

# Convection thermique d'un fluide diélectrique confiné dans un anneau cylindrique en rotation auquel est appliqué une force diélectrophorétique radiale.

A. Meyer<sup>1</sup>, C. Kang<sup>1</sup>, H. N. Yoshikawa<sup>2</sup> & I. Mutabazi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Normandie Univ, UNIHAVRE, CNRS, LOMC, 76600 Le Havre, France

<sup>2</sup> Laboratoire J.A. Dieudonné, UMR CNRS 7351, Université de Nice - Sophia Antipolis, 06108 Nice, Cedex 02, France

`innocent.mutabazi@univ-lehavre.fr`

On considère un fluide diélectrique incompressible dans un anneau cylindrique tournant autour de son axe en condition d'apesanteur. Les surfaces cylindriques sont des électrodes maintenues à des températures différentes et auxquelles est appliquée une tension électrique alternative de haute fréquence. Le champ électrique radial agit sur la stratification de permittivité électrique pour donner lieu à la force diélectrophorétique (DEP)[1]. Dans ce cas, deux poussées thermiques sont effectives : la poussée liée à l'action de l'accélération centrifuge sur la stratification de masse volumique, et la force DEP qui s'apparente à l'action d'une gravité centripète de nature électrique (gravité électrique) sur la stratification de masse volumique. A l'aide de l'analyse de stabilité linéaire, l'instabilité pilotée par ces deux poussées thermiques protagonistes est caractérisée par le nombre de Rayleigh associé à chacune d'entre elles.

Les cellules de convections sont sous formes de vortex contrarotatifs hélicoïdaux pour les faibles taux de rotations[2], et prennent la forme de colonnes alignées à l'axe de l'anneau lorsque le taux de rotation est suffisamment important[3]. La gravité électrique et l'accélération centrifuge étant de directions opposées, le sens du gradient de température a un fort impact sur les mécanismes de l'instabilité. Un intérêt particulier est porté sur la nature instationnaire des modes critiques observés.

## Références

1. L. D. LANDAU and E. M. LIFSHITZ, *Electrodynamics of Continuous Media*, 2nd ed., Landau and Lifshitz Course of Theoretical Physics Vol. 8, (Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington, MA, 1984).
2. H. N. YOSHIKAWA, O. CRUMEYROLLE and I. MUTABAZI, Dielectrophoretic force-driven thermal convection in annular geometry, *Phys. Fluids*, **25**, 024106 (2013).
3. F. H. BUSSE and C. R. CARRIGAN, Convection induced by centrifugal buoyancy, *J. Fluid Mech.*, **62**, p. 579-592 (1974).