

Exercice 1: Processus basique de la QED

Considérons les Processus de base de l'électrodynamique quantique:

- (a) $e^- + \mu^- \rightarrow e^- + \mu^-$ Diffusion Mott
- (b) $e^- + e^- \rightarrow e^- + e^-$ Diffusion Moller
- (c) $e^- + e^+ \rightarrow e^- + e^+$ Diffusion Bhabha
- (d) $e^- + e^+ \rightarrow \gamma + \gamma$ Annihilation de paire
- (e) $\gamma + \gamma \rightarrow e^- + e^+$ Production de paire
- (f) $\gamma + e^- \rightarrow \gamma + e^-$ Diffusion Compton

- (1) Tracer les diagrammes de Feynman de chaque réactions.
- (2) Écrire l'amplitude correspondante de chaque diagramme de Feynman.
- (3) Écrire le complexe conjugué de chaque amplitude.

Exercice 2: Annihilation de paire $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$

- (1) Tracer les diagrammes de Feynman de cette réaction.
- (2) Écrire l'amplitude et son complexe conjugué.
- (3) Calculer le carré de l'amplitude d'une seul diagramme de Feynman.
- (4) Exprimer le résultat de la question (3) dans le référentiel du centre de masse.
- (5) Supposons que $m_e = 0$, Calculer la section efficace totale

Exercice 3: Création de paire $\gamma + \gamma \rightarrow e^+ + e^-$

- (1) Tracer les diagrammes de Feynman de cette réaction.
- (2) Écrire l'amplitude et son complexe conjugué.
- (3) Calculer le carré de l'amplitude d'une seul diagramme de Feynman.
- (4) Exprimer le résultat de la question (3) dans le référentiel du centre de masse.
- (5) Supposons que $m_e = 0$, Calculer la section efficace totale

Exercice 4 : Diffusion Compton $\gamma + e^- \rightarrow \gamma + e^-$

- (1) Tracer les diagrammes de Feynman de cette réaction.
- (2) Écrire l'amplitude et son complexe conjugué.
- (3) Calculer le carré de l'amplitude d'une seul diagramme de Feynman.
- (4) Exprimer le résultat de la question (3) dans le référentiel du centre de masse.
- (5) Supposons que $m_e = 0$, Calculer la section efficace totale

Exercice 5 : Création de paire de quarks $e^- + e^+ \rightarrow q\bar{q}$

- (1) Tracer le diagramme de Feynman de cette réaction.
- (2) Écrire l'amplitude et son complexe conjugué.
- (3) Calculer le carré de l'amplitude de cette réaction.
- (4) Exprimer le résultat de la question (3) dans le référentiel du centre de masse.
- (5) Supposons que $m_e = m_q = 0$, Calculer la section efficace totale