

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

**Diplôme de Technicien Supérieur en
Imagerie Médicale et Radiologie Thérapeutique**

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Session 2006

PHYSIQUE

CORRIGÉ

Q1. QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (16 points)

- | | | | |
|---|---|--|--------|
| 1 | b | | 0,5 pt |
| 2 | a | | 0,5 pt |
| 3 | b | $n = 3$ | 2 pts |
| 4 | b | transition $E_1 E_3$ | 2 pts |
| 5 | a | $m_{\text{noyau}} = \sum m_{\text{constituants}} - \Delta m$ | 3 pts |
| 6 | c | ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e$ | 1,5 pt |
| 7 | d | au bout de $3T$, il reste $\frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8}$ | 3 pts |
| 8 | d | $\lambda \cdot T = \ln 2$ | 1,5 pt |
| 9 | b | $D.I.L. = \frac{10^6}{32 \times 0,5} = 6,3 \cdot 10^4 \text{ ionisations.cm}^{-1}$ | 2 pts |

Q2. ACCÉLÉRATEUR LINÉAIRE D'ÉLECTRONS (14 points)

1. Le canon à électrons en ①, en ② et les systèmes de déviation en ③. 1 point

2. a. Accélération due à la force $\vec{F} = -e\vec{E}$ 1 point

b. La variation d'énergie est égale au travail de la force. Si d est la longueur de l'accélérateur $\Delta \epsilon = F.d$. 2 points

3. a. La force magnétique de Lorentz agit sur les e^- en mouvement :
 $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B} = -e\vec{v} \wedge \vec{B}$. 1 point

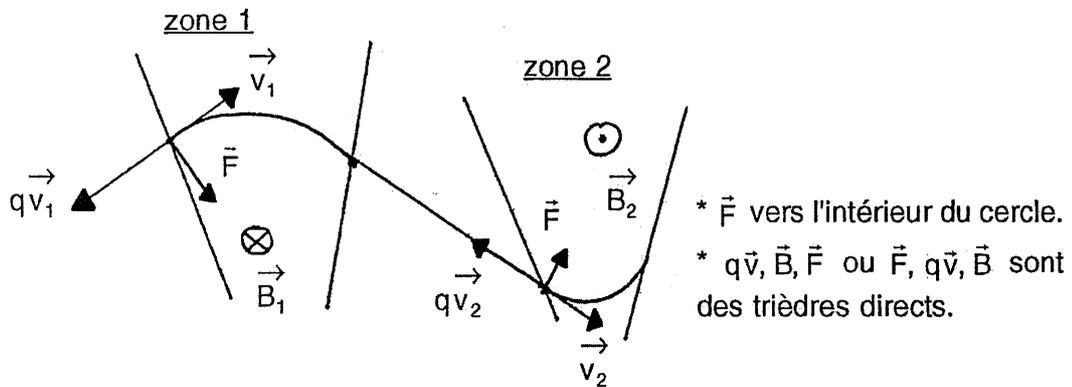
* Point d'application : l'électron 0,5 point

* Direction perpendiculaire au plan $((\vec{B}, \vec{v}))$. 0,5 point

* Sens : $q\vec{v}, \vec{B}, \vec{F}$ et $\vec{F}, q\vec{v}, \vec{B}$, sont des trièdres directs 0,5 point

* Valeur : $F = evB |\sin(\vec{v}, \vec{B})|$. 0,5 point

b.



c. Le mouvement est circulaire uniforme dans les zones 1 et 2. 2 points

Le mouvement est rectiligne uniforme en dehors $\Rightarrow |\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|$. 2 points

d. $R_1 = \frac{mv_1}{eB_1}$ $R_2 = \frac{mv_2}{eB_2}$ $\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{B_1}{B_2}$ 2 points

et $B_2 = 2B_1 \Rightarrow R_2 = \frac{1}{2} R_1$.

e. Orifices calibrés en sortie de zones. Les électrons qui n'ont pas la vitesse requise sont arrêtés. 1 point

EXERCICE 1 : (12 points)

- 1.1 $u_g(t) = 15 \cos(1000\pi t)$ donc $\omega = 1000\pi \text{ rad.s}^{-1}$ 0,5 point
or $T = 2\pi / \omega$ donc $\omega = 2,00.10^{-3} \text{ s} = 2 \text{ ms}$ 1 point
- 1.2 15 volts 0,5 point
- 1.3 Le voltmètre donne la tension efficace aux bornes du circuit 0,5 point
or $U_{\max} = 15 \text{ V}$ donc $U_{\text{eff}} = U_{\max} / \sqrt{2} = 10,6$ 1 point
- 1.4 a. $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$ donc $Z = 3460$ 1 point
- 1.4 b. $U_{\text{eff}} = Z.I_{\text{eff}}$ donc $I_{\text{eff}} = U_{\text{eff}} / Z$ $I_{\text{eff}} = \text{mA}3,06 \text{ mA}$. 1 point
- 2.1 La période T du signal est de $4 \times 5 = 20 \text{ ms}$, sa fréquence sera donc de : $f = 1/T = 50 \text{ Hz}$ 1 point
- 2.2 L'amplitude de la tension est de 15 V correspond à la courbe (1),
la courbe (2) est donnée par la voie A 1 point
- 2.3 Le spot parcourt l'écran de gauche à droite.
La courbe (2) atteint son maximum avant la courbe (1) 0,5 point
On en déduit que la tension est en retard sur l'intensité
2 carreaux correspondent à 180 degrés, 0,6 carreau à environ 55 degrés 1 point
- 3.1 $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$ sera minimum pour $\omega = \omega_0$ tel que $L\omega_0 - \frac{1}{C\omega_0} = 0$
Donc $LC\omega_0^2 = 1$ d'où $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 1 point
- 3.2 $f_0 = 159 \text{ Hz}$ 1 point
- 3.3 À la résonance, le déphasage est nul. 1 point

