

MSE 214 (Composites B)
Exercices- Mécanique-Procédés, Composites bio, nano, actifs
2025

Question

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 aux 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.

$$[M] = [B] \{E\} + [D] \cdot \{K\}$$

Symmetric laminate $\Rightarrow [B] = 0$

$$M_{xy} = D_{16} K_x + D_{26} K_y + D_{66} K_{xy}$$

only 3 out-of-plane deformations

Question 1. On voudrait réaliser un pare choc de véhicule automobile en composite. Quels matériaux et procédé de mise en oeuvre pourriez-vous proposer? Justifiez vos choix.



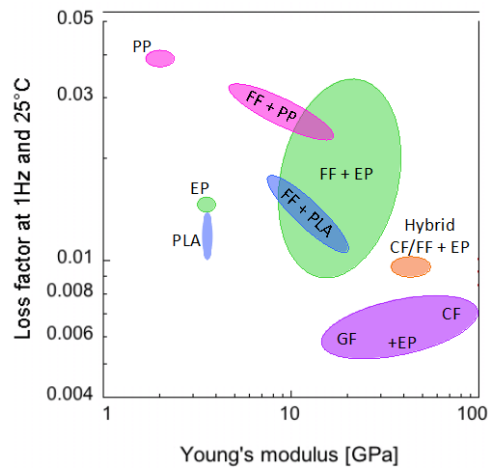
Injection de PP avec des fibres de verre courtes ou moulage par compression de GMT qui permettent le moulage de pièces à géométrie complexe et de grandes dimensions en assurant la qualité des pièces avec des cadences élevées de production.

Question 2. Quelles propriétés principales les particules de céramiques apportent aux composites polymères dentaires ?

Résistance à l'usure et diminution des retraits thermiques.

Question 3. Quelle composite proposez-vous si vous avez besoin d'un module de 10 GPa et d'un facteur d'amortissement de 0.03 ?

Polypropylène renforcé de fibres de lin.



Question 4. Proposez deux solutions pour créer des composites auto-réparant ?

Intégration de capsules de monomères ou de particule de thermoplastique PCL dans la résine qui sera la matrice des composites.

Question 5. Citez deux types de fibres à ajouter dans un composite pour contrôler ses modes vibratoires.

Fibres piézoélectriques ou en alliage à mémoire de forme.

Question 6. Citez au moins 4 produits dont la rigidité du matériau composite fut augmentée en adoptant une structure sandwich.

Coques de bateau, raquettes de tennis, skis, planche à voile, ailerons et volets d'ailes d'avion....