

Cosmologie Classique

L'Ère hadronique

- ▶ Fixe les populations de protons et neutrons.
 - ▶ l'énergie n'est plus assez élevée (pour le processus Création/Annihilation)
- ▶ presque tous les protons et neutrons disparaissent
 - ▶ reste le - milliardième- de particules normales en excédent
 - ▶ assymétrie en faveur de la matière
 - ▶ absence d'antimatière dans l'Univers actuel

Propriétés de l'Univers

Âge 10^{-6} s = un millionième de seconde

Taille 1 a.l.

Température 10×10^9 K = 10 milliard de degrés

Domination Densité énergétique de la Lumière

Cosmologie Classique

L'Ère leptonique

- ▶ Soupe de photons, d'électron et de neutrinos, avec quelques protons et neutrons
- ▶ l'Univers est opaque
 - ▶ car trop dense

Propriétés de l'Univers

Âge 10^{-4} s = un dix-millième de seconde

Domination Densité énergétique de la Lumière

Cosmologie Classique

Le 2nd grand nettoyage

- ▶ L'Univers est principalement composé de lumière :
 - ▶ Positrons et électrons s'annihilent en lumière
 - ▶ Reste un milliardième excédentaire d'électrons (ceux d'aujourd'hui)
 - ▶ Les neutrons se désintègrent et se raréfient

Propriétés de l'Univers

Âge 10^{-4} s = un dix-millième de seconde

Température 10^9 K = 1 milliard de degrés

Densité $10 \times 10^4 = 100\,000$

Domination Densité énergétique de la Lumière

Cosmologie Classique

La Nucléosynthèse Primordiale

- ▶ La formation des **noyaux atomiques** :
 - ^1H hydrogène : 1 proton
 - ^2H deutérium : 1 proton + 1 neutron
 - ^3H tritium : 1 proton + 2 neutrons (instable)
 - ^4He hélium : 2 protons + 2 neutrons
 - ^7Li lithium : 3 protons + 4 neutrons
- ▶ Réaction de fusion nucléaire
 - ▶ permis par la température et la pression élevées

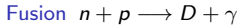
Propriétés de l'Univers

Âge 100 s

Domination Densité énergétique de la Lumière

La Nucléosynthèse Primordiale

Enclenchement



- ▶ Photodésintégration « Fusion
- ▶ Apparition du Deutérium

L'abondance relative des éléments

- ▶ Évolue avec les noyaux déjà formés et la température
- ▶ 12 réactions principales
- ▶ 6 noyaux légers

