



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP Aquitaine

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 2005

PHYSIQUE

CORRIGÉ

QUESTIONS DE COURS

- **Q1 :** 40 réponses à 0,5 point = 20 points

	a	b	c	d
1	V	V	V	V
2	V	V	V	V
3	F	F	F	F
4	V	V	F	F
5	V	V	V	F
6	V	F	F	F
7.1	V	F	V	F
7.2	V	F	V	F
8.1	F	F	V	V
8.2	V	V	F	F

Q2 : Les ultra-sons : (10 points)

1. Vibrations mécaniques longitudinales Vibrations de pression 0,5 point
2. $\nu \geq 20$ kHz 0,5 point
3. Phénomène piézo-électrique 0,5 point

4. $Z = \rho \cdot c$ ρ : masse volumique c : célérité des U.S. 2 points
 Z : en rayl ou $\text{kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ 0,5 point

- 5.1 $\Delta t_1 = \frac{L_1}{c}$ 5.2 $\tau_1 = \frac{L_1}{c}$ 2 × 0,5 point

HIMSC bis

5.3 $L_2 = L_1 - v \cdot T$ 0,5 point 5.4 $\Delta t_2 = \frac{L_1 - vT}{c}$ $2 \times 0,5$ point
0,5 point

5.5 $\tau_2 = T + \Delta t_2 = T + \frac{L_1 - vT}{c}$ 0,5 point

5.6 $L_3 = L_1 - 2 \cdot v \cdot T$ 0,5 point 5.7 $\Delta t_3 = \frac{L_1 - 2vT}{c}$ $2 \times 0,5$ point

5.8 $t_3 = 2 \cdot T + \frac{L_1 - 2vT}{c}$ 0,5 point

5.9 $\Delta \tau_1 = \left[T + \frac{L_1 - vT}{c} \right] - \frac{L_1}{c}$ $\Delta \tau_1 = \left(\frac{c - v}{c} \right) \cdot T$ 0,5 point

$\Delta \tau_2 = \left[2T + \frac{L_1 - 2vT}{c} \right] - \left[T + \frac{L_1 - vT}{c} \right]$ $\Delta \tau_2 = \left(\frac{c - v}{c} \right) \cdot T$ 0,5 point

Conclusion : $\Delta \tau_1 = \Delta \tau_2 = \left(\frac{c - v}{c} \right) \cdot T = T'$ période du signal perçue par le récepteur. Cette période est ici plus petite que la période T du signal émis, il paraîtra donc plus aigu. 1 point

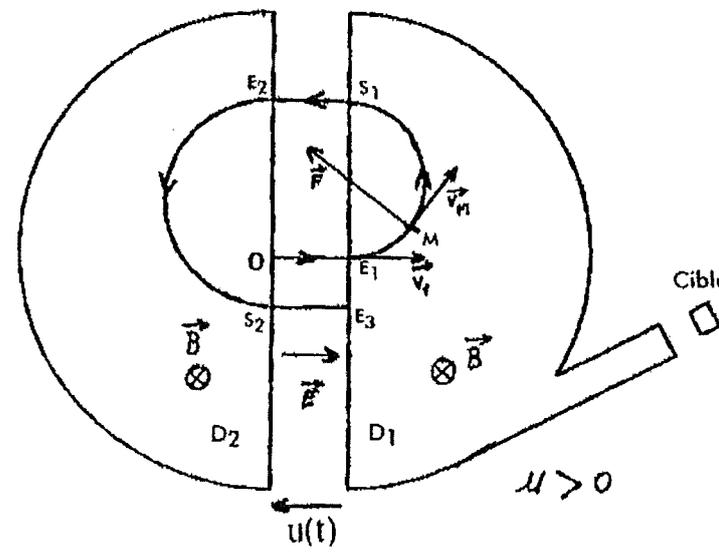
PROBLÈME :

A.1.

- 1. Mouvement rectiligne uniformément accéléré. 0,5 point
- 2. Mouvement circulaire uniforme. 0,5 point

A.2

6 réponses à 0,25 point = 1,5 point



HIMSC bis

A3.

1. $\Delta E = q \cdot (V_1 - V_2) = q \cdot U \quad \Delta E = 20 \cdot 10^3 \text{ e.V} = 3,2 \cdot 10^{-15} \text{ J}$ 1 point

2. $E_n = n \cdot \Delta E \quad E_n = 20 \cdot 10^3 \cdot n \text{ (e.V)} = 3,2 \cdot 10^{-15} \cdot n \text{ (J)}$ 1 point

3. $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_n^2 = E_n \quad v_n = 1,96 \cdot 10^6 \cdot \sqrt{n}$ 1 point

4. $R_n = \frac{m \cdot v_n}{q \cdot B} = 1,02 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{n}$ 1 point

5. $t_{1/2} = \frac{\pi \cdot R_n}{v_n} = 1,63 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ 1 point

$t_{1/2}$ est indépendant du nombre de passages entre les „dees“ 1 point

6. $T = 2 \cdot t_{1/2} = 3,27 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ 0,5 point $f = \frac{1}{T} = 30,5 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 30,5 \text{ MHz}$ 1 point

A.4.

1. $N = \frac{E_{cf}}{\Delta E} = 800 \text{ fois}$ 1 point

2. $N^2 = \frac{N}{2} = 400 \text{ tours}$ 0,5 point

3. $v_s = 1,96 \cdot 10^6 \cdot \sqrt{800} = 5,54 \cdot 10^7 \text{ m/s} = 55400 \text{ km/s}$ 1,5 point

4.1 $(\gamma - 1) = \frac{E_{cf}}{mc^2} = 1,7 \cdot 10^{-2} \quad \gamma = 1,017$ 0,5 point

4.2 $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_s}{c}\right)^2}} \quad 1 - \left(\frac{v_s}{c}\right)^2 = \frac{1}{\gamma^2}$

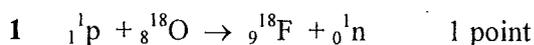
$\left(\frac{v_s}{c}\right)^2 = 0,0332$ 0,5 point

$v_s = 54,7 \cdot 10^6 \text{ m/s} = 54700 \text{ km/s}$ 0,5 point

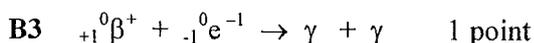
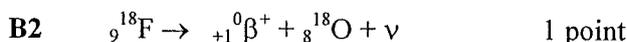
4.3 $(v_s - v'_s) / v'_s = (55,4 - 54,7) / 54,7 = 0,01 = 1 \%$ 0,5 point

B. Préparation du FDG

B1



2 Conservation du nombre de masse & Conservation du nombre de charge 1 point



3. a,b,c. Deux photons γ dans la même direction, en sens opposés, ayant chacun une énergie de 511 keV 1,5 point

B4 $V_i = \frac{A_0}{\lambda_{av}} = 440 \text{ mL}$ 1 point

B5.

1. $A_{inj} = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 3,7 \cdot 10^{10} = 3,7 \cdot 10^8 \text{ Bq} = 370 \text{ MBq}$ 1 point

2. $\lambda = \ln 2 / T = 0,693 / 2,3600 = 9,63 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 1 point

HIMSC bis

- 3.a. $A_{inj} = A_i \cdot e^{-\lambda t}$ $A_i = A_{inj} \cdot e^{\lambda t}$ $t = 2.T$ $A_i = 1480 \text{ MBq}$ 2 points
- 3.b. $V = \frac{A_i}{a_v} = 5,92 \text{ mL}$ 1 point
- 3.c. $A_{inj} = \lambda \cdot N_0$ $N_0 = \frac{A_{inj}}{\lambda}$ $N_0 = 3,86 \cdot 10^{12}$ Atomes de ^{18}F 2 points
- 4.a. $A'_{inj} = A_{inj} \cdot e^{-\lambda t}$ $A'_{inj} = 8,4 \text{ mCi}$ 1 point
- 4.b. $8,4 \text{ mCi} > 8 \text{ mCi}$: la dose peut être injectée. 0,5 point