

Modélisation du comportement et de l'endommagement des composites à matrice thermoplastique

Ahcene MOKHTARI

Soutenue en: 2016

Abstract: Ce travail est dédié à l'étude d'une approche avancée basée sur la modélisation du comportement et de l'endommagement des composites à matrice thermoplastique sous chargement de traction, de cisaillement et de compression. En particulier, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'endommagement couplé à la rupture des composites à matrice polypropylène renforcés de tissus en jute. L'augmentation de l'utilisation de ces composites dans l'industrie automobile et de sports requiert le développement de modèles constitutifs fiables pour prédire leurs réponses sous des conditions de chargement complexes. Actuellement, les modèles disponibles n'incluent pas le comportement non-linéarité et les instabilités des structures. Ce travail focalise sur le développement d'un modèle d'endommagement tenant en compte des non-linéarités matérielle et géométrique des ces composites. Ce modèle considère tous les dommages dans le plan : endommagement provoqué par la fissuration de la matrice ainsi que ceux dus à la rupture des tissus en jute dans les directions longitudinale et transversale. L'analyse de la propagation de l'endommagement, basée sur un vaste ensemble des résultats expérimentaux, combine différents modèles de la mécanique de l'endommagement afin de développer un modèle pour ces composites à matrice thermoplastique, dont la réponse des composites est gouvernée par un couplage entre l'endommagement et la rupture. Le modèle développé dépend des seuils d'endommagement, de flambage et de rupture des composites tissés provoqués par l'évolution de l'endommagement. Ce modèle est implémenté dans un logiciel d'élément fini (ABAQUS/Explicit) en utilisant la subroutine VUMAT. Les résultats des simulations présentés dans ce travail démontrent que le modèle développé peut prédire correctement la réponse statique obtenue par les mesures expérimentales. Les résultats des simulations, pour les post-flambages et les grandes déformations sont également bien prédits.

Keywords : Matrice thermoplastique, endommagement, modelisation