A Remark on Smooth Solutions of the Weakly Compressible Periodic Navier-Stokes Equations

Isabelle Gallagher
Département de Mathématiques, Université de Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex, France

Abstract. *We investigate the limit of the periodic compressible Navier–Stokes equations, when the Mach number goes to zero, and the density goes to a constant. We prove long time existence results for smooth solutions of the weakly compressible Navier-Stokes equations, for small Mach numbers, under a smallness condition on the initial velocity field, which depends only on the viscosity (that smallness condition is imposed only on the compressible part of the velocity in the bidimensional case). We also prove the convergence of the solutions of the compressible equations to the incompressible equations, once the fast waves, which satisfy a fully parabolic equation, have been removed.*

Résumé. *On s'intéresse à la limite des équations de Navier–Stokes périodiques, compressibles, quand le nombre de Mach tend vers zéro et la densité tend vers une constante. On démontre des résultats d'existence en grand temps pour les solutions régulières des équations de Navier–Stokes faiblement compressibles, pour un nombre de Mach petit, et sous une hypothèse de petitesse de la vitesse initiale (hypothèse qu'on n'impose qu'à la partie compressible de la vitesse dans le cas bidimensionnel). On démontre également la convergence des solutions des équations compressibles vers les solutions des équations incompressibles, une fois retirées les ondes rapides, qui vérifient un système complètement parabolique.*

Key Words. Compressible Navier–Stokes equations, Singular perturbation problems.

AMS Subject Classification. 35 M 10, 76 N 10, 76 D 30.