Chapitre V

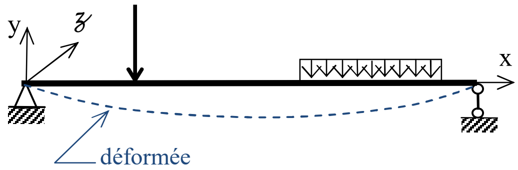
Flexion plane simple

I-1 Définition

L'action des forces latérales sur une poutrs se traduit en une déformation de l'axe longitudinal initialement droit en une courbe curviligne. Ainsi, la section droite d'une poutre soumise à la flexion simple est sollicitée à un moment fnéchissant M_f et un effort tranchant T.

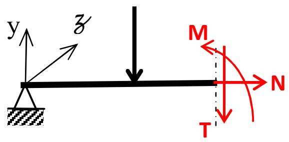
Flexion simple : $M \neq 0$ et $T \neq 0$

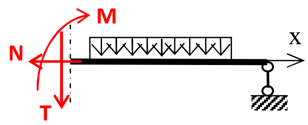
Flexion pure : $M \neq 0$ et $T = 0$



I-2 Etapes de détermination des efforts internes

a) isolations de la poutre (déterminer les réactions d'appuis)
b) localisation des différents taronçons
c) on coupe la poutre dans chaque tronçon
d) calcul des efforts internes dans chaque tronçon
e) tracer les diagrammes



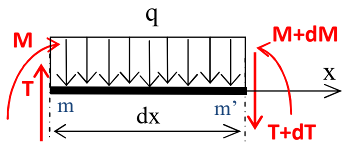


I-3 Relations entre q, T, et M

$$\sum F_y = 0 \quad \Rightarrow \quad T - q\,dx - T - dT = 0 \quad q = -\frac{dT}{dx}$$

$$\sum M_{m'} = 0 \quad \Rightarrow \quad M + dM + q\,dx^2/2 - M - T\,dx = 0 \quad T = \frac{dM}{dx}$$

Donc : $q = -\dfrac{dT}{dx} = -\dfrac{d^2M}{dx^2}$



I-4 Conditions de résistance

a) contrainte normale

$$\sigma = E\,\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{y}{\rho} \Rightarrow \quad \sigma = \frac{E}{\rho} y$$

$$M = \iint_A \sigma\, ds\, y = \iint_A \frac{E}{\rho} y^2 ds = \frac{E}{\rho} \iint_A y^2 ds = \frac{E}{\rho} I_z$$

$$\frac{E}{\rho} = \frac{M}{I_z} \qquad ===> \qquad \sigma = \frac{M}{I_z} y$$

Condition de résistance : $\sigma_{max} = \dfrac{M_{max}}{I_z} y_{max} \leq \sigma_{adm}$

b) contrainte de cisaillement

$$\tau_{moy} = \frac{T}{A}$$

Condition de résistance : $\tau_{max} = \dfrac{T_{max}}{A} \leq \tau_{adm}$