

Une perturbation hyperbolique des équations de Navier-Stokes

Geneviève RAUGEL, CNRS et Université Paris-Sud

Marius PAICU, Université Paris-Sud

Dans [2], Y. Brenier, R. Natalini et M. Puel ont considéré une relaxation singulière des équations d'Euler dans \mathbf{R}^2 . Après changement de variables, ils ont obtenu la version hyperbolique suivante des équations de Navier-Stokes, qui est semblable à la version hyperbolique des équations de la chaleur de Cattaneo ([1]),

$$\varepsilon u_{tt}^\varepsilon + u_t^\varepsilon - \Delta u^\varepsilon + P(u^\varepsilon \nabla u^\varepsilon) = Pf, \quad (u^\varepsilon(\cdot, 0), u_t^\varepsilon(\cdot, 0)) = (u_0(\cdot), u_1(\cdot)), \quad (1)$$

où P est le projecteur de Leray et ε est un nombre positif, petit. Sous certaines restrictions sur la force f , nous démontrons l'existence globale et l'unicité de la solution $(u^\varepsilon, u_t^\varepsilon) \in C^0([0, +\infty), H^1(\mathbf{R}^2) \times L^2(\mathbf{R}^2))$ de (1), pour des données initiales (u_0, u_1) relativement grandes dans $H^1(\mathbf{R}^2) \times L^2(\mathbf{R}^2)$, améliorant ainsi les résultats d'existence de [2]. Ensuite, nous démontrons que $(u^\varepsilon, u_t^\varepsilon)$ converge vers (v, v_t) dans $H^1(\mathbf{R}^2) \times L^2(\mathbf{R}^2)$ sur des intervalles $[t_0, t_1]$, $0 < t_0 \leq t \leq t_1 < +\infty$, quand ε tend vers 0, où v est la solution des équations de Navier-Stokes correspondantes

$$v_t - \Delta v + P(v \nabla v) = Pf, \quad v(\cdot, 0) = u_0. \quad (2)$$

Références

- [1] C. CATTANEO, *Sulla conduzione del calore*, Atti Sem. Mat. Fis. Univ. Modena, vol. 3, 1949, pages 83–101.
- [2] Y. BRENIER, R. NATALINI ET M. PUEL, *On a relaxation approximation of the incompressible Navier-Stokes equations*, Proc. Amer. Math. Soc., vol. 132, 2004, pages 1021–1028.

Geneviève RAUGEL – Genevieve.Raugel@math.u-psud.fr

CNRS et Université Paris-Sud, Mathématiques, Bâtiment 425, 91405 ORSAY Cedex

Marius PAICU – Marius.Paicu@math.u-psud.fr

Université Paris-Sud, Mathématiques, Bâtiment 425, 91405 ORSAY Cedex