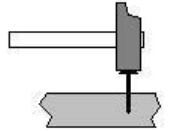


Nom :  
Prénom :  
Classe :

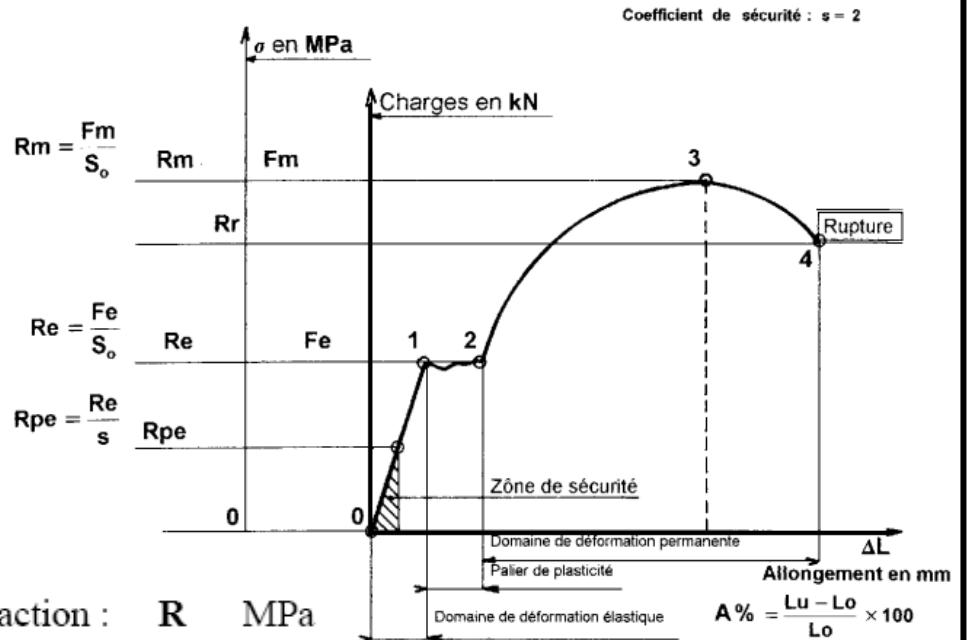
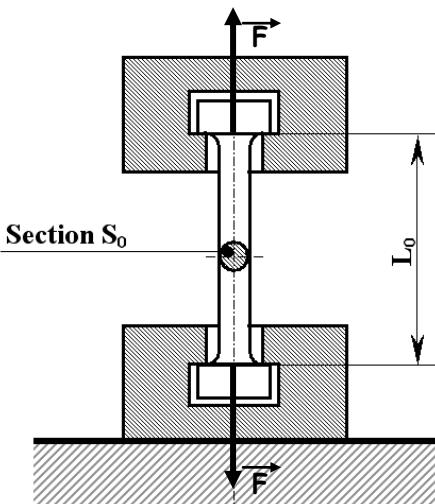
Cours

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  $\sigma$  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  $Rpe$ .

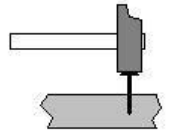
$$\sigma = \frac{F}{S} \leq Rpe = \frac{Re}{s}$$

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

Nom :  
Prénom :  
Classe :

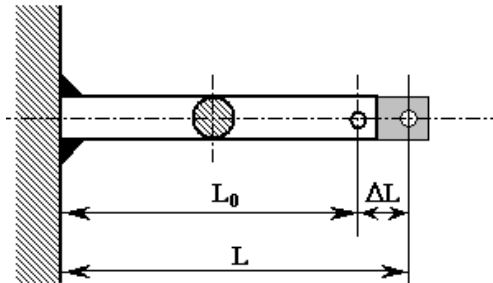
Cours

RDM : Traction / Compression



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

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



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

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

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

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

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  $\delta l = 0.06\text{m}$