

Département génie mécanique	EPI	matériaux
GI / GEM	<u>TP n° 2</u> Caractérisations mécaniques des matériaux (Traction)	Durée : 3 h

(Document réponse) TP2 : Caractérisations mécaniques des matériaux (Traction)

.....

OBJECTIFS :

- ✓ Déterminer les caractéristiques mécaniques à partir de l'essai de traction ;
- ✓ Identifier l'influence de certains paramètres sur le comportement en traction.

I. INTRODUCTION

Les essais de traction permettent de déterminer qualitativement si un matériau est fragile ou ductile, rigide ou souple. Ils permettent aussi de quantifier certaines propriétés mécaniques telles que le **module d'élasticité**, la **résistance maximale** ou la **contrainte** et l'**allongement à la rupture en traction**.

Il est évident que la plupart de ces propriétés (de même que les propriétés électriques, chimiques, optiques, etc.) sont déterminées par la microstructure des matériaux.

✓ **Contrainte vraie :**

Elle tient compte de la variation de la section au cours de l'essai, et égale à la charge

rapportée à la section instantanée : $\sigma = \frac{F}{S}$

En admettant que le volume de la partie calibrée de l'éprouvette reste constant, on a :

$$S_0 L_0 = S L = S(L_0 + \Delta L)$$

$$S = S L = (S_0 \cdot L_0) / (L_0 + \Delta L) = S_0 / (1 + e) \longrightarrow S = S_0 / (1 + e)$$

D'où $\sigma = \frac{F}{S_0} (1 + e) = R (1 + e)$ et $\sigma = R (1 + e)$

✓ **Déformation rationnelle :**

L'allongement instantané est égal à $\Delta L / l$ et, au même instant, l'allongement depuis le début de l'essai est, en considérant des allongements infiniment petits dL :

$$\epsilon = \int_{L_0}^L \frac{dL}{L} = \ln\left(\frac{L}{L_0}\right) = \ln\left(\frac{L_0 + \Delta L}{L_0}\right) = \ln(1 + e) \text{ et } \underline{\epsilon = \ln(1 + e)}$$

→ **TRAVAIL EXPERIMENTAL**

Il s'agit d'identifier les principales caractéristiques du matériau fourni par un **essai de traction** :

1. À partir de la courbe de traction brute F (N) en fonction de ΔL (mm), compléter le tableau suivant :

Charge F (N)	0												
L'allongement (Δl)	0												

2. Déterminer la section initiale S_0 ;

.....

3. Compléter le tableau suivant en calculant la charge R et le taux d'allongement e :

Charge R (N/mm²)	0												
Taux d'allongement e ($\Delta l/l_0$)	0												

4. Tracer sur papier millimétré la courbe de traction conventionnelle R en fonction de e ;

5. Déterminer les principales caractéristiques conventionnelles de ce matériau ;

.....

6. Compléter le tableau suivant en calculant la contrainte σ et la déformation ϵ :

Charge σ (N/mm²)	0												
Déformation ϵ	0												

7. Tracer sur papiers millimétrés la courbe de traction rationnelle σ en fonction de ϵ et déterminer le module de Young ;

.....

CONCLUSION

.....

