

Conférence dans le cadre du Projet FQXi "Quantum Rogue Waves as Emerging Quantum Events"

Dualité onde-particule à l'œil nu

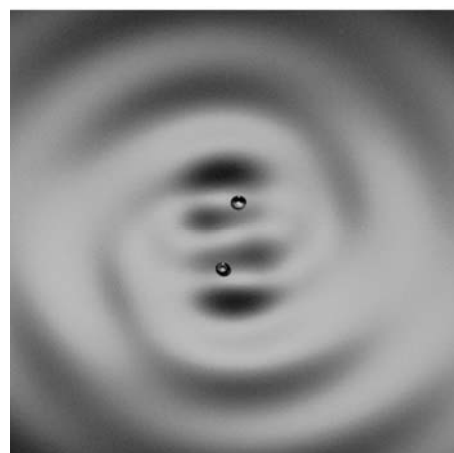
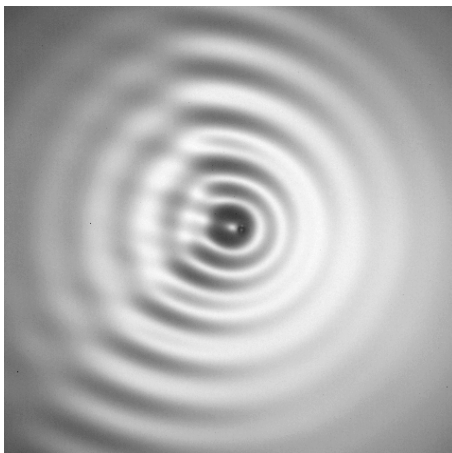
Emmanuel Fort
Institut Langevin, ESPCI Paris
emmanuel.fort@espci.fr

Mercredi 1er juin 2016 à 17h00

Amphithéâtre CHARVE, site Saint Charles, Marseille

Il y a près de trois siècles, Newton suggéra que des particules de lumière produisaient des ondes dans un milieu éthéré, comme une pierre ricochant génère des ondes dans l'eau, leurs mouvements étant alors affectés par ces ondes. Newton tentait ainsi de réconcilier dans une même entité les propriétés ondulatoires et corpusculaires de la lumière, a priori incompatibles. Avec l'avènement de la mécanique quantique au XXème siècle, il est apparu que toutes les particules à l'échelle microscopique, de lumière aussi bien que de matière, possédaient cette nature duale, se comportant tantôt comme une onde, tantôt comme une particule. Néanmoins, toutes les tentatives reprenant les caractéristiques de la métaphore de Newton où les particules sont guidées par leur propre onde n'ont pu aboutir. Une des difficultés de ces théories réside dans l'absence d'équivalent macroscopique sur lequel s'appuyer.

Nous avons récemment découvert un objet macroscopique composé d'une particule dynamiquement couplée à un paquet d'ondes. La particule est une goutte rebondissant sur la surface d'un bain liquide vibrant verticalement, son onde-pilote est la superposition des ondes de surface qu'elle excite lors des chocs successifs. Au-dessus d'un seuil d'excitation, cet objet symbiotique, que nous avons appelé *marcheur*, devient autopropulsé.



"Marcheur" constitué d'une goutte autopropulsée par l'onde de surface qu'elle a créée lors de ses chocs successifs précédents (gauche); Marcheurs en orbite (droite)

Un tel marcheur possède plusieurs caractéristiques que l'on croyait spécifiques au domaine quantique. L'apparition inattendue d'un principe d'incertitude et de comportements quantifiables à l'échelle macroscopique réside dans l'essence même de cette dualité "classique". Je présenterai quelques exemples de comportements analogues aux comportements observés dans des expériences historiques de mécanique quantique.