

Turbulence d'ondes capillaires en régime fortement non-linéaire

Michael Berhanu¹ & Eric Falcon¹

Laboratoire Matière et Systèmes Complexes (MSC), Université Paris Diderot, CNRS UMR 7057 10 rue A. Domon et L. Duquet 75013 Paris, France
michael.berhanu@univ-paris-diderot.fr

La turbulence d'ondes étudie les propriétés statistiques d'un ensemble d'ondes en interaction non linéaire. Les ondes gravito-capillaires à la surface d'un fluide constituent l'exemple le plus commun de ce phénomène pouvant être résolu analytiquement dans le cas faiblement non linéaire [1,2]. En utilisant une méthode optique (Diffusing Light Photography [3]) associée à une caméra rapide nous avons réalisé une étude spatiotemporelle de la turbulence d'ondes capillaires, excitée par des ondes de gravité. Lorsque le régime de turbulence d'ondes est atteint nous observons des spectres en loi de puissance à la fois en espace et en temps, dont les pentes sont en accord avec les prédictions théoriques [4]. Pourtant l'hypothèse de faible non-linéarité, utilisée dans la théorie, n'est pas vérifiée dans ce cas, car la raideur des vagues constituant le paramètre non-linéaire du problème est de l'ordre de 0.3 dans les régimes de turbulence d'ondes capillaires. Nous proposons donc d'étudier les propriétés de la turbulence d'ondes capillaires en fonction de la raideur des vagues. Tout d'abord on quantifie la modification de la relation de dispersion des ondes due aux non-linéarités. Ensuite on examine plus précisément comment les vagues capillaires sont créées à partir des vagues de gravité, puis comment ces dernières interagissent entre elles. Ce phénomène est-il compatible avec des interactions à 3-ondes, comme le suppose la théorie faiblement non linéaire? Enfin on caractérise l'intermittence dans l'espace et le temps du champ turbulent de vagues.

Références

1. A. C. NEWELL AND B. RUMPF, Wave Turbulence, *Annu. Rev. Fluid Mech.*, **43** 59 (2011).
2. S. NAZARENKO, *Wave Turbulence* Springer-Verlag, Berlin (2011).
3. W. B. WRIGHT, R. BUDAKIAN AND S. J. PUTTERMAN, Diffusing Light Photography of Fully Developed Isotropic Ripple Turbulence, *Phys. Rev. Lett.*, **76** 4528 (1996).
4. M. BERHANU AND E. FALCON, Space-Time Resolved Capillary Wave Turbulence, *soumis à Phys. Rev. E* (2012).