

Avertissement: Notes prises au vol, erreurs possibles, prudence...

Hôpital cantonal de Genève
Mardi 18 décembre 2012
Hôpital cantonal de Genève
[Le boson de Higgs](#)
M.Patrick Fassnacht (CERN)

D'abord, on ne devrait pas dire le boson de Higgs, le boson de Brout, Englert et Higgs. Voilà c'est fait...maintenant on va pouvoir faire comme tout le monde en toute impunité et continuer à parler de BH pour boson de Higgs.

Ensuite, on nous évoque le big bang...Le temps zéro de notre univers...Une température et une énergie maximale et puis la décroissance progressive aussi bien de la température que de l'énergie, avec en 1^{er} lieu libération du magma de particules sans masse, les photons...et la lumière fut...

Ensuite, ça se complique, les quarks s'agglomèrent, puis il y a des atomes, puis des galaxies, puis la vie...

Pour ce qui est du timing, le big bang c'est environ il y a 13 milliards d'années, 1 milliardième de seconde après (1 nanoseconde), ce sont les photons qui s'échappent, 1 millième de seconde après (1 milliseconde) ce sont les quarks...

Ensuite ça prends un peu plus de temps et les atomes ne seraient apparus qu'après 1 million d'année, les galaxies après 1 milliard d'années, et la vie 10 milliards d'années plus tard, c'est à dire il y a 3 milliards d'années environ.

Ça c'est pour l'infiniment grand...

Pour l'infiniment petit c'est pas vraiment plus simple...

Pour faire un atome vous avez besoin d'un ou plusieurs électrons qui tournent autour d'un noyau.

Pour faire un noyau vous avez besoin de quarks (les briques) et de gluons (le ciment).

Ces particules subatomiques sont des hadrons...et c'est pour cela que le grand accélérateur du CERN s'appelle LHC pour grand collisionneur de hadrons ou encore «large hadron collider».

Dans la famille des «briques» il y a les quarks, et les leptons tels les électrons, les muons, les neutrinos. Ce sont tous des fermions.

Dans la famille des «ciments» il y a les photons et les gluons. Ce sont tous des bosons.

Ils sont les vecteurs de 3 des forces fondamentales de la physique, soit l'interaction forte, l'interaction faible et la force électromagnétique.

D'après le «modèle standard de la physique» et pour respecter le formalisme mathématique sous-jacent, il est interdit qu'un boson véhiculant une des 3 forces dont on vient de parler ait une masse...

Mais il y a des bosons qui ont une masse des centaines de fois plus élevées que celle du proton...

Cherchez l'erreur...sinon la cathédrale conceptuelle menace de s'effondrer...

C'est là que Higgs (et Brout, et Englert) postulent l'existence d'un champ de «bosons de Higgs» d'un nouveau genre, recouvrant tout l'univers.

Toute particule traversant ce champ serait affectée de différentes manières. Certains étant fortement ralenties, d'autres le traversant sans sourciller.

Imaginons que nous tous qui sommes assis à écouter cette conférence sommes des bosons de Higgs...Lorsque le colloque sera terminé, M. Fassnacht traversera l'auditoire pour sortir mais sera ralenti par tout ceux qui le remercieront, où voudront lui poser une dernière question, alors que moi par exemple, je sortirai sans problème car je ne suis qu'un auditeur lambda...

On pourrait penser que Fassnacht a une masse beaucoup plus grande que la mienne vu sa difficulté à se déplacer dans le champ (l'auditoire)...alors que c'est seulement son interaction avec les particules (les bosons de Higgs-auditeurs) qui donne cette impression.

On pourrait penser que moi qui me déplace aisément dans la foule, ait une masse moins grande que celle de Fassnacht...

On imagine déjà les conséquences d'une pareille découverte. La masse ne serait dûe qu'à une interaction.

Pour mémoire on rappelle aussi que le concept de masse n'est pas un concept relié à la matière, mais que comme les particules peuvent avoir une «charge électrique», d'autres peuvent avoir une «charge gravitationnelle»... c'est ça que l'on appelle la masse.

Donc l'idée est de traquer cette nouvelle particule, ce boson de Higgs, qui permettrait d'expliquer l'incohérence du fait que certains bosons ont une masse alors qu'ils ne devraient pas, et pour y arriver on conçoit le LHC.

Le LHC (Large Hadron Collider) est un tuyau circulaire à 100m sous terre, de 27 km de circonférence, entouré d'électro-aimants. Il est un accélérateur de particules dans lequel sont introduits deux faisceaux de protons circulant en sens inverse, accélérés à une vitesse proche de celle de la lumière, et déviés ensuite pour entrer en collision, à de très hauts niveaux d'énergie pour recréer les conditions du Big Bang.

ALICE, ATLAS, CMS et LHCb sont les acronymes de gigantesques détecteurs de la taille de cathédrales souterraines, cherchant à identifier les myriades de particules produites par les collisions au moyen de spectromètre, calorimètres et autres capteurs.

En analysant les milliards de collisions et en cherchant à détecter l'anomalie, par rapport à ce que la théorie prévoit, on peut espérer détecter de nouvelles particules dont le BH.

D'apprendre les prouesses techniques et les coûts qu'ont engendrés la construction du LHC; d'apprendre aussi qu'à notre porte se trouve le centre de référence mondial de la physique des particules; de voir tout ces chercheurs de tous les pays traquant les nouvelles particules, pour tâcher d'expliquer le mystère de notre univers dont nous ne connaissons que le 4% de son contenu...me laisse totalement admiratif de cette communauté scientifique là...

Pour ce qui est du boson de Higgs...oui, une nouvelle particule semble avoir été découverte en juillet de cette année...reste maintenant à étudier ses caractéristiques et voir si elle permet d'expliquer le problème de la masse des autres particules...

Il y en a pour des années à explorer les données obtenues par ces quelques années de fonctionnement.

On nous dit que dès février 2013, le LHC sera interrompu pour un service de maintenance et pour le changement et la modernisation de certains instruments.

Ce sera le moment de le visiter et de descendre dans ses entrailles...Ne manquez pas cette occasion.

Je vais m'arrêter là...en espérant que les physiciens qui me lisent ne rigolent pas trop de mon ignorance.

Allez, bon Noël à tous

