

Focalisation d'ondes circulaires à la surface d'un fluide

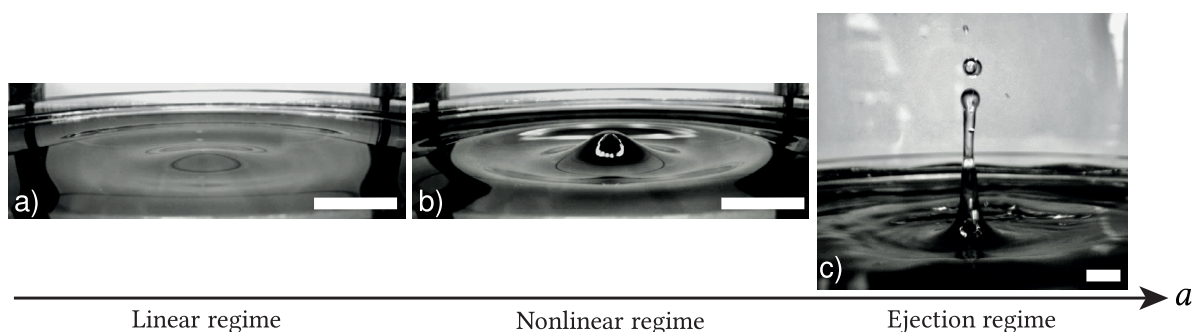
Jules Fillette^{1,2}, Stéphan Fauve¹ & Eric Falcon²

¹ École Normale Supérieure, Laboratoire de Physique de l'ENS, UMR 8550 CNRS, F-75005 Paris, France

² Université de Paris, Matière et Systèmes complexes (MSC), UMR 7057 CNRS, F-75013 Paris, France
 jules.fillette@phys.ens.fr

À l'inverse de ce qui a pu être fait en acoustique et en optique, la focalisation d'ondes à la surface des fluides a été assez peu étudiée [1]. Nous présentons ici une expérience modèle permettant l'étude de la focalisation d'ondes circulaires générées par la vibration d'un anneau à la surface d'un fluide. Ledit anneau est à moitié immergé dans le fluide et attaché à un pot vibrant dont les oscillations verticales se font à fréquence f et amplitude a contrôlées. Ceci engendre des ondes de surface circulaires qui convergent vers le centre de l'anneau. Les résultats présentés portent sur les différents régimes d'ondes stationnaires axisymétriques observés.

Nous distinguons en effet trois régimes d'oscillation présentés sur la figure ci-dessous. Le diagramme des phases du système en fonction des paramètres de contrôle (f , a) est représenté et les données expérimentales sont comparées aux théories linéaires et non-linéaires [2, 3]. Pour un forçage faible et proche des fréquences propres de l'anneau, le motif d'onde présente un comportement résonant correctement décrit par la théorie linéaire. Lorsque le forçage est amplifié, un écart notable avec cette prédiction est mis en évidence et nous apportons des preuves de l'importance des non-linéarités dans le système (rupture de la symétrie haut-bas notamment). Le profil d'onde obtenu dans ce régime d'oscillation est correctement ajusté par la théorie non-linéaire au troisième ordre. Enfin, nous avons mesuré la hauteur maximale atteinte par la déformation centrale et montré qu'elle sature, ce qui n'était anticipé ni par la théorie [3], ni par les simulations numériques [4].



Nous remercions l'ANR Dysturb (ANR-17-CE30-0004) et la Simons Foundation MPS N° 651463.

Références

1. G. RUIZ CHAVARRIA, P. LE GAL, & M. LE BARS, Geometrical focusing of surface waves, *Phys. Rev Fluids* **3**, 094803 (2018).
2. H. LAMB, *Hydrodynamics*, 6th ed., Dover Publications, New York (1945).
3. L. R. MACK, Periodic, Finite-Amplitude, Axisymmetric Gravity Waves, *J. of Geophys. Research*, **67**, (1962).
4. S. BASAK, P. K. FARSOIYA & R. DASGUPTA, Jetting in finite-amplitude, free, capillary-gravity waves, *J. Fluid Mech.*, **909**, (2020).