

LES MONDES BRANAIRES PASSENT À L'EXAMEN

Publié le 24 mars 2015



Dans sa quête d'une explication globale de la Nature, la physique contemporaine tente de développer une théorie du "tout" qui marie ses deux piliers: la relativité générale et la physique quantique. La relativité générale décrit les phénomènes à grande échelle. La physique quantique s'intéresse au monde microscopique. Chacune fonctionne très bien dans son propre domaine. Les réunir pose encore de sérieux problèmes aux physiciens.

Une des solutions à ce problème pourrait passer par la théorie des mondes branaires. Cette théorie suppose l'existence d'autres dimensions dans l'espace. "Le problème est que celles-ci sont actuellement inaccessibles à notre perception" indique [le Dr Michaël Sarrazin](#), du laboratoire de physique de la matière et du rayonnement de l'[Université de Namur](#) (UNAMUR). Avec son collègue Fabrice Petit du [Belgian Ceramic Research Center](#) (Mons), il a développé un modèle théorique de mondes branaires. Et ce modèle va bientôt être testé, en France, à l'[Institut Laue Langevin](#) (ILL).

Une piste pour simplifier les calculs

Habituellement, Michaël Sarrazin étudie avec son collègue montois les interactions entre divers matériaux et la lumière. Ce type de calcul peut s'avérer rapidement très compliqué. « C'est en cherchant des outils qui nous permettent de simplifier les calculs que nous sommes arrivés à la physique des hautes énergies », précise Michaël Sarrazin.

"La physique de hautes énergies, c'est la physique du LHC, le grand accélérateur de particules du [CERN](#) (Genève). Dans le LHC (Large Hadron Collider ou « grand collectionneur de Hadrons »), on accélère des protons à très grande vitesse afin de pouvoir étudier les particules élémentaires de la matière lors de collisions. La physique de basse énergie, c'est la physique qui nous entoure, celle des solides ».

Des dimensions inconnues et enroulées

"L'une des constantes de la théorie du tout, c'est d'imaginer qu'il existe des dimensions supplémentaires. Nous sommes capables de percevoir les trois dimensions d'espace et une quatrième de temps. Mais dans le bulk - une sorte d'hyperespace - il en existerait d'autres », explique le chercheur namurois.

Dans cette théorie, l'Univers que nous connaissons serait un feuillet de quatre dimensions, une « brane », plongé dans le « bulk » qui en comprend d'autres, imperceptibles... Du moins pour le moment.

Les deux scientifiques ont démontré qu'à basse énergie, tous les univers à deux branes se comportent comme des doubles feuillets d'espace-temps. Ils ont développé un modèle original, abordable, facile à manipuler et, surtout, testable.

Suivre la piste des neutrons, de brane en brane

Avant les travaux de Michaël Sarrazin, on pensait qu'une particule de matière ne pouvait pas « visiter » d'autres branes. A la rigueur, seule la force de gravitation permettrait de communiquer avec d'autres branes. Ce qui s'apparente à ce qui est décrit dans le film de Christopher Nolan, « Interstellar ». Mais le modèle développé à Namur et à Mons montre que les particules de matière

usuelles, en particulier le neutron, peuvent passer de brane en brane.

"Avec l'Institut Laue Langevin à Grenoble, spécialisé dans la physique des neutrons, nous allons commencer en juillet une série d'expérimentations », précise le scientifique namurois.

Nous allons projeter des neutrons sur un blindage conséquent. Normalement, aucun neutron ne peut passer outre ce blindage. Notre modèle suppose que certains neutrons peuvent toutefois passer dans une autre brane puis revenir dans notre univers, un peu plus loin. Des neutrons franchiraient donc ce blindage. Si cela fonctionne, nous pourrions même mesurer la « distance » qui nous sépare d'une brane tierce et par la même occasion démontrer son existence"!

La Belgique est membre de l'Institut Laue Langevin depuis 2008

L'Institut Laue-Langevin est [une infrastructure intergouvernementale européenne, située à Grenoble](#), France, qui héberge une des plus performantes sources de neutrons au monde. L'ILL est géré par les 3 pays fondateurs: la France, l'Allemagne et la Grande-Bretagne, en collaboration avec les pays membres scientifiques, dont la Belgique.

[La Politique scientifique fédérale belge \(BELSPO\) assure la contribution de la Belgique](#) à diverses organisations intergouvernementales de recherche, notamment à l'Institut Laue-Langevin, et ce depuis 2008.