

Mercredi 16 octobre 2013

*Conférence-débat organisée par le Kiosque Citoyen
18h30, à l'Institut de Gestion de Rennes, 11, rue Jean Macé,
35700 Rennes, Amphi 1 (Bus Lignes 1 & 9 , arrêt Guéhenno).*

" Voyage vers les deux infinis ... N'oubliez pas votre Passeport ! "

Nicolas ARNAUD

Chercheur CNRS au Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire
(LAL, CNRS/IN2P3 et Université Paris Sud).

Détachement au SLAC National Accelerator Laboratory
sur le campus de l'Université de Stanford (Californie) de 2005-2008.

La physique des hautes énergies étudie les constituants élémentaires de la matière, de minuscules particules dont les dimensions sont bien inférieures au millionième de milliardième de mètre. A l'autre extrémité de l'échelle des distances, la cosmologie s'intéresse à l'Univers dans son ensemble: son histoire, sa composition et son évolution. La taille de l'Univers observable est de l'ordre de 10^{26} mètres, soit plus de quarante ordres de grandeur (un «1» suivi de quarante «0» comme facteur multiplicatif !) au-dessus du monde des particules élémentaires. Séparés par un tel écart, comment «l'infiniment petit» et «l'infiniment grand» pourraient-ils être en relation ?

En fait, il existe des connexions étroites entre ces deux domaines et plus l'on progresse dans leur connaissance, et plus les passerelles apparaissent nombreuses et fécondes. Ainsi, augmenter l'énergie des collisions entre particules (par exemple au grand collisionneur de hadrons du CERN, le LHC) permet de remonter le temps et de recréer des conditions qui ont dû se produire peu de temps après le Big-bang. Notre compréhension de «l'infiniment petit» et de «l'infiniment grand» est rassemblée dans deux «Modèles Standards», des théories prédictives basées sur des lois mathématiques et un nombre limité de quantités déterminées par l'expérience. On les qualifie de «standard» car elles n'ont actuellement pas de concurrents pour décrire notre monde : l'accord entre leurs prédictions et les résultats expérimentaux est globalement excellent. Mais chacune de ces théories bute également sur des phénomènes dont elle ne rend pas compte et dont l'explication pourrait se trouver du côté de «l'autre infini» : asymétrie matière-antimatière dans l'Univers, origines et natures des mystérieuses «matière noire» et «énergie noire», existence de nouvelles particules élémentaires, etc. Enfin, ces théories sont, en un certain sens, reliées par une énigme dont la résolution prendra sans doute encore longtemps : comment unifier ces deux descriptions de la Nature, couronnées de succès dans leurs domaines respectifs, mais dont les approches sont mutuellement incompatibles ? La mécanique quantique et la relativité générale – à la base des théories respectivement côtés «petit» et «grand» – s'ignorent superbement depuis près d'un siècle !

C'est à un voyage dans ces mondes fascinants et déroutants auquel cette conférence vous invite. Le «Passeport pour les deux infinis», un ouvrage collectif publié chez Dunod en 2010 et dont la seconde édition est sortie à la rentrée 2013, vous propose de vous guider dans votre promenade, en dressant un panorama à jour des principaux concepts de la physique des deux infinis et des expériences qui étudient actuellement l'un ou l'autre de ces domaines.