

Université Mohamed Boudiaf de Msila

Faculté de Technologie

Département de Génie Mécanique

Niveau : 2<sup>ème</sup> Année CM

**Série de TD N° 2 (Matériaux composites unidirectionnels)**

**Exercice 1 :**

Pour une application donnée, vous avez le choix de réaliser une pièce en composite ayant une matrice d'époxy pouvant être renforcée par des fibres continue alignées soit :

- Verre
- Carbone

On présente le tableau suivant :

Composant	E (Gpa)	$R_e$ (Mpa)	$R_m$ (Mpa)	A%
Epoxy	3	60	90	4
Verre	75	-	1800	?
Carbone	200	-	3000	?

Si on prend (Epoxy-verre), pour  $V_f = 20\%$  on obtient une bonne rigidité mais le prix est élevé.

Donc, on a décidé de réaliser la pièce en (Epoxy-carbone).

On demande de :

1. Calculer le module d'Young pour le composite  $E_c$ .
2. Calculer  $V_f(\%)$  de la fibre de verre pour obtenir la rigidité du (Epoxy-Carbone).
3. Lequel de ces composites (Verre-Epoxy) ou (Carbone-Epoxy) se comporte d'une façon élastique jusqu'à sa rupture.
4. Qu'elle est sa résistance à la traction  $R_{mc}$ (Mpa).

**Exercice 2 :**

Un composite est fait d'une matrice de polyester ( $E_m = 3,4$  GPa) qui est renforcée de 40 % volumique de fibres de verre continues alignées ( $E_f = 70$  GPa).

1. Calculez le module d'Young longitudinal  $E_c$  (en GPa) de ce composite.
2. Si l'on applique une contrainte longitudinale de 60 MPa sur une section 300 mm<sup>2</sup> de ce composite, quelles sont les forces  $F_m$  et  $F_f$  (en kN) qui s'exercent respectivement sur la matrice et sur les fibres?
3. Quelle déformation  $\epsilon$  (en %) subit la matrice et les fibres pour cette contrainte de 60 MPa?
4. Si la résistance à la traction des fibres et celle de la matrice sont respectivement égales à 3 GPa et 70 MPa, quelle est la résistance à la traction  $R_{mc}$  (en MPa) du composite?