

## Sur la solvabilité globale en temps du problème couplé de Navier-Stokes/Darcy

Philippe ANGOT, Institut de Mathématiques de Marseille - Marseille

Dans cet exposé, on donne une solution au problème ouvert du couplage bien posé d'écoulements inertiels à l'interface entre un fluide libre et un milieu poreux. Dans le cas non-inertiel, cette question soulevée par Brinkman (1947) [7, 8], puis Beavers & Joseph (1967) [6, 13] est résolue avec des conditions de couplage *ad-hoc* de type Beavers-Joseph-Saffman [12] ou avec des conditions multi-directionnelles plus générales [1, 2] obtenues par modélisation asymptotique dans [3]. En régime inertiel, cette question reste non résolue, les études antérieures ne montrant l'existence de solutions faibles stationnaires qu'à données petites, e.g. [10, 11, 5], ou locales en temps dans le cas instationnaire [9].

À l'aide de conditions d'interface non linéaires récemment dérivées dans [4], on montre ici que le problème de Navier-Stokes/Darcy admet une solution globale en temps sans restriction sur la taille des données. De plus, cette solution est unique en dimension 2 d'espace.

- [1] P. Angot. *Well-posed Stokes/Brinkman and Stokes/Darcy coupling revisited with new jump interface conditions*. ESAIM : Math. Model. and Numer. Anal., **52(5)**, 1875–1911, 2018.
- [2] P. Angot. *Solvability of the variable-viscosity fluid-porous flows coupled with an optimal stress jump interface condition*. ESAIM : Math. Model. Numer. Anal. (2021, under review), 2021. (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03172378>).
- [3] P. Angot, B. Goyeau, J. A. Ochoa-Tapia. *Asymptotic modeling of transport phenomena at the interface between a fluid and a porous layer : Jump conditions*. Phys. Rev. E, **95(6)**, 063302–(1–16), 2017.
- [4] P. Angot, B. Goyeau, J. A. Ochoa-Tapia. *A nonlinear asymptotic model for the inertial flow at a fluid-porous interface*. Adv. Water Res., **149(C)**, 103798, 2021. doi : 10.1016/j.advwatres.2020.103798. (online 30 Oct. 2020).
- [5] L. Badea, M. Discacciati, A. Quarteroni. *Numerical analysis of the Navier-Stokes/Darcy coupling*. Numer. Math., **115(2)**, 195–227, 2010.
- [6] G. S. Beavers, D. D. Joseph. *Boundary conditions at a naturally permeable wall*. J. Fluid Mech., **30**, 197–207, 1967.
- [7] H. C. Brinkman. *A calculation of the viscous force exerted by a flowing fluid on a dense swarm of particles*. Appl. Sci. Res., **A1**, 27–34, 1947.
- [8] H. C. Brinkman. *On the permeability of media consisting of closely packed porous particles*. Appl. Sci. Res., **A1**, 81–86, 1947.
- [9] A. Çeşmelioglu, V. Girault, B. Rivière. *Time-dependent coupling of Navier-Stokes and Darcy flows*. ESAIM : Math. Model. and Numer. Anal., **47(2)**, 539–554, 2013.
- [10] M. Discacciati, A. Quarteroni. *Navier-Stokes/Darcy coupling : modeling, analysis and numerical approximation*. Rev. Mat. Complut., **22(2)**, 315–426, 2009.
- [11] V. Girault, B. Rivière. *DG approximation of coupled Navier-Stokes and Darcy equations by Beavers-Joseph-Saffman interface condition*. SIAM J. Numer. Anal., **47(3)**, 2052–2089, 2009.
- [12] W. J. Layton, F. Schieweck, I. Yotov. *Coupling fluid flow with porous media flow*. SIAM J. Numer. Anal., **40(6)**, 2195–2218, 2003.
- [13] P. G. Saffman. *On the boundary condition at the surface of a porous medium*. Studies Appl. Math., **L50(2)**, 93–101, 1971.