

EPFL-MSE 340 Composites Polymères

Exercices de mécanique des composites

P.-E. Bourban 2025

1. a) Une matrice polymère dont le module est de 5 GPa et la résistance au seuil élastique de 120 MPa a une déformation finale à la rupture après déformation plastique de 10 %. Elle est renforcée par des fibres de module 75 GPa et de résistance 800 MPa. La déformation des fibres à la rupture est de 1 %. Déterminez la fraction volumique critique de fibres à partir de laquelle la résistance longitudinale du composite unidirectionnel est supérieure à celle de la matrice.
b) Des fibres se déformant de 1.6 % lorsqu'elles atteignent leur résistance à la rupture de 1200 MPa sont mélangées à une matrice dont la déformation à la rupture est de 1 % et la résistance correspondante de 50 MPa. Calculez le volume critique de fibres unidirectionnelles indiquant le passage d'un comportement à la rupture dominé par la matrice à celui dominé par les fibres.
2. Proposez deux méthodes pour déterminer le module transversal d'un composite contenant 20 % de fibres continues d'acier (Module 210 GPa) dans un élastomère de module 500 MPa, Comparez les 2 modules obtenus et discutez la différence. Comparez ce module avec le module longitudinal.