

# Écoulement de Taylor-Couette déstabilisé par aspiration

T. Dessup<sup>1</sup> & L. Tuckerman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département de Physique, Ecole Normale Supérieure, 75005 Paris, France

<sup>2</sup> PMMH, ESPCI, 10 Rue Vauquelin, 75005 Paris, France

tommy.dessup@ens.fr

## 1 Résumé

Un des problèmes centraux en astrophysique est de déterminer comment un écoulement en rotation peut perdre son moment cinétique et s'effondrer pour former les structures observées [1]. L'écoulement de Taylor-Couette constitue un modèle utile, possédant l'avantage d'avoir été largement étudié et d'être le lieu d'instabilités liées à la rotation.

Dans la configuration usuelle, sans aspiration, Rayleigh [2] et Taylor [3] ont montré que l'écoulement engendré par la seule rotation du cylindre extérieur est stable. Lorsque le cylindre intérieur est en rotation, l'écoulement se déstabilise vers des rouleaux toroïdaux axisymétriques  $\mathbf{U}(r, z)$ . Récemment les travaux de Gallet *et al.* [4] ont montré que cet écoulement peut être déstabilisé de manière non axisymétrique,  $\mathbf{U}(r, \theta)$ , par l'ajout d'un flux du cylindre extérieur vers cylindre intérieur, pour des valeurs d'aspirations et nombres de Reynolds suffisamment élevés.

Nous poursuivons cette étude en s'intéressant au cas tridimensionnel au travers d'un code numérique spectrale [5]. Dans un premier temps nous avons linéarisé ce code numérique non-linéaire autour de la solution laminaire statique de cet écoulement avec aspiration. Ceci confirme l'apparition d'instabilité dans le plan  $(r, \theta)$  et permet d'étudier le développement de l'écoulement tridimensionnel.

## Références

1. DUBRULLE, B. MARIÉ, L. NORMAND, C. RICHARD, D. HERSANT, F. ZAHN, J.-P., An hydrodynamic shear instability in stratified disks, *Astronomy & Astrophysics* **429**, 1-13 (2005)
2. LORD RAYLEIGH, On the dynamics of revolving fluids, *Proc. 4th Int. Cong. Appl. Mech.*, p. 54-91 (Cambridge, 1916)
3. G. I. TAYLOR, Stability of a viscous liquid contained between two rotating cylinders, *Philos. Trans. R. Soc. London*, A223, 289-343 (1923)
4. GALLET, B. DOERING, C. R. SPIEGEL, E. A., "Destabilizing Taylor-Couette flow with suction", *Phys. Fluids* **22**, 034105, (2010).
5. WILLIS, A.P. KERSWELL, R.R., Turbulent dynamics of pipe flow captured in a reduced model : puff relaminarisation and localised edge states., *J. Fluid Mech.* **619**, 213-233 (2009).