

## Structures Hamiltoniennes Duales dans les Hiérarchies Intégrables

Vincent Caudrelier

Projet en collaboration avec Jean Avan

Peu après l'avènement de la théorie moderne des systèmes intégrables via, en particulier, la découverte de la méthode de diffusion inverse pour certaines EDPs nonlinéaires, il a été réalisé que la vaste majorité de ces équations d'évolution ont également une formulation hamiltonienne. Cela entraîna la découverte de résultats profonds en géométrie de Poisson, comme la méthode de la matrice  $r$  classique (un aspect des groupes de Poisson-Lie) ou la notion de hiérarchies intégrables qui capturent en une seule structure les EDPs de départ et leur symétries. La formulation hamiltonienne permet en particulier de donner un sens à la question de l'intégrabilité de Liouville pour ces équations vues comme systèmes dynamiques avec un nombre infini de degré de liberté.

Très récemment, le problème de l'intégrabilité de Liouville pour ces systèmes en présence de certains défauts préservant une infinité de quantités conservées a conduit à la découverte d'une seconde formulation hamiltonienne pour deux EDPs bien connues. La nouvelle structure de Poisson ainsi découverte n'est pas la structure bihamiltonienne bien connue pour ces équations. Elle a une interprétation très naturelle si l'on introduit des idées de théorie des champs covariances dans la formulation d'EDPs intégrables.

Le projet que nous proposons consiste à élucider la relation entre ce point de vue complètement nouveau dans le domaine des systèmes intégrables et la notion bien établie de hiérarchie intégrable. Quel est le rôle joué par la deuxième structure de Poisson dans une hiérarchie intégrable ? Peut-on construire des "multihiérarchies" intégrables ? Qu'advient-il de la méthode de la matrice  $r$  classique ? Nous concentrerons nos efforts sur ces questions dans un premier avec pour but d'établir une théorie "des systèmes intégrables mutisymplectiques".