

Formulation 1D de l'équation d'advection-diffusion-réaction pour la décomposition de domaines

Paul-Marie BERTHE, CEA, DEN, DM2S-SFME-LSET

Pascal OMNES, CEA, DEN, DM2S-SFME-LSET

Caroline JAPHET, CSCAMM, University of Maryland and LAGA, Université Paris XIII

Dans le cadre de la décomposition de domaines pour des problèmes d'évolution, nous nous intéressons à l'équation d'advection-diffusion-réaction instationnaire, à coefficients constants ou non, sur un domaine unidimensionnel $\Omega = \cup \Omega_i, i = 1, \dots, N$:

$$\partial_t u + \nabla \cdot (\mathbf{b}u) - \nabla \cdot (\nu \nabla u) + cu = f \text{ dans } \Omega \times (0, T) \quad (1)$$

Nous explicitons la formulation 1D Galerkin discontinu en temps d'ordre 1 et 2 (P0 et P1) [1], discrétisée avec des volumes finis en espace, où des schémas centrés et décentrés sont considérés pour le terme de convection.

La décomposition de domaines est envisagée ici à travers l'algorithme de relaxation d'ondes de Schwarz (SWR) [2]. Classiquement, les schémas proposés sont déterminés de telle sorte que, sous l'hypothèse de la convergence de l'algorithme de Schwarz, le schéma multidomaine converge bien vers le schéma monodomaine. Cette contrainte nous a conduit, dans le cas du décentrage amont, à étudier deux schémas possibles, dont l'un nécessite une information supplémentaire (par rapport à celle donnée par la condition classique de transmission sur le bord) provenant du domaine voisin à l'itération précédente.

Nous présentons les résultats numériques de convergence de l'algorithme de Schwarz pour deux ou trois sous-domaines, dont les pas d'espace et de temps peuvent différer d'un domaine à l'autre. Enfin, l'optimisation des paramètres dans les conditions de transmissions de Robin ou celles d'ordre 1 [3] est étudiée.

Références

- [1] L. HALPERN, C. JAPHET AND J. SZEFTTEL, *Discontinuous Galerkin and nonconforming in time optimized Schwarz waveform relaxation*, Lecture Notes in Computational Science and Engineering, Springer Verlag, 2009.
- [2] V. MARTIN, *An optimized Schwarz waveform relaxation method for the unsteady convection diffusion equation in two dimensions*, Appl. Numer. Math., 52:401-428, 2005.
- [3] D. BENNEQUIN, M.J. GANDER AND L. HALPERN, *A homographic best approximation problem with application to optimized Schwarz waveform relaxation*, Math. Comp., 78:185-223, 2009.

Paul-Marie BERTHE, CEA, DEN, DM2S-SFME-LSET, 91191 Gif sur Yvette Cedex
paul-marie.berthe@cea.fr

Pascal OMNES, CEA, DEN, DM2S-SFME-LSET, 91191 Gif sur Yvette Cedex
pascal.omnes@cea.fr

Caroline JAPHET, CSCAMM, University of Maryland and LAGA, Université Paris XIII, College Park, MD 20742 USA / 99 Avenue J-B Clément, 93430 Villetaneuse, France
japhet@math.univ-paris13.fr