

Dynamiques quantiques non classiques

Metz - Technopole - UFR MIM - Petit Amphithéâtre - 14 octobre 2021

Résumés des exposés

Stephan De Bièvre (Lille) : *“Des nouvelles du principe d’incertitude”*

Résumé : Le principe d'incertitude, formulé par W. Heisenberg en 1927, est une pierre angulaire de la mécanique quantique. C'est H. Weyl qui, en 1929, lui donne une forme mathématique précise en remarquant notamment qu'il s'agit d'une propriété de la transformée de Fourier. De multiples variantes et généralisations ont depuis été formulées. Partiellement sous l'impulsion du développement de l'information quantique des versions en dimension finie ont notamment vu le jour plus récemment. Dans cet exposé, nous donnerons un aperçu de ces dernières évolutions et présenterons quelques résultats récents.

Sébastien Breteaux (Metz) : *"The Time-Dependent Hartree-Fock-Bogoliubov Equations for Bosons"*

Résumé : *Joint work with V. Bach, T. Chen, J. Fröhlich, and I. M. Sigal.*

It was first predicted in 1925 by Einstein (generalizing a previous work of Bose) that, at very low temperatures, identical Bosons could occupy the same state. This large assembly of Bosons would then form a quantum state of the matter which could be observed at the macroscopic scale. The first experimental realisation of a gas condensate was then done in 1995 by Cornell and Wieman, and this motivated numerous works on Bose-Einstein condensation. In particular, we are interested in the dynamics of such a condensate. To describe the dynamics of such a condensate, the first approximation is the time dependent Gross-Pitaevskii equation, or, in an other scaling, the Hartree equation. To precise this description, we derive the time-dependent Hartree-Fock-Bogoliubov equations describing the dynamics of quantum fluctuations around a Bose-Einstein condensate via quasifree reduction. We prove global well posedness for the HFB equations for sufficiently regular interaction potentials. We show that the HFB equations have a symplectic structure and a structure similar to an Hamiltonian structure, which is sufficient to prove the conservation of the energy.

Michel Egeileh (Beyrouth) : *"Réalisation des superparticules par une théorie de champs en dimension 4|4"*

Résumé : *Dans le cadre de la mécanique quantique relativiste, les particules élémentaires correspondent à des représentations irréductibles unitaires du groupe de Poincaré, et sont classifiées par un nombre réel positif m (la masse) et un demi-entier s (le spin). Nous commencerons par rappeler le mécanisme via lequel ces représentations peuvent être réalisées comme espaces de solutions d'équations de champs sur l'espace-temps de Minkowski. Ensuite, nous nous intéresserons à l'extension supersymétrique de ce résultat classique. Plus précisément, à l'aide d'une notion convenable de super transformée de Fourier, nous montrerons que les représentations irréductibles unitaires massives de superspin zéro du super-groupe de Poincaré en dimension 4|4 correspondent au foncteur solution des équations de Wess-Zumino pour les superchamps chiraux massifs en dimension 4|4. De plus, ce foncteur est représentable par les solutions d'équations supersymétriques en termes de superfonctions au sens de Berezin-Kostant-Leites.*