

DISCIPLINE DE DOCTORAT : **Mathématiques**

NOM DU CANDIDAT : **ARCHID Atika** (sous convention de cotutelle avec l'Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques, Maroc)

LABORATOIRES D'ACCUEIL : **LMPA / Laboratoire de Mathématiques appliquées et informatique**

ECOLE DOCTORALE : **SPI**

JURY :

- M. Abouir Jilali**, Professeur, *Rapporteur*, Université Hassan II, Faculté des Sciences et Techniques Mohammedia, Maroc
- M. El Hajji Said**, Professeur, *Rapporteur*, Université Mohammed V Agdal, Faculté des Sciences, Rabat
- M. Alaa Nouredine**, Professeur, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques, Maroc
- M. Bellalij Mohammed**, Maître de conférences, Université de Valenciennes
- M. El Alaoui Talibi Mohamed**, Professeur, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Maroc
- M. Bentbib Abdeselem Hafif**, Professeur, *Directeur de Thèse*, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques, Maroc
- M. Sadok Hassane**, Professeur, *Directeur de thèse*, Université du Littoral Côte d'Opale

TITRE DE LA THESE : Méthodes par blocs adaptées aux matrices structurées et au calcul du pseudo-inverse

RESUME :

Nous nous intéressons, dans cette thèse, à l'étude de certaines méthodes numériques de type Krylov en utilisant la technique par blocs. Ces méthodes, contrairement aux méthodes classiques, permettent à la matrice réduite de conserver la structure Hamiltonienne ou anti-Hamiltonienne ou encore symplectique d'une matrice donnée. Parmi ces méthodes, nous nous sommes intéressés à la méthode d'Arnoldi symplectique par blocs que nous appelons aussi J-bloc Arnoldi. Notre but essentiel est d'étudier cette méthode de façon théorique et numérique sur la nouvelle structure du K-module libre $R^{2n \times 2s}$ avec $K = R^{2s \times 2s}$. Un deuxième objectif est de chercher une approximation de l'opérateur "exp(A)V" lorsque A est une matrice réelle Hamiltonienne ou anti-Hamiltonienne de taille $2n \times 2n$ et V est une matrice de taille $2n \times 2s$ avec ($s \ll n$). Cette approximation permet de résoudre plusieurs problèmes issus des équations différentielles dépendantes d'un paramètre et des systèmes d'équations différentielles ordinaires (EDO). Nous présentons également une méthode de Lanczos symplectique par blocs, que nous nommons J-Lanczos par blocs. Cette méthode permet de réduire une matrice structurée sous la forme J-tridiagonale par blocs. Nous proposons des algorithmes basés sur deux méthodes de normalisation : la factorisation SR et la factorisation RJR. Dans une dernière partie, nous proposons un algorithme qui généralise la méthode de Greville afin de déterminer le pseudo inverse d'une matrice rectangulaire de manière itérative. Nous proposons un algorithme qui utilise la technique par blocs. Pour toutes ces méthodes, nous proposons des exemples numériques qui montrent l'efficacité de nos approches.

DATE DE SOUTENANCE : 27 avril 2013

LIEU : Faculté des Sciences et Techniques, Marrakech
