

Description des techniques auto-adaptatives basées sur les estimations a posteriori pour des approximations par volumes et éléments finis

Amal Bergam

Labo. SIANO, Département de Maths. & Informatique, BP 133, Kénitra Maroc

De nombreuses contributions, motivées par de nombreuses et importantes applications, ont été apportées à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Cependant, l'efficacité des méthodes numériques proposées est souvent problématique. En particulier, la robustesse et même la convergence vers une solution physique acceptable sont souvent mises en défaut.

L'analyse a posteriori est devenue un outil indispensable pour un spectre large de calcul scientifique, pour les équations aux dérivées partielles approchées par les méthodes des éléments finis et des volumes finis, puisqu'elle permet l'adaptation automatique du maillage à la solution. Elle permet, en effet, de construire des indicateurs d'erreur qui donnent une bonne représentation de l'erreur en chaque partie du domaine de calcul et par suite fournissent des critères de raffinement ou déraffinement du maillage suivant la taille de l'erreur locale. Le but de cette communication sera d'exposer les techniques développées afin d'exhiber des indicateurs d'erreur de types résiduels lors des approximations par la méthode des volumes finis dans le cas elliptique et celle des éléments finis dans le cas parabolique. Les exemples que nous allons présenter sont :

- 1) Equation elliptique non linéaire : (travail commun avec Z. Mghazli et R. Verfürth [1])

Les indicateurs obtenus sont analogues à ceux obtenus dans le cas des éléments finis standard. En effet, ils mesurent le résidu de l'équation forte et l'irrégularité de la solution discrète, qui se traduit par des sauts à travers les inter-éléments.

- 2) Equation parabolique linéaire et non linéaire : (travail commun avec C. Bernardi et Z. Mghazli [2])

La discrétisation d'une équation de la chaleur fait souvent intervenir un problème intermédiaire semi-discret en temps, construit par exemple par un schéma d'Euler implicite. Le nouveau paramètre de discrétisation est le pas de temps local et l'introduction de deux types d'indicateurs d'erreur permet d'optimiser le choix de ces pas de temps tout en adaptant le maillage chaque instant.

Bibliographie

- [1] A. Bergam, Z. Mghazli et R. Verfürth " Estimations a posteriori d'un schéma de volumes finis pour un problème non linéaire " *Numerische Mathematik* 95 (2003) , pp. 599 - 624.
- [2] A. Bergam, C. Bernardi ; Z. Mghazli, A posteriori analysis of the finite element discretization of a nonlinear parabolic equation, soumis pour publication.