

Régime Ultime dans Rayleigh-Bénard Homogène sur des grilles logarithmiques

A. Barral¹, B. Dubrulle¹

SPEC/IRAMIS/DSM, CEA, CNRS, University Paris-Saclay, CEA Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette, France
 amaury.barral@cea.fr

Nous étudions comment le flux de chaleur Nu évolue avec le gradient de température imposé Ra dans la convection homogène de Rayleigh-Bénard en utilisant des simulations 1, 2 et 3D grâce à un nouveau framework mathématique ("grilles logarithmiques"), ce qui nous permet de couvrir une gamme de paramètres sans précédent (Ra , Re , Pr) et de tester les théories existantes. Nous montrons que les solutions divergentes connues peuvent être corrigées par une friction à grande échelle. Dans le régime turbulent, pour $Pr \approx 1$, le flux de chaleur devient indépendant des processus visqueux ("régime ultime", $Nu \sim Ra^{1/2}$ sans correction logarithmique). À Pr élevé, nous observons une transition vers un régime intermédiaire ($Nu \sim Ra^{2/3}$) dans lequel Re décroît comme $Pr^{-3/4}$, ce qui n'est pas prédit par les théories existantes. Nous pensons que cette technique peut être appliquée à de nombreux autres équations, permettant ainsi de diminuer considérablement la puissance de calcul nécessaire.

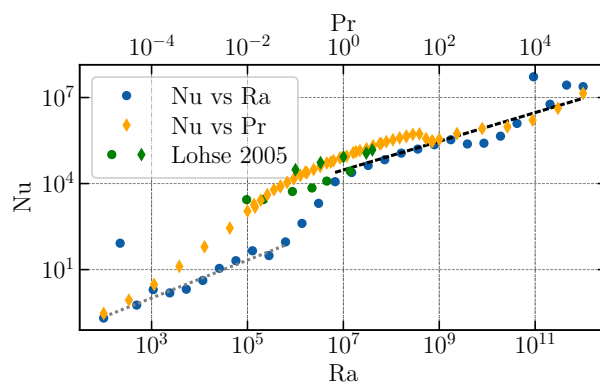


Figure 1. Nu vs Ra, Pr