

## Evolution des détecteurs de particules

Knudde Simon, Mullier Geoffrey

Département de Physique

### Le CERN: LHC, et l'un de ses détecteurs CMS

Le CERN, Centre Européen de Recherche Nucléaire, est enfoui à 100 mètres de profondeur sous la ville de Genève à la frontière Franco-Suisse. Dans ce tunnel circulaire de 27km de circonférence se trouve le LHC, l'accélérateur proton-proton le plus puissant du monde, récemment inauguré. A la place de son prédécesseur, le LEP (électron-positron) qui a été démonté pour faire place à ce nouveau collisionneur.

Les détecteurs placés le long du tunnel:

-ALICE

L'objectif de ce détecteur est d'étudier les conditions de l'univers juste après le big-bang. Pour cela des ions de plomb seront envoyés dans le LHC.

-ATLAS

L'un des 2 détecteurs polyvalent du LHC.

-CMS

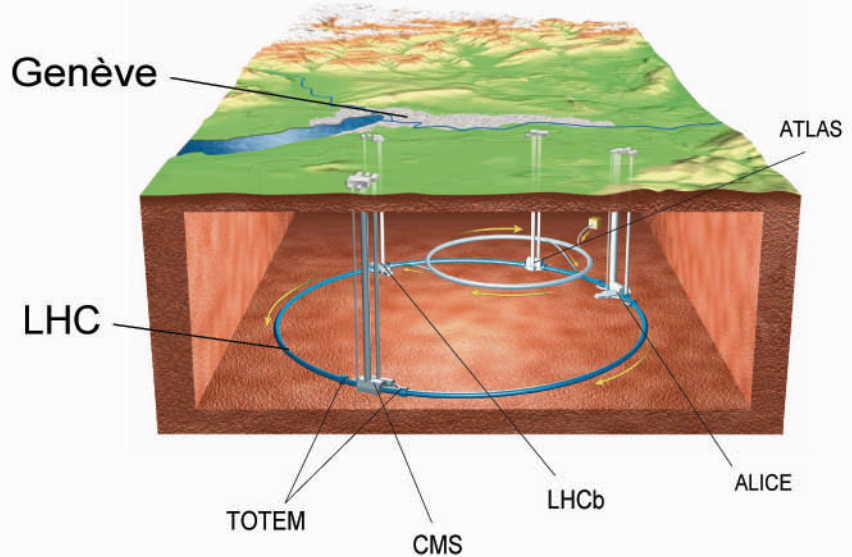
L'autre des 2 détecteurs polyvalent du LHC, le service de l'IIHE de l'ULB ayant participé à la construction d'un des calorimètres.

-TOTEM

Les détecteurs de TOTEM sont placés à proximité de CMS, leur but est de mesurer le plus précisément possible le diamètre d'un proton.

-LHCb

L'objectif de LHCb est d'étudier pourquoi nous vivons dans un monde fait principalement de matière, avec une quasi absence d'antimatière (qui selon le modèle standard devrait être en proportion égale dans l'univers).



De grands bruits ont circulé sur le fait que le LHC peut créer des trous noirs, mais qu'est-ce qu'un trou noir?

Un trou noir est un objet dont la concentration en matière (et donc énergie, par  $E = \sqrt{m^2c^4 + p^2c^2}$ ) est tel que la vitesse de libération (vitesse nécessaire pour échapper à son attraction gravitationnelle) est égale à la vitesse de la lumière.

De par cette définition nous pouvons établir la formule suivante:

$$R = \frac{G m^2}{\sqrt{m^2c^4 + p^2c^2}}$$

C'est-à-dire que si le rayon d'un objet est égal à G (constante de gravitation universelle) multiplié par sa masse au carré et divisé par son énergie (énergie de masse + énergie cinétique) alors c'est un trou noir.

Les protons accélérés au LHC sont bels et biens des trous noirs, mais de rayon tellement petit, que leur énergie totale est de l'ordre de grandeur de celle d'un moustique en vol. Ces trous noirs restant microscopiques, ils ne peuvent englober la terre. Lorsque ces mini trous noirs collisionnent dans les détecteurs, toute cette énergie concentrée est transformée en gerbes de particules qui sont alors analysés dans les détecteurs.

