

## Série 4

### 1 Désintégration à deux ou plusieurs corps

On considère la désintégration d'une particule  $A$  de masse  $M$  en  $n$  particules filles  $a_i$  de masse  $m_i$ :

$$A \rightarrow a_1 + \cdots + a_n.$$

On demande de calculer dans le centre de masse :

- a) l'énergie des particules filles dans le cas d'une désintégration à deux corps ( $n = 2$ ),
- b) l'énergie minimale et maximale d'une des particules filles dans le cas d'une désintégration à trois corps ( $n = 3$ ),
- c) l'énergie minimale et maximale d'une des particules filles dans le cas général d'une désintégration à  $n$  corps.

### 2 La désintégration du $\pi^+$

Un pion chargé de quantité de mouvement  $p_\pi$  se désintègre en un muon et un neutrino:

$$\pi^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu.$$

Quelle est la distance moyenne parcourue par le pion avant sa désintégration?

Calculer la quantité de mouvement maximale  $p_\mu^{\max}$  du muon dans le laboratoire.

Montrer que  $p_\mu^{\max}/p_\pi$  tend vers 1 (par valeurs supérieures) lorsque le pion est très relativiste.

#### Applications numériques

$$\begin{aligned} p_\pi &= 20 \text{ MeV}/c \text{ ou } 20 \text{ GeV}/c \\ \tau_\pi &= 2.60 \times 10^{-8} \text{ s} \\ m_\pi &= 139.57 \text{ MeV}/c^2 \\ m_\mu &= 105.66 \text{ MeV}/c^2 \\ m_{\nu_\mu} &= 0. \end{aligned}$$