DAILY SCIENCE
DÉCOUVREZ LA SCIENCE, LA RECHERCHE ET L'INNOVATION "MADE IN BELGIUM"

LE GÉNIE D'EINSTEIN TRANSPIRE DANS VOTRE GPS

Publié le 29 mars 2019

par Camille Stassart

SÉRIE (5/5) Printemps des Sciences

C'est Albert Einstein qui posa le premier ce constat: la relativité restreinte lie l'espace et le temps et stipule qu'ils sont tous les deux relatifs.

Cette théorie n'a pas de secret pour le Pr Claude Semay, chef du service de physique nucléaire et subnucléaire de l'UMons. « Ce qu'on connaît sans doute moins, c'est que la relativité a un impact peu connu sur une technologie désormais omniprésente : le GPS (pour Global Positioning System) », explique-t-il volontiers, dans le cadre du Printemps des Sciences.

Puisque le temps est relatif, il ne s'écoule pas exactement à la même vitesse au sol ou à bord des satellites. « Les GPS fonctionnent grâce à plusieurs satellites orbitaux, qui ont à leur bord des horloges atomiques. La relativité nous apprend que, vu l'altitude où règne un plus faible champ de gravité qu'au sol, ces horloges sont toujours un peu en avance par rapport à celles sur Terre » explique le Pr Semay.

Le temps des satellites s'écoule plus lentement

Mais le temps est aussi influencé par la vitesse des objets. En conséquence, le temps s'écoule plus lentement pour les satellites, qui voyagent à plusieurs milliers de km/h. Leurs horloges retardent ainsi légèrement vis-à-vis de celles situées aux sols.

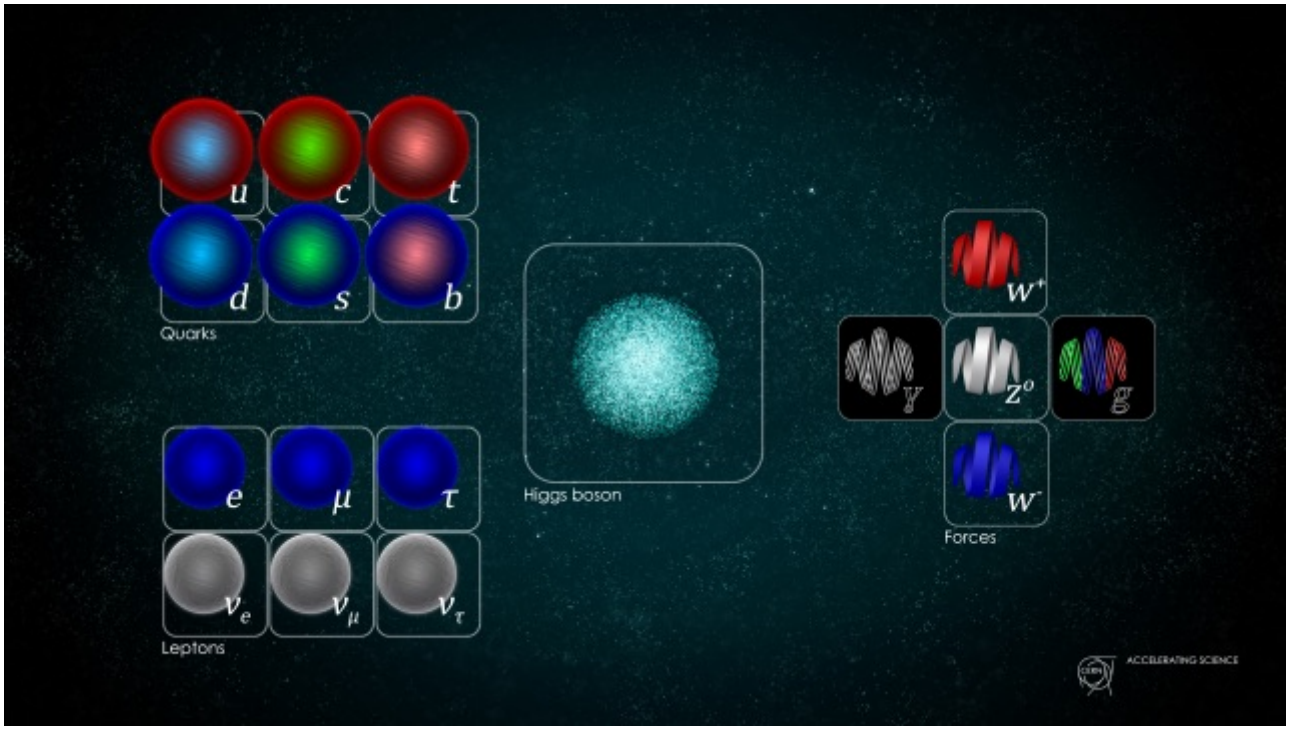
Au total, c'est l'effet du champ de gravité qui domine sur celui de la vitesse. Pour éviter de fausser les données envoyées sur Terre, ces horloges sont donc continuellement synchronisées.

« À l'aide d'exercices mathématiques, les participants à l'atelier voient l'utilité de connaitre les effets relativistes afin de corriger cette désynchronisation temporelle », indique le scientifique.

A l'origine des nucléons: les quarks

DAILY SCIENCE
DÉCOUVREZ LA SCIENCE, LA RECHERCHE ET L'INNOVATION "MADE IN BELGIUM"

Pour Claude Semay, le Printemps des sciences de Mons est une belle occasion pour démystifier ce type de théorie en physique. Mais aussi de rappeler que la recherche fondamentale profite aux progrès scientifiques en général.



Les particules élémentaires. © CERN

« Mes propres recherches sont très fondamentales puisqu'elles portent sur la physique quantique et l'étude des quarks, des particules fondamentales contenues à l'intérieur des nucléons (protons et neutrons) », précise-t-il.

« Je tente de comprendre la manière dont les quarks s'assemblent et interagissent entre eux pour former les particules élémentaires que l'on connait, comme les protons, les neutrons, les mésons, les hypérons… Des tas de choses exotiques qu'on rencontre dans les accélérateurs de particules » sourit le physicien.
A ce jour, 12 particules fondamentales de la matière sont connues des scientifiques, divisées en deux familles: les quarks et les leptons.

Les inconnues de la physique des particules

Le laboratoire va prochainement entamer un nouveau projet de recherche sur les baryons « hybrides » : des particules composées de trois quarks et d'un gluon. « Les gluons sont des particules échangées entre les quarks pour assurer leur cohésion. En principe, ces gluons sont virtuels, non-détectables. Mais dans certaines circonstances, un des gluons peut passer à l'état réel. Démontrer leur existence est l'objectif de ce projet », précise le Pr Semay.

Ce type de projet n'a pas de débouchés appliqués. « Ou en tout cas, personne ne peut en entrevoir pour le moment », plaisante le chercheur. Mais ces recherches donnent l'occasion de mieux comprendre le monde qui nous entoure.

Et toutes ces inconnues fascinent le public. « C'est comme pour les dinosaures. Les gens aiment en apprendre davantage sur eux, car ils ont vécu sur Terre, font partie de notre Histoire. Avec la physique des particules, on touche à des questions liées à notre réalité, aux origines de l'Univers, d'où l'on vient… Et les personnes sont curieuses d'obtenir des réponses à ces interrogations ! » affirme le physicien.