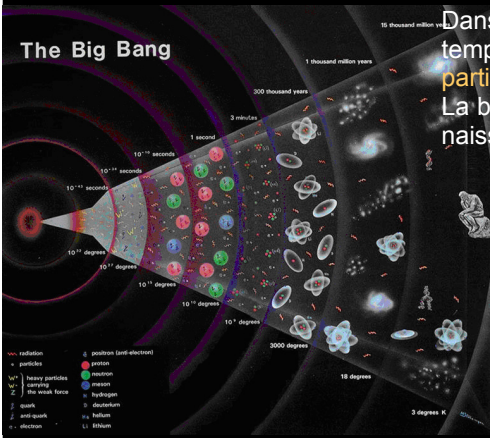


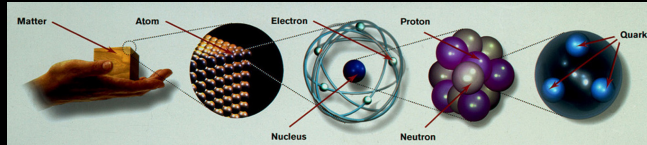
Au cœur de la matière

De sa formation il y a 13,7 milliards d'années...



Dans cet environnement chaud et dense qu'est l'univers primordial, les conditions de pression et de température sont telles que la matière ne peut se structurer, elle se présente alors sous la forme de **particules élémentaires libres de se mouvoir**. La baisse de température induite par le processus d'expansion qui accompagne l'univers depuis sa naissance donne à la matière, 10⁻³⁴ seconde après le big bang, la forme que nous lui connaissons.

...à celle qui nous entoure aujourd'hui



Si l'on grossissait mille milliards de fois un atome d'hydrogène l'atome occuperait un volume de 100 mètres de diamètre et le noyau aurait une taille de 1mm : **la matière est faite de vide**

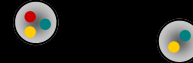
L'interaction forte qui, dans le cadre de la théorie de la **chromodynamique quantique**, se manifeste par l'échange de **gluons** est responsable du **confinement des quarks** au sein des hadrons.

Les six **quarks**, constituants ultimes de la matière



se regroupent par 2 ou 3 pour former les **hadrons**:

baryon et méson



Parmi les hadrons, le proton est le constituant des noyaux de tous les atomes eux-mêmes regroupés dans les molécules.

Manipuler l'infiniment petit pour comprendre l'infiniment grand: les collisions d'ions lourds ou le chemin inverse du big bang

Casser des noyaux

Comment ? les accélérer à la vitesse de la lumière puis provoquer leur collision pour chauffer et comprimer la matière.

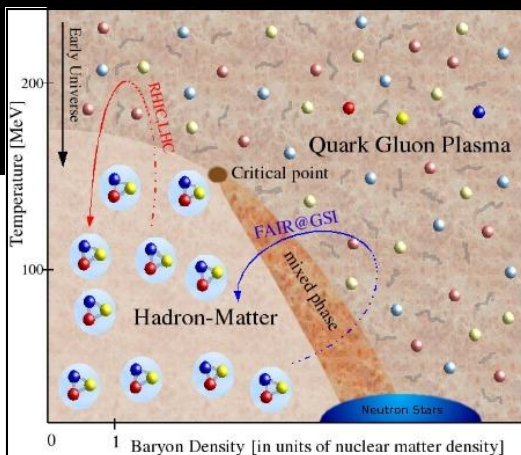
Pourquoi ? remonter le temps...

Observation d'un phénomène qui:

- dure dans une seconde autant qu'un éclair dans les 15 milliards d'années écoulées depuis la naissance de l'Univers;
- crée une température 100.000 fois supérieure à celle régnant au cœur du soleil;
- compacte la matière de telle façon que la pyramide de Kheops tienne dans une tête d'épingle.

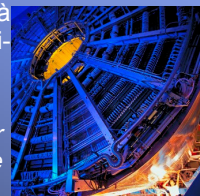
→ le plasma de quarks et de gluons (matière primordiale)

Diagramme de phase de la matière

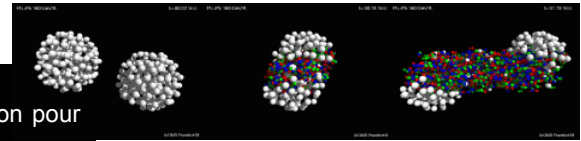


Les collisionneurs (RHIC et LHC) permettent le passage de la matière hadronique à un état déconfiné en augmentant fortement la température du système.

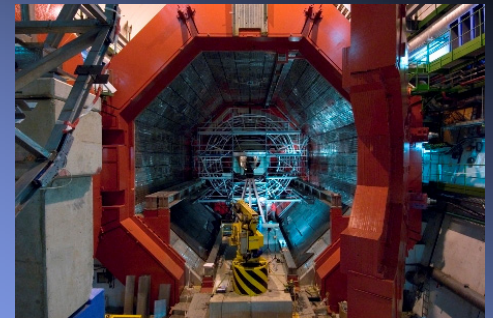
Un ensemble de détecteurs pour l'identification des particules créées lors de la collision: reconstruction de leur trace, connaissance de leurs caractéristiques telles que l'énergie, l'impulsion, localisation de leur origine à une centaine de micromètres près.



La chambre à projection temporelle, principal détecteur de trajectographie d'ALICE: un cylindre de 5 mètres de diamètre et de long.



ALICE: A Large Ion Collider



- ♦ Une collaboration de plus de 1000 physiciens & ingénieurs regroupant 90 instituts de 31 pays différents.
- ♦ 15 années d'étude et de construction pour environ 10 années d'exploitation.
- ♦ Un détecteur de 16 mètres de haut, 26 mètres de long pour un poids d'environ 20.000 tonnes.
- ♦ Un programme d'étude des collisions protons-protons accélérés jusqu'à une énergie de 14 TeV et des collisions Plomb sur Plomb à 5,5 TeV par paire de nucléons.