

Turbulence intégrable et turbulence d'onde

Pierre Suret¹ and Stéphane Randoux¹

Univ. Lille, CNRS, UMR 8523 - PhLAM - Physique des Lasers Atomes et Molécules, F-59000 Lille, France
Pierre.Suret@univ-lille.fr

La théorie de la turbulence d'onde (théorie cinétique des ondes) permet de décrire le spectre (de Fourier) à l'équilibre ou hors d'équilibre d'un système d'ondes dispersives, aléatoires et non linéaires [1]. L'approche standard de la théorie cinétique consiste à ne conserver que les interactions résonnantes dans un régime faiblement non linéaire (les résonances sont l'équivalent de la conservation de l'impulsion et de l'énergie totale au cours d'une collision).

Dans un tout autre contexte, la turbulence intégrable peut être définie comme la propagation d'ondes non linéaires aléatoires dans un système intégrable (décrit par exemple par l'équation de Schrödinger non linéaire à une dimension) [2]. La turbulence intégrable ne peut être décrite dans le cadre de la théorie cinétique des ondes standard car les interactions qui jouent un rôle dans un système intégrable ne sont pas résonnantes.

Il est néanmoins possible de dériver des équations "quasi-cinétiques" décrivant l'évolution du spectre de Fourier dans un système intégrable en conservant les termes non résonants [3,4].

Dans cet exposé, nous ferons une mini revue de résultats obtenus dans cette direction dans les années 2000-2010. L'objectif est de croiser les regards entre turbulence d'onde et gaz de solitons (régime non linéaire de la turbulence intégrable) et de stimuler la recherche d'une théorie complète (décrivant à la fois les régimes faiblement et fortement non linéaires de la turbulence intégrable).

Références

1. S. NAZARENKO, Wave Turbulence, *Lecture Notes in Physics*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, (2011)
2. V. ZAKHAROV, Turbulence in integrable systems, *Lecture Notes in Physics*, **122**, 219–234, (2009)
3. PETER A. E. M. JANSSEN, Nonlinear four-wave interactions and freak waves, *J. Phys. Oceanogr.*, **33**, 863 (2003)
4. A. PICOZZI, S. RANDOUX AND P. SURET, Wave turbulence in integrable systems : nonlinear propagation of incoherent optical waves in single-mode fibers, *Optics Express*, **19**, 17852–17863 (2011)