« OPTIMISATION DE FORME ET ANISOTROPIE PAR UNE MÉTHODE ISOGÉOMETRIQUE-POLAIRE » PAR DOSSOU KPADONOU

Discipline : mathématiques appliquées / Laboratoire de recherche LMV - Laboratoire de Mathématiques de Versailles

Résumé :
Nous nous intéressons dans cette thèse à l'optimisation conjointe de forme et d' anisotropie pour les structures surfaciques. Nous nous focalisons dans un premier temps sur l'analyse de ces structures minces modélisées par des coques. Le modèle utilisé pour décrire le comportement mécanique est celui de Naghdi communement utilisé pour les coques modérément épaisses et qui permet de prendre en compte l'effet transverse de déformation. La discrétisation par méthode éléments finis est réalisée avec des éléments Lagrange standards de classe C0. Nous considerons la simulation d' assemblage de coques en utilisant une approche de type méthode éléments finis avec joint. Ce type de méthode offre la flexibilité de réalisation de raffinement local et d' utilisation de maillages non conformes, c-à-d non coincidents. La deuxième partie se consacre à la définition d'un paramétrage pour la conception optimale de champ d' anisotropie. Notre approche se base sur l'utilisation conjointe du formalisme polaire pour représenter le tenseur d'élasticité et le principe isogéométrique permettant de paramétrer les champs d'anisotropie par des fonctions de type B-splines. La dernière partie est dédiée à l'optimisation conjointe de forme et propriétés matériau. Le nombre de paramètres d'optimisation dans l'approache proposée est maitrisé puisque les paramètres d'optimisation sont les coordonnées des points de controle. Nous considérons principalement pour l'optimisation un critère de type compliance.

Abstract:
This thesis addresses the shape and anisotropy optimization of shell structures. The first part of this work focuses on the shell model analysis aspects. For that purpose the mechanical behavior of the structure is described using the Naghdi's shell model which allows to take into account the transverse shear deformation. This model is typically used for shallow shells. The finite element discretization is done by means of standard Lagrange C0 finite elements. We consider the simulation of an assembling of shells using a mortar technique. This approach enables the application of local refinements and the use of nonconforming mesh discretizations. The second part of this thesis is oriented towards the definition of an effective parameterization for the optimal design of the shell's distributed elastic properties. We adopt a method based on the joint use of a polar formalism to represent the elastic tensor and an isogeometric technique for the parameterization of the elastic tensor fields by means of CADbased functions such as B-splines. The number of design variables thus only depends on the control points coordinates making the approach numerically manageable. The latter part is devoted to the joint optimization of both the material properties and shape of the shell using the structure compliance as objective function.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

M. Paolo VANNUCCI, Professeur des universités, université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines - Directeur de these
M. Laurent GALLIMARD, Professeur des universités, Université Paris Ouest Nanterre La Défense - Rapporteur
M. Abderrahmane HABBAL, Maître de conférences, Université de Nice Sophia-Antipolis - Rapporteur
M. Laurent DUMAS, Professeur des universités, université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines - Examinateur
M. François JOUVE, Professeur des universités, Université Paris Diderot - Examinateur
M. Christian FOURCADE, Docteur, Renault - CoDirecteur de these
Mme Erell JAMELOT, Ingénieur de recherche, Centre d'Etude de Saclay Commissariat à l'Energie Atomique - Examinateur
M. Marco MONTEMURRO, Maître de conférences, Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers Bordeaux - Examinateur

Contact : DSR - Service FED : theses@uvsq.fr