

Le Mécanisme de Higgs

Définition (La vitesse limite, noté c)

$$c \approx 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

- ▶ constante physique de l'Univers
- ▶ vitesse maximale atteignable uniquement par les particules sans masse

Définition (Mécanisme de Brout-Englert-Higgs-Hagen-Guralnik-Kibble)

- ▶ Les particules n'ont pas de masse
- ▶ Un champ imprègne le vide, le **champ de Higgs**. Et c'est l'interaction avec ce champ que les particules acquièrent leurs masses.

Définition (Boson de Higgs)

$$m_{Higgs} = 125 \text{ GeV}$$

Bilan des constituants de la matière et des interactions fondamentales

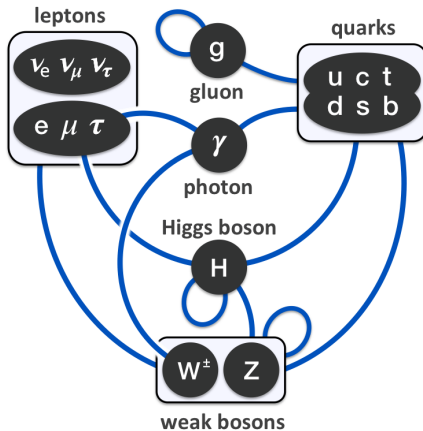


Figure 28 – Interaction entre toutes les particules du Modèle Standard

Conclusion

Bilan du Modèle Standard des Particules

Bilan du MS

- ▶ Théorie autonome et cohérente
- ▶ Beaucoup de succès
- ▶ Reste des phénomènes inexpliqués
 - ▶ l'oscillation et la masse des neutrinos.
- ▶ N'est pas une théorie du tout

Avantages

- ▶ Unanimité scientifique sur ce modèle à basse énergie
- ▶ Ses limites pourraient être comblé avec des corrections mineures ou des extensions

Exemples de Problèmes

- ▶ Exclusion de la **gravitation** :
 - ▶ *Unification de la Physique Quantique et la Relativité*
 - ▶ *Existence d'un **graviton** ?*
- ▶ Explication des **3 familles** de fermions :
 - ▶ *Y a-t-il des d'autres familles (plus lourdes) ?*
 - ▶ *Pourquoi leurs masses sont si différentes ?*
- ▶ Théorie de l'**Unification** :
 - ▶ *Unification de l'interaction forte et électrofaible ?*
 - ▶ *Unification des 4 interactions*
- ▶ **Asymétrie** Matière-Antimatière :
 - ▶ *Pourquoi on est dans un monde de Matière ?*
 - ▶ *Violation du nombre leptonique des neutrinos ?*
- ▶ **Matière noire** :
 - ▶ *Aucune description, ni explication ?*

La Physique des 2 Infinis

Quand ? Où ? Comment se sont-ils formés ?

Cosmologie Quantique

Le Modèle du Big Bang

- ▶ L'Univers émerge d'un état singulier de densité et température infinie
- ▶ À partir duquel l'espace s'étire et se refroidi progressivement
- ▶ Il y a ~ 13 milliards d'années

Limites philosophique/physique

- ▶ Y a-t-il eu un instant zéro ? Le temps a-t-il réellement eu un commencement ?
- ▶ La physique n'est plus valide quand on s'y approche : ∞ .