

Titre du projet: **Lamav_Nicaise**

Ecole Doctorale: **SCIENCES POUR L'INGENIEUR (ED SPI 072)**

Type d'allocations **allocation ordinaire**

Domaine scientifique principal du thème concerné [1] **Département Mathématiques et leurs interactions**

Domaine scientifique Secondaire (à préciser En cas d'interface)

Thème et sous-thèmes prioritaires - **Mathématiques, STIC, Nanotechnologies**
- **Nouvelles synergies en mathématiques**

Unité de recherche
Lamav, EA 4015, Université de Valenciennes

Nom, prénom et courriel du directeur de thèse
NICAISE Serge, snicaise@univ-valenciennes.fr

Nom, prénom du co-directeur éventuel

Titre du sujet de thèse en français
Analyse a posteriori orientée-objectif pour les équations de Reissner-Mindlin

Titre du sujet de thèse en anglais
Goal-oriented a posteriori error analysis for Reissner-Mindlin equations

Argumentaire scientifique présentant les enjeux de la thèse et son adéquation avec le sous-thème prioritaire

Ce projet s'inscrit dans le cadre du projet ANR ``SIMCOF: Méthodes numériques innovantes pour la simulation de problèmes de grandes tailles en mécanique du contact et en fissuration » qui a été déposé en Février 2009. Un des objectifs de ce projet est de développer des estimateurs d'erreur pour les systèmes de Kirchhoff-Love et de Reissner-Mindlin.

Une première thèse a débuté en Septembre 2008 et porte sur des estimateurs de type flux équilibré afin d'obtenir des constantes exactes dans la borne supérieure.

Une direction de recherche alternative et non étudiée actuellement est l'analyse a posteriori orienté-objectif, qui signifie que l'objectif à estimer n'est plus l'énergie du système mais une autre quantité, tel que le flux à travers une partie du bord, la moyenne sur un sous-domaine.

La littérature sur l'analyse a posteriori des équations de Reissner-Mindlin est très peu fournie [4-7] et les résultats obtenus sont loin d'être complets et satisfaisants. Le sujet de thèse proposé ne semble pas avoir été traité.

Connaissances et compétences requises **Analyse numérique, éléments finis**

Depuis les années 1980, avec l'avènement des calculateurs performants, les méthodes des éléments finis a posteriori se sont développées très rapidement. Le but de ces méthodes est de construire des quantités calculables, dites estimateurs d'erreur, à partir de la solution numérique, quantités qui permettent d'estimer l'erreur commise entre la solution exacte (non connue) et la solution numérique. Différents types d'estimateurs ont été décrits, citons les estimateurs résiduels, les estimateurs du type problème locaux, du type flux équilibrés, la plupart pour des problèmes standards tels que l'équation de Laplace, de Stokes, de Lamé, cf. [1, 10].

Plus récemment des estimateurs de type orienté-objectif ont été développés pour les équations de Laplace et Lamé, voir [2, 8, 9]. Le but du travail est d'adapter ces travaux aux cas des équations de Reissner-Mindlin.

Références:

- 1 M. Ainsworth, J. Oden, A posteriori error estimation in finite element analysis, Chichester, Wiley, 2000.
- 2 T. Cao, T. D. W. Kelly, Pointwise and local error estimates for the quantities of interest in two-dimensional elasticity. *SpS-FEM2000: SpS and ShpS finite element methods---mathematics and engineering practice*, Comput. Math. Appl., [46 \(2003\), no. 1](#), 69-79.
- 3 S. Cochez S. Nicaise, Equilibrated error estimators for discontinuous Galerkin methods, Numer. Meth. PDE, 24 (2008), 1236-1252.
- 4 C. Carstensen, Residual-based a posteriori error estimate for a nonconforming Reissner-Mindlin plate finite element, SIAM J. Numer. Anal., 39 (2002), 2034--2044.
- 5 C. Carstensen, J. Schöberl, Residual-based a posteriori error estimate for a mixed Reissner-Mindlin plate finite element method, Numer. Math., 103 (2006), 225-250.
- 6 R. Falk, T. Tu, Locking-free finite element for Reissner-Mindlin plate, Math. Comp., 69 (2000), 911-928.
- 7 M. E. Frolov, P. Neittaanmäki, S. Repin, Guaranteed functional error estimates for the Reissner-Mindlin plate problem, J. Math. Sci., 132 (2006), 553-561.
- 8 A. M. Sauer-Budge, J. Peraire, Computing bounds for linear functionals of exact weak solutions to the advection-diffusion-reaction equation, Siam J. Sci. Computing, [26 \(2004\), no. 2](#), 636-652.
- 9 A. M. Sauer-Budge, J. Bonet, A. [Huerta, J. Peraire](#), Computing bounds for linear functionals of exact weak solutions to Poisson's equation, Siam J. Numer. Anal. 42 (2004), no. 4, 1610-1630.
- 10 R. Verfurth, A review of a posteriori error estimation and adaptive mesh-refinement techniques, Wiley and Teubner, Chichester and Stuttgart, 1996.