



Titre : Etude asymptotique de certains modèles physiques de propagation des ondes

Directeur de thèse : Lech Zielinski

E-mail : zielinski@impa.univ-littoral.fr

Co-directeur de thèse :

E-mail :

Laboratoire : LMPA EA2597, ULCO, Calais

Equipe de recherche : Analyse

Descriptif :

Il s'agit d'étudier des propriétés de certains modèles physiques décrivant la propagation des ondes. Le but est d'obtenir l'information sur le comportement des quantités physiques dans le régime du temps grand ou hautes fréquences en utilisant les outils de l'analyse linéaire.

Les outils de l'analyse linéaire sont basés sur la transformée de Fourier de mesure dans le premier cas et sur la transformée de scattering inverse dans le second cas. Cette dernière méthode combinée avec l'étude du comportement asymptotique de solutions du problème de Riemann-Hilbert s'est avérée très efficace pour obtenir l'information sur la solution du problème de Cauchy des équations du type Camassa-Holm. Le modèle classique de Camassa-Holm décrit le mouvement unidimensionnelle des ondes dans une couche d'eau horizontale peu profonde, mais il s'avère que le comportement des ondes à hautes fréquences conduit à certaines modifications de l'équation initiale. Les recherches récentes de A. N. W. Hone, V. Novikov et J. P. Wang (la référence [4]), permettent de classifier les équations non-linéaires intégrables du second ordre qui généralisent la limite à ondes courtes de l'équation de Camassa-Holm.

La liste des équations contient des équations déjà connues comme l'équation de Ostrovsky-Vakhnenko et l'équation de signaux courts pour les ondes à très hautes fréquences dans les fibres optiques (les références [2] et [3]), mais il y a aussi des équations dont les propriétés n'ont pas encore été étudiées. L'axe principal de recherches proposé dans ce projet de thèse consiste à étudier la possibilité d'adapter l'approche de la transformée de scattering inverse pour obtenir l'information sur le comportement asymptotiques des solutions du problème de Cauchy pour ce nouveaux modèles.

Références :

[1] A. Boutet de Monvel, D. Shepelsky, L. Zielinski, The short-wave model for the Camassa-Holm equation: a Riemann-Hilbert approach, *Inverse Problems* 27, no. 10 (2011), 105006

[2] T. Schäfer and C.E. Wayne, Propagation of ultra-short optical pulses in cubic nonlinear media, *Physica D* 196 (2004), 90–105.

[3] A. Sakovich and S. Sakovich, The short pulse equation is integrable, *J. Phys. Soc. Jpn.* 74 (2005), 239--241.

[4] A.N.W. Hone, V. Novikov and J.P. Wang, Generalizations of the short pulse equation, arXiv:1612.02481.

Prérequis :

Bonne connaissance de notions de l'analyse comme les espaces L^2 , applications linéaires continues et compactes, calcul différentiel et intégral