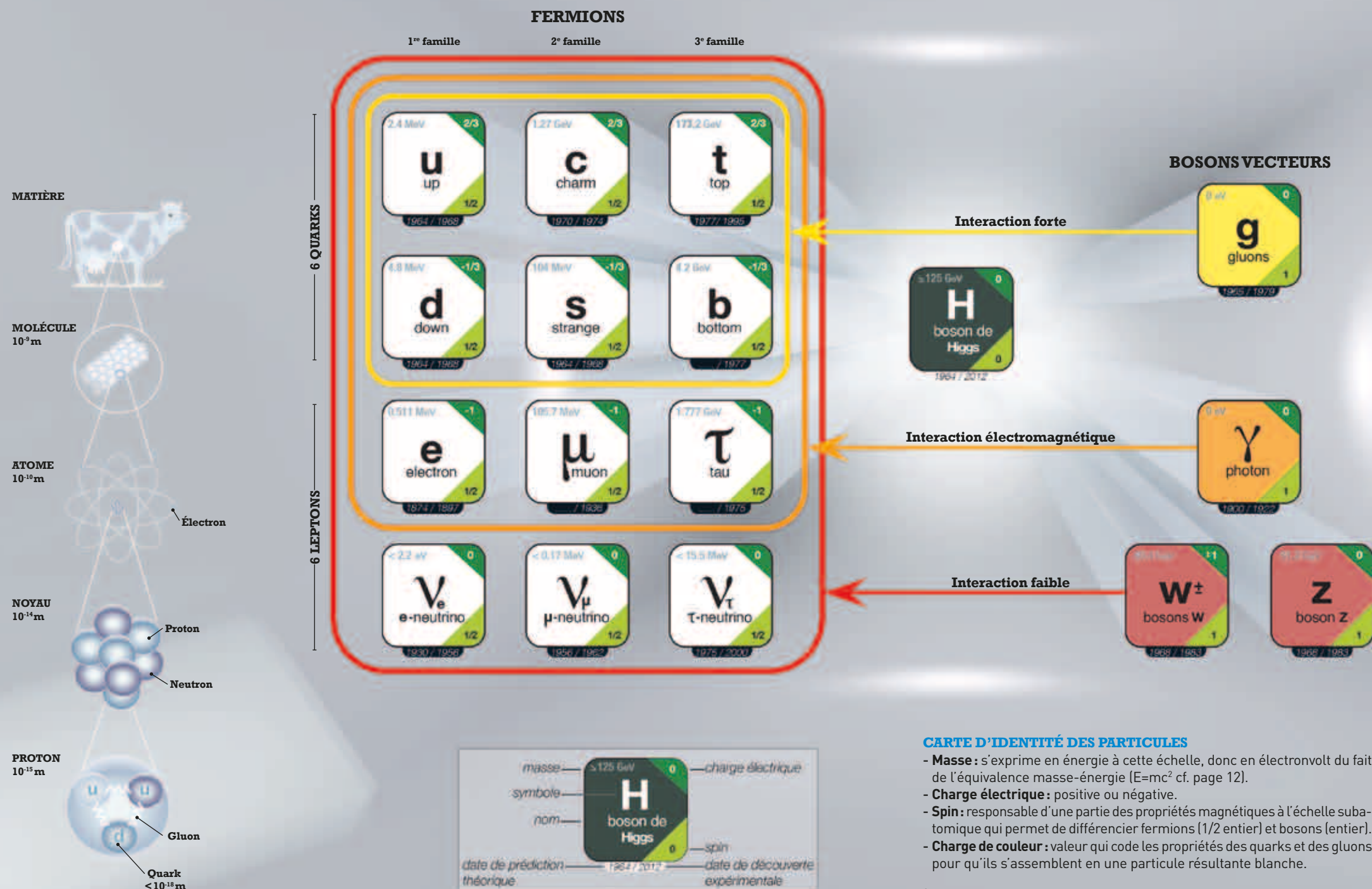


LE MODÈLE STANDARD DE LA PHYSIQUE DES PARTICULES

Le modèle standard de la physique des particules est la théorie qui décrit les particules de la matière et les particules médiatrices d'interactions fondamentales qui s'exercent entre elles. Le tout à des échelles inférieures à 10^{-15} m. Certaines de ces particules ont été observées et étudiées depuis longtemps. D'autres commencent à l'être, comme le fameux boson de Higgs prédit en 1964 et découvert en 2012 au LHC!



Fermions

Les fermions sont les particules élémentaires de la matière. La 1^{re} famille rassemble les particules stables à l'origine de la matière ordinaire (la nôtre !). Les 2^e et 3^e familles sont présentes dans les rayons cosmiques ou étaient présentes aux âges reculés de l'Univers (juste après le big bang).

Il existe deux types de fermions: les **quarks** et les **leptons**. En se regroupant, les quarks forment des hadrons, particules composites qui se classent en baryons (3 quarks), comme les protons ou les neutrons, et en mésons (un quark et un anti-quark), comme les pions et les kaons... Les leptons sont insensibles à l'interaction forte et ne peuvent former de particules composites.

Bosons vecteurs

Les bosons vecteurs sont les particules qui véhiculent les interactions fondamentales. En particulier, ils permettent d'assembler les particules de matière pour former des particules composites.

Interactions (ou forces) fondamentales

- ▶ **Interaction forte**: portée par les gluons, elle lie entre eux les quarks, et également les protons et les neutrons dans le noyau.
- ▶ **Interaction électromagnétique**: véhiculée par les photons, elle lie les électrons au noyau des atomes, et permet aux atomes de former des molécules.
- ▶ **Interaction faible**: portée par les bosons W et Z, elle est notamment responsable de la radioactivité bêta des noyaux atomiques. Ainsi, la désintégration bêta+ permet à un quark « u » de se transformer en un quark « d » par échange d'un boson W⁺: un proton formé de 3 quarks « uud » devient un neutron composé de 3 quarks « udd ».

À noter: le modèle standard ne considère pas l'interaction gravitationnelle (véhiculée par « l'hypothétique » graviton) négligeable à l'échelle des particules subatomiques.