

TD N°5 DU MODULE DE PHYSIQUE
 (REM- RP)

Exercice N°1 :

Soit un REM de longueur d'onde $0,6 \mu\text{m}$ dans l'eau d'indice $4/3$.

- Déterminer sa vitesse, sa fréquence, son énergie en KeV et sa quantité de mouvement en KeV/C.
- Que deviennent ces paramètres dans le vide ?

Exercice N°2 :

On considère deux faisceaux de lasers de lumière monochromatique. L'un a une longueur d'onde $\lambda_1 = 24 \text{ nm}$ dans un milieu d'indice $n_1 = 1,2$ et l'autre $\lambda_2 = 10 \mu\text{m}$ dans le vide.

- A quelle vitesse se déplacent, respectivement, ces deux ondes dans l'eau d'indice $n = \frac{4}{3}$?
 - Calculer, dans le vide et en eV/C, la quantité de mouvement des deux ondes.
- Un photon d'énergie 63 eV a une quantité de mouvement dans l'eau ($n_{\text{eau}}=4/3$) égale à (eV/c) :
 A) 150 B) 168,5 C) 84 D) 75 E) autre réponse
 - Un photon a une quantité de mouvement $P = 8,585 \cdot 10^{-23} \text{ kg.m.s}^{-1}$.
 - son énergie (en joules) est égale à :
 A) $2,58 \cdot 10^{-14}$ B) $5,12 \cdot 10^{-13}$ C) $4,71 \cdot 10^{-19}$ D) $6,33 \cdot 10^{-17}$ E) aucune réponse

Exercice N°3 : Cocher la proposition correcte :

Un électron de masse au repos m_0 a pour longueur d'onde associée $\lambda_a = \frac{17536,24}{m_0 c^2} \text{ \AA}$

- La quantité de mouvement de cet électron est :
 a) $m_0 c \sqrt{2}$ b) $3,09 \times 10^{-53} \text{ kg.m.s}^{-1}$ c) $\frac{m_0 c}{\sqrt{2}}$ d) $1,92 \times 10^{-32} \text{ kg.m.s}^{-1}$ e) $2m_0 c$
- Sa vitesse est :
 a) $0,02c$ b) $\frac{c}{\sqrt{3}}$ c) $\frac{c}{2}$ d) $3,73 \times 10^7 \text{ m.s}^{-1}$ e) $0,124c$
- Son énergie cinétique est :
 a) $\frac{m_0 c^2}{0,707}$ b) $\frac{m_0 c^2}{4}$ c) $114,46 \text{ MeV}$ d) $3,97 \text{ MeV}$ e) $0,224 m_0 c^2$
- Soit un photon d'énergie $E = 511 \text{ KeV}$ se propageant dans un milieu d'indice $\sqrt{3}$. La vitesse d'un électron ayant une longueur d'onde associée égale à celle du photon est :
 a) $\frac{\sqrt{3}}{2} c$ b) $\frac{c}{\sqrt{3}}$ c) $\frac{c}{\sqrt{2}}$ d) $\frac{c}{2}$ e) $0,124c$

Exercice N°4 :

Un photon, un électron et une particule électrisée de charge q se déplacent dans le vide avec une quantité de mouvement $P = 0,153 \text{ MeV/C}$.

- Quelle serait la longueur d'onde (\AA) et l'énergie (KeV) du photon si celui-ci se déplaçait dans un milieu d'indice $n = 1,5$.
- Déterminer la nature de l'électron puis calculer son énergie cinétique.
- Exprimer la vitesse de la particule électrisée en fonction de P , sa masse au repos m_0 et C . Déduire la nature de cette particule si sa masse est 207 fois la masse de l'électron.
- La particule électrisée est un muon de charge $q = e$. Quelles sont les valeurs de la tension accélératrice U qui donnent des muons relativistes.

Exercice N°5 :

1) En faisant appel aux équations non relativistes ; on peut exprimer la longueur d'onde de De Broglie associée à une particule d'énergie cinétique E_c , de masse m_0 et de vitesse v (exprimée en nm) sous la forme :

A) $\frac{1240}{\sqrt{E_c^2 + 2E_c E_0}}$; B) $\frac{1.226}{\sqrt{E_c}}$; C) $\frac{1986.10^{15}}{m_0 v}$; D) $\frac{1.226}{\sqrt{2E_c}}$; E) aucune réponse.