

Décomposition de domaine (OSWR) pour le problème d'Oseen

Arthur ARNOULT, LAGA - Villetaneuse
Carolone JAPHET, LAGA - Villetaneuse

Duc-Quang BUI, LAGA - Villetaneuse
Pascal OMNES, LAGA - Villetaneuse

Les simulations numériques à grande échelle (par exemple avec un maillage fin) produisent des problèmes coûteux qui peuvent être longs à résoudre numériquement. La décomposition de domaine est une stratégie de résolution des EDP qui vise à résoudre ces problèmes. Le principe consiste à décomposer le domaine physique en sous-domaines. Ensuite, l'équation initiale est résolue sur chaque sous-domaine (qui sont plus petits que le domaine initial) en parallèle, un certain nombre de fois, successivement, en échangeant à chaque itération des informations astucieusement choisies entre les sous-domaines. L'objectif est alors de choisir le meilleur opérateur pour transmettre l'information sur l'interface, afin de minimiser le nombre d'itérations de décomposition de domaine nécessaires. Pour les problèmes dépendant du temps, l'algorithme OSWR (Optimized Schwarz Waveform Relaxation) désigne un algorithme où cet opérateur est de type Robin, relaxé par un paramètre choisi pour accélérer la convergence de l'algorithme.

Dans cet exposé, nous présentons l'analyse de l'algorithme OSWR pour les équations d'Oseen. Nous introduisons d'abord l'algorithme, puis nous donnons des résultats de convergence. Un problème important apparaît avec cet algorithme, car la pression ne converge pas (au cours des itérations de décomposition du domaine) vers la pression monodomaine du problème initial. Pour résoudre ce problème, nous introduisons une correction. Puis, nous expliquons brièvement comment définir un paramètre optimisé qui permet une convergence rapide, pour faire le moins d'itération possible.

Enfin, nous présentons quelques résultats numériques illustrant la convergence de l'algorithme pour la vitesse et la pression (avec la correction), et montrons l'efficacité des paramètres optimisés de Robin définis.