

Modèle de concordance

Définition (Modèle « Λ CDM »)

- ▶ Modèle cosmologique du Big Bang
 - ▶ Paramétré par la constante cosmologique Λ (associé à l'énergie sombre)
 - ▶ *Cold Dark Matter*, la Matière Noire Froide
- ▶ Description la plus satisfaisante de l'histoire de l'Univers observable
- ▶ Toutes les sondes cosmologiques s'accordent
 - ▶ Le fond diffus cosmologique
 - ▶ Supernovæ de type Ia
- ▶ Il est basé sur deux piliers :
 - Universalité des lois de la physique**
 - ▶ modèle standard des particules,
 - ▶ relativité générale,
 - ▶ physique statistique et thermodynamique,
 - ▶ mécanique des fluides,
 - ▶ etc.
 - Hypothèses fondatrices**
 - ▶ principe cosmologique (homogénéité et isotropie),
 - ▶ petites fluctuations primordiales,
 - ▶ période inflationnaire,
 - ▶ etc.
- ▶ Le Modèle Standard de la Cosmologie

Bilan du Modèle Λ CDM

« Bonne » théorie physique

- ▶ Très prédictif
- ▶ Décrit les conséquences des observations
- ▶ Anomalies peu nombreuses et peu significatifs

Difficultés théoriques fondamentales

- ▶ 2 inconnus : l'énergie sombre Λ et la matière noire CDM
- ▶ modèle d'inflation

Cosmologie

- ▶ Quelle est l'origine de l'asymétrie baryonique ?
- ▶ **Qu'est-ce que la matière noire ?**
- ▶ **Qu'est-ce que l'énergie sombre ?**
- ▶ L'inflation a-t-elle eu lieu ?
- ▶ La cosmologie standard est-elle basée sur des principes physiques corrects ?

La Physique des 2 Infinis

Quelles sont les problèmes communs ?

Les théories de l'inflation chaotique

- ▶ Big Bang non universelle
 - ▶ **Big-Bang** : événement extrêmement violent
 - ▶ il y a sans cesse des myriades de big-bangs, créant autant de bulles-univers (dans une sorte de mousse de pré-espace-temps)
- ▶ Le **multivers**

Vers l'au-delà

Problème de la Matière manquant

Matière noire froide ?

- ▶ La matière baryonique : visible & invisible
- ▶ Forme de matière non baryonique mais massive
 - Méthode directe *Weakly Interacting Massive Particles (WIMP)* jamais détecté
 - Méthode indirecte
 - ▶ Signature dans le CMB
 - ▶ Photons d'auto-annihilation de WIMPs
 - LHC Aucune particule hors MS détecté
- ▶ Relativité générale non valide à grande échelle