

# Moteur à propulsion radiative hydrodynamique

Benjamin Apffel<sup>1</sup>, Antonin Eddi<sup>2</sup>, Emmanuel Fort<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Langevin, ESPCI Paris, Université PSL, CNRS, 75005 Paris, France

<sup>2</sup> Laboratoire PMMH, CNRS, ESPCI Paris, Université PSL, Sorbonne Université, Université de Paris, F-75005, Paris, France

benjamin.apffel@espci.fr

La pression de radiation est un transfert d'impulsion résultant d'une interaction entre une onde et de la matière environnante. Celle-ci peut être générée par tous les types d'ondes (électromagnétique, acoustique, hydrodynamique...) et est au cœur de nombreuses applications telles que le piégeage de particules, le refroidissement optique ou la propulsion. Nous proposons ici l'étude expérimentale et théorique d'un moteur macroscopique propulsé par la pression de radiation exercée par des ondes à la surface de l'eau. Le moteur est constitué d'un disque de plastique percé de fentes ouvertes à une extrémité (voir figure) et flottant à la surface du bain. Les ondes à la surface de l'eau sont excitées par électrostriction en appliquant une différence de potentiel sinusoïdale entre la surface de l'eau et une électrode placée au dessus du bain [1]. Cette méthode permet de choisir la zone du bain soumise au forçage et donc d'exciter paramétriquement des ondes stationnaires uniquement dans les fentes du disque. Celles-ci s'échappent par le côté ouvert de la fente et deviennent alors propagatives. Cette émission d'onde dans une direction s'accompagne d'une pression de radiation dans la direction opposée et donc de la mise en rotation du moteur qui atteint finalement une vitesse angulaire stationnaire. La variation de cette vitesse angulaire avec différents paramètres expérimentaux est étudiée expérimentalement et théoriquement. Les mécanismes dissipatifs responsables de l'existence du régime stationnaire sont également discutés.



**Figure 1.** Le moteur est un disque de plastique percé de 4 fentes dans lesquelles sont excitées paramétriquement des ondes grâce à une électrode circulaire. Ces ondes devenues propagatives en sortant des fente permettent la mise en rotation du disque par pression de radiation.

## Références

1. C. YIH, *Physics of Fluids*, **11**, 1447, (1968)