

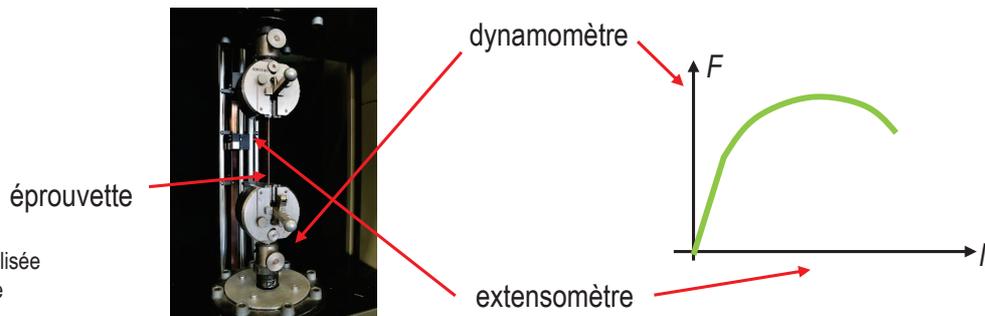
Propriétés mécaniques des matériaux

Elasticité et plasticité

Essais mécaniques

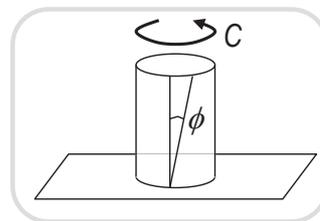
● Essai

géométrie normalisée
vitesse constante



● Essai

$$C = f(\phi)$$



● Essai

$$d \rightarrow H$$

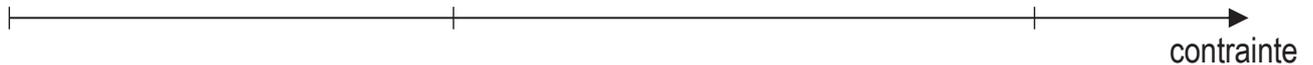


Propriétés mécaniques

Les essais mécaniques permettent de déterminer le comportement mécanique des matériaux pour tout type d'effort / nature de contrainte :



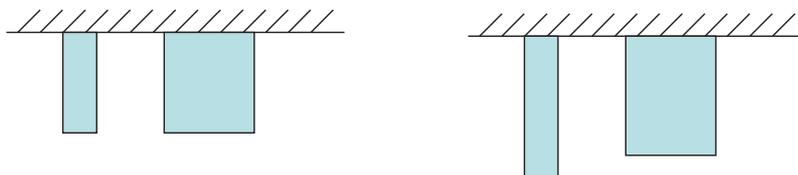
Comportement mécanique des matériaux :



Contraintes

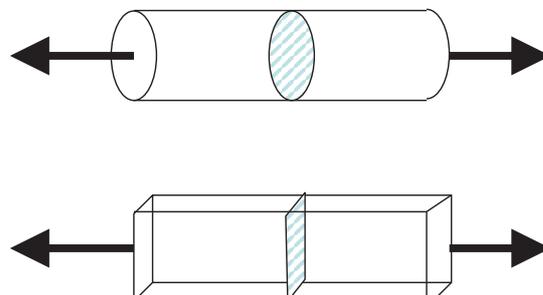
Comment caractériser un effort

Exemple :



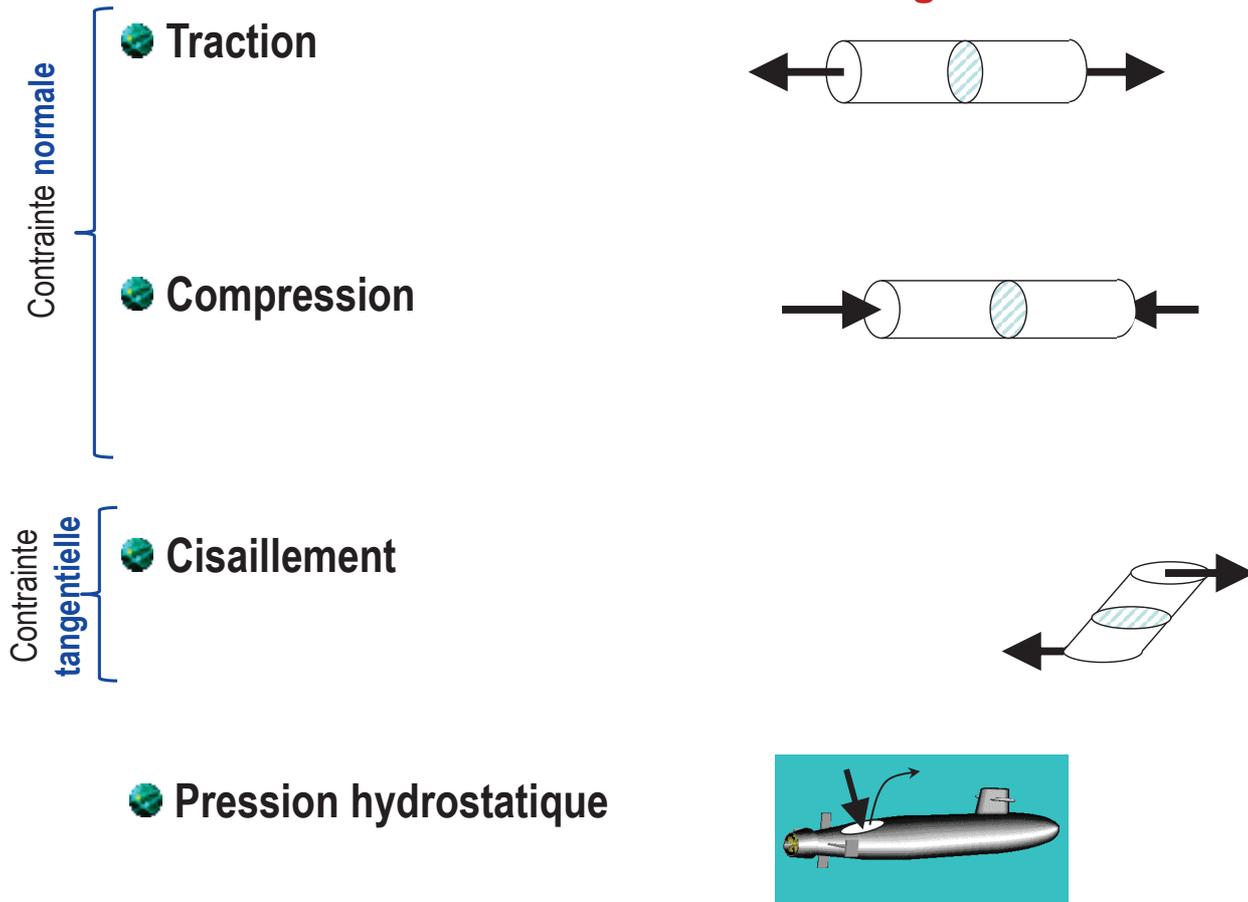
Contrainte

$$\sigma = \frac{\text{force appliquée}}{\text{section initiale}} = \frac{F}{S_0}$$



Contraintes conventionnelles

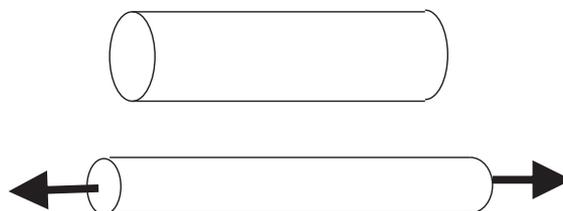
ou charges unitaires nominales



Déformations conventionnelles

ou allongements relatifs nominaux

● Traction et compression



allongements : Δl et Δd

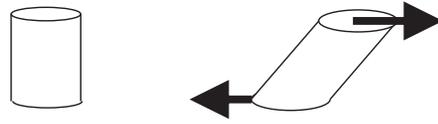
déformation longitudinale : $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$

déformation transversale : $\varepsilon_t = \frac{\Delta d}{d_0}$

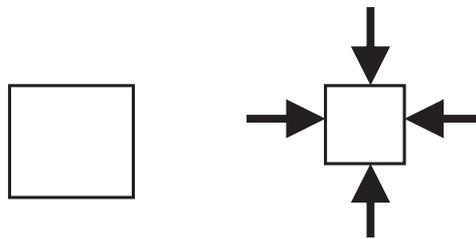
Déformations conventionnelles

ou allongements relatifs nominaux

Cisaillement



Pression hydrostatique

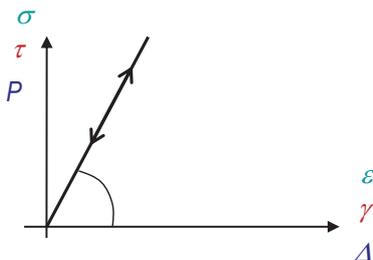


Elasticité

- Pour des petites déformations : linéarité de la relation contrainte/déformation = loi de Hooke

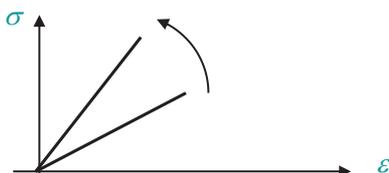
$$\begin{aligned}\sigma &= E \varepsilon \\ \tau &= G \gamma \\ P &= -K \Delta\end{aligned}$$

Les modules élastiques



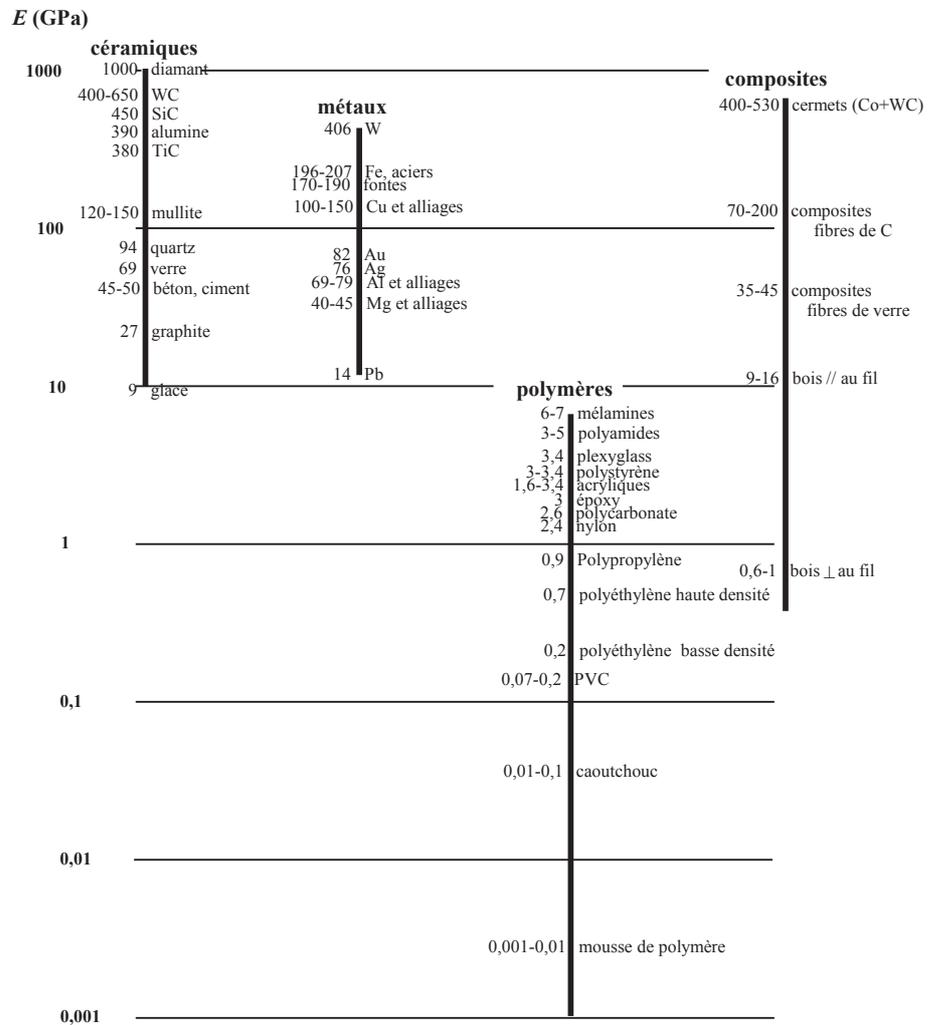
$$\nu = - \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}$$

0,07 (diamant) < ν < 0,5 (caoutchouc)
généralement $\nu \approx 0,3$



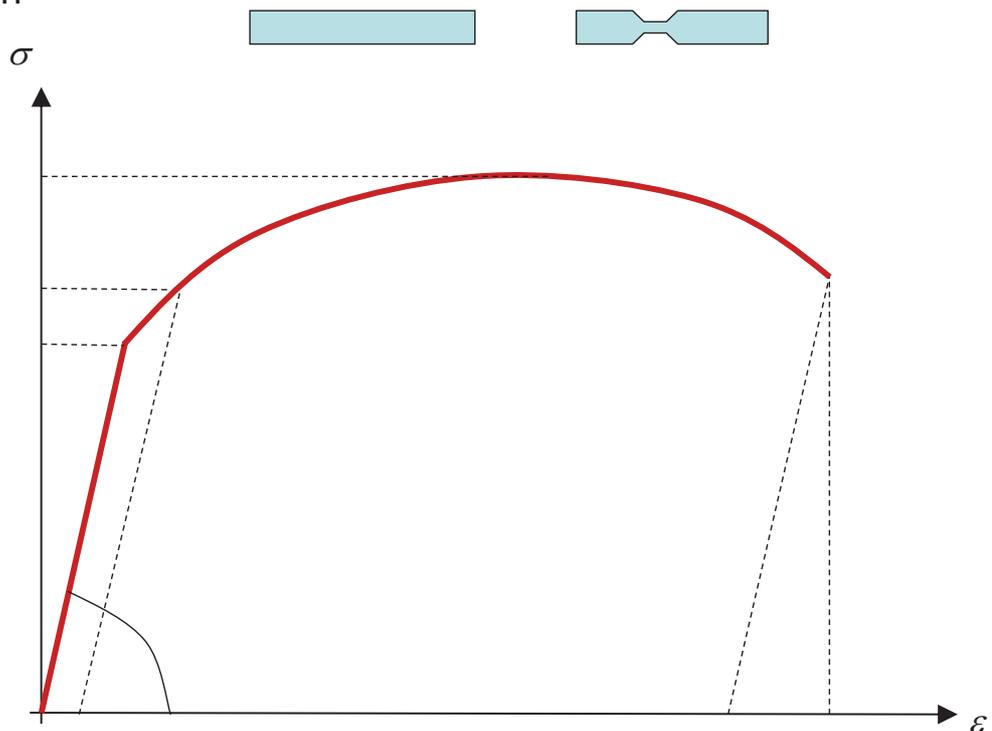
Les modules élastiques sont liés :
 $E = 9KG / (G+3K) = 3K(1-2\nu) = 2G(1+\nu)$

Module d'Young



Plasticité

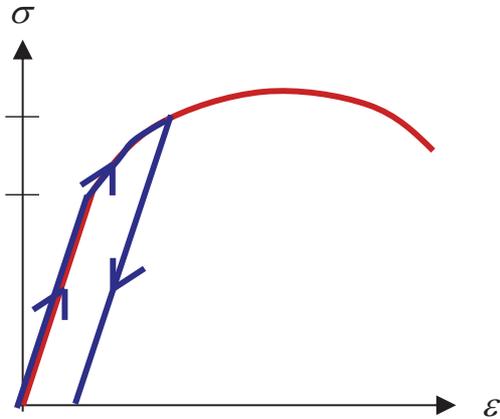
● Essai de traction



$$A_s = \frac{S_0 - S_r}{S_0}$$

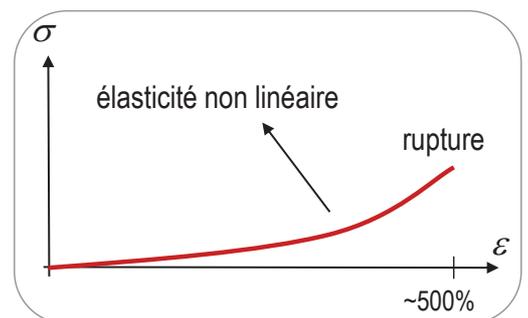
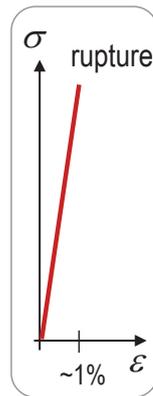
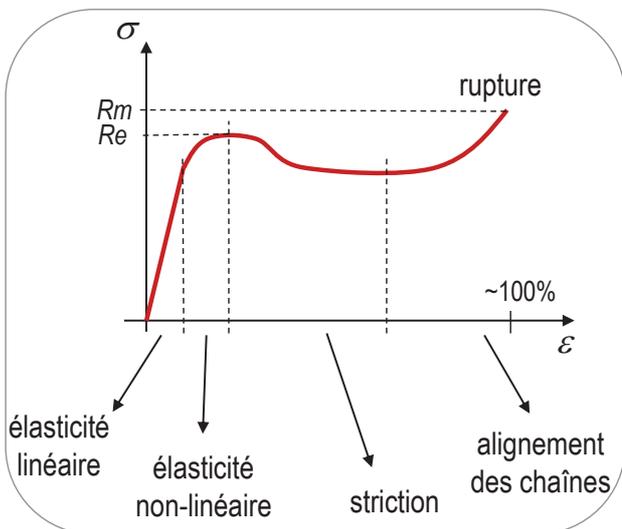
Plasticité

● Déformation plastique et écouissage

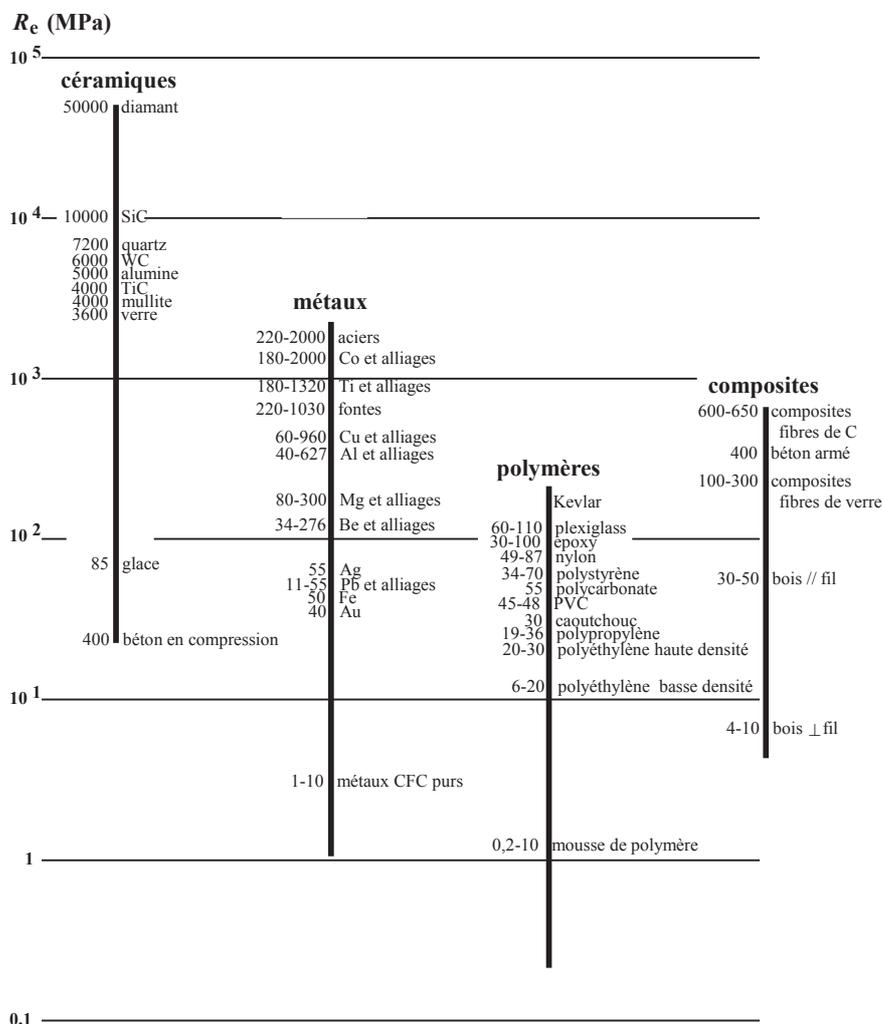


Plasticité

- Métaux :
- Céramiques :
- Polymères :

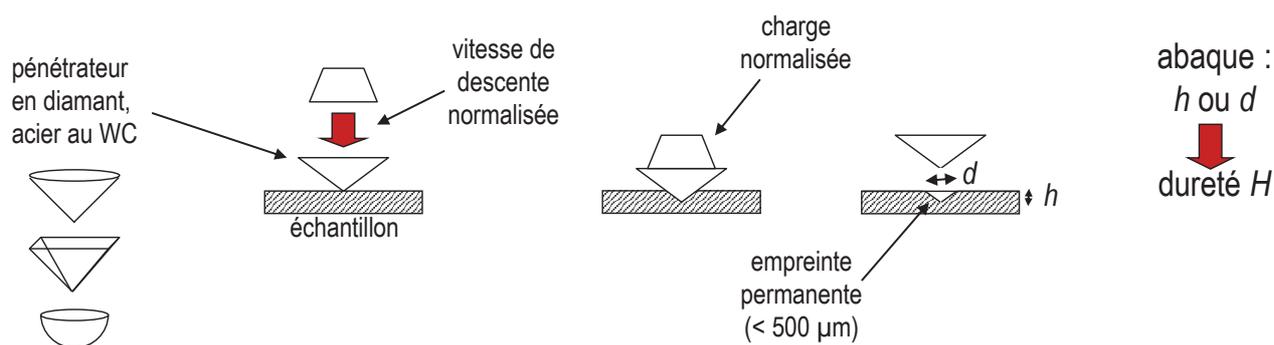


Limite élastique



Dureté

🌐 Dureté =

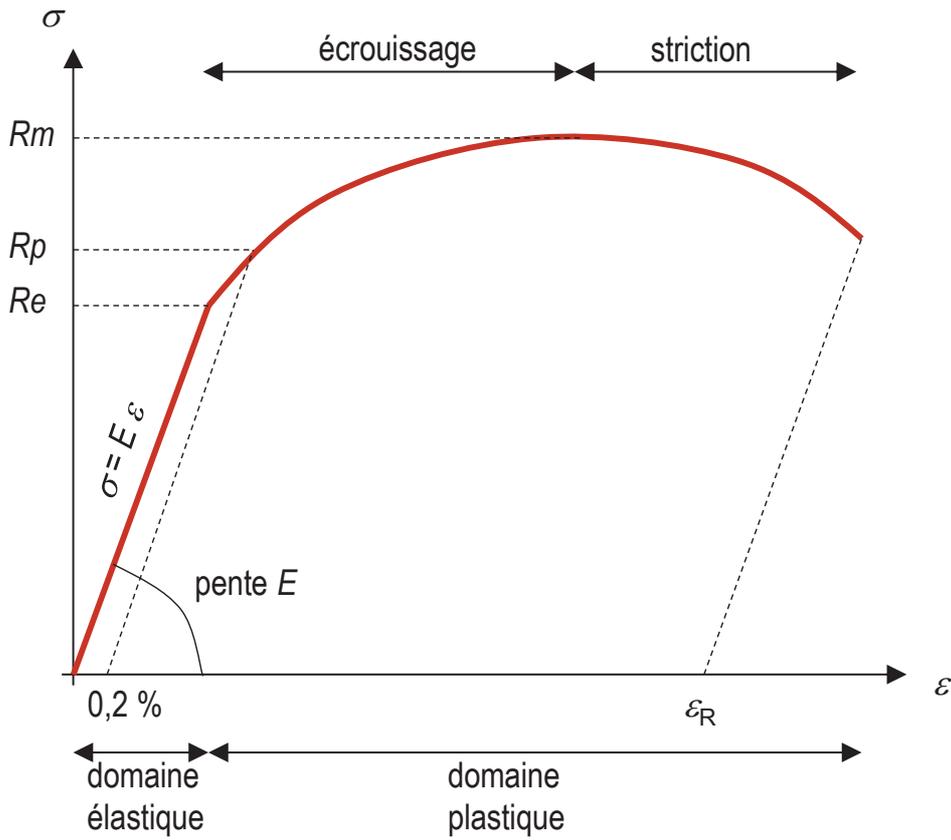


🌐 Principaux essais :

🌐 Essai mécanique le plus répandu car

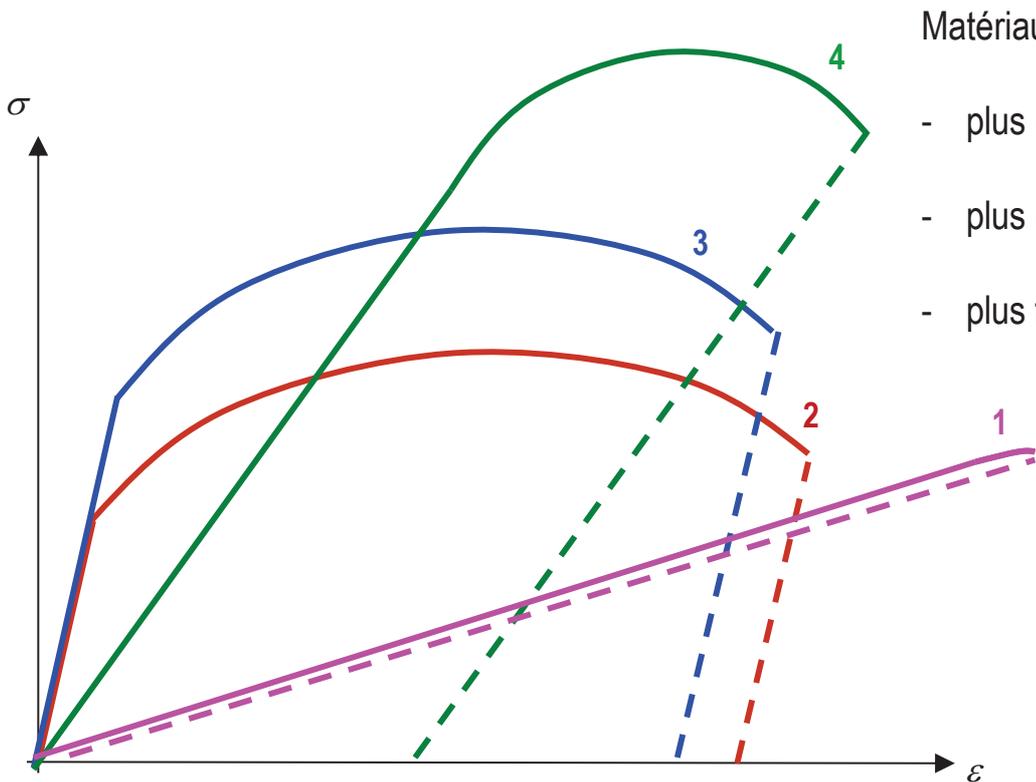
mais

Bilan



résistant
ductile / fragile
rigide / élastique

Quizz



Matériau le :

- plus résistant :
- plus rigide :
- plus fragile :

Quizz

- *Le domaine élastique met en jeu une relation linéaire entre contrainte et déformation.*
- *L'écrouissage augmente la rigidité d'un matériau.*
- *L'écrouissage augmente la fragilité d'un matériau.*
- *Le caoutchouc est un matériau fragile.*