FLUIDE IDÉAL INCOMPRESSIBLE AUTOUR D'UN OBSTACLE FIN, EN DIMENSION DEUX.

CHRISTOPHE LACAVE

Université Paris-Diderot (Paris 7)

Résumé

L'étude mathématique de ce genre de problème a été initié par Iftimie, Lopes Filho et Nussenzveig Lopes dans [1]. Dans ce travail, les auteurs se donnèrent un tourbillon initial $\omega_0 \in C_0^\infty$ et une circulation γ de la vitesse initiale autour de l'obstacle. Avec la géométrie de l'obstacle Ω_ε donnée, les deux quantités précédentes suffisent à déterminer de manière unique une vitesse initiale u_0^ε, qui est de divergence nulle, tangente au bord et de limite nulle à l'infini. Avec ses données initiales, ils étudièrent le cas où l'obstacle se rétrécit homothétiquement vers un point (quand $\varepsilon \to 0$). Pour un fluide idéal incompressible, en dimension deux, ils ont prouvé que la vitesse limite vérifie les équations d'Euler dans tout le plan, auxquelles on rajoute une masse de Dirac de densité γ, centrée au point où disparaît l'obstacle.

Dans cet exposé, nous étudierons le comportement asymptotique des solutions des équations d'Euler, incompressible en dimension deux, à l'extérieur d'un obstacle régulier quand l'obstacle devient de plus en plus fin, tendant vers une courbe Γ. Nous étendrons donc ici le résultat d'Iftimie, Lopes Filho et Nussenzveig Lopes obtenu dans le cas où l'obstacle se contracte vers un point. Nous prouverons que le terme additionnel est $g_\omega \delta_\Gamma$, avec δ_Γ le Dirac le long de la courbe. Ici, la densité g_ω dépend du temps, du tourbillon et de γ. Cette quantité peut être interprétée comme le saut de la composante tangentielle de la vitesse à travers la courbe, et sa présence dans les équations d'Euler permet d'obtenir une vitesse tangente à la courbe.

Références

[1] Iftimie D., Lopes Filho M.C. and Nussenzveig Lopes H.J., *Two Dimensional Incompressible Ideal Flow Around a Small Obstacle*, Comm. Partial Diff. Eqns. 28 (2003), no. 1&2, 349-379.

[2] Kikuchi K., *Exterior problem for the two-dimensional Euler equation*, J Fac Sci Univ Tokyo Sect 1A Math 1983 ; 30(1) :63-92.

[3] Lacave C., *Two Dimensional Incompressible Ideal Flow Around a Thin Obstacle Tending to a Curve*, Annales de l'IHP, Analyse non linéaire 26 (2009), 1121-1148.

(C. Lacave) Institut Mathématiques de Jussieu, Equipe Analyse Fonctionnelle, Université Paris-Diderot (Paris 7), 175 rue du Chevaleret, 75013 Paris

E-mail address: lacave@math.jussieu.fr

Date: 28 mai 2010.