

PRÉDICTION DES CONTRAINTES HYGROSCOPIQUES POUR UN MATÉRIAU COMPOSITE POREUX

PREDICTION OF HYGROSCOPIC STRESSES IN A POROUS COMPOSITE MATERIAL

Z. Youssef, F. Jacquemin, D. Gloaguen et R. Guillén.
GeM, Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique, UMR CNRS 6183
Université de Nantes – École Centrale de Nantes
CRTT - 37, Boulevard de l'Université, BP406, 44 602, Saint-Nazaire
e-mail : ziad.youssef@univ-nantes.fr

RÉSUMÉ

Une approche multi-échelle est dédiée à l'analyse des contraintes internes hygro-élastique dans un matériau composite poreux. La présence de pores dans un matériau composite peut provoquer une réduction significative des propriétés mécaniques, mais dans un environnement humide, elle affecte également l'absorption d'humidité et les contraintes internes induites. Dans ce travail, une approche auto-cohérente est utilisée pour estimer les contraintes internes multi-échelle induites par l'absorption d'humidité pour des matériaux composites présentant une matrice poreuse. Ce travail montre l'influence significative de l'interaction entre pores et humidité sur les contraintes hygro-élastiques transitoires aux échelles microscopiques (fibre et matrice) et macroscopiques (du pli).

ABSTRACT

A multi-scale approach is devoted to the analysis of hygro-elastic internal stresses in porous composite materials. Voids in composite materials are known to cause significant reduction of the mechanical properties but in humid environment they also affect the moisture absorption and the induced internal stresses. In this work, a self-consistent approach is used to estimate the multi-scale internal stresses induced by moisture absorption for composite materials with porous matrices. This work shows that the interaction between voids and moisture has severe impact on the transient hygro-elastic stresses at both microscopic (fiber and matrix) and macroscopic (ply) scales.

MOTS CLES : COMPOSITES POREUX, TENEUR EN HUMIDITE, CONTRAINTES HYGRO-ELASTIQUES, MODEL AUTO-COHERENT.

KEYWORDS: POROUS COMPOSITES, MOISTURE CONTENT, HYGRO-ELASTIC STRESSES, SELF-CONSISTENT MODEL.