

Propriétés et Résistance des Matériaux

CC1-EI2

Mohamed IBRAHIM

Date : 25/11/16

Durée : 1H30

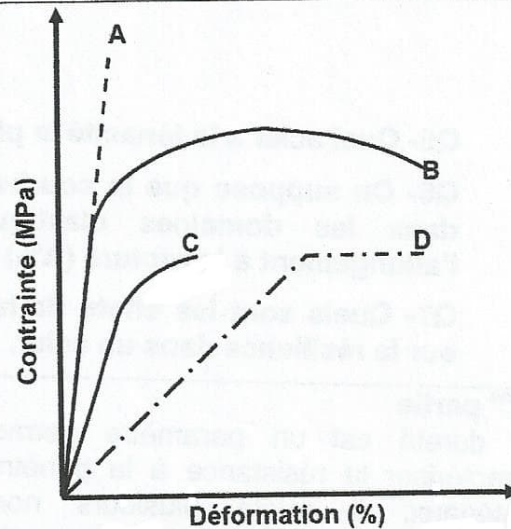
Documents autorisés : NON

1^{er} partie

Voici les courbes de traction de quatre éprouvettes usinées au sein de quatre plaques métalliques différentes. Les essais de traction ont tous été réalisés à la température ambiante sur des éprouvettes de mêmes dimensions. À partir des caractéristiques de ces courbes :

Q1- Classez ces métaux en ordre croissant

- de ductilité
- de rigidité
- de limite d'élasticité



On réalise un essai de traction sur une éprouvette cylindrique faite d'un matériau ductile. Les dimensions de l'éprouvette sont les suivantes :

Diamètre : $d_0 = 20$ mm

Longueur utile : $l_0 = 200$ mm

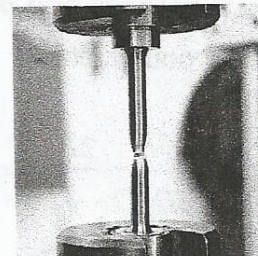
Au cours de l'essai, on observe que, sous une force F de 113,2 kN, l'éprouvette s'allonge de 0,742 mm. Après décharge complète à partir de cette force, la longueur de l'éprouvette est égale à 200,4 mm.

On constate également que sous une contrainte de 200 MPa, le diamètre de l'éprouvette diminue de $5,88 \cdot 10^{-3}$ mm. Avec ces données, on vous demande de calculer :

Q2- La limite conventionnelle d'élasticité $Re_{0,2}$ (en MPa) de ce matériau.

Q3- Le module d'Young E (en GPa) de ce matériau.

Q4- Le coefficient de Poisson ν de ce matériau.



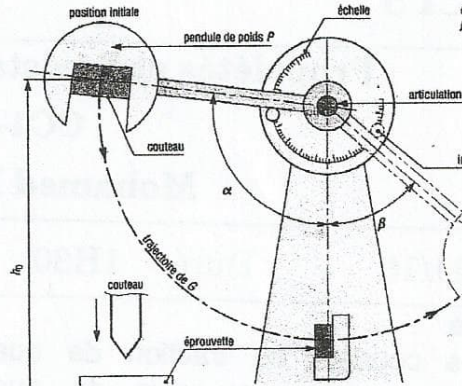
2^{ème} partie

On réalise un essai de résilience Charpy sur deux aciers A et B dont certaines propriétés mécaniques sont données ci-contre.

| Acier | $R_{e0,2}$ (MPa) | R_m (MPa) |
|-------|------------------|-------------|
| A | 540 | 780 |
| B | 520 | 750 |

On obtient les valeurs suivantes pour l'énergie de rupture W enregistrée à la température ambiante.

| Acier | W (J) |
|-------|---------|
| A | 60 |
| B | 70 |



Q5- Quel acier a la ténacité la plus élevée? Justifiez votre réponse.

Q6- On suppose que la courbe de traction des deux aciers est linéaire dans les domaines élastique et plastique, quel acier possède l'allongement à la rupture ($A\%$) le plus élevé? Justifiez votre réponse.

Q7- Quels sont les effets de la température et de la teneur en carbone sur la résilience dans un acier.

3^{ème} partie

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.

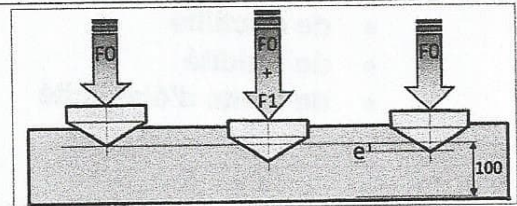


Figure A

Q8- Quel est le nom de l'essai représenté sur la figure A, décrire son principe.

La relation pour calculer la dureté Brinell est la suivante :

$$H_B = 0,102 \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \text{ et } d = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Sachant que des essais de dureté brinell ont été réalisés dans les conditions suivantes :

Bille de diamètre $D = 10$ mm

Charge, masse appliquée = 3000 Kg

Les résultats sont en moyenne :

$d_1 = 3,384$ mm et $d_2 = 3,317$ mm

Q9- Calculer la dureté brinell de cet alliage.

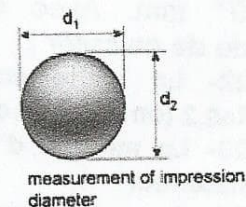
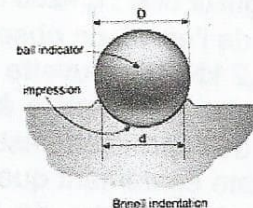


Figure B