

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P253 n°9

La durée mesurée étant nécessairement supérieure à la durée propre, la seule valeur possible est $2,6 \cdot 10^{-7}$ s.

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P253 n°10

a. $\Delta t_m = \gamma \cdot \Delta t_0$ où $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$. Or ici, $\frac{v}{c} = 0,92$ d'où

$$\Delta t_m = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \cdot \Delta t_0 = \frac{1}{\sqrt{1 - 0,92^2}} \times 2,6 \cdot 10^{-8} = 6,6 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

b. $\Delta t_0 = \frac{\Delta t_m}{\gamma} = \Delta t_m \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$. Or ici, $\frac{v}{c} = 0,98$ d'où

$$\Delta t_0 = \Delta t_m \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 4,5 \cdot 10^{-10} \times \sqrt{1 - 0,98^2} = 9,0 \cdot 10^{-11} \text{ s}$$

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P253 n°15

- a. Lorsqu'il n'y a pas de dilatation des durées, $\gamma_0 = 1$ car dans ce cas, $v \ll c$.
- b. L'erreur relative sur γ est de 10% lorsque $\gamma = 1,1$. Par lecture graphique, on trouve alors que $\frac{v}{c} = 0,4$.

Remarque : on peut retrouver cette valeur par le calcul :

$$\frac{v}{c} = \sqrt{\frac{\gamma^2 - 1}{\gamma^2}} = \sqrt{\frac{1,1^2 - 1}{1,1^2}} = 0,417$$

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P253 n°16

On cherche $\frac{v}{c}$ tel que $\Delta t_m = 2 \cdot \Delta t_0$ soit tel que $\gamma = 2$.

Or $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ d'où $\frac{1}{\gamma} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ d'où $\frac{1}{\gamma^2} = 1 - \frac{v^2}{c^2}$. On peut en déduire

que $\frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{\gamma^2} = \frac{\gamma^2 - 1}{\gamma^2}$ d'où enfin $\frac{v}{c} = \sqrt{\frac{\gamma^2 - 1}{\gamma^2}} = \sqrt{\frac{2^2 - 1}{2^2}} = 0,866$

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P253 n°27

- a. Par lecture graphique précise, on trouve respectivement $1,5 \cdot 10^2$ MeV et $8,5 \cdot 10^2$ MeV

On constate donc, pour les faibles vitesses, une augmentation d'énergie environ 6 fois plus faible pour une variation de vitesse 10 fois plus grande.

- b. La différence de vitesse est très faible mais les vitesses sont très proches de c donc même pour une si petite variation de vitesse, il y a une très grande variation de l'énergie des particules donc le LHC est bien plus performant.
- c. Lorsque les particules approchent la vitesse de la lumière dans le vide c , les vitesses des particules diffèrent peu les unes des autres mais les différences d'énergie correspondantes sont très importantes. Il est donc plus pertinent de caractériser les accélérateurs de particules par les énergies acquises par ces dernières.