

# Extension / Compression

P9-12 – Chapitre 3

## I. Hypothèses

- **Barré de St Venant** : les résultats sont valables à une certaine distance des conditions limites.
- **Navier-Bernoulli** : les sections planes et perpendiculaires le restent après déformation.

## II. Loi de Hooke

$$\varepsilon_x = \frac{du(x)}{dx}$$

$$\varepsilon_y = \frac{dv(y)}{dy} = -\nu \varepsilon_x$$

$$\sigma_x = E \varepsilon_x$$

$\varepsilon_{x/y}$  : déformation suivant  $x/y$

$\sigma_x$  : contrainte suivant  $x$

$u, v$  : déplacement suivant  $x/y$

$\nu$  : coefficient de Poisson  $\in [0,1; 0,5]$

$E$  : module de Young

**Valeurs courantes :**

$$\nu_{\text{acier}} = 0,3$$

$$E_{\text{fontes}} = 60 - 160 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{acier}} = 210 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{cuivre}} = 120 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{alu}} = 70 \text{ MPa}$$

## III. Comportement d'une extension/compression simple

### 1. « Définition » et formules

$$\vec{C}(M, \vec{n}) = \sigma \vec{n} \quad \{T_{coh}\} = \begin{Bmatrix} N & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$$

$N > 0$  : ext  
 $N < 0$  : comp

$$N = \int_S \sigma dS$$

$$\sigma = \frac{N}{S}$$

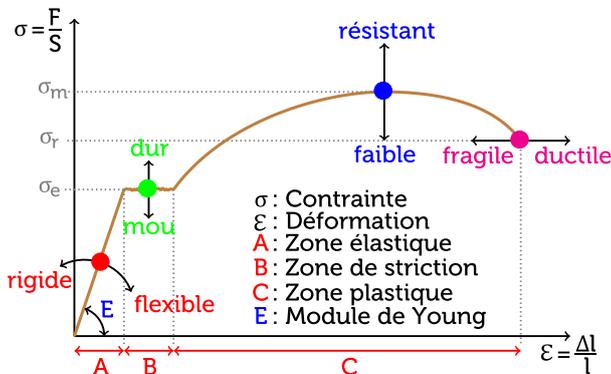
si effort uniforme

- **Si  $S = cst$  et effort uniforme :**

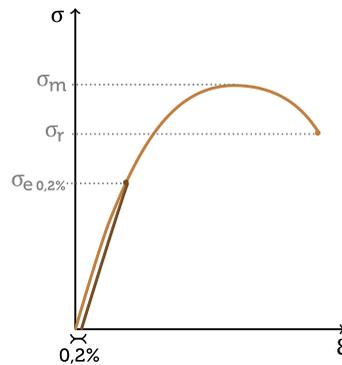
$$\varepsilon_x = \frac{\Delta l}{l} = \frac{N}{ES}$$

$$\varepsilon_y = \frac{\Delta d}{d} = -\nu \frac{\Delta l}{l}$$

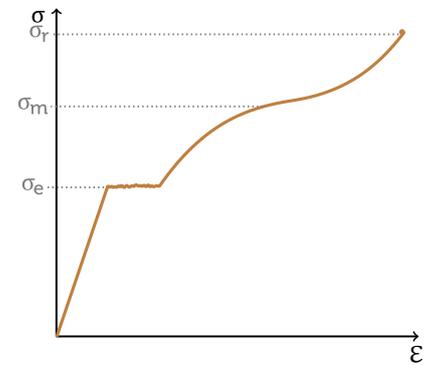
### 2. Courbes de traction



Courbe de traction mesurée « classique »



Courbe mesurée plus rare



Courbe réelle

## IV. Condition de résistance

- **Domaine élastique :**  $\sigma \leq \sigma_e$
- **Domaine plastique :**  $\sigma \leq \sigma_r$
- **Coefficient de sécurité  $k$  :**  $\sigma_{pe} = \frac{\sigma_e}{k}$
- **Coefficient de concentration de contrainte  $a$  :**  $\sigma_{max} = a \sigma_{rdm}$

