

## Taux de désintégration et matrice CKM

1. On rappelle que le méson  $K^0$  est formé des quarks  $d$  et  $\bar{s}$ . Donner les diagrammes de Feynman correspondant aux désintégrations

$$K^0 \rightarrow \pi^+\pi^-, K^0 \rightarrow \pi^0\pi^0, \bar{K}^0 \rightarrow \pi^+\pi^- \text{ et } \bar{K}^0 \rightarrow \pi^0\pi^0.$$

Quelle est la dépendance des éléments de matrice  $\mathcal{M}$  en l'angle de Cabibbo ?

2. On rappelle les contenus en quarks des mésons  $B(d\bar{b})$ ,  $D^-(d\bar{c})$  et  $J/\psi(c\bar{c})$ .
  - (a) Donner les diagrammes de Feynman pour les désintégrations  $B^0 \rightarrow D^-\pi^+$ ,  $B^0 \rightarrow \pi^-\pi^+$  et  $B^0 \rightarrow J/\psi K^0$ .
  - (b) En utilisant uniquement la matrice CKM, classer ces trois modes de désintégration par taux.
  - (c) Rappeler l'expression du taux de désintégration  $\Gamma$  pour  $a \rightarrow 1 + 2$  en fonction de l'élément de matrice  $\mathcal{M}$ , et des masses  $m_a$ ,  $m_1$  et  $m_2$ .
  - (d) En déduire un classement plus précis pour les trois taux de désintégrations.
3. On considère maintenant les mésons  $D^0(c\bar{u})$ ,  $K^+(u\bar{s})$  et  $K^-(s\bar{u})$ . En utilisant les valeurs numériques des coefficients de la matrice CKM, calculer une estimation du rapport

$$\frac{\Gamma(D^0 \rightarrow K^+\pi^-)}{\Gamma(D^0 \rightarrow K^-\pi^+)}$$