

EXAMEN : « COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX »

Documents non autorisés. Calculatrice autorisée. Durée maximale 3/4h. Si vous estimez avoir terminé avant, vous pouvez commencer la seconde partie de l'examen mais vous n'aurez le droit à vos documents qu'à la fin de l'épreuve de cours (au bout de 3/4 d'heure d'épreuve) après avoir rendu la copie correspondant à l'épreuve de cours. Par conséquent, vous ne pouvez pas sortir de la salle avant 1h30 d'épreuve.

QUESTIONS DE COURS

1. Répondre par Vrai ou Faux et justifier votre réponse.
 - (a) Les forces de Van der Waals sont considérées comme des forces à longue portée.
 - (b) La force due au principe de Pauli est une force d'attraction.
 - (c) Un polymère non réticulé est un liquide viscoélastique.
 - (d) Les forces électrostatiques ont une amplitude plus importante que les forces de Van der Waals.
2. On applique à une poutre carrée de côté a en matériau de module d'Young E et de coefficient de Poisson ν , une contrainte uniaxiale dans la direction x parallèle à la poutre de longueur L .
 - (a) Quelle est la déformation ε_{xx} dans cette même direction ?
 - (b) Quelles sont les déformations ε_{yy} et ε_{zz} dans les directions transverses ?
 - (c) Pour une force $F = 3 \text{ N}$, on mesure une déformation longitudinale de 1 %. En déduire le module d'Young. On donne $L = 15 \text{ cm}$.
 - (d) D'après vous, de quel type de matériau s'agit-il ?
 - (e) Si on considère qu'on reste dans le régime élastique, quelle est l'énergie stockée lors de la déformation ?
 - (f) Qualitativement, que se passe-t-il si on augmente suffisamment la contrainte pour atteindre le régime plastique ?
3. Donner la relation entre la contrainte σ , et la déformation ε dans :
 - Un liquide de viscosité η
 - Un solide de module d'Young E
 - Un liquide viscoélastique de viscosité η et de module d'Young E (que l'on peut modéliser par un solide et un liquide montés en série)
4. Dans ce dernier cas, comment peut on calculer le temps caractéristique viscoélastique du matériau τ ?
5. Quelle est la définition de la tension de surface ? Quelle est sa dimension ?
6. Quelle est la pression dans
 - Une bulle ?
 - Une goutte ?
 On notera la pression à l'extérieur de la bulle et de la goutte P_0 .
7. Rappeler la loi d'Young dans le cas où une goutte de tension de surface liquide/air γ_{la} est déposée sur un solide de tension de surface solide/air γ_{sa} . La tension de surface liquide/solide est notée γ_{ls} .