Simulation des problèmes liés aux procédés de mise en forme de matériaux composites par les méthodes naturelles

Ahcene MOKHTARI

Soutenue en: 2010

Abstract : Depuis une dizaine d'années, de nouvelles méthodes numériques, alternatives à la méthode des éléments finis, ont été développées. Ces méthodes, appelées « méthodes sans maillage » sont récentes et ne sont qu'en cours de développement. L'objectif visé dans ce projet est de développer l'une de ces méthodes que nous pensons qu'elle sera convenable pour des applications numériques dans la modélisation des discontinuités d'un matériau composite. L'application de la méthode des éléments naturels (NEM) pour les problèmes aux limites en deux dimensions, de petits déplacements élastostatiques est présentée. Le modèle discret du domaine se compose d'un ensemble distinct de nœuds N, et une description polygonale de la frontière. Dans la méthode des éléments naturels, les fonctions d'approximations et les fonctions de tests sont construites en utilisant l'interpolation du voisin naturel. Ces interpolations sont basées sur les Diagrammes de Voronoï de l'ensemble des nœuds N. Les interpolations sont régulières () partout, sauf aux nœuds où ils sont. L'interpolation de NEM est strictement linéaire entre deux nœuds sur la limite de l'enveloppe convexe, ce qui facilite l'imposition de conditions aux limites essentielles. Un déplacement à base de la procédure Galerkin est utilisé pour obtenir un système discret d'équations linéaires. Application de NEM à divers problèmes, qui comprennent, poutre Timoshenko et l'interface bi-matériau pour les estimations des champs de contraintes et de déplacements sont présentés. Excellent accord obtenues avec les solutions exactes (analytiques).

Keywords : matériaux composites, interpolation de voisin naturel, méthode des éléments naturels, diagrammes de Voronoï de 1er et 2eme ordre, triangle de Delaunay, élastostatiques