



AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : OUADIE KOUBAITI

Discipline : Mathématiques appliquées

Spécialité : Equations aux dérivées partielles

Sujet de la thèse : Contribution au traitement des contraintes dues aux conditions aux limites standards dans le cadre de la méthode des éléments finis : Mini élément, Web spline.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le samedi 07 décembre 2019 à 10h au Centre de conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Abdelatif EL MARJANI	PES	Ecole Mohammedia des Ingénieurs de Rabat	Président
Abdellatif EL AFIA	PES	Ecole Nationale Supérieure d'informatique et d'Analyse des Systèmes Rabat	Rapporteur
Jalil ABOUCHITA	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Abdeslam EL AKKAD	PH	CRMEF Séfrou	Rapporteur
Hassan MOUSTABCHIR	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Examineur
Jawad EL MEKKAOUI	PH	Faculté des Sciences et Techniques Beni Mellal	Examineur
Ahmed EL KHALFI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Génie Mécanique.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Titre de la thèse : Contribution au traitement des contraintes dues aux conditions aux limites standards dans le cadre de la méthode des éléments finis : Mini élément, Web spline.

Nom du candidat : Ouadie KOUBAITI

Spécialité : Equations aux dérivées partielles

Résumé de la thèse

Ce mémoire de thèse est organisé en trois chapitres. Il présente le problème des contraintes dues aux conditions aux limites standards. Il propose deux types de solution pour éliminer ces contraintes.

La première solution est la proposition d'une nouvelle condition mathématique CA,B définie sur le bord du domaine Ω . Cette condition est un mixage de la condition aux limites de Dirichlet et la condition aux limites de Neumann. Ce mixage est fait à l'aide de deux matrices carrées et inversibles A et B. Elles sont appelées respectivement la matrice de Dirichlet et la matrice de Neumann.

La deuxième solution concerne la proposition d'une base d'approximation qui se compose de fonctions B-Spline pondérées et étendues (Web-Spline). Ces fonctions sont des B-Spline prolongées sur Ω et prennent des valeurs nulles ou non-nulles sur tout le bord du domaine étudié. Cependant, nous nous affranchissons les contraintes résultantes des conditions aux limites de Dirichlet homogène et non-homogène.

Dans le premier chapitre, nous exposons toutes les étapes pour la résolution de l'équation de Navier-Lamé avec des conditions aux limites standards en utilisant la méthode des éléments finis mixtes. Ces conditions aux limites produisent des difficultés lors de la résolution du problème de Navier-Lamé. Nous passons en revue les obstacles auxquels nous sommes confrontés à chaque étape de l'application de la méthode numérique proposée.

Le deuxième chapitre présente la nouvelle condition mathématique généralisée CA,B. Elle est développée pour la résolution de l'équation de Navier-Lamé. Nous implémentons la méthode des éléments finis mixtes

(P 1 + bubble, P1) pour résoudre le problème de Navier-Lamé en utilisant la nouvelle condition mathématique CA, B. A chaque étape de la méthode numérique, nous démontrons les avantages de la condition mathématique CA,B.

Les résultats numériques sont comparés avec ceux de la méthode du logiciel d'Abaqus et de la méthode des éléments finis ordinaires.

Dans le troisième chapitre, nous résolvons l'équation de Navier-Lamé en utilisant la méthode des éléments finis mixtes. Cette dernière se base sur un espace d'approximation engendré par des fonctions B-Splines étendues (Web-Spline). Avec cette méthode nous libérons les contraintes imposées sur le bord du domaine étudié. Des résultats numériques montrent que l'approche Web-Spline fournit une bonne solution approchée.

Mots clés : Condition généralisée CA,B; éléments finis mixtes, P1+bubble, P1; Web-spline, Matlab; abaqus.