

1 NOTIONS SUR LES ESSAIS MECANIQUES

1.1 But :

Les essais mécaniques permettent d'évaluer les qualités mécaniques des matériaux utilisés. Ils sont pratiqués soit :

- Directement sur les pièces
- Sur des **éprouvettes - échantillons** du matériau considéré

1.2 L'essai de traction

1.2.1 Expérience sur la traction

Une barre travaille à la traction quand elle est soumise à l'action de 2 forces égales et directement opposées qui tendent à l'allonger (fig. 6).

A) Expérience

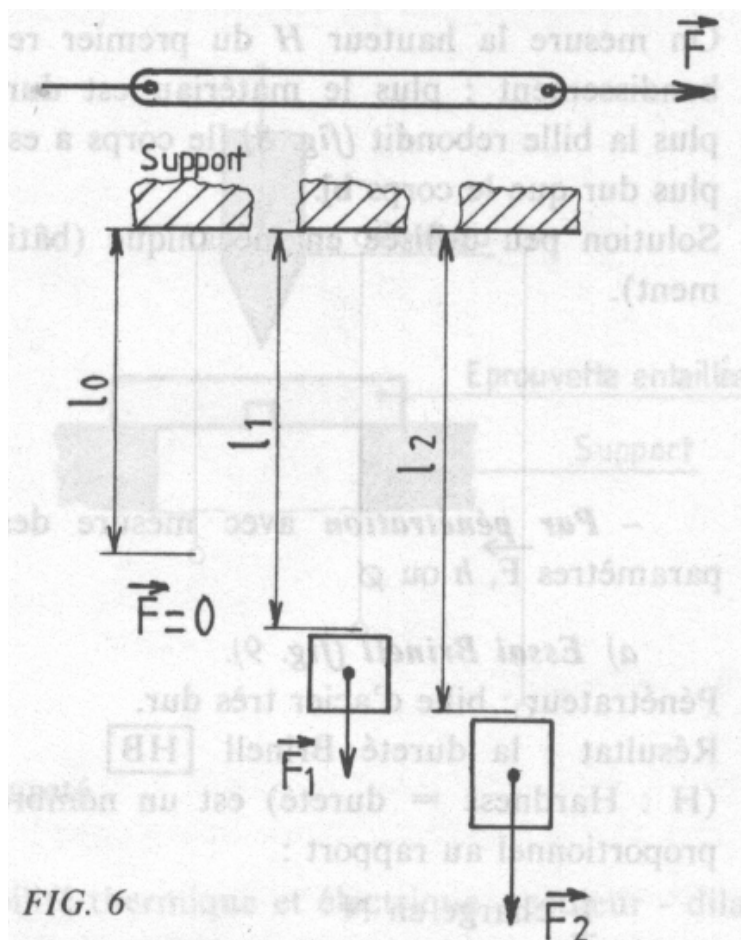
On accroche à un fil d'acier de section 1 mm² une charge dont la valeur est progressivement augmentée jusqu'à la rupture (fig. 6).

Observations

1. Jusqu'à une charge $F_1 = 260$ N le fil s'allonge, mais reprend sa longueur initiale l_0 , dès que l'on retire la charge.
2. Pour les charges supérieures à F_1 , le fil s'allonge, mais ne reprend plus sa longueur initiale.
3. Pour une charge $F_2 = 500$ N le fil casse, après s'être allongé de 28 %

$$\left(\frac{l_2^* - l_0}{l_0} \times 100 \right)$$

* l_2^* = longueur entre repère après rupture, symbole : l_u



B) Résultats

- Limite apparente d'élasticité : $R_e = 260 \text{ N/mm}^2$

- Allongement pour cent : $A = 28 \%$

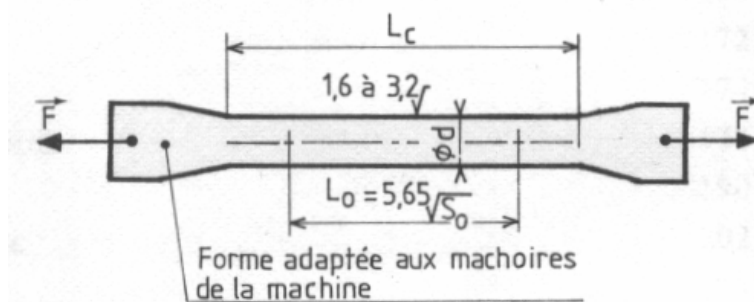
- Résistance à la rupture à la traction (appelée également ténacité) : $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$

C) Remarque

Pour que seule la constitution du matériau influe sur ce résultat et non les conditions dans lesquelles s'effectue l'expérience, (forme et dimensions de l'échantillon, accrochage du dispositif de traction, etc.), les essais de traction sont pratiqués sur des **éprouvettes normalisées**

1.3 Réalisation d'un essai de traction**1.3.1 L'éprouvette**

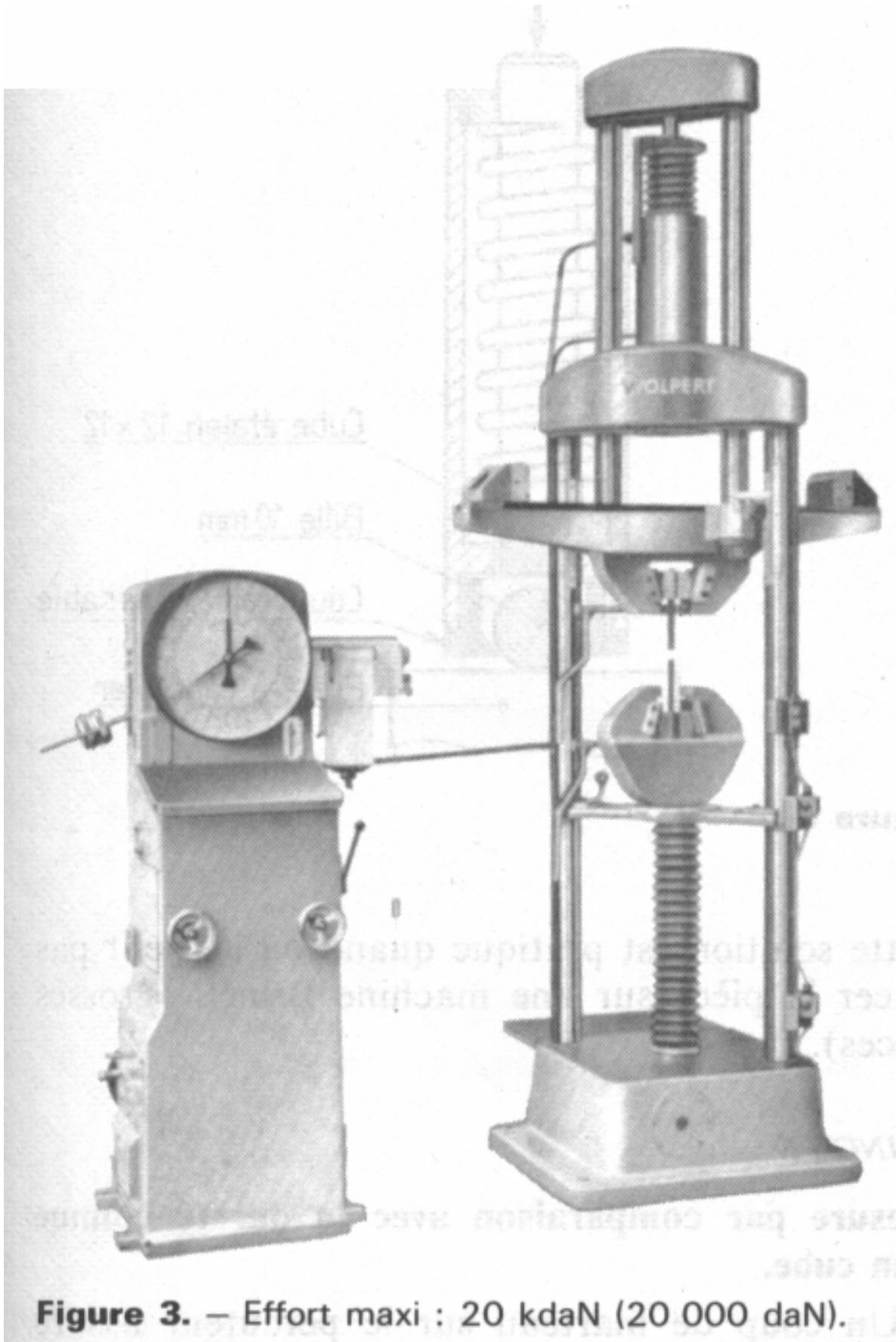
Afin que les résultats d'essais soient comparables, il faut tous les effectuer dans les mêmes conditions, en respectant la forme et les dimensions d'éprouvettes prévues par la norme NF A 03.151.

**1.3.2 La Machine de traction (fig. 3)**

Elle assure un effort de traction qui croît lentement jusqu'à rupture de l'éprouvette. Le cadran indique simultanément à chaque instant :

- l'effort de traction F
- l'allongement de l'éprouvette ΔL .

Un enregistreur permet de tracer la courbe de traction $\Delta L = f(F)$



1.3.3 Analyse des résultats (fig. 4)

Zone 1 : période de déformations élastiques,

ΔL est

proportionnelle à F. Si on supprime F l'éprouvette reprend sa longueur L_0 .

Zone 2 : période des déformations plastiques permanentes, si on supprime F l'éprouvette ne reprend pas sa longueur initiale.

Zone 3 : il se produit une diminution de la section (striction) après un maximum F_m la force décroît, la rupture se produit.

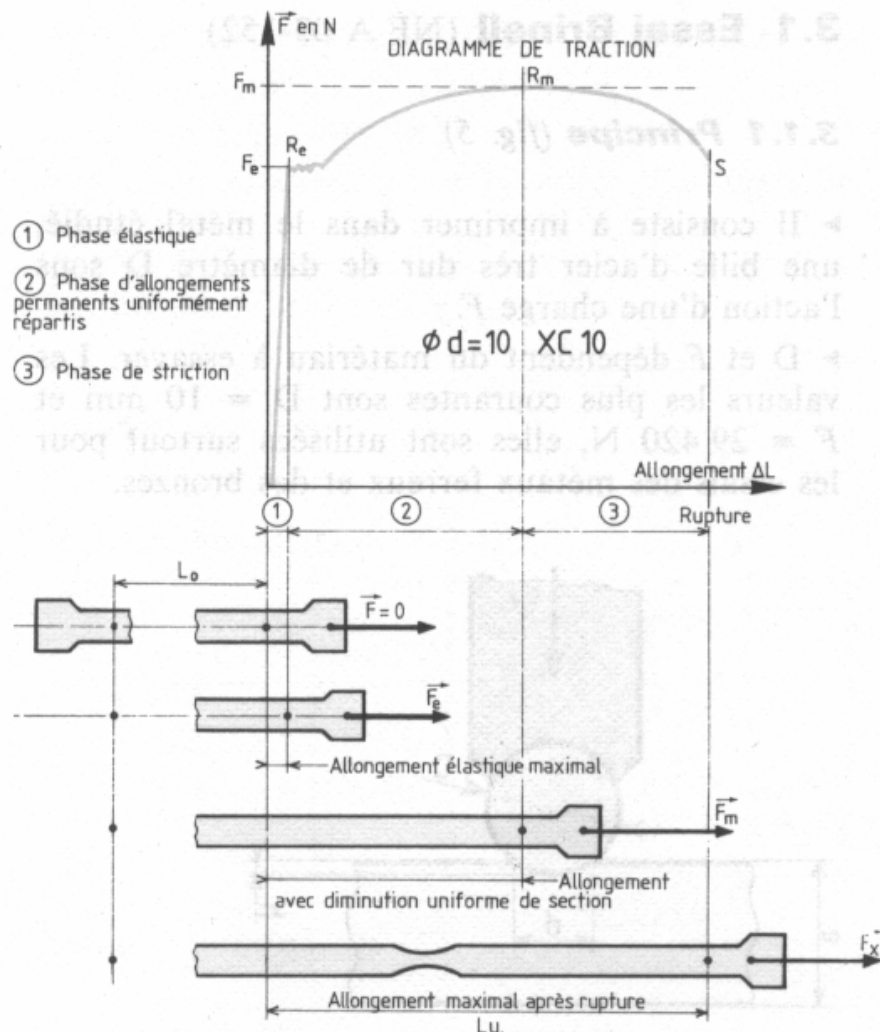


Figure 4.

1.3.4 Exercice

Calculer : R_e , R_m et A %.

Données : $F_e = 16.500$ N
 $F_m = 29.000$ N
 $S_0 = 78,5$ MM²
 $L_u = 65$ mm
 $L_0 = 50$

RÉSULTATS

$$R_e = \frac{F_e}{S_0} =$$

$$R_m = \frac{F_m}{S_0} =$$

$$A \% = \frac{L_u - L_0}{L_0} \times 100 =$$