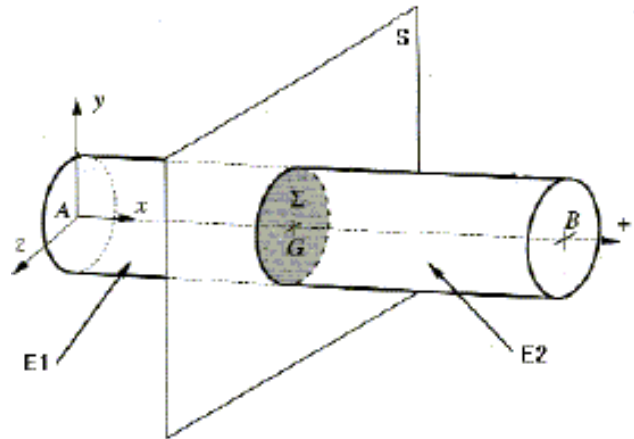


Torseur de cohésion

1. Torseurs de cohésion ou efforts intérieurs.

Soit une poutre P, en équilibre sous l'effet d'actions mécaniques extérieures. Pour mettre en évidence les efforts transmis par la matière au niveau de la section S, nous effectuons une coupure imaginaire dans le plan S. Il la sépare en deux tronçons E1 et E2.



On isole le tronçon E1. : Les actions mécaniques que le tronçon E2 exerce sur le tronçon E1 à travers la section droite S sont des actions mécaniques intérieures à la poutre E. Nous en ignorons à priori la nature, cependant la liaison entre E1 et E2 peut être modélisée par une liaison complète.

On peut donc modéliser l'action mécanique E2 sur E1 par un torseur appelé **torseur de cohésion** noté :

$$\{T_{coh}\}_G = \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}(2/1) \\ \vec{m}_G(2/1) \end{array} \right\}_R = - \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}(1/2) \\ \vec{m}_G(1/2) \end{array} \right\}_R$$

avec G appartenant à la ligne moyenne

2. Détermination du torseur de cohésion.

On fait une étude statique de l'équilibre des tronçons E1 ou E2.

Equilibre de E1 (Somme des efforts à gauche) : Système matériel isolé : Le tronçon E1.

Principe fondamental de la statique :

$$\{T(\bar{E}/E_1)\} + \{T_{coh\ 2/1}\} = \{0\} \implies \{T_{coh\ 2/1}\} = -\{T(\bar{E}/E_1)\}$$

$$\{T_{coh\ 2/1}\}_G = - \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}_{\bar{E} \rightarrow E_1} \\ \vec{M}_{G \bar{E} \rightarrow E_1} \end{array} \right\}_R$$

Composantes du torseur de cohésion :

N : effort normal sur (G, \vec{x}) : **traction - compression**

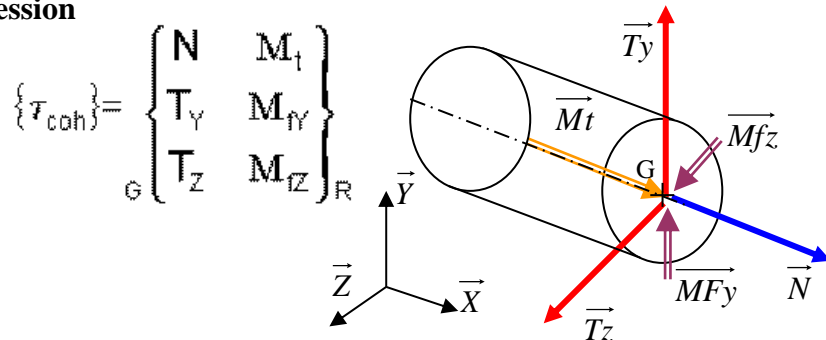
Ty : effort tranchant sur (G, \vec{y}) : **cisaillement**

Tz : effort tranchant sur (G, \vec{z}) : **cisaillement**

Mt : moment de torsion sur (G, \vec{x}) : **torsion**

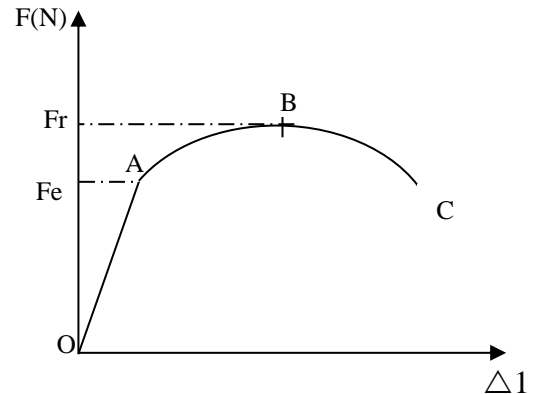
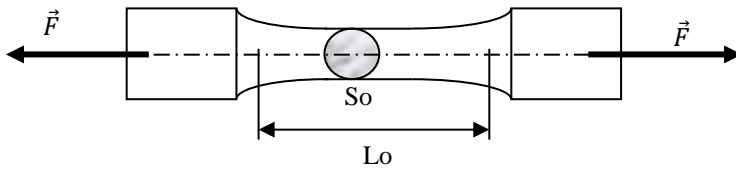
Mfy : moment de flexion sur (G, \vec{y}) : **flexion**

Mfz : moment de flexion sur (G, \vec{z}) : **flexion**



Essai de traction

L'essai de traction a pour but, l'évaluation des caractéristiques d'un matériau (Détermination de R_r et R_e). L'essai consiste à exercer sur une éprouvette de forme cylindrique des forces croissantes qui vont la déformer progressivement puis la rompre.



Etude du graphe

1. Zone de déformations élastiques

Segment OA : L'éprouvette s'allonge mais reste dans ses limites élastiques.

Si on réduit la force, l'éprouvette revient en O .

F_e est appelée charge limite d'élasticité.

Loi de Hooke $\longrightarrow F = K \cdot \Delta l$ car droite
 Limite d'élasticité $\longrightarrow R_e = F_e / S_0$ en N/mm^2

Il y a proportionnalité entre la contrainte et l'allongement unitaire.

Ce coefficient de proportionnalité E s'appelle **module d'Young**

$$\text{Contrainte } \sigma = E \cdot \epsilon = E \cdot \frac{\Delta l}{l}$$



Machines d'essais de traction

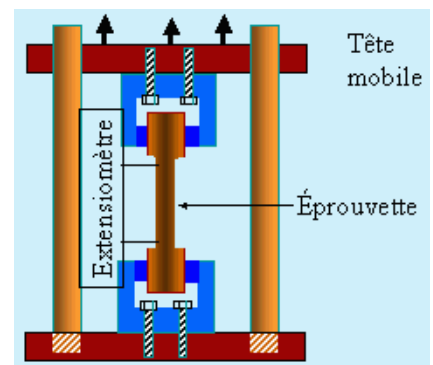
2. Zone de déformations permanentes

Courbe ABC :

En B, la charge décroît mais la contrainte F/S continue de croître. Il y a **striction** ; le diamètre diminue.

En C, il y a **rupture**.

Courbe représentative d'un matériau.



La courbe réellement représentative d'un matériau est celle qui lie la contrainte et l'allongement relatif. Elle donne la résistance élastique et la résistance à la rupture.

