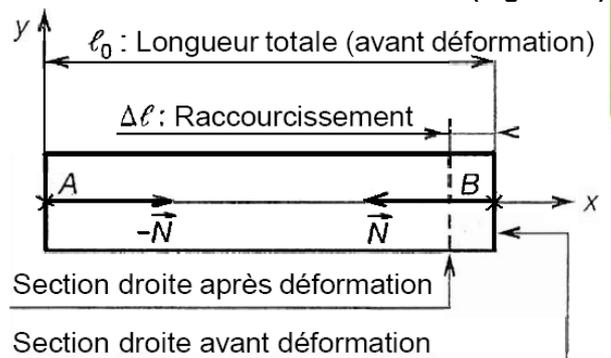
$$\frac{|N|}{S} + \frac{|P|}{S} \leq R_{pc}$$



Isolément d'une partie (I) d'une poutre (Figure 16)



Représentation uniforme des contraintes (Figure 17)



Déformation d'une poutre (Figure 18)

Poutre verticale	Poids négligé	Poids propre non négligé
Contrainte	$ \sigma = \frac{ N }{S}$	$ \sigma = \frac{ N }{S} + \frac{ P }{S}$
Déformation (si S est constante)	$ \Delta l = \frac{ N \cdot l_0}{E \cdot S}$	$ \Delta l = \frac{ N \cdot l_0}{E \cdot S} + \frac{1}{2} \cdot \frac{ P \cdot l_0}{E \cdot S}$