

# Physique des particules – TD13

[www.antoinebourget.org/teaching/particules/](http://www.antoinebourget.org/teaching/particules/)

---

## Exercice 1

On considère le processus d'annihilation  $e^+e^- \rightarrow q\bar{q}$ . Il a été vu en cours que, lorsque l'on néglige les masses, l'interaction vectorielle de l'électrodynamique quantique mène à des éléments de matrice non nuls seulement pour les combinaisons suivantes de l'hélicité :  $\downarrow\uparrow \rightarrow \downarrow\uparrow$ ,  $\downarrow\uparrow \rightarrow \uparrow\downarrow$ ,  $\uparrow\downarrow \rightarrow \downarrow\uparrow$  et  $\uparrow\downarrow \rightarrow \uparrow\downarrow$ .

1. Montrer que si l'on ne néglige pas les masses c'est la chiralité qui importe et que les combinaisons de chiralité autorisées sont  $LR \rightarrow LR$ ,  $LR \rightarrow RL$ ,  $RL \rightarrow LR$  et  $RL \rightarrow RL$ . On utilisera les projecteurs  $P_L = \frac{I_4 - \gamma^5}{2}$  et  $P_R = \frac{I_4 + \gamma^5}{2}$ .
2. Qu'en serait-il si l'interaction était scalaire ( $S$ ) ? pseudo-scalaire ( $P$ ) ? de la forme  $S - P$  ?

## Exercice 2

Considérons la désintégration au repos  $\tau^- \rightarrow \pi^- \nu_\tau$  pour laquelle le spin du  $\tau^-$  est dans la direction ( $Oz$ ) et les deux particules sont émises avec des impulsions dans cette même direction. Quelles sont les configurations finales autorisées pour le spin et les impulsions si l'interaction faible est de la forme  $V - A$  ? si elle est de la forme  $V + A$  ?