

Hugot, Françoise. **Modélisation des contraintes résiduelles thermiques et du comportement plastique des composites à matrice métallique**. Thèse. Villeurbanne : Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 1991. Disponible à la Bibliothèque Marie Curie.

**Domaine(s)** : D17 - Matériaux

**Indice Dewey** : 620.118 072

**Langue** : Français

**Mots-clés** : Composites à matrice métallique, Éléments finis, Méthode des, Contraintes thermiques, MATERIAU COMPOSITE, METAL, RENFORT, FIBRE, CONTRAINTE RÉSIDUELLE, CONTRAINTE THERMIQUE, THERMOELASTOPLASTICITE, MODELISATION, ELEMENT FINI, PARTICULE, RUPTURE, ESSAI TRACTION, INTERFACE, LIGNE GLISSEMENT, FROTTEMENT GLISSEMENT, MATERIAUX

**Résumé français** : Les matériaux composites à matrice métallique, renforcés par des fibres longues ou discontinus, sont susceptibles d'être appelés à un développement important dans les domaines de haute technologie ; cependant, plusieurs questions restent ouvertes quant aux paramètres qui contrôlent leurs propriétés mécaniques : influence des contraintes internes d'origine thermique, nature du transfert de charge entre fibre et matrice, développement de l'endommagement dans le composite. Pour apporter des éléments de réponse à ces questions, nous avons traité les problèmes suivants : - modélisation analytique d'un composite mono filamentaire avec détermination des contraintes résiduelles d'origine thermique et étude de leur évolution lors d'une traction sur l'éprouvette. - simulation par éléments finis de la rupture de la fibre, l'interface étant modélisée par une ligne de glissement avec frottement de Coulomb. L'étude du retrait entre les deux bouts de fibre permet de juger de la qualité de l'interface. - modélisation du composite à renforts discontinus. Dans un premier temps est traité le cas d'un composite à fibres parallèles et réparties périodiquement et les propriétés mécaniques sont déterminées en fonction de différents paramètres : fraction volumique des fibres, géométrie du renfort, taille des particules. Puis nous donnons une méthode de type borne supérieure pour approcher le comportement d'un composite dont les fibres sont réparties aléatoirement

**Directeur(s) de thèse** : Boivin, Maurice

**Etablissement de soutenance** : INSA de Lyon

**Etablissement de co-tutelle** : Institut national des sciences appliquées de Lyon, LMSo - Laboratoire de Mécanique des Solides, EA 675

**Laboratoire** : Institut national des sciences appliquées de Lyon, LMSo - Laboratoire de Mécanique des Solides, EA 675, Partenaire(s) de recherche : LMSo - Laboratoire de Mécanique des solides

**Numéro national de thèse** : 1991ISAL0046

**Date de soutenance** : 1991

**Accès** au format papier, [disponibilités des exemplaires](#)

**Droits réservés**, utilisation gratuite

**English abstract** : In the future, the metal matrix composites, especially the long or discontinuous fibre reinforced composites will be probably used on a large scale for high technology applications ; however several questions remain open in the domain of mechanical properties : the thermal induced internal stress effect, the kind of loading between fibre and matrix, the damage evolution in the composite. In order to understand these phenomena, we have studied the following problems - a single fibre composite is modeled analytically in order to estimate the terminal residual stresses level and their evolution after a tensile test. - a fibre crack is simulated by finite element method and a Coulomb friction criterion is introduced at the interface between the matrix and the fibre. The gap study between the two ends of the broken fibre allow to estimate the interface quality. - a parallel and periodical fibre reinforced composite is studied with various mechanical properties depending on : fibre volume fraction, reinforcement geometry, particle size. Then an upper bound method is developed to predict the mechanical behaviour of a composite with random fibre distribution.