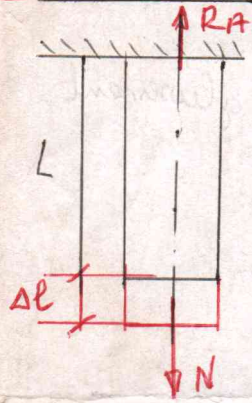


Résumé 1 Efforts de traction. Debut

I Contrainte :



Une pièce est soumise à la traction lorsque la force qui la sollicite, agit au centre de gravité de sa section. L'effort produit un allongement de la pièce. Soit une barre d'acier bien scellée dans une poutre et supportant une charge exerçant un effort N . Toutes les fibres intérieures subissent le même allongement. La distribution des contraintes intérieures sur la section droite S est uniforme. Chaque élément de section est soumis à un effort unitaire.

5 - Forces unitaires et directement opposées aux efforts unitaires $\frac{N}{S}$.

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

Contrainte normale de traction.

On peut l'écrire sous d'autres formes :

$$N = \sigma \times S \text{ et } S = \frac{N}{\sigma}$$

σ - représente la contrainte moléculaire de la barre.

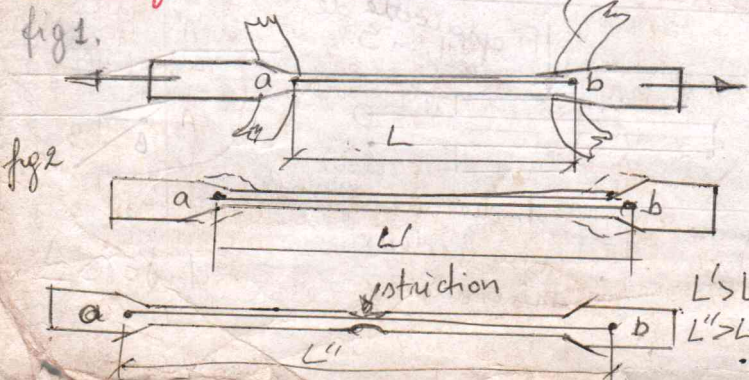
Cette contrainte dépend essentiellement du matériau.

Unités : $\sigma \rightarrow$ MPa (Megapascal) (N/mm^2) ou Bar (daN/cm^2).

$$\text{Bases : } 1 Pa = \frac{1 N}{m^2}$$

$$1 MPa = 1 N/mm^2 = 10^6 Pa.$$

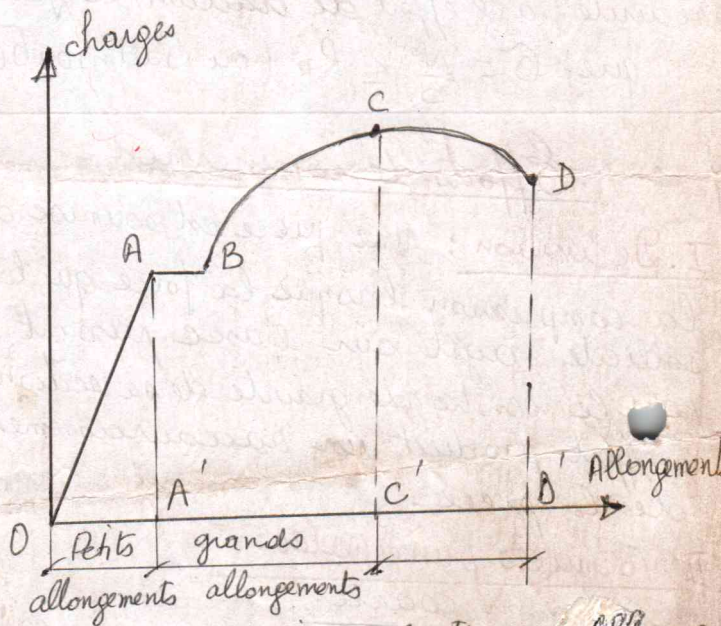
II Allongement :



Les éprouvettes normalisées en acier lisse cylindriques. Au cours de l'essai de traction, l'éprouvette s'allonge jusqu'à la rupture : Le moment qui précède la rupture.

Diagramme

Analyse du diagramme - Efforts - Allongements.



1. Droite OA - Domaine élastique. Allongements proportionnels aux charges. Point A : limite d'élasticité.

2. Palier de plasticité (AB) - Forte augmentation des allongements par rapport à une faible croissance des charges.

3. Partie A.B.C : Domaine plastique. Les allongements croissent plus vite que les charges.

Point C : Debut de striction. Les allongements augmentent, les charges diminuent. Au point C, on note la charge maximum supportée par l'éprouvette avant l'annonce de la striction. Cette charge maximum est appelée limite de résistance ou résistance à la rupture.

Point D : Rupture de la pièce.

Soit ϵ l'allongement de la barre par unité de longueur (ou de déformation)

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l} \text{ sans unité.}$$

Module d'élasticité (E) ou module de Young

$$\sigma = E \times \epsilon$$

Loi de Hooke

$$\Delta l = \frac{N \cdot l}{E \cdot S}$$

III - Conditions de résistance à la traction

Resistance pratique $R_p = \frac{R}{S}$ où :

R - Resistance à la rupture -

S - section -

Coefficient de sécurité (2 à 5) -

Pour que la barre travaille en toute sécurité à l'effort de traction, il faut que $\sigma = \frac{N}{S} \leq R_p$ (ou σ_{adm} , ou σ_e)

$$\frac{T}{S} = G \cdot \gamma$$

$$\tan \gamma = \frac{\Delta}{d}$$

$$\gamma = \frac{T}{S \cdot G} \quad \gamma \text{ - angle de glissement.}$$

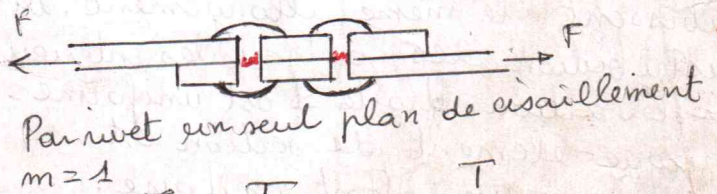
Condition de stabilité

$$\sigma \leq \sigma_e$$

Applications pratiques :

Types de rivure ou boulonnage

- Assemblage par recouvrement simple



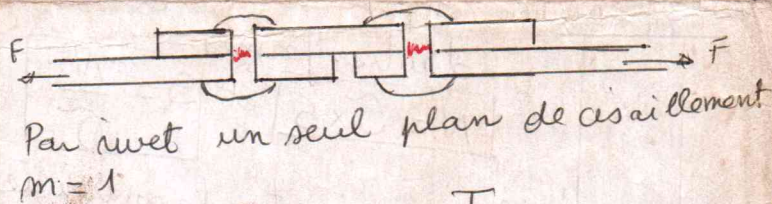
Par rivet un seul plan de cisaillement
 $m=1$

$$\sigma = \frac{T}{S \cdot n_b \cdot m} = \frac{T}{S \cdot n_b}$$

n_b - nombre de rivets ou de boulons.

m = plan de cisaillement $m=1$ -

- Assemblage par coudre joint simple



Par rivet un seul plan de cisaillement
 $m=1$

$$\sigma = \frac{T}{S \cdot n_b \cdot m} = \frac{T}{S \cdot n_b}$$

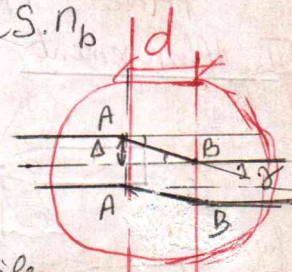
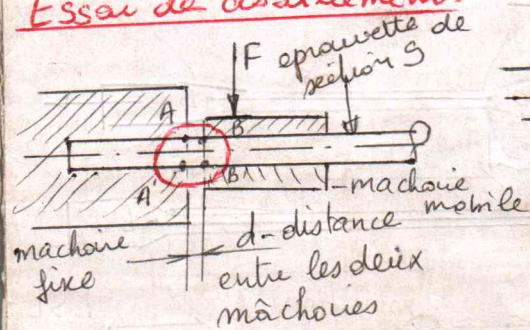
- Assemblage par double coudre joint



Par rivet deux plans de cisaillement
 $m=2$ -

$$\sigma = \frac{T}{m \cdot S \cdot n_b} = \frac{T}{2S \cdot n_b}$$

Essai de cisaillement



$$\tan \gamma = \gamma = \frac{\Delta}{d}$$

Efforts de compression

I. Définition : Une pièce est soumise à la compression lorsque la force qui la sollicite agit sur l'axe passant par le centre de gravité de sa section. L'effort produit un raccourcissement de la pièce.

II. Formules principales.

Compression courte.

$$\sigma = \frac{N}{S} ; \quad \Delta l = \frac{N \cdot l}{E \cdot S} ; \quad \epsilon = \frac{\Delta l}{l} ;$$

$$\sigma = E \cdot \epsilon \quad \sigma = \frac{N}{S} \leq R_p$$

Le cisaillement (pas)

I. Définition : On dit qu'il y a cisaillement quand l'effort agit dans le plan de la section droite en passant par le centre de gravité. La force est notée T (effort tranchant). A cette force, on associe une contrainte de cisaillement (ou contrainte tangente) notée τ .

II. Equations fondamentales.

- Contrainte :

$$\tau = \frac{T}{S}$$

τ - Kg/cm² ou dan/cm²

T - Kg ou dan

S - cm² ou mm²

- Déformation

$$\gamma = G \cdot \gamma$$

G - module de déformation transversale (acier $G = 8,4 \cdot 10^5$ Kg/cm²)