

Modélisation et simulation en milieu encombré d'obstacles

Jean-Marc HERARD, EDF Lab Chatou

Clément COLAS, Martin FERRAND, Erwan LE COUPANEC,

La présentation débute par quelques techniques de simulation Volumes Finis des modèles classiques à section ou à porosité variable ([1], [2], [4]), en présence de discontinuités, et en utilisant principalement l'approche par schéma-équilibre. On examine ensuite la comparaison entre une approche poreuse classique unidimensionnelle de prise en compte des obstacles, et la réalité tridimensionnelle fluide ([3]), ce qui permet de mettre en évidence un souci de formulation du modèle poreux classique, qui de fait ne tient pas correctement compte des variations brusques de section/porosité. Deux approches distinctes visant à corriger le modèle poreux classique sont proposées ([5, 7]). Puis une approche intégrale est proposée et testée, pour une meilleure prise en compte des obstacles, tout en gardant un formalisme unifié. Cette formulation est mise en oeuvre et testée dans le cadre de schémas explicites ([6]), puis semi-implicites ([8, 9]).

Références

- [1] J.M. HÉRARD, *A rough scheme to couple free and porous media*, Int. J. Finite Volumes, vol. 3(2), 2006.
- [2] L. GIRAULT, J.M. HÉRARD, *A two-fluid hyperbolic model in a porous medium*, ESAIM: Math. Mod. Numer. Anal., vol. 44(6), 2010.
- [3] L. GIRAULT, J.M. HÉRARD, *Multidimensional computations of a two-fluid hyperbolic model in a porous medium*, Int. J. Finite Volumes, vol. 7(1), 2010.
- [4] P. HELLUY, J.M. HÉRARD, H. MATHIS, *A well-balanced approximate Riemann solver for compressible flows in variable cross-section ducts*, J. Comp. Appl. Math., vol. 236, 2012.
- [5] B. AUDEBERT, J.M. HÉRARD, X. MARTIN, O. TOUAZI, *A simple integral approach to compute flows in ducts with variable cross-section*, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01239393>, 2015.
- [6] J.M. HÉRARD, X. MARTIN, *An integral approach to compute compressible fluid flows in domains containing obstacles*, Int. J. Finite Volumes, vol. 12 (1), 2015.
- [7] J.M. HÉRARD, J. JUNG, *An interface condition to compute compressible flows in variable cross section ducts*, Comptes Rendus Mathématique, vol. 354, 2015.
- [8] M. FERRAND, J.M. HÉRARD, E. LE COUPANEC, X. MARTIN, *Une formulation intégrale implicite pour la modélisation d'écoulements fluides en milieu encombré d'obstacles*, EDF report H-I83-2015-05276-FR, 2015.
- [9] C. COLAS, M. FERRAND, J.M. HÉRARD, J.C. LATCHÉ, E. LE COUPANEC, *An Implicit Integral Formulation to Model Inviscid Fluid Flows in Obstructed Media*, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01969129>, to appear in Computers and Fluids, 2018.