

Fayssal Benkhaldoun

Rapport sur le document d'Habilitation de M. Bradji

Parcours scientifique

M. Abdallah Bradji a successivement obtenu un DES en Analyse Fonctionnelle (1993), un DEA en Mathématiques Appliquées (1994), et un Magister en Mathématiques Appliquées (1996), à l'Institut de Mathématiques de l'Université de Annaba. De 1993 à 1997 il a été assistant à l'université de Annaba, de 1997 à 1999 il a effectué son service militaire, et depuis 1999 il est enseignant permanent à l'université de Annaba. De 2002 à 2005 il a préparé et soutenu une thèse de Doctorat à l'Université d'Aix-Marseille 1, sous la direction de Thierry Gallouet. Il est actuellement Professeur Assistant à l'Université de Annaba.

Parcours pédagogique

De 1993 à 1997 M. Bradji a été assistant à l'université de Annaba, de 1997 à 1999 il a effectué son service militaire, et depuis 1999 il est enseignant permanent à l'université de Annaba. Il est actuellement Professeur Assistant à l'Université de Annaba. Tout au long de son activité d'enseignement, M. Bradji a assuré des cours à différents niveaux. Cours d'analyse, d'analyse numérique, de statistiques et d'algèbre en premier cycle et des cours méthodes numériques (différences finis) en second cycle.

Qualité et originalité des travaux réalisés

M. Bradji s'est intéressé ces dernières années à deux thématiques principales.

1) L'analyse et l'amélioration de l'ordre de convergence pour les méthodes de volumes et d'éléments finis, et

2) l'approximation numérique de problèmes elliptiques avec données faiblement régulières.

Pour la 1^{ère} thématique, M. Bradji et ses collaborateurs ont su adapter des méthodes économiques, connues dans le cadre éléments finis, mais non encore appliquées jusqu'ici au cadre volumes finis plus difficile. L'idée essentielle de la méthode consiste à réutiliser la matrice de résolution issue d'une discrétisation de bas ordre d'une EDP, plus un développement limité de la solution approchée, afin d'augmenter l'ordre de la méthode en changeant uniquement le second membre du système. La méthode peut être réutilisée plusieurs fois à la suite afin d'atteindre un ordre de précision très élevé.

Ces travaux ont fait l'objet de 4 publications dans des revues à comité de lecture, d'un CRAS, du mémoire de Master de M. Bradji, de sa thèse de doctorat et de plusieurs rapports, prépublications et actes de conférences. Dans la 2^{ème} thématique, M. Bradji (en collaboration

avec R. Herbin), a considéré en particulier l'approximation numérique d'un problème non linéaire de double diffusion de la chaleur et de l'électricité. Ce problème apparaît lors de la modélisation des cellules de fuel et correspond aux pertes Ohmiques accompagnant la diffusion de l'électricité dans un milieu résistant.

Des résultats d'existence d'une solution faible du système couplé avaient été obtenus par d'autres auteurs dans le contexte d'écoulements turbulents appliqués à l'océanographie. M. Bradji s'est intéressé dans ce travail à la preuve de convergence vers la solution de schémas aussi bien volumes finis qu'éléments finis. Ce travail a fait l'objet d'une publication dans IMA J. Num. Analysis. M. Bradji s'est également intéressé, dans un travail en collaboration avec T. Gallouet, à des questions de convergence et de régularité d'un schéma volumes finis appliqué à l'équation de Laplace avec conditions aux bords obliques, après avoir prouvé l'existence et l'unicité de la solution faible de tels problèmes. Le cas particulier de l'existence d'un coefficient discontinu dans les conditions aux bords est également considéré. Ce travail a fait l'objet d'une publication dans IJFV en 2006.

Compétence et Aptitude Scientifique

Le parcours de M. Bradji lui assure des compétences multiples. Ainsi il domine plusieurs champs de recherche tels que les méthodes de volumes finis appliquées aux problèmes hyperboliques et elliptiques, l'étude de convergence, de l'ordre de précision et de l'erreur a posteriori, la méthode des éléments finis discontinus et la décomposition de domaine. Il a appliqué ces études à différents problèmes physiques et académiques, dont les systèmes de Navier-Stokes, les problèmes de double diffusion de la chaleur et de l'électricité, les problèmes de dérivées obliques et différents problèmes à singularités. Par ailleurs M. Bradji a su prendre en mail la plateforme multi physique COMSOL.

Appréciation et Avis du Rapporteur :

M. Bradji est un chercheur confirmé ayant collaboré avec des auteurs parmi les plus connus, en France et en Europe, dans le domaine de l'approximation numérique et de l'analyse numérique, notamment de la méthode des volumes finis.

Les résultats obtenus sont de grande qualité et constituent un apport significatif à la communauté scientifique.

Je suis de ce fait tout à fait favorable à la présentation du dossier de l'Habilitation Universitaire de M. Bradji.

Nom, Prénom et Grade

Benkhaldoun Fayssal,
Professeur des Universités

Date et Signature

Le 13/07/2009

