

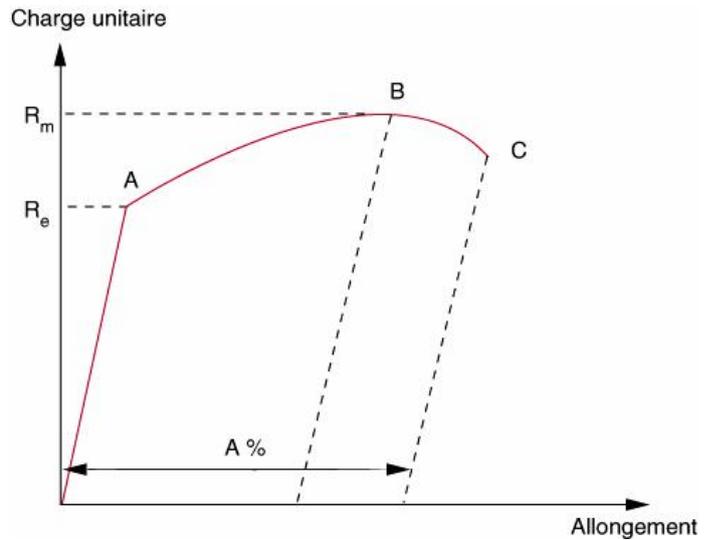


Traction / cisaillement - Questions/Réponses

- Nommez le domaine : origine / A
Domaine des déformations élastiques
- Nommez le domaine : A / B / C
Domaine des déformations plastiques

- Que signifie la valeur R_e ?
Limite apparente d'élasticité
- Que signifie la valeur R_m ?
Limite de résistance à la traction
- Que signifie la valeur $A\%$?

$$\text{Allongement relatif} : 100 \frac{L - L_0}{L_0}$$



- Que signifie la valeur R_{eH} ?
Limite supérieure d'écoulement
- Que signifie la valeur R_{eL} ?
Limite inférieure d'écoulement
- Comment se nomme le domaine de longueur $A_p\%$?

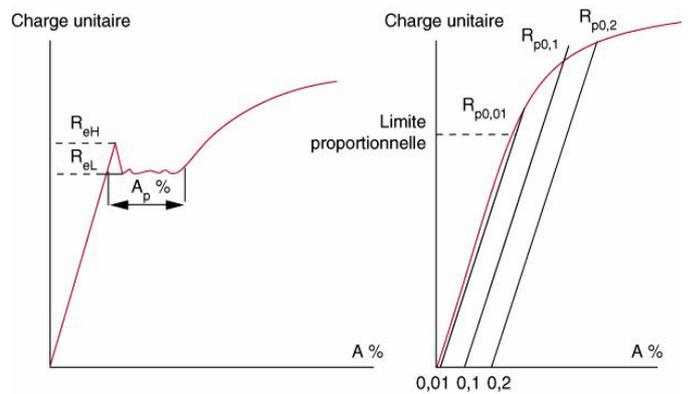
Longueur du palier d'adaptation plastique

- Quelle limite pratique choisit-on usuellement : $R_{p0,01}$? $R_{p0,1}$? $R_{p0,2}$?

$$R_{p0,2}$$

- Pourquoi ?

c'est la valeur de charge la plus faible donnant un allongement rémanent mesurable avec précision.



- Quel phénomène illustre cette photographie ?

Le phénomène de striction (du latin strictio, stringere : serrer). Contraction transversale d'une éprouvette en traction.





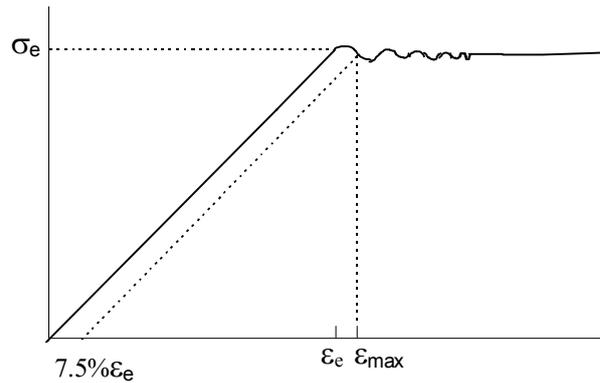
Traction / cisaillement - Questions/Réponses

- A quelle norme de calcul fait référence ce graphe ?

CM 66 Art. 3,212

- Commentez-le.

La déformation résiduelle (rémanente) du matériau (ex. : fibre extrême d'un profil en flexion) ne dépasse pas 7,5% de la déformation élastique maximale ϵ_e . On peut alors définir le coefficient d'adaptation plastique ψ .



◆ Énoncez (équation) la loi de Hooke.

$$\sigma = E \epsilon \quad \text{en traction uniaxiale dans le domaine élastique.}$$

Elle fait référence à un coefficient E, le module de Young.

◆ Quel est son autre nom ?

Module d'élasticité longitudinale.

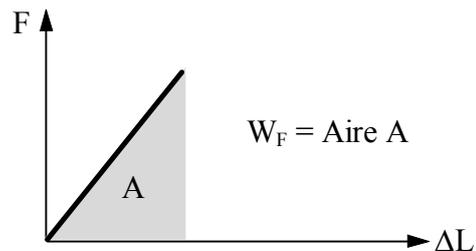
◆ Quelle est sa valeur et son unité pour un acier ?

210 000 Mpa

Le travail développé lors d'une traction uniaxiale est fonction de la charge appliquée F et du déplacement de son point d'application ΔL .

- Représentez ce travail sous forme d'un graphique, en précisant le domaine d'étude.

- Donnez son expression : $W_F = \frac{1}{2} \frac{F}{\Delta L}$



Dans le domaine élastique.

◆ Faites le parallèle avec l'énergie développée par l'action intérieure N, et complétez l'expression suivante.

En fonction de N et ϵ

$$W_N = \frac{1}{2} \int_{\text{éprouvette}} N \epsilon \, dx$$

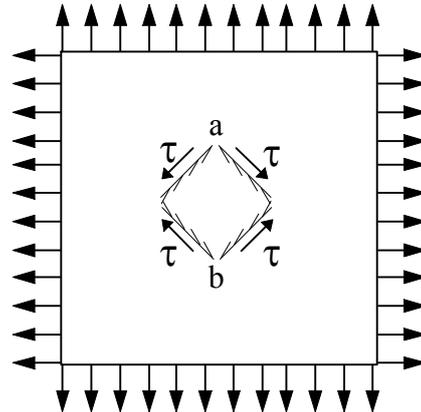
En fonction de N, E et S la section de l'éprouvette

$$W_N = \frac{1}{2} \int_{\text{éprouvette}} \frac{N^2}{ES} \, dx$$



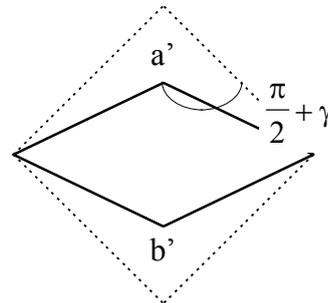
Traction / cisaillement - Questions/Réponses

- Complétez le schéma ci-contre
- A quel état de sollicitation correspond-t-il ?
Sur les facettes particulières inclinées à 45°, on obtient du cisaillement pur, car la contrainte normale σ_y est nulle.



Le schéma ci-contre illustre la distorsion du losange de sommets a et b après déformation.

- Complétez la figure en faisant apparaître l'angle de glissement γ .



- ◆ Etablir les relations entre ces différents termes : $\epsilon_{latérale}$, ϵ (*longitudinale*), ν (*nu*), $\frac{\sigma}{E}$.

$\epsilon_{latérale} = - \nu \epsilon = - \nu \frac{\sigma}{E}$ le signe moins exprime la striction.

- ◆ ν s'appelle le coefficient de Poisson. Quelle est sa valeur courante pour l'acier ?

$\nu = 0,3$

- ◆ Quel est l'autre appellation du coefficient G, module de Coulomb ?

Le module d'élasticité transversale.

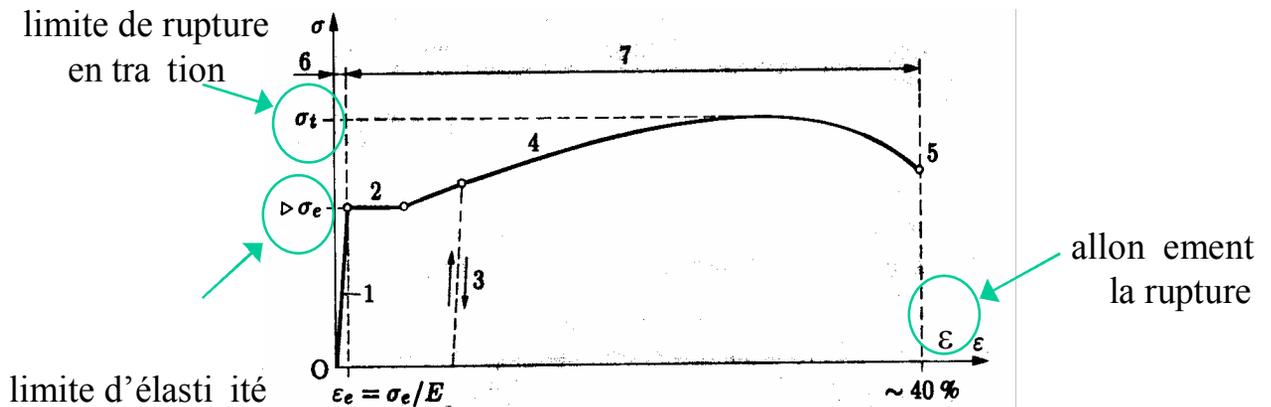
On a établi que : $\gamma = \frac{2\tau(1+\nu)}{E}$

- ◆ Par analogie avec la loi de Hooke, donnez l'expression qui lie ν , G, E.

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

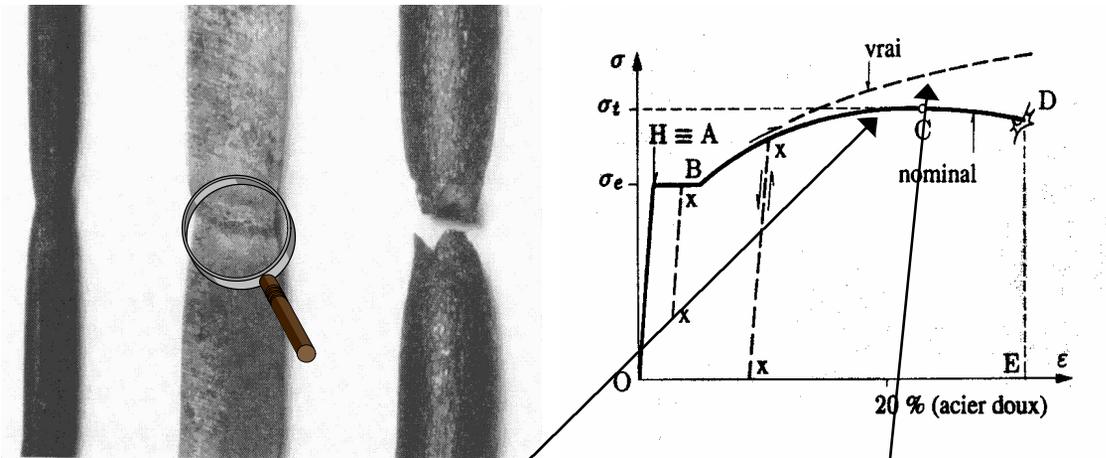
- ◆ En déduire la valeur numérique de G. $G = 80770 \text{ MPa}$

Matériaux ductiles acier doux



- 1 : droite de Hooke
- 2 : palier d'étirage
- 3 : déchargement élastique
- 4 : zone de l'écrouissage
- 5 : rupture
- 6 : zone élastique
- 7 : zone plastique

Striction



contrainte nominale

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

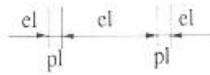
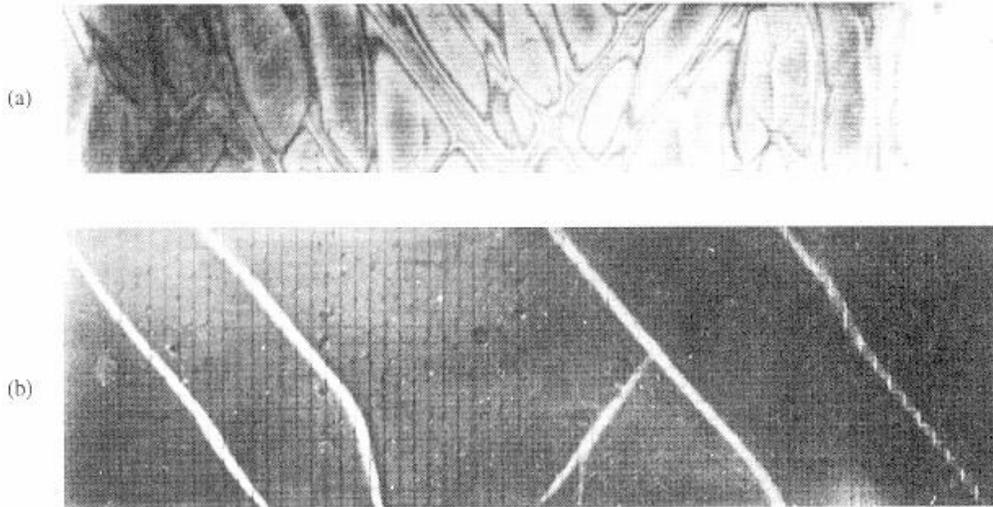
A = section initiale

contrainte vraie

$$\sigma' = \frac{N}{A'}$$

A' = section réelle

Bandes de Lüders



Les lignes de Lüders trahissent la présence des plans de glissement et sont rendues bien visibles (a) par un vernis photoélastique ou (b) en polissant la surface (el : zone élastique ; pl : zone plastique ; photos MSM, Université de Liège).