

Équations de Navier-Stokes en Doamine Extérieur Tridimensionnel

Mohamed Meslameni, Université de Sfax-Tunis.

Mots-clés : Équations de Navier-Stokes, Potentiels vecteurs, Espaces de Sobolev avec poids, Décomposition de Helmholtz, Mécanique des fluides.

On s'intéresse ici aux équations de Navier-Stokes posées dans des domaines extérieurs ou l'espace entier en dimension trois : En considérant \mathbf{u} le champ des vitesses et π le champ de pression, on aboutit au système suivant :

$$-\Delta \mathbf{u} + \mathbf{u} \cdot \nabla \mathbf{u} + \nabla \pi = \mathbf{f} \quad \text{et} \quad \operatorname{div} \mathbf{u} = h \quad \text{dans} \quad \Omega.$$

On suppose que Ω est le complémentaire d'un ouvert borné. On considèra aussi bien des conditions aux limites classiques de type Dirichlet :

$$\mathbf{u} = \mathbf{u}_0 \quad \text{sur} \quad \partial\Omega = \Gamma,$$

que des conditions aux limites non standard portant sur certaines composantes du champ de vitesses, du tourbillon, voir aussi du champ de pression :

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{n} = g \quad \text{et} \quad \operatorname{rot} \mathbf{u} \times \mathbf{n} = \boldsymbol{\times} \times \mathbf{n} \quad \text{sur} \quad \Gamma,$$

ou bien

$$\pi = \pi_0 \quad \text{et} \quad \mathbf{u} \times \mathbf{n} = \mathbf{g} \times \mathbf{n} \quad \text{sur} \quad \Gamma.$$

Le but est d'étudier l'existence et l'unicité de solutions généralisées et de solutions fortes dans un cadre général non hilbertien puis de passer au cas des solutions dites très faibles. Ce problème a été bien étudié lorsqu'il est posé sur un ouvert borné. Les espaces de Sobolev classiques fournissent, dans ce cas, un cadre fonctionnel adéquat pour une étude complète. Lorsque le domaine n'est pas borné, les espaces de Sobolev classiques sont en revanche souvent inadaptés. C'est pourquoi il est nécessaire d'introduire d'autres espaces fonctionnels pour contrôler le comportement à l'infini des solutions, ces espaces sont les espaces de Sobolev avec poids.

Références

- [1] C. AMROUCHE, M. MESLAMENI, S. NEČASOVÁ. The stationary Oseen equations in an exterior domain: An approach in weighted Sobolev spaces. *Journal of Differential Equations*. **256**. No 6, pp. 1955–1986, **2014**.
- [2] C. AMROUCHE, M. MESLAMENI, S. NEČASOVÁ. Linearized Navier-Stokes equations in \mathbb{R}^3 : An Approach in Weighted Sobolev Spaces. *J. of Discrete and Continuous Dynamical Systems*. **7**. No 5, **2014**.
- [3] H. LOUATI, M. MESLAMENI, U. RAZAFISON. Weighted L^p theory for vector potential operators in three-dimensional exterior domains. *J. of Math. Meth in the Appl Sci*. DOI:10.1002/mma.3615. **2015**.