

Série de TD N°4

Exercice N°1 :

Les deux courbes tracées à la Figure 4 représentent la variation du module d'élasticité en fonction de la température pour les polymères A et B.

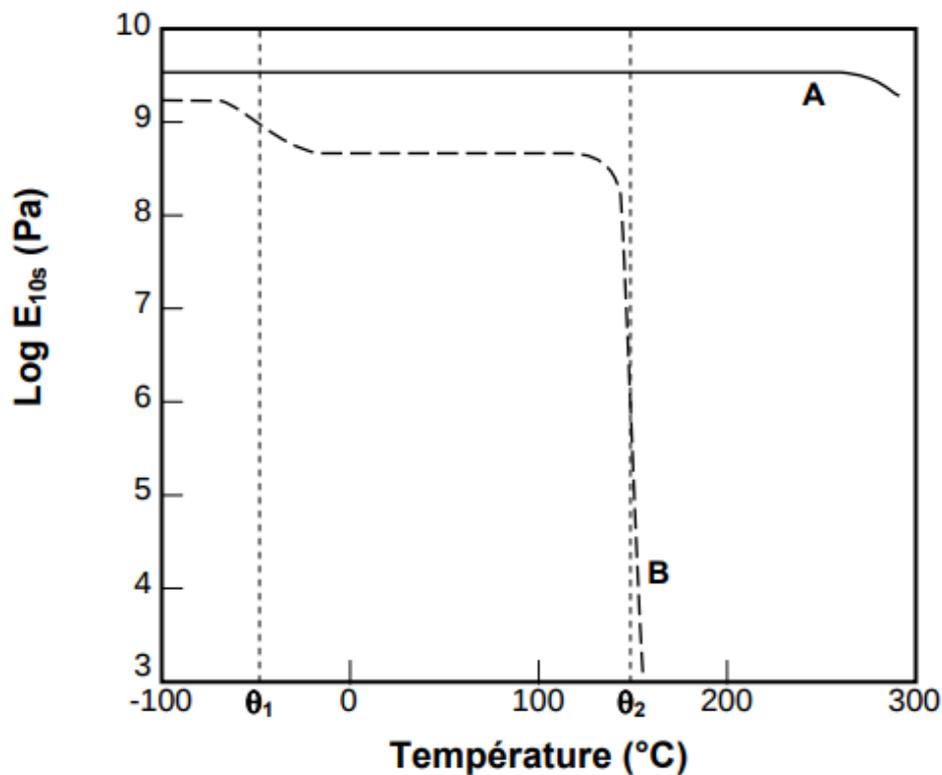
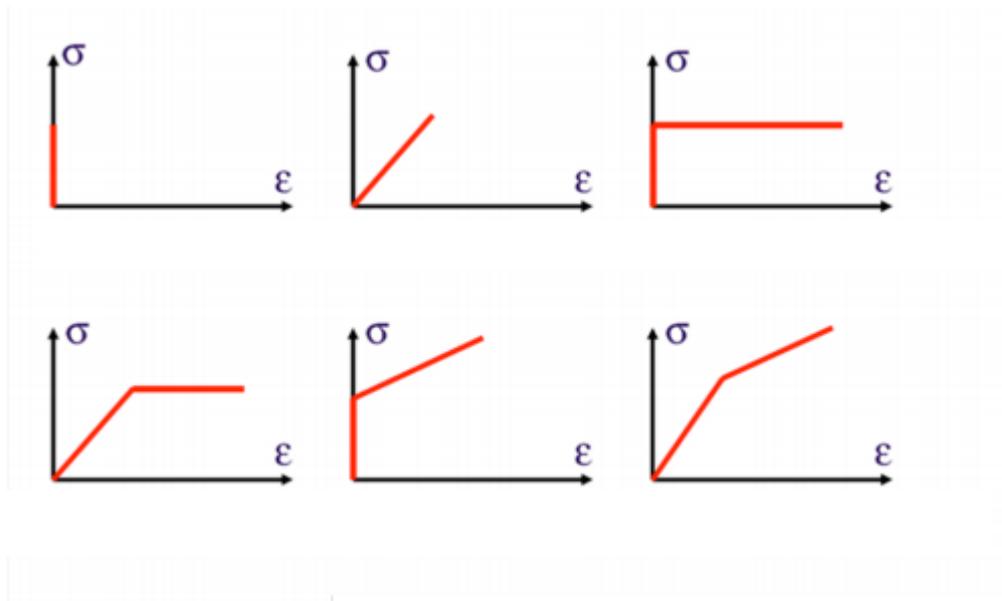


Figure 1: Variation du module d'élasticité en fonction de la température

- 1) Quelle microstructure pouvez-vous associer au polymère représenté par la courbe A ?
Expliquez pourquoi ?
- 2) Quelle microstructure pouvez-vous associer au polymère représenté par la courbe B ?
Expliquez pourquoi ?
- 3) À quoi correspondent les températures θ_1 et θ_2 pour le polymère associé à la courbe B ?
- 4) Tracez, sur le graphique suivant (et, par conséquent, à la même échelle), l'allure des courbes de traction des polymères A et B que l'on obtiendrait à la suite d'essais réalisés à la température ambiante (20 °C). Identifiez clairement les courbes.

Exercice N°2 :

Identifier le comportement mécanique de ces matériaux lors de l'essai de traction ?

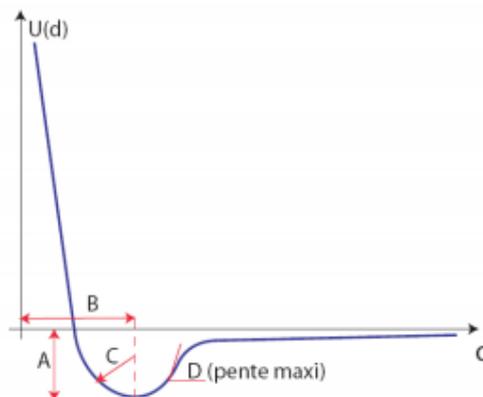


Exercice N°3 :

Le comportement mécanique d'un matériau est fonction des forces extérieures appliquées et traduit les évolutions de la cohésion de ces atomes.

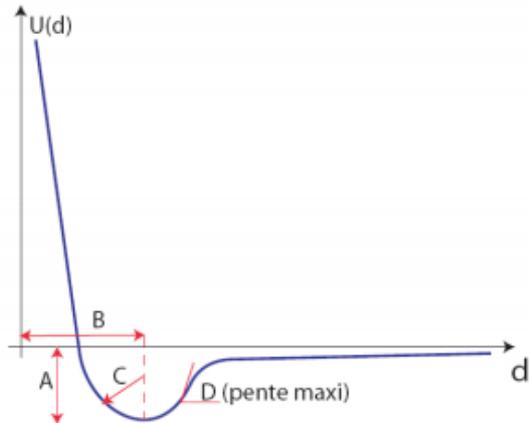
- Le module d'Young d'un matériau est inversement proportionnel au rayon de courbure de la courbe $U=f(d)$ à son minimum. La courbe $U=f(d)$ sera d'autant plus « pointue » que ce rayon de courbure est petit.
- Plus la courbe $U=f(d)$ est évasée et dissymétrique par rapport à la verticale passant par son minimum, plus le coefficient de dilatation linéique du matériau est élevé.
- La température de vaporisation d'un matériau est proportionnelle à la profondeur du puits de potentiel de la courbe $U=f(d)$. Elle est aussi proportionnelle au module de Young du matériau.

| Partie de la courbe | paramètre |
|---------------------|------------------------------------|
| A | Température de vaporisation |
| B | Distance interatomique à 0 Kelvin |
| C | Module de Young |
| D | Résistance théorique à la traction |



Répondez aux questions suivantes :

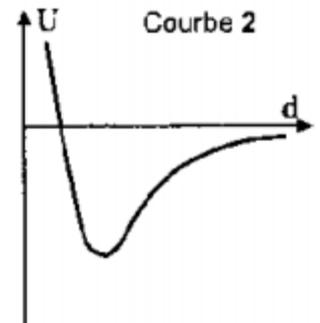
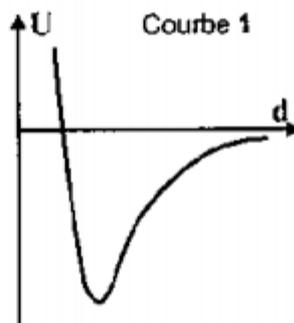
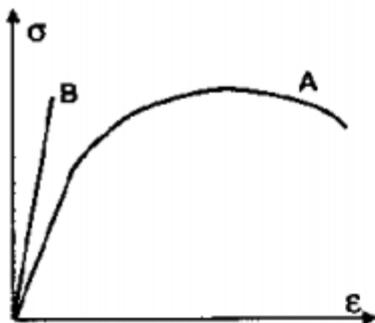
La courbe ci-contre schématise la variation de l'énergie interne U d'un ensemble d'atomes (au zéro degré absolu) en fonction de la distance d entre ces atomes. Cette courbe est caractérisée par certains paramètres **A, B, C, D**. Dans la liste des propriétés d'un matériau qui est donnée dans le tableau réponse, associez l'un des paramètres **A, B, C** ou **D** à la propriété qui y est directement reliée.



| Propriété | Paramètre | Propriété | Paramètre |
|---|-----------|------------------------------------|-----------|
| Distance interatomique à la température de fusion | | Module d'Young | |
| Distance interatomique au zéro degré absolu | | Conductivité thermique | |
| Énergie de déformation élastique | | Coefficient de dilatation linéique | |
| Température de vaporisation | | Résistance théorique à la traction | |
| Ductilité | | Conductivité électrique | |

Exercice supplémentaire :

Les courbes de traction de deux matériaux A et B sont schématiquement représentées ci-dessous. Chacun de ces matériaux est constitué d'atomes identiques. Le module de Young de ces matériaux est supérieur à 60 GPa. Deux courbes 1 et 2, schématisant la variation de l'énergie interne U d'un matériau en fonction de la distance d entre ses atomes, sont aussi données ci-dessous (l'échelle des axes U et d est la même pour les deux courbes).



- a) que peut-on dire du comportement en traction de chacun des matériaux ? Justifiez votre réponse.
- b) Quel matériau a le module d'Young le plus élevé ? Justifiez votre réponse.
- c) Associez l'une des courbes $U=f(d)$ à chacun des matériaux A et B. Justifiez votre réponse.
- d) Quel matériau a la température de vaporisation la plus élevée ? Justifiez.
- e) Quel matériau a le coefficient de dilatation linéique le plus élevé ? Justifiez.