

STRATEGIES DE CALCULS ROBUSTES POUR L'ETUDE DE LA TENUE DE STRUCTURES CMC

ROBUST MODELLING STRATEGIES FOR THE STUDY OF STRENGTH OF CMC STRUCTURES

L. Marcin*, N. Carrère*, F. Laurin*, A. Mouret**, E. Martin*** et J.-F. Maire*

*ONERA

29 avenue de la Division Leclerc, 92322 Châtillon Cedex

**Snecma Propulsion Solide

Les 5 Chemins, 33187 Bordeaux

***Laboratoire des Composites Thermostructuraux (LCTS)

3, allée de la Boétie, 33600 Pessac

e-mail : lionel.marcin@onera.fr

RESUME

Le but de cet article est de proposer une démarche pour le dimensionnement de structures Composites à Matrice Céramique (CMC) et d'en montrer les apports vis-à-vis des méthodes couramment utilisées dans l'industrie. Pour cela, des lois de comportement et d'endommagement permettant de décrire les non-linéarités observées dans ces matériaux ont été développées. La tenue de la structure est évaluée en post processing à l'aide d'un multi-critère développé spécifiquement pour les CMC. Il est également montré qu'en raison des méconnaissances liées au nombre réduit d'essais disponibles et aux dispersions matériaux, la démarche de comparaison (réalisée sur pièce générique) doit se faire en prenant en compte l'ensemble des incertitudes.

ABSTRACT

The aim of this article is to evidence an approach to study Ceramic Matrix Composites (CMC) structures in order to show the contributions as compared the tools classically used in industry. For that, behavior and damage laws allowing to describe the non-linearities observed in these materials were developed. The structural design is evaluated in post processing thanks to a multi failure criterion developed specifically for CMC material. It is also shown that the lack of confidence due to the low number of test and to the high material variability, requires to perform the comparison (realized on generic part) by taking into account the whole uncertainties.

MOTS CLES : COMPOSITES A MATRICE CERAMIQUE, MODELE D'ENDOMMAGEMENT, CRITERE DE RUPTURE, CALCUL DE STRUCTURE, VARIABILITE.

KEYWORDS: CERAMIC MATRIX COMPOSITE, DAMAGE MODEL, FAILURE CRITERION, STRUCTURAL MODELING, VARIABILITY.