

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 π^+

Un pion chargé de quantité de mouvement p_π 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_μ^{\max} du muon dans le laboratoire.

Montrer que p_μ^{\max}/p_π tend vers 1 (par valeurs supérieures) lorsque le pion est très relativiste.

Applications numériques

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