

## Vers l'au-delà

Problème de l'expansion accélérée

$\Lambda$ ?

- Forme de matière non baryonique mais massive
  - Énergie sombre énergie du vide, champs scalaire évoluant avec le temps
  - Méthode indirecte les équations d'Einstein doivent être modifiées , l'accélération est une manifestation de la gravitation
  - Remise en cause des principes l'Univers n'est pas homogène aux grandes échelles (principe cosmologique)

## *Backreaction*

Cette rétroaction cosmologique conduit à deux contributions différentes :

- ▶ aux grandes échelles, un comportement de type « énergie noire »,
- ▶ aux petites échelles, un comportement de type « matière noire ».

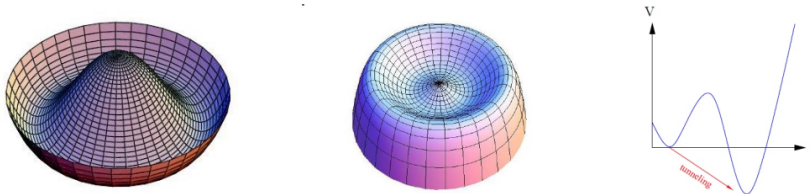
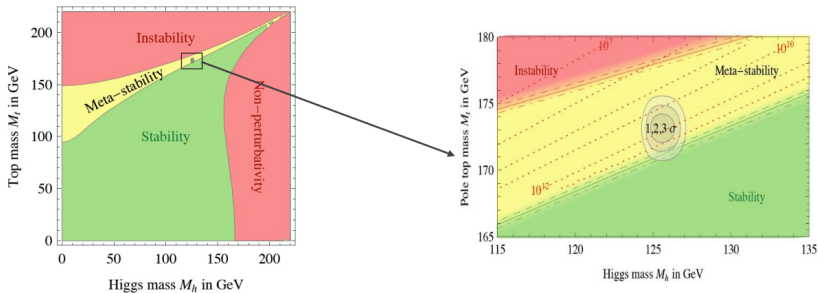
Il n'est cependant pas encore établi que la rétroaction cosmologique peut remplacer tout ou partie des composantes sombres.

# Destiné de l'Univers

## Stabilité du Vide

- ▶ Déterminé par le comportement du potentiel de Higgs
  - ▶ en particulier l'évolution de  $\Lambda$  affecté par des corrections radiatives et dépend de l'échelle d'énergie
  - ▶ Sommes-nous assis sur un minimum local du potentiel de Higgs ? Existe-t-il une limite inférieure à ce potentiel ?

## Destiné de l'Univers

Figure 45 – Couplage entre les masses du quark *top* et du boson de Higgs

## Exemples de Modèles cosmologiques

- ▶ Atome primitif
- ▶ Big Bang
- ▶ Big Crunch
- ▶ Big Rip
- ▶ Classification de Bianchi
- ▶ Cosmologie branaire
- ▶ Cosmologie cordiste
- ▶ Dimensions supplémentaires
- ▶ Espace anti de Sitter
- ▶ Espace de Sitter
- ▶ Espace de Taub-NUT
- ▶ Inflation cosmique
- ▶ Modèle  $\Lambda$ DM
- ▶ Modèle cyclique
- ▶ Modèle cosmologique bi-métrique
- ▶ Modèle  $\Lambda$ CDM
- ▶ Modèle SCDM
- ▶ Modèle standard de la cosmologie
- ▶ Pré Big Bang
- ▶ Théorie de l'état stationnaire
- ▶ Univers d'Einstein
- ▶ Univers de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker
- ▶ Univers de Gödel
- ▶ Univers de Milne
- ▶ Univers de de Sitter
- ▶ Univers ekpyrotique
- ▶ Univers en tore bidimensionnel
- ▶ Univers fractal
- ▶ Univers hésitant
- ▶ Univers mixmaster
- ▶ Univers phénix