

Etude expérimentale des interactions à trois ondes des vagues capillaires.

Michael Berhanu¹, Annette Cazaubiel², Luc Deike³, Timothée Jamin¹ & Eric Falcon¹

¹ Laboratoire Matière et Systèmes Complexes (MSC), Université Paris Diderot, CNRS UMR 7057, Paris,

² Ecole Normale Supérieure, Paris

³ Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego

`michael.berhanu@univ-paris-diderot.fr`

Les interactions résonantes à trois ou quatre ondes, constituent un type de mécanisme non-linéaire classique d'échange d'énergie entre échelles, dans les systèmes où des ondes se propagent [1]. Nous étudions expérimentalement les interactions à trois ondes pour des ondes de surface gravito-capillaires, en considérant deux trains d'ondes monochromatiques se croisant avec un angle réglable dans une cuve fermée. Grâce à des mesures locales et aussi spatio-temporelles, nous détectons l'onde produite non-linéairement, de plus faible amplitude avec la fréquence et la longueur d'onde prédites par la théorie des interactions à trois ondes faiblement non-linéaires. En tenant compte de la dissipation visqueuse des ondes, il est possible d'estimer expérimentalement le taux de croissance de la troisième onde et de comparer la valeur obtenue avec la valeur théorique. Ces résultats confirment au moins qualitativement et étendent des travaux antérieurs obtenus avec un seul train d'onde se propageant unidimensionnellement [2]. Néanmoins, de manière plus surprenante nous observons expérimentalement l'interaction à trois ondes, même lorsque l'angle entre les deux trains d'ondes, ne permet pas *a priori* de vérifier la condition de résonance au vu de la relation de dispersion linéaire. Pour finir nous discutons de la pertinence de ces mécanismes d'interactions à trois ondes, pour de récentes expériences de turbulence d'ondes capillaires [3].

Références

1. A. D. CRAIK, *Wave Interactions and Fluid Flows*. Cambridge University Press, Cambridge (1986).
2. L. F. MCGOLDRICK, An experiment on second-order capillary gravity resonant wave interactions, *Journal of Fluid Mechanics* **40** 251 (1970).
3. M. BERHANU AND E. FALCON, Space-Time Resolved Capillary Wave Turbulence, *Phys. Rev. E* **87** 033003 (2013).