

Turbulence d'ondes gravito-élastiques

Luc Deike & Eric Falcon

Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, MSC, UMR 7057 CNRS, F-75 013 Paris, France, EU
luc.deike@univ-paris-diderot.fr ; eric.falcon@univ-paris-diderot.fr

La turbulence d'ondes étudie les propriétés statistiques et dynamiques d'un ensemble d'ondes en interaction non linéaire. Son domaine d'application est très large : ondes internes ou de surface en océanographie, ondes dans les plasmas en astrophysique, ondes de spins dans les solides, ondes non linéaires en optique [1]. Nous nous intéressons ici à son application dans un nouveau système : les ondes gravito-élastiques.

Lorsqu'une couche élastique mince flotte à la surface d'un fluide, les déformations élastiques de la membrane sont couplées au mouvement du fluide et des ondes gravito-élastiques peuvent se propager. Ces ondes ont été observées en océanographie à la surface de l'océan en présence d'une couche de glace ou d'un lac gelé et ont été étudiées théoriquement dans la problématique des déplacements de véhicules sur la glace [2]. Cependant, à notre connaissance aucune expérience contrôlée de laboratoire permettant d'étudier des ondes en interactions dans ce système n'a été réalisée. Nous présentons un tel dispositif et l'étude d'ondes linéaires et non linéaires à la surface d'une membrane élastique recouvrant de l'eau. La relation de dispersion de ces ondes est obtenue à l'aide d'une mesure du champ de déformation spatio-temporelles de la surface et nous mettons ainsi en évidence l'importance de la tension (due à la fixation) et de la flexion de la membrane, en accord avec des travaux théoriques [3].

Les régimes de turbulence d'ondes de ce système sont ensuite étudiés et caractérisés vis à vis du régime théorique d'interactions à trois ondes [4]. La tension de la membrane est un paramètre expérimental contrôlée et nous pouvons ainsi faire varier la relation de dispersion et observer son influence sur les spectres de turbulence d'ondes.

Références

1. S. Nazarenko *Wave Turbulence*, (Lecture Notes in Physics Vol. 825, Springer, Berlin, 2010) ; V. E. Zakharov, G. Falkovich & V. S. L'vov, *Kolmogorov Spectra of Turbulence I : Wave Turbulence* (Springer, Berlin, 1992).
2. V. A. Squire, R. J. Hosking, A.D. Kerr & P. J. Langhorne, *Moving Loads on Ice Plates*, (Kluwer Acad Pub., 1996).
3. R. M. S. M. Schulkes, R. J. Hosking & A. D. Sneyd, *J. Fluid Mech.* 180, 297 (1987).
4. A. V. Marchenko & V. I. Shrira, Translated from *Izvestiya Akademii Nauk SSSR, Mekhanika Zhidkosti i Gaza*, 4, 125, (1991) ; I. V. Lavrenov & V. G. Polnikov, *Fluid dynamics* 38, 310 (2003).