

CARACTERISATION DE LA FISSURATION EN MODE II : ETAT DE L'ART ET DEVELOPPEMENTS RECENTS DE L'ESSAI 4ENF

CHARACTERIZATION OF MODE II DELAMINATION: CURRENT STATUS AND RECENT 4ENF DEVELOPMENTS

P. Davies ^{*}, P. Casari ^{**}, L.A. Carlsson ^{***}

^{*} Service Matériaux et Structures, IFREMER Centre de Brest, 29280 Plouzané

peter.davies@ifremer.fr

^{**} GeM, UMR CNRS 6183, 2 rue de la Houssinière, BP 92208, 44322 Nantes Cedex 3

Pascal.Casari@univ-nantes.fr

^{***} Mechanical Engineering Dept., Florida Atlantic University, Boca Raton, FA33431

carlsson@fau.edu

RESUME

Depuis six ans on dispose d'essais normalisés pour déterminer la résistance au délaminage des matériaux composites en mode I (ouverture) et en mode mixte (I/II), mais il n'existe toujours pas de norme pour un essai en mode II (cisaillement). Cet article présente les essais proposés, leurs avantages et inconvénients. Ensuite des résultats d'une étude approfondie de l'éprouvette la plus récente, le 4ENF (four point edge notched flexure) sont présentés. Cet essai semble bien adapté à la normalisation, et une procédure originale d'analyse automatisée de l'essai est proposée, basé sur l'enregistrement de la déformée pendant la sollicitation, par caméra numérique, et la modélisation de l'avancée de la fissure. Cependant, un point sur l'état de la normalisation révèle que l'ASTM est revenu à l'essai 3ENF, essai plus simple à réaliser mais instable et qui ne permet pas d'obtenir la courbe R en mode II.

ABSTRACT

Standard test procedures for delamination resistance of composite materials under mode I (opening) and mixed mode (I/II) loading have been available for six years now, but there is still no accepted test for mode II (forward shear). This paper presents the different tests available, their advantages and disadvantages. Then the results of a detailed study of the most recent mode II specimen proposed, the 4ENF (four point edge notched flexure), are presented. This test appears well-suited for standardization, and an original automated data analysis is proposed, based on recording of the deformed shape of the specimen during the test and a model to predict crack advance. However, an update on the state of mode II standard activities has revealed that the ASTM group is reverting to the 3ENF specimen, which provides a simpler test but at the expense of stability and measurements of the mode II R-curve.

MOTS CLES : mode II, essais, délaminage, cisaillement

KEYWORDS : mode II, testing, delamination, shear