

Méthodes de Galerkin multi-niveaux et développements parcimonieux pour opérateurs elliptiques

Jean-Luc BOUCHOT, RWTH Aachen

Holger RAUHUT, RWTH Aachen

Christoph SCHWAB, ETH Zürich

Dans cette présentation, nous analysons l'utilisation d'échantillonnages pondérés pour l'approximation numérique d'opérateurs elliptiques paramétriques via des discrétisations de Petrov-Galerkin. On se place dans le contexte d'opérateurs pouvant dépendre d'un nombre potentiellement infini (mais néanmoins dénombrable) de paramètres. L'approche se base sur un développement en série de Tchebycheff de la solution par rapport à son vecteur de paramètres.

On montre que pour toute une classe d'opérateurs, l'utilisation d'un schéma multi-niveau permet de conserver les temps de calculs en dessous d'une constante fois le temps de calcul nécessaire à l'approximation numérique pour un vecteur de paramètres donnés. L'approche multi-niveau permet de dépenser du temps de calcul sur une grille de discrétisation grossière et de réduire les besoins en calcul au fur et à mesure que le maillage se raffine.

Les résultats sont basés sur une complexification des opérateurs concernés et la convergence est garantie (pour la norme uniforme et Euclidienne), dès lors qu'une condition d'homomorphie est valide. Cela permet également de pouvoir étendre les résultats à des opérateurs plus compliqués, non nécessairement elliptiques.

Ces travaux sont une extensions des résultats théoriques [1] et pratiques [2] par une amélioration des maillages utilisés [3].

Références

- [1] Holger Rauhut and Christoph Schwab, *Compressive sensing Petrov-Galerkin approximation of high-dimensional parametric operator equations*, to appear, *Mathematics of Computation*, 2016.
- [2] Jean-Luc Bouchot, Benjamin Bykowski, Holger Rauhut, and Christoph Schwab, *Compressed sensing Petrov-Galerkin approximations for parametric PDEs.*, Conference on Sampling Theory and Applications (SAMPTA 15), May 2015.
- [3] Jean-Luc Bouchot, Holger Rauhut, and Christoph Schwab, *Multi-level Compressed Sensing Petrov-Galerkin discretization of high-dimensional parametric PDEs*, *submitted*, 2016.