

Étude variationnelle et asymptotique d'un écoulement de fluide visqueux dans un canal à parois mixtes (rigide-élastique)

Roula FARES, Université Jean Monnet Saint Etienne

Grigory PANASENKO, Université Jean Monnet Saint Etienne

Ruxandra STAVRE, Institute of Mathematics Simion Stoilow, Roumanie

Mots-clés : Équation de Stokes, Équation de Sophie Germain, Structure tubulaire mince, Frontières mixtes, Développement asymptotique, Correcteurs couches limites.

Dans ce travail nous étudierons un écoulement dans une structure tubulaire mince, composée de deux rectangles fins avec des frontières élastiques, qui sont connectés par un domaine avec des frontières rigides. Après une étude variationnelle du problème qui nous donnera l'existence, l'unicité, la régularité et quelques estimations a priori, nous construirons une solution asymptotique, pour donner une approximation de la solution exacte avec des fonctions plus régulières. L'existence de la région de jonction entre les deux rectangles impose la considération, comme partie de la solution asymptotique, de correcteurs couche limite qui correspondent à cette région. La solution asymptotique dans ce cas, contient aussi des fonctions de troncature introduites pour restreindre l'influence des correcteurs couche limite aux régions auxquelles elles correspondent. Nous présenterons et résoudrons les problèmes de toutes les composantes de la solution asymptotique. Pour deux cas différents, nous décrirons l'ordre de résolution des problèmes et donnerons le terme principal du développement. Grâce aux estimations a priori nous justifierons notre construction asymptotique, en obtenant une petite erreur entre la solution exacte et la solution asymptotique.

Références

- [1] G.P. GALDI, "An introduction to the Mathematical Theory of the Navier-Stokes Equations," Springer-Verlag, New York, 1994.
- [2] C. GRANDMONT AND Y. MADAY, *Existence for an unsteady fluid-structure interaction problem*, M²AN Math. Model. Numer. Anal., **34** (2000), 609-636.
- [3] G. P. PANASENKO AND R. STAVRE, *Asymptotic analysis of a periodic flow in a thin channel with visco-elastic wall*, J. Math. Pures Appl. **85** (2006), 558-579.
- [4] G. P. PANASENKO AND R. STAVRE, *Asymptotic analysis of a non-periodic flow in a thin channel with visco-elastic wall*, Networks and Heterogeneous Media, **3** (2008), 651-673.
- [5] G. P. PANASENKO AND R. STAVRE, *Asymptotic expansion of the solution to the Stokes flow problem in a thin cylindrical elastic tube*, submitted.
- [6] G. P. PANASENKO AND R. STAVRE, *Well posedness and asymptotic expansion of solution of Stokes equation set in a thin cylindrical elastic tube*, Around the Research of Vladimir Maz'ya II/International Mathematical Series, **12**, editori: Ari Laptev, Springer 2010.
- [7] G. P. PANASENKO AND R. STAVRE, *Asymptotic analysis of a non-periodic flow with variable viscosity in a thin elastic channel*, Networks and Heterogeneous Media, **5** (2010), 783-812.
- [8] G.P. PANASENKO, *Multi-scale Modeling for Structures and Composites*, Springer, Dordrecht, 2005.
- [9] R. TEMAM, "Navier-Stokes Equations. Theory and Numerical Analysis," North-Holland, Amsterdam, 1977.

Roula FARES, LAMUSE, Université Jean Monnet Saint-Etienne, 23 rue Dr. Paul Michelon 42023 Saint Etienne
roula.fares@univ-st-etienne.fr

Grigory PANASENKO, LAMUSE, Université Jean Monnet Saint-Etienne, 23 rue Dr. Paul Michelon 42023 Saint Etienne

grigory.panasenko@univ-st-etienne.fr

Ruxandra STAVRE, Romanian Academy, P.O. Box 1-764, 014 700 Bucharest - ROUMANIE

Ruxandra.Stavre@imar.ro