

# LES SECRETS DE LA GRAVITATION

100 ANS DE RELATIVITÉ GÉNÉRALE

CONFÉRENCES PUBLIQUES

**24-27 novembre 2015 | 18h30**

Uni Dufour | Entrée libre

[www.nccr-swissmap.ch/GR100](http://www.nccr-swissmap.ch/GR100)



**SwissMAP**

The Mathematics of Physics  
National Centre of Competence in Research

FACULTÉ DES SCIENCES  
**SECTION DE MATHÉMATIQUES**  
**SECTION DE PHYSIQUE**



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**

MARDI 24 NOVEMBRE

## ÉCOUTER L'UNIVERS GRÂCE AUX ONDES GRAVITATIONNELLES

**Alessandra Buonanno** (Max Planck  
Institute for Gravitational Physics, Allemagne)

Dans la théorie de la relativité générale, l'espace-temps, autrement dit le squelette de notre Univers, peut être influencé par la masse et par l'énergie qu'il contient. Ainsi, certains événements violents comme la rotation rapide d'une étoile à neutrons, l'explosion d'une étoile massive (supernova) ou encore la coalescence d'un système binaire de trous noirs, sont théoriquement capables de générer des ondes gravitationnelles, sortes de vagues qui se déplacent à la vitesse de la lumière et plissent la trame de l'espace-temps. Or, malgré leur supposée fréquence, ces raz-de-marée cosmiques échappent encore à la détection. Mais pour combien de temps encore? Des instruments comme LIGO et Virgo capables d'enregistrer des déplacements à l'échelle du milliardième d'atome, sont désormais à l'affût. La découverte de ces ondes gravitationnelles constituera assurément une découverte scientifique majeure et permettra un tout nouveau type d'observations du cosmos.

Conférence en anglais avec interprétation simultanée

MERCREDI 25 NOVEMBRE

## AU DELÀ DE LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE: POURQUOI? COMMENT?

**Gabriele Veneziano** (CERN)

Les prédictions de la Relativité Générale ont désormais été vérifiées avec précision dans de multiples situations, ce qui a permis d'établir de fortes contraintes sur toutes sortes de théories alternatives. Néanmoins, cette magnifique révolution de la physique moderne n'est sans doute qu'une approximation d'une théorie plus complète. Les théoriciens cherchent en effet à faire lien entre la relativité générale qui traite plutôt du cosmos et de l'infiniment grand, et la physique quantique qui parle des particules élémentaires et de l'infiniment petit. Si des progrès indiscutables ont été réalisés ces dernières années, cet objectif d'une théorie unifiée paraît encore assez lointain. Trouver cette synthèse fondamentale et la confirmer expérimentalement sera sûrement l'un des grands défis de la physique du 21<sup>e</sup> siècle.

JEUDI 26 NOVEMBRE

## QU'EST-CE QUE LE GRAVITON?

**Claudia de Rham** (Case Western Reserve  
University, USA)

Depuis sa formulation il y a 100 ans, la théorie de la Relativité Générale a notamment réussi à montrer qu'elle permet de décrire la force de la gravité sur de petites distances tel que le micro-mètre ainsi que sur des distances cosmologiques de millions d'années lumières. Néanmoins, pour unifier la gravité avec les autres forces de la nature qui ont toutes été décrites au niveau quantique, on s'attend à ce que la théorie de la Relativité Générale soit elle aussi modifiée à l'échelle de ces distances infimes. C'est là l'objet de la théorie de la gravitation à l'échelle quantique qui reste à ce jour en chantier. Une autre question reste également sans réponse, celle de savoir si la relativité générale garde toute sa pertinence aux très grandes échelles, celles de notre Univers. Ces mystères sont probablement suspendus à la découverte du graviton, une particule pour l'instant théorique que l'on soupçonne d'être le messenger quantique de la force de gravité.

VENDREDI 27 NOVEMBRE

## LES MYSTÈRES DE LA COSMOLOGIE MODERNE: ÉNERGIE SOMBRE ET MATIÈRE NOIRE

**Michele Maggiore** (Université de Genève)

Un grand nombre d'expériences récentes nous ont révélé que l'Univers, à l'échelle cosmologique, a une composition tout à fait inattendue. Nous savons maintenant que la matière ordinaire observée tous les jours dans les laboratoires (atomes, électrons, protons, ...) ne constitue que 5% de la densité d'énergie de l'Univers. Environ 25% de cette densité est constituée par une nouvelle forme de matière, la matière noire, laquelle n'a toujours pas été détectée à ce jour. S'agit-il d'une forme de matière normale qui aurait échappé jusqu'ici aux mesures des chercheurs? Et ce n'est pas là le seul grand mystère qui entoure notre Univers. Les observations ont montré qu'il existe aussi une forme d'énergie étrange, appelée énergie sombre, et qui compterait pour 70% de l'énergie contenue dans notre Univers, mais il reste encore à l'identifier formellement.