

**MSE 214 (Composites A)**  
**Exercices-Constituants-Anisotropie**  
**4 Décembre 2024**

**Question 1.** Citez au moins 4 exemples de matériaux anisotropes.

**Question 2.** Classez les fibres suivantes dans un ordre croissant de leur déformation à la rupture : coton, verre E, Kevlar 49, carbone HS, carbone HM, lin

**Question 3.**

Le module d'un composite unidirectionnel à fibres continues est mesuré à 250 GPa. Les fibres sont en carbone avec un module de 400 GPa et la résine epoxy qui les entoure a un module de 3 GPa. Quelle est la quantité de fibres dans ce composite ?

**Question 4.**

Propose 2 methods for determining the transverse modulus of a composite with 40% volume of continuous fibres (Modulus= 140 GPa) in an elastomeric polymer of 500 MPa modulus. Determine the 2 moduli with the 2 methods. Compare the 2 obtained values and explain the difference. Compare these transverse moduli with the longitudinal modulus of the same composite.

**Question 5.**

Glass fibres ( $E=70\text{GPa}$ ) reinforce PP ( $E= 1\text{ GPa}$ ) in a bumper ( $V_f=0.3$ ). They have an initial length of 3 mm and a diameter of 20  $\mu\text{m}$ . After injection in the mould the fibre length is 400  $\mu\text{m}$ . What is the reduction of modulus induced by the processing?

**Question 6.**

La composition des matériaux et l'orientation des fibres peuvent être différentes dans chaque strate d'un composite stratifié multicouche. Les efforts appliqués sur ce composite induisent des déformations dans le plan et hors du plan.

- a) Ecrivez la loi de comportement qui lie les déformations d'un stratifié au moments de flexion et torsion qu'il subit.
- b) Si l'empilement des couches est symétrique on sait que la matrice  $B_{ij}$  s'annule. Ecrivez alors la relation entre le moment de torsion et les déformations.