

Revue historique de méthodes de couplage

Véronique MARTIN, Université de Picardie Jules Verne

Martin J. GANDER, Université de Genève

Dans certaines applications le terme visqueux n'est important que dans une partie du domaine de calcul et peut être négligé ailleurs. C'est le cas par exemple lors d'un calcul autour d'une aile d'avion : il peut être avantageux alors d'utiliser un modèle visqueux là où l'effet de la viscosité est important (dans la couche limite, près de l'obstacle) et d'utiliser un modèle non visqueux, moins coûteux, au-delà.

Dans cet exposé nous proposons une revue historique de méthodes de couplage de ce type. En effet, sur ces vingt dernières années différentes stratégies ont été proposées. La première a été introduite dans [4] en 1988 et consiste à résoudre un problème de moindres carrés dans le recouvrement entre les deux sous-domaines pour minimiser la distance entre les deux solutions visqueuses/non visqueuses. Une deuxième stratégie proposée dans [1] en 1989 consiste à remplacer le terme de diffusion par zéro quand celui-ci devient plus petit qu'un certain seuil. On obtient alors une détection automatique de la transition visqueux/non visqueux. Le couplage des deux modèles peut également être obtenu en utilisant des conditions de transmission. Là aussi plusieurs stratégies sont possibles : passage à la limite en viscosité petite (voir [5]), utilisation de conditions aux limites absorbantes (voir [3]) et utilisation de corrections asymptotiques (voir [2]).

Nous comparerons numériquement les performances de ces méthodes sur un problème modèle.

Références

- [1] BREZZI, F. AND CANUTO, C. AND RUSSO, A., *A self-adaptive formulation for the Euler/Navier-Stokes coupling*, Comput. Methods Appl. Mech. Engrg., (1989).
- [2] COCLICI, C. A. AND MOROȘANU, G. AND WENDLAND, W. L. *The coupling of hyperbolic and elliptic boundary value problems with variable coefficients*, Math. Methods Appl. Sci. (2000).
- [3] DUBACH E. *Contribution à la Résolution des Équations fluides en domaine non borné* Thèse Université Paris 13.
- [4] DINH, Q. V. AND GLOWINSKI, R. AND PÉRIAUX, J. AND TERRASSON, G., *On the coupling of viscous and inviscid models for incompressible fluid flows via domain decomposition*, First International Symposium on Domain Decomposition Methods for Partial Differential Equations (1987).
- [5] GASTALDI, F. AND QUARTERONI, A. *On the coupling of hyperbolic and parabolic systems: analytical and numerical approach*, Appl. Numer. Math. (1989).

Véronique MARTIN, LAMFA, UMR 6140, 33, rue Saint-Leu 80039 Amiens Cedex 1
veronique.martin@u-picardie.fr

Martin J. GANDER, Section de Mathématiques, Université de Genève, 2-4 rue du Lièvre, CP 64, CH-1211 Genève, SWITZERLAND
martin.gander@unige.ch