

Sujets de Recherche disponibles à l'UMONS

Titre (Français)	Théories de champs de spins élevés : Une ligne d'attaque vers la gravité quantique
Title (English)	Higher-Spin Gauge Theory : A Road to Quantum Gravity

Informations administratives

Personne proposant le sujet /email	Nicolas Boulanger (nicolas.boulanger@umons.ac.be)
Service	Groupe de Mécanique et Gravitation, Physique théorique et mathématique
Faculté	FS
Institut	Complexys

Informations relatives au sujet proposé

Niveau de recherche	<input checked="" type="checkbox"/> Doctorat <input checked="" type="checkbox"/> Post-Doc
5 mots-clés (français)	Interactions fondamentales, gravitation, théories de champs de spin élevés, théories de jauge, théorie des cordes
5 keywords (English)	Fundamental interactions, gravity, Higher-spin gravity, gauge theories, String Theory
Bref descriptif (10-15 lignes) (français)	<p>Ce projet s'inscrit dans la problématique générale qu'est la quantification de la gravitation. L'interaction gravitationnelle est très bien comprise, via la théorie de la relativité générale d'Einstein, pour des systèmes physiques dont l'échelle de longueur caractéristique est la taille du système solaire. Au-delà et en deçà de cette échelle de longueur, beaucoup de questions restent ouvertes, comme une description de la gravitation dans un régime d'énergies et de densités de la matière où les effets quantiques de la gravitation ne peuvent plus être négligés. On pense que ces domaines de densités sont réalisés au cœur des trous noirs, dont on sait maintenant, via la détection d'ondes gravitationnelles, qu'ils sont des objets physiques bien réels. La théorie des cordes est le nom donné à une approche générale au problème de la quantification de gravitation. Loin d'être une théorie cohérente achevée, c'est une théorie qui reste au stade de l'enfance : de nombreux problèmes demeurent quant à sa cohérence mathématique. Nous proposons de pousser les limites des connaissances en théorie des cordes via l'étude de modèles dits « de champs de spin élevé » où l'on adjoint au champ du graviton une infinité de champs qui généralisent l'interaction gravitationnelle et la structure même de l'espace-temps. Le concept de symétrie de jauge est central dans cette approche.</p>

Summary (10-15 lines) (English)

The general framework of this project is the (very ambitious) problem of quantizing gravity. Einstein's General Relativity is very efficient when describing gravitational interactions at the scale of the solar system, but at larger and smaller scales, many puzzles arise. In particular, it is believed that quantum effects of gravity have to be accounted for at the core of black holes, though no consistent theory of quantum gravity exists. Black Holes are not only fascinating theoretical objects, they are also observed in most of the galaxies and have recently been observed directly, via the emission of gravitational waves. String Theory has provided many clues towards a quantum theory of gravity, but still is in infancy. The line of attack to the problem of quantizing gravity that we have been proposing in the research unit *Mechanics and Gravitation* since 2009 is called *Higher-Spin Gravity*. In this framework, infinitely many gauge fields with unbounded spin are added to the graviton in a way compatible with a infinite-dimensional gauge symmetry algebra. We propose to analyse various issues in Higher-Spin gravity, with the aim of shedding some light on a maximally symmetric phase of String Theory.