

Cycles hétéroclines en Taylor-Couette contra-rotatif

L.S. Tuckerman¹ & Y. Bengana¹

PMMH - CNRS UMR 7636, Sorbonne Université, 7 quai Saint Bernard 75005 Paris
laurette@pmmh.espci.fr

Lorsque deux cylindres tournent dans des directions opposées, la couche de fluide contenue entre eux subit une instabilité qui mène à des tourbillons qui prennent la forme de spirales tournant autour du cylindre intérieur. Deux spirales de directions opposés peuvent aussi se superposer pour former un état nommé rubans [1]. Nous utilisons un code pseudospectral [2] pour effectuer des simulations près des paramètres où ces rubans sont observés. Nous avons découvert que la branche de rubans perd sa stabilité vers un cycle hétérocline, pendant lequel l'écoulement passe d'un état axisymétrique à un autre (tous les deux des écoulements de vortex de Taylor classiques) par des états intermédiaires qui ressemblent à des rubans. Puis ce cycle est remplacé par un deuxième cycle hétérocline contenant que des états axisymétriques qui suit le scénario [3] de l'interaction 1:2. Ceci est la première observation de ces cycles hétéroclines. Par ailleurs, l'existence de deux cycles hétéroclines en concurrence est une propriété singulière. Nous expliquons les plages d'existence et de stabilité de ces cycles par moyen des valeurs propres associées aux vortex de Taylor classiques qui sert pour les ancrer [4].

Références

1. A Pinter, M Lücke, and C Hoffmann, *Competition between traveling fluid waves of left and right spiral vortices and their different amplitude combinations*, Phys. Rev. Lett. **96**, 044506 (2006).
2. T. Dessup, L.S. Tuckerman, J.E. Wesfreid, D. Barkley, A.P. Willis, *The Self-Sustaining Process in Taylor-Couette Flow*, Phys. Rev. Fluids **3**, 123902 (2018).
3. Caroline Nore, Laurette S Tuckerman, Olivier Daube, and Shihe Xin, *The 1:2 mode interaction in exactly counter-rotating von Kármán swirling flow*, J. Fluid Mech. **477**, 51–88 (2003)
4. Y. Bengana, L.S. Tuckerman *Spirals and ribbons: frequencies from mean flows and heteroclinic orbits*, accepted by Phys. Rev. Fluids.