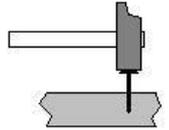


Nom :  
Prénom :  
Classe :

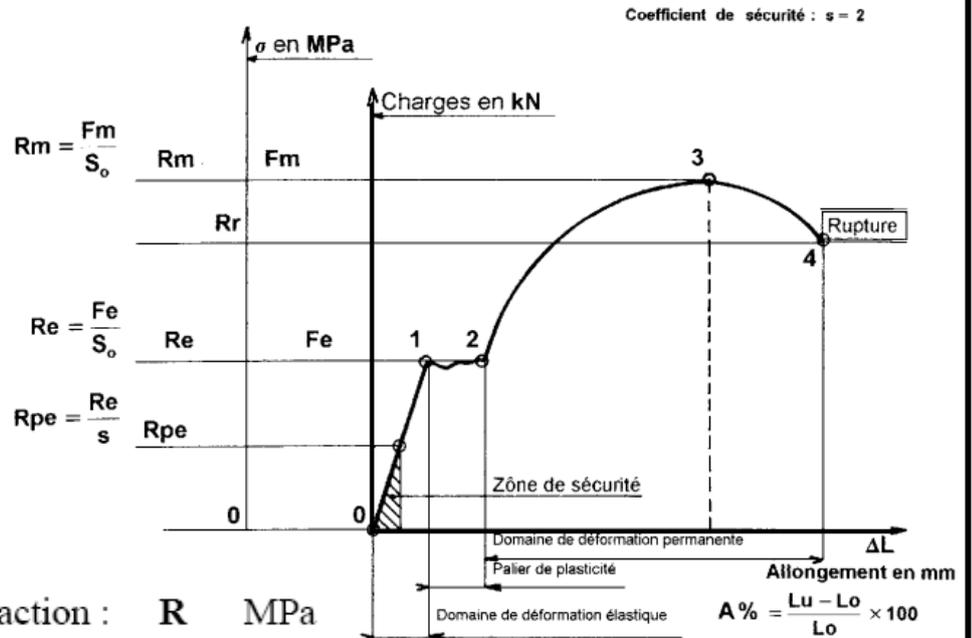
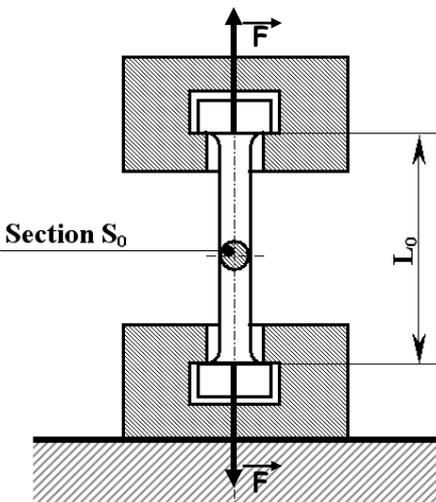
Cours

RDM : Traction / Compression



### I. Introduction

L'essai consiste à exercer sur une pièce cylindrique, appelée éprouvette de longueur initiale  $L_0$  et d'une section  $S_0$  une force croissante qui va la déformer progressivement et finir par la rompre. Les variations  $L_0$  en fonction de la force sont enregistrées sur un diagramme.



Résistance à la rupture en traction :  $R$  MPa  
 Résistance élastique en traction :  $Re$  MPa  
 Résistance élastique en compression :  $Rec$  MPa

Facteur de sécurité :  $s$   
 Résistance pratique en traction :  $Rpe = Re/s$   
 Résistance pratique en compression :  $Rpc = Rec/s$

### II. La contrainte normale $\sigma$ (sigma)

La contrainte normale  $\sigma$  ( $\sigma$ ) représente l'effort de traction en un point de la section  $S$

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

$\sigma$  en  $N/mm^2$   
 avec  $F$  en Newton  
 $S$  section en  $mm^2$

Contrainte normale :  $\sigma$  MPa ou  $N/mm^2$

### III. Condition de résistance

Pour des questions de sécurité, la contrainte  $\sigma$  doit rester inférieure à une contrainte limite admissible appelée résistance pratique à l'extension et se note  $Rpe$ .

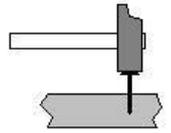
$$\sigma = \frac{F}{S} \leq Rpe = \frac{Re}{s}$$

$Re$  : résistance élastique à l'extension  
 $s$  : coefficient de sécurité

Nom :  
Prénom :  
Classe :

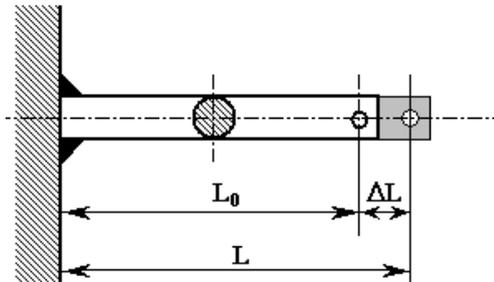
Cours

RDM : Traction / Compression



#### IV. Déformation et allongement relatif $\epsilon$

L'allongement relatif  $\epsilon$  est le rapport de l'allongement sur la longueur initiale de la poutre.



$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

avec  $\Delta L$  en mm (Valeur de l'allongement)  
 $L_0$  en mm (Longueur initiale)

Relation entre contrainte  $\sigma$  et allongement  $\epsilon$  :

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

E est appelé module d'élasticité longitudinal (ou module de coulomb) et s'exprime en  $N/mm^2$  ou MPa

#### V. Caractéristiques de quelques matériaux et coefficient de sécurité :

| Nuances    | R min Mpa | Re min Mpa |
|------------|-----------|------------|
| S185 (A33) | 290       | 185        |
| S235 (E24) | 340       | 235        |
| S275 (E28) | 410       | 275        |
| S355 (E36) | 490       | 355        |
| E295 (A50) | 470       | 295        |
| E335 (A60) | 570       | 335        |
| E360 (A70) | 670       | 360        |

| Coefficient de sécurité (s) | Conditions générales de calculs (sauf réglementation particulière)   |
|-----------------------------|--|
| 1,5 à 2                     | Cas exceptionnels de grande légèreté. Hypothèses de charges surévaluées.   |
| 2 à 3                       | Construction où l'on recherche la légèreté (aviation). Hypothèses de calcul la plus défavorable (charpente avec vent ou neige, engrenages avec une seule dent en prise ...). |
| 3 à 4                       | Bonne construction, calculs soignés, haubans fixes.  |
| 4 à 5                       | Construction courante (légers efforts dynamiques non pris en compte. Treuils.)   |
| 5 à 8                       | Calculs sommaires, efforts difficiles à évaluer (cas de chocs, mouvements alternatifs, appareils de levage, manutention).  |
| 8 à 10                      | Matériaux non homogènes. Chocs, élingues de levage.  |
| 10 à 15                     | Chocs très importants, très mal connus (presses). Ascenseurs.  |

#### VI. Exercice

Un câble de diamètre 8mm et de longueur 300m réalisé en acier E295 de module d'élasticité longitudinal 200000MPa est soumis à un effort F de traction de 2000N

On veut un coefficient de sécurité égal à 6.

- Q1 : Déterminer la section du câble.  
 Q2 : Déterminer la contrainte normale en traction.  
 Q3 : Déterminer la résistance pratique en traction.  
 Q4 : Ecrire la condition de résistance et conclure.  
 Q5 : Déterminer l'allongement du câble.

Q1 :  $50\text{mm}^2$

Q2 :  $2000/50=40\text{mpa}$

Q3 :  $295/6=49\text{mpa}$

Q4 :  $\sigma$  inférieur à rpe donc ok

Q5 :  $\epsilon = 0.0002$  et  $\delta l = 0.06\text{m}$