

<p>I.S.E.T du KEF Année Universitaire : 2014-2015</p>	<p><u>DS</u> <u>Caractérisation des Matériaux</u> Semestre 2 Nombre des pages : 3 (documents non autorisés)</p>	<p>Profil : Génie Mécanique 1^{er} Niveau Durée : 1 h</p>
--	--	---

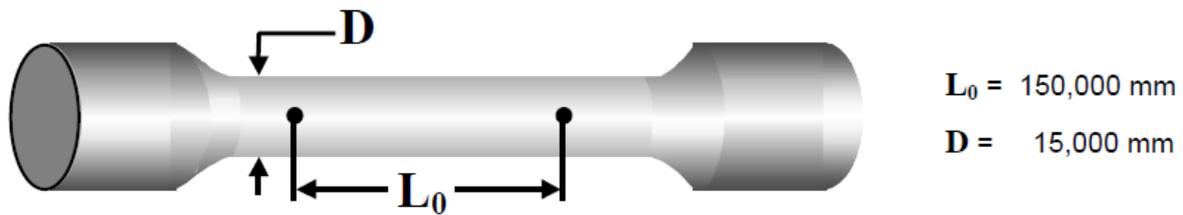
Nom et Prénom : Classe :

Partie I : Comportement en traction des matériaux (12 pts)

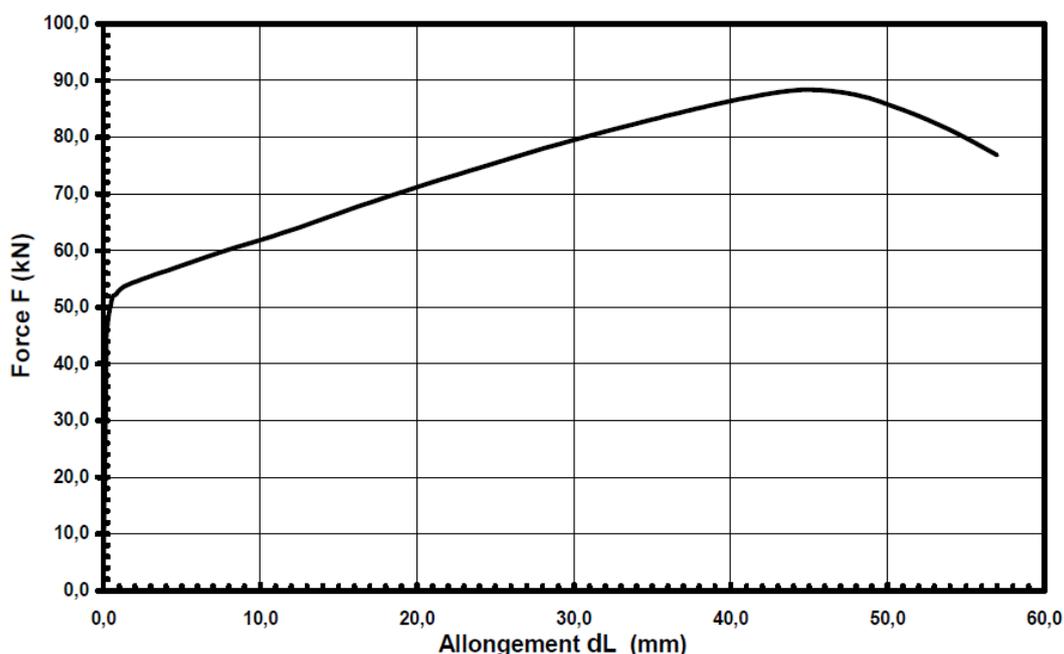
Pour la caractérisation des pièces mécaniques, deux types d'essai mécaniques se présentent :

- Les essais destructifs sur éprouvette où la pièce est détruite (rompue) pendant l'essai, comme le cas de traction monotone par exemple.
- Les essais non destructifs ou semi-destructifs : Ces essais sont utilisés sur les pièces complexes, ou quand l'essai destructif est non accessible (cas des revêtements, ...), mais également pour valider une hypothèse ou un modèle d'étude.

On s'intéresse dans cette partie à l'étude du comportement des matériaux suite à l'essai de traction. Un essai de traction a été réalisé sur une éprouvette cylindrique d'acier inoxydable 316. Le plan de cette éprouvette est donné par la figure suivante :



Les résultats de l'essai de traction sont présentés dans la figure ci-dessous sous la forme d'une courbe brute $F=f(\Delta l)$:



A l'aide des données citées ci-dessus, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

1. Déterminer la limite d'élasticité R_e [MPa].

.....

2. Déterminer la résistance à la rupture R_m [MPa]

.....

3. Déterminer le module d'Young E [GPa]

.....

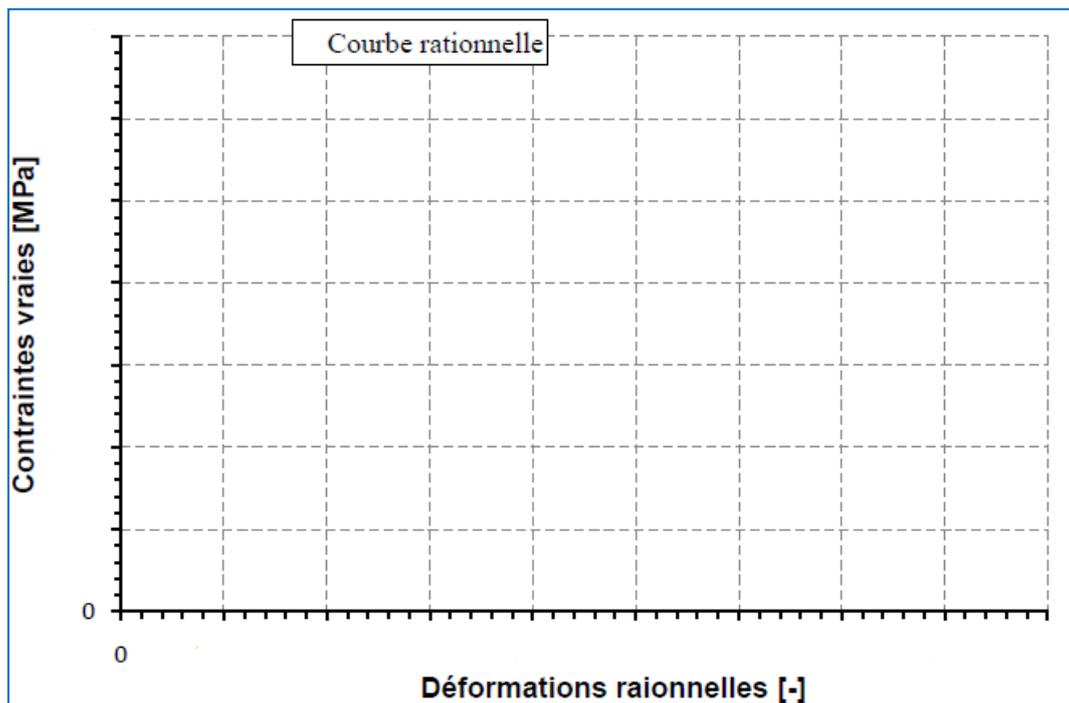
4. Donner les expressions des contraintes conventionnelles (σ_c [MPa]) et des déformations conventionnelles (ε_c),

.....

5. Remplir le tableau suivant sur les courbes sur la courbe brute. On vous rappelle que : $\sigma_v = \sigma_c(1 + \varepsilon_c)$ et $\varepsilon_r = Ln(1 + \varepsilon_c)$

ΔL (mm)	0.5	1	1.5	5	10	20	30	40	45	50	55
F (KN)											
σ_c [MPa]											
ε_c [%]											
σ_v [MPa]											
ε_r [-]											

6. Tracer la courbe rationnelle sur la courbe ci-dessous en indiquant la ténacité du matériau.



7. Etablir l'expression de la ténacité K_{IC} sachant que l'expression de l'écroutissement est la suivante : $\sigma = \sigma_0 + K\varepsilon^n$ avec σ_0 , n et K sont les constantes d'écroutissement.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Proposer une solution pratique permettant de connaître les constantes n , K et σ_0 pour qu'on puisse déduire la grandeur de ténacité K_{IC} . Vous pouvez exploiter un schéma explicatif pour répondre.

.....

.....

.....

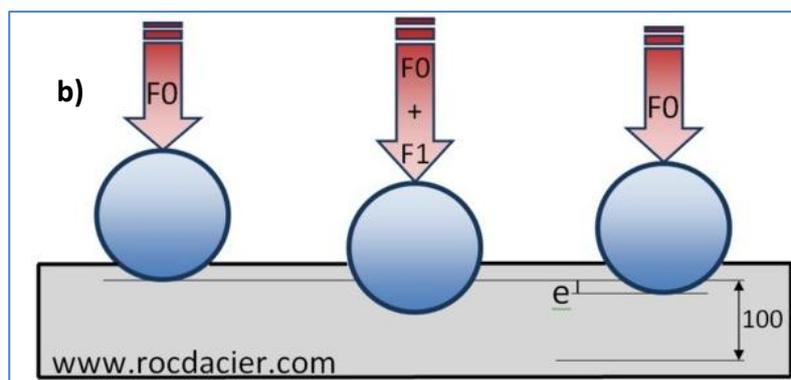
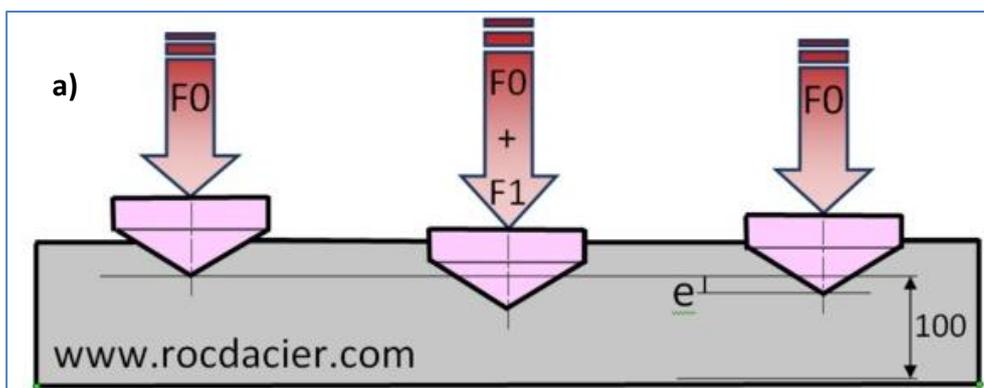
.....

.....

.....

Partie II : Essai semi-destructif. Le cas de dureté (08 pts)

La dureté est un paramètre permettant de caractériser la résistance à la pénétration des matériaux. Il existe plusieurs normes de détermination de la dureté d'un matériau. La dureté est mesurée grâce à l'empreinte que laisse un pénétrateur dans un matériau sous une force donnée. La figure ci-dessous représente le principe d'un essai Rockwell.



9. Désigner les essais Rockwell C (HRC) et Rockwell B (HRB) parmi les figures **a)** et **b)**

.....
.....

10. Décrire le principe de ces deux essais. Dire pour quels types de matériaux testés chaque essai est adéquat ?

.....
.....
.....
.....
.....

11. Que représentent les termes e_2 et e_0 dans l'expression de calcul de la dureté Rockwell :

$$HRB = 130 - (e_2 - e_0) / (0,002)$$

.....
.....

12. On voudrait mesurer la même dureté par un essai de dureté Vickers. La formulation permettant le calcul de la dureté est la suivante :

$HV = \frac{2F \cdot \sin\left(\frac{136^\circ}{2}\right)}{g \cdot d^2}$	<p>HV = Dureté Vickers. F = Force appliquée [N] d = Moyenne des diagonales de l'empreinte [mm] g = Accélération terrestre. [m s⁻²] (9.80665)</p>
--	---

13. Exprimer $HV=f(F, d)$ puis calculer. On donne **F=980.6N** avec **d=0.002mm**

.....
.....
.....
.....
.....

14. Calculer la dureté HRB pour **$e_2=0.0013mm$** et **$e_1=0.00074mm$**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....