

EFS : TP - MATIERE 1 -Exercice N° 01 : (06 points)

Une barre cylindrique de 6 mm de diamètre et de 300 mm de longueur s'allonge de 0,985 mm sous une charge de 7 kN; son diamètre est alors réduit de 5,9 µm.

- Calculer le module d'Young E (GPa), le coefficient de Poisson ν et le module de Coulomb G (GPa) de ce matériau.

Nota :

Pour un solide soumis à une traction simple, le coefficient de Poisson ν est la valeur absolue du rapport de la déformation transversale $\epsilon_x = \frac{\Delta \phi}{\phi_0}$, à la déformation principale $\epsilon_z = \frac{\Delta l_0}{l_0}$ de traction. ($\nu = \frac{\epsilon_x}{\epsilon_z}$)

Exercice N° 02 : (07 points)

Trois matériaux (acier, cuivre et alliage d'aluminium) sont soumis à des essais de traction. Les éprouvettes de traction de section circulaire ont un diamètre d_0 et une longueur initiale L_0 . Voici les résultats obtenus lorsque les éprouvettes sont soumises à une charge de traction de 4,8 kN.

Métal	d_0 (mm)	L_0 (mm)	Longueur sous charge (mm)
Acier	5,0	100	100,116
Cuivre	6,4	200	200,232
Aluminium	9,0	300	300,348

- Quelle est la déformation ϵ (exprimée en %) de chaque matériau sous cette charge?
- Calculer le module d'Young de chacun de ces matériaux.
- Classer selon la dureté, ces trois matériaux, par ordre décroissant.

Nota : Par définition, à sa limite conventionnelle d'élasticité, un matériau a subi une déformation plastique égale à 0,2%.

Exercice N° 03 : (07 points)

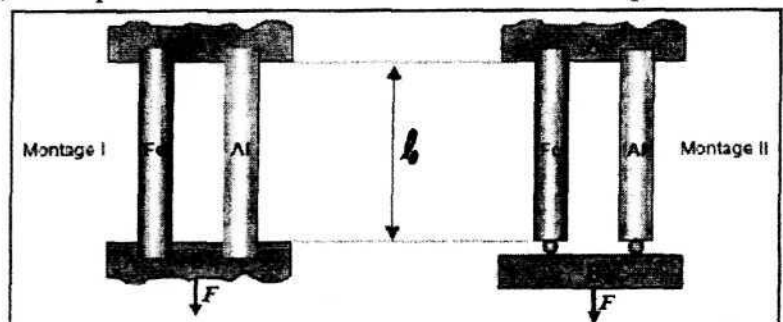
Deux barreaux, l'un de fer, l'autre d'aluminium, ont la même longueur initiale l_0 et une même section S_0 .

Ces deux barreaux sont installés selon les montages I et II suivants.

Dans le montage I, les fixations A et B sont des encastrement infiniment rigides. Dans le montage II, la fixation A est un encastrement infiniment rigide, alors que la fixation B est constituée de rotules permettant aux deux barreaux de se déformer indépendamment l'un de l'autre.

Données :

Charge appliquée : $F = 2 \text{ kN}$;
 Section initiale : $S_0 = 10 \text{ mm}^2$;
 Longueur initiale : $l_0 = 100 \text{ cm}$;
 Module d'Young : $E_{\text{Fer}} = 210 \text{ GPa}$;
 $E_{\text{Aluminium}} = 70 \text{ GPa}$.



- a) Pour le montage I, calculez la déformation (en %) et la contrainte (en MPa) de chacun des deux barreaux.
 b) Pour le montage II, calculez la contrainte (en MPa) et la déformation (en %) de chacun des deux barreaux.