2022-11-28

$$^{60}\mathrm{Co} \to {}^{60}\mathrm{Ni} + e^- + \bar{\nu}_e + 2\gamma$$

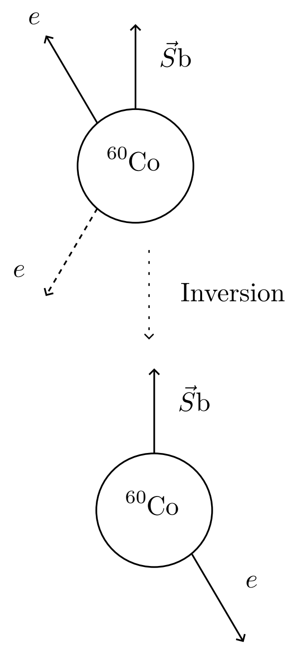

FIGURE 1 – Désintérgration

Il n'y a pas une symétrie totale entre la ligne pleine et la ligne pointillée

Fermi a choisit le Lagrangien

$$\mathscr{L}_I = 2\sqrt{2} G_F \left\{ \left(\bar{p}\gamma^\mu n\right) \left(\bar{e}\gamma^\mu \gamma_e\right) + c.h. \right\}$$

Les différentes options théorique étaeint

$\bar{p}\gamma^\mu n$	vecteur
$\bar{p}n$	scalaire
$\bar{p}\gamma^5 n$	pseudoscalaire
$\bar{p}\gamma^\mu\gamma^5 m$	axial
$\left\{\gamma^\mu \bar{\gamma}^\nu\right\} n$	tenseur

1958 : théorie V-A

$$\bar{p}\gamma^{\mu}n - \bar{p}\gamma^{\mu}\gamma^{5}n$$

$$\frac{1}{2}\bar{p}\gamma^{\mu}\left(1-\gamma^{5}\right)n = \bar{p}\gamma^{\mu}n_{L}$$

$$\frac{1}{2}\left(1-\gamma_{s}\right)\ \text{: Projecteur sur la composante gauche}$$

$$\implies 2\sqrt{2}G_{F}\left(\bar{p}\gamma^{\mu}n_{L}\right)\left(\bar{e}\gamma_{\mu}\nu_{L}\right) + c.h.$$

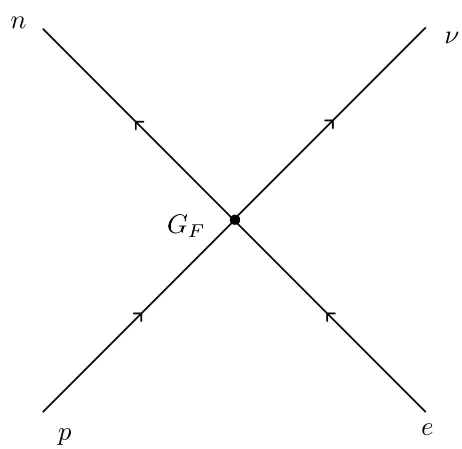

Figure 2 – digramme de Feynman de la théorie V-A

Il y a un problème qui viens du fait que G_F n'est pas adimentioné. On prédit donc une croissance quadratique en diffusion avec l'énérgie, ce qui est un non-sens.

$$\sigma = \frac{|\mathcal{M}|^{2}}{E^{2}} = G_{F}^{2}E^{2} \implies \mathcal{M} \propto G_{F}E^{2}$$

On s'attendrait donc à ce que le processus comporte une particule intermédiaire

On s'attendait alors à avoir $\mathcal{M} \propto \frac{1}{q^2-M^2}$

Ce qui fait qu'on a des régime différents à basse et haute énérgie

théorie éléctro-faible

$$\text{Noble 1979}\begin{cases}\text{Glashow}\\ \text{Weinberg}\\ \text{Salam}\end{cases} \quad \oplus \text{ mécanisme de Higgs}$$

versions du modèle standard

version 1.0

groupe de jauge :

$$\underbrace{\mathrm{SU}(3)}_{\text{8gen}} \times \underbrace{\mathrm{SU}(2)}_{\text{3gen}} \times \underbrace{\mathrm{U}(1)}_{\text{1gen}}$$

SU(3) : QCD
SU(2) : Isospin
U(1) : hypercharge faible

$$\ell_L = \begin{pmatrix} \nu_L \\ e_L \end{pmatrix} \qquad q_L = \begin{pmatrix} u_l \\ d_L \end{pmatrix}$$

$$e_R \quad u_R \quad d_R$$

$$y = -2 \quad y = \frac{4}{3} \quad y = \frac{-2}{3}$$

version 2.0

On introduit un nouveau champ scalaire : le champ de Higgs. Plutôt 4 car c'est un champ complexe et c'est un champ de doublet d'isospin.

$$\Phi = \begin{pmatrix} \phi^+ \\ \phi^0 \end{pmatrix}$$

$$Q = \frac{1}{2}Y + \frac{1}{2}\sigma_3$$