

## Série 2

### 1 Energie disponible en mode cible fixe et en mode collisionneur

Le LHC (Large Hadron Collider) du CERN délivre des faisceaux de protons de quantité de mouvement  $p = 7 \text{ TeV}/c$ .

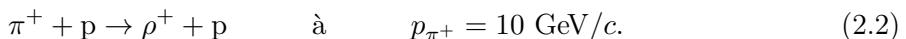
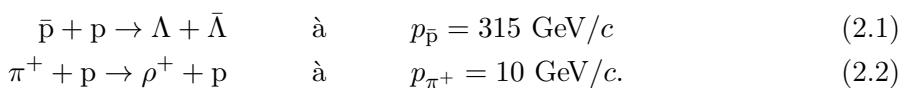
Calculer l'énergie disponible  $\sqrt{s}$  dans les deux cas suivants :

- Expérience à cible fixe : Les protons du faisceau entrent en collision avec des protons au repos.
- Expérience en mode collisionneur : Deux faisceaux de protons se collisionnent avec des quantités de mouvement égales et opposées.

Quelle quantité de mouvement  $p'$  faudrait-il donner à un faisceau pour réaliser une expérience à cible fixe avec la même énergie disponible  $\sqrt{s}$  qu'en mode collisionneur avec deux faisceaux de quantités de mouvement  $p$ ? Exprimer le rapport  $p'/p$  en fonction de  $\sqrt{s}$ .

### 2 Cinématique dans les référentiels du centre de masse et du laboratoire

Les particules produites dans les réactions à cible fixe suivantes peuvent-elles être émises vers l'arrière dans le laboratoire ?



On donne:

$$\begin{aligned} m_{\pi^+} &= 139.57 \text{ MeV}/c^2 \\ m_{\rho^+} &= 768.30 \text{ MeV}/c^2 \\ m_p = m_{\bar{p}} &= 938.27 \text{ MeV}/c^2 \\ m_\Lambda = m_{\bar{\Lambda}} &= 1115.63 \text{ MeV}/c^2. \end{aligned}$$