

## Corrigé de la question de cours

1- Le noyau atomique contient des protons et des neutrons. **0,5 + 0,5 = 1 point**

2- X est le nom ou symbole de l'élément. **0,5 points**

A est le nombre de masse (ou nombre de nucléons). **0,5 points**

Z est le numéro atomique (nombre de charge ou nombre de protons). **0,5 points**

3- On appelle isotope des atomes qui sont du même élément (même Z) mais qui diffèrent par leur nombre de nucléons ou neutrons (A différent). Exemple  $^{12}_6\text{C}$  et  $^{14}_6\text{C}$ . **1 + 1 = 2 points**

4- Il s'agit des lois de conservation du nombre de masse, du nombre de charge et de l'énergie. **2 points**

5- C'est la transformation  $\beta^-$ .  $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ^0_{-1}\text{e}$ . **1,5 points**

6- La demi-vie est le temps au bout duquel la moitié des noyaux d'un échantillon se sont désintégrés. **2 points**

7- Pour se protéger des rayonnements  $\alpha$ , il suffit d'une feuille de papier ou même d'une couche d'air. **1 point**

8- C'est la relation d'Einstein ou relation d'équivalence masse-énergie :  $E = m \cdot c^2$ . **2 points**

9- La masse d'un tel échantillon diminue car cette masse est convertie en énergie et est fournie au milieu extérieur. **3 points** avec des explications correctes.

10- Il s'agit de la fusion nucléaire. Elle n'est pas encore réalisée de façon commerciale. **2 points**

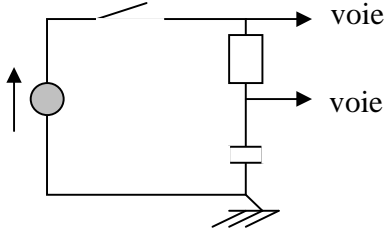
11- Une réaction en chaîne est une réaction au cours de laquelle une particule produite entraîne une nouvelle réalisation de cette réaction. **2 points**

**Barème total : 1 + 1,5 + 2 + 2 + 1,5 + 2 + 1 + 2 + 3 + 2 + 2 = 20 points**

## Corrigé de l'exercice à caractère expérimental : Oscillateur électrique

### A. Etude d'un condensateur

1. *2 points*



2-a) courbe 1 avec la voie A, courbe 2 avec la voie B *0,5 points*

2-b) Au moment de la fermeture du circuit, le générateur impose une tension  $E$  visualisée sur la voie A, et on observe la **charge progressive du condensateur** sur la voie B. *1 point*

2-c)  $E = 3.2 \text{ V} = 6 \text{ V}$  *1 point*

2-d)  $\tau = R.C$

$$\tau = \frac{U}{I} \cdot \frac{Q}{U} = \frac{Q}{I} = \frac{Q.t}{Q} = t = \text{seconde} \quad \text{2 points}$$

e) Quand la tension aux bornes du condensateur atteint la valeur 63 % de la tension maximale, lorsque  $u_C = 3,8 \text{ V}$  on trouve alors  $\tau = 0,5 \text{ ms}$ . *1,5 points*

$C = \tau / R = 10 \mu\text{F}$  *1 point*

### B. Etude de l'association d'un condensateur et d'une bobine

1-a) *1 point*

1-b) Des oscillations électriques. *0,5 points*

1-c)  $T = 4 \text{ ms}$ , donc  $f = 250 \text{ Hz}$  *1 + 0,5 points (0,5 points si  $T = 2 \text{ ms}$ )*

Pour un dipôle LC,  $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ ,  $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 40,5 \text{ mH}$  *1 point*

2-a) énergie emmag. ds le condensateur  $E_C = \frac{1}{2} C u_C^2$  ; énergie emmag. ds la bobine  $E_m = \frac{1}{2} L i^2$

*0,5 points*

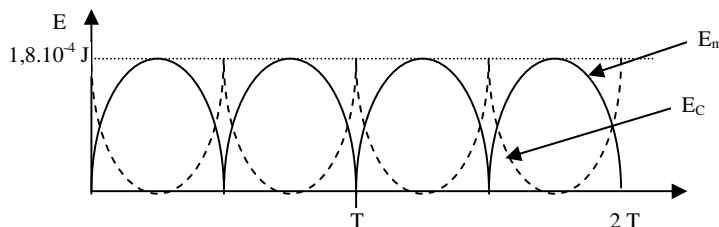
La somme de ces deux énergies est constante car les oscillations sont non amorties. *1 point*

2-b) A  $t = 0$ ,  $i = 0$  et  $u_C = U = 6 \text{ V}$ , donc  $E_C = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$  et  $E_m = 0 \text{ J}$ . *1 point*

2-c) Après un quart de période, le condensateur s'est déchargé, donc  $E_C = 0 \text{ J}$  et donc  $E_m = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ .

*1 point*

2-d)



*2,5 points*

2-e) Si la résistance totale du circuit n'est pas négligeable, il y a des pertes d'énergie par effet Joule. Ce régime est appelé régime pseudo-périodique. *1 point*

**Barème :**  $(2 + 0,5 + 1 + 1 + 2 + 2,5) + (1 + 0,5 + 2,5 + 1,5 + 1 + 1 + 2,5 + 1) = 20 \text{ points}$

## Corrigé du problème : La chandelle au rugby

1- Uniquement le poids, donc le ballon est en chute libre. **1 + 0,5 = 1,5 points**

2- D'après le théorème du centre d'inertie,  $P = ma$  donc  $a = g$ . Le vecteur accélération a la direction, le sens et la valeur de  $g$ . **1,5 + 1 = 2,5 points**

3- On projette sur les axes  $Ox$  et  $Oy$  et on intègre. **6 × 0,5 = 3 points**

$$a_x = 0 \quad v_x = v_A \cos \alpha \quad x = v_A \cos \alpha \cdot t$$

$$a_y = -g \quad v_y = -gt + v_A \sin \alpha \quad y = -gt^2/2 + v_A \sin \alpha \cdot t + y_A$$

4-  $t = x / (v_A \cos \alpha)$  donc  $y = -g/2(v_A \cos \alpha)^2 \cdot x^2 + \tan \alpha \cdot x + y_A$ . **2 points**

Equation du type  $y = Ax^2 + Bx + C$ , donc le mouvement de la trajectoire est parabolique. **1 point**

5- Hauteur maximale qd  $v_y = 0$ , donc  $t_{\max} = v_A \sin \alpha / g$  **1,5 points**

et donc  $h = -v_A^2 \sin^2 \alpha / 2g + v_A^2 \sin^2 \alpha / g + y_A = v_A^2 \sin^2 \alpha / 2g + y_A = 16 \text{ m}$  **1,5 points**

6- Il faut résoudre l'équation  $h = -gt^2/2 + v_A \sin \alpha \cdot t + y_A$ . Donc  $-4,9 t^2 + 16,91 \cdot t - 1,4 = 0$ . **1,5 points**

$\Delta = 258,5$  donc on trouve 2 solutions :  $t_B = 0,084 \text{ s}$ , qui est le temps de la phase de montée et  $t_B = 3,37 \text{ s}$ , qui est la date de descente. **2,5 points**

7- L'abscisse à laquelle le joueur pourra récupérer le ballon est :  $x_B = v_A \cos \alpha \cdot t_B = 20,7 \text{ m}$ . **1 point**

Le joueur doit être, à la date  $t_B$ , à l'abscisse  $x_B$ , donc le joueur doit courir à la vitesse  $v = x_B / t_B = 20,7 / 3,37 = 6,14 \text{ m/s}$ . **2 points**

**Barème : (1,5 + 2,5 + 3 + 3 + 3) + (4 + 3) = 20 points**

## **Corrigé de l'étude de document : Des physiciens ont suivi en direct la vie et la mort d'un photon captif**

- 1- Parce qu'une simple mesure suffit à le faire disparaître. **1 point**
- 2- Deux miroirs en niobium, à des températures extrêmement basses (proche du 0 absolu). **2 points**
- 3- Les photons parcourent 40000 km en 0,13 s ; soit  $v = 40000/0,13 \approx 3,1 \cdot 10^5$  km/s =  $3,1 \cdot 10^8$  m/s. **2 points**
- 4- Les battements de ses électrons sont très réguliers. **1,5 points**
- 5- Les photons induisent un infime retard aux battements des électrons du rubidium. Le rubidium n'influence pas le photon, il ne l'absorbe pas. **1,5 + 1,5 points**
- 6- Non, il ne se passerait plus rien à cette température : c'est la mort thermique. **2 points**
- 7- Un rayonnement thermique qui subit des fluctuations. Ils ont des durées de vie différentes. Ils peuvent être absorbés par les miroirs. **1 + 0,5 + 1 points**

**Barème : 1 + 2 + 2 + 1,5 + 3 + 2 + 2,5 = 14 points + 6 points pour la syntaxe, l'orthographe et l'expression écrite.**

## Corrigé du questionnaire à choix multiples : Les ondes

### **QCM A (Session + .) :**

1a    2b    3a    4d    5a    6b    7c    8d    9b    10c    11c    12a  
13b   14d   15c

### **QCM B (session + .) :**

1d    2a    3d    4c    5d    6a    7b    8c    9a    10b    11b    12d  
13a   14c   15b

### **QCM C (Session + -) :**

1c    2d    3c    4b    5c    6d    7a    8b    9d    10a    11a    12c  
13d   14b   15a

### **QCM D (session + -) :**

1b    2c    3b    4a    5b    6c    7d    8a    9c    10d    11d    12b  
13c   14a   15d

*4/3 points par réponse correcte = 20 points*