

MODELISATION DU DOMMAGE D'IMPACT A L'AIDE D'ELEMENTS D'INTERFACE DISCRETS

IMPACT DAMAGE MODELISATION WITH DISCRETE INTERFACE ELEMENTS

Christophe Bouvet*, Jean-Jacques Barrau* et Bruno Castanié*

* Université de Toulouse, IGM, Supaéro
Université Pau Sabatier – 118, route de Narbonne 31062 Toulouse cedex 04
e-mail : bouvet@lgmt.ups-tlse.fr
bcastani@cict.fr
barrau@cict.fr

RÉSUMÉ

Les matériaux composites sont de plus en plus utilisés dans les applications aéronautiques et spatiales grâce à leurs bonnes caractéristiques mécaniques ainsi qu'à leur faible poids. Cependant, pour les structures exposées à des impacts à faible énergie ou aux petits chocs (chute d'outils pendant les opérations d'intégration ou de maintenance), les stratifiés composites montrent un comportement plus fragile et une baisse sévère des caractéristiques mécaniques résiduelles. Il est donc nécessaire d'améliorer les modélisations des dommages se développant lors de l'impact sur un stratifié composite afin d'améliorer la conception de ces structures. L'objectif de ce travail est donc de simuler numériquement ces dommages, plus particulièrement les fissurations matricielles et les délaminages, à l'aide d'un calcul par éléments finis. Une modélisation numérique a donc été réalisée, se basant sur des constatations expérimentales effectuées par de nombreux auteurs, en particulier, le couplage qu'il existe entre les fissurations matricielles et les délaminages.

La modélisation ainsi construite a montré un assez bon comportement et a permis de simuler une partie des observations expérimentales, aussi bien qualitativement que quantitativement.

ABSTRACT

Composite materials have been increasingly introduced in airframe and spatial applications because of their interesting mechanical characteristics and their low specific weight. Nevertheless, for structures submitted to low energy impacts or minor objects drop (dropping tools during assembly or maintenance operation) composite laminates reveal a more brittle behavior and a drastic decrease of the residual mechanical characteristics. Consequently, it is essential to improve the modelisation of the damage developing during impact in composite laminates to improve these structures design. The aim of this work is to numerically simulate these damages, more specially matrix cracks and delaminations, thanks to finite elements calculation. A numerical model was developed based on experimental observations done by a lot of authors, in particular, the coupling between matrix cracks and delaminations.

This model showed a relatively good behavior and allowed to simulate a part of the experimental observations, qualitatively and quantitatively.

MOTS CLES : stratifié, impact, éléments finis, délaminage, fissuration matricielle
KEYWORDS : laminate, impact, finite elements, delamination, matrix cracks