

Décomposition de domaine pour le calcul de grandes structures : du linéaire au non linéaire

Christian Rey

L.M.T. Cachan
61 Avenue du Président Wilson
94235 CACHAN Cedex

Les méthodes de décomposition de domaine en calcul de structures ont connu des développements importants au cours des dernières décennies. Dans le cas linéaire, les approches sans recouvrement ont ainsi donné lieu à des solveurs itératifs relativement efficaces et robustes et sont déjà utilisées dans quelques codes industriels comme n'importe quels autres solveurs linéaires. Dans le cas non linéaire, il est dès lors relativement aisé de les utiliser en « boîte noire » en association avec un solveur non linéaire (classiquement un solveur de type Newton). Si une telle association est naturelle, elle ne modifiera néanmoins en rien la convergence du solveur non linéaire. Ainsi dans le cas de non linéarités localisées ou ayant une forte variation spatiale, la convergence est en pratique pilotée par des phénomènes locaux. Comment alors accélérer la convergence de tels problèmes, et rendre accessible le calcul de grandes structures non linéaires (non linéarités géométriques et matérielles). Nous présenterons différentes stratégies. La première famille, plus spécifiquement dédiée au cas de non linéarités diffuses, repose sur la réutilisation d'espaces d'approximation adaptés (définissant un espace grossier « mémoire » évoluant au cours du problème non linéaire). La deuxième famille exploite les possibilités que nous offrent les approches de type décomposition de domaine, pour découpler les phénomènes locaux et piloter la résolution non linéaire à l'échelle la plus pertinente. Nous étudierons l'influence du choix des conditions d'interface sur les performances des approches ainsi que l'introduction d'une séparation d'échelle. Les performances des différentes approches seront présentées.