

Réfraction d'un soliton par un gaz de solitons

Martin Dufour¹, Pierre Suret¹, François Copie¹, Giacomo Roberti², Gennady El² Stéphane Randoux¹

¹ Univ. Lille, CNRS, UMR 8523 - PhLAM - Physique des Lasers Atomes et Molecules, F-59 000 Lille, France

² Department of Mathematics, Physics and Electrical Engineering, Northumbria University, Newcastle upon Tyne, NE1 8ST, United Kingdom

`martin.dufour@univ-lille.fr`

Le soliton est une onde non-linéaire conservant sa forme, sa vitesse et son spectre au cours de l'évolution, propriété issue de l'équilibre entre la non-linéarité de l'onde et la dispersion du système. Dans un système physique décrit par l'équation de Schrödinger non-linéaire à une dimension (1DNLSE) deux solitons de vitesses différentes collisionnent élastiquement : à l'issue du processus d'interaction ils se retrouvent inchangés et un décalage dans leurs trajectoires apparaît.

Nous proposons une expérience d'optique fibrée dans laquelle nous faisons entrer en collision un soliton avec un gaz de soliton (un ensemble aléatoire de solitons)[1]. Dans un tel système, le décalage total de la trajectoire du soliton est égal aux décalages cumulés induits par chaque collision élémentaire. En utilisant une boucle de recirculation fibrée [2], nous pouvons capturer en mono-coup la dynamique spatiotemporelle du paquet d'onde et la représenter dans un diagramme (fig. 1).

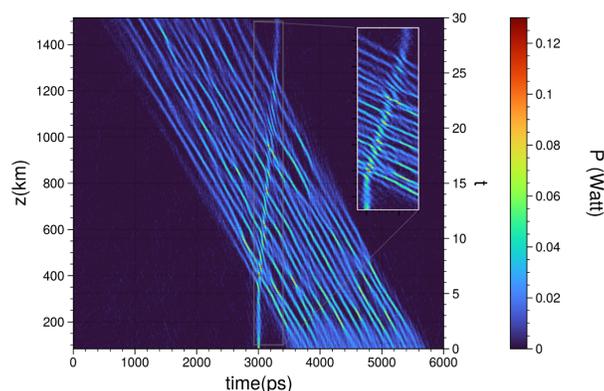


Figure 1. Diagramme spatiotemporel de la réfraction d'un soliton par un gaz de soliton monochromatique

Le diagramme présenté décrit la réfraction d'un soliton par un gaz de soliton. La trajectoire initiale du soliton est rectiligne (temps constant dans son référentiel). Lors de la traversée du gaz, le soliton est comme réfracté, sa vitesse change et sa trajectoire s'en retrouve décalée à la sortie.

Dans ma présentation je vous détaillerai le dispositif mis en place, la mesure du délai pour plusieurs gaz de tailles différentes et la théorie sur laquelle est appuyée notre étude.

Références

1. V.-E. ZAKHAROV , Kinetic Equation for Solitons, *JETP*, **33**, 538 (1971).
2. A. KRAYCH & AL., Nonlinear evolution of the locally induced modulational instability in fiber optics, *Phys. Rev. Lett.*, **122**, 054101 (2019).