

BACCALAUREAT BLANC C	EPREUVE : PHYSIQUE THEORIQUE	2023	
		DUREE : 04 H	COEFF. : 03

Partie A : Evaluation des ressources / 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8 points

- | | |
|--|------------|
| 1- Définir : énergie de désintégration, dipôle commandé. | 2pt |
| 2- Donner une application de l'effet Doppler. | 1pt |
| 3- Donner l'expression de la période d'un pendule de torsion et expliciter ses termes. | 2pt |
| 4- Donner le symbole d'une thermistance. | 1pt |
| 5- Donner un exemple d'application de l'effet photoélectrique. | 1pt |
| 6- Donner une méthode de protection contre le rayonnement. | 1pt |

Exercice 2 : Application des savoirs / 8 points

1- Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène / 3points

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$, E_n en eV et n est un entier naturel non nul.

- | | |
|---|--------------|
| 1.1 Déterminer l'énergie d'ionisation en eV. | 1,5pt |
| 1.2 Déterminer la longueur d'onde de la radiation émise par l'atome d'hydrogène lorsque l'électron passe du niveau 2 au niveau 1. | 1,5pt |

Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s; célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \cdot 10^8$ m.s⁻¹

2- Onde le long d'une corde / 3 points

L'extrémité d'une corde horizontale est reliée un à vibreur effectuant un mouvement rectiligne sinusoïdal, l'autre extrémité est enrobée de coton peu tassé. On éclaire la corde avec un stroboscope électronique, la plus grande fréquence des éclairs pour laquelle la corde paraît immobile à un aspect, en position est $N_e = 100$ Hz.

- | | |
|---|--------------|
| 2.1 Déterminer la fréquence du vibreur. | 1,5pt |
| 2.2 La corde, apparemment immobilisée, a la forme d'une sinusoïde de période spatiale 10 cm. Déterminer la célérité des vibrations le long de la corde. | 1,5pt |

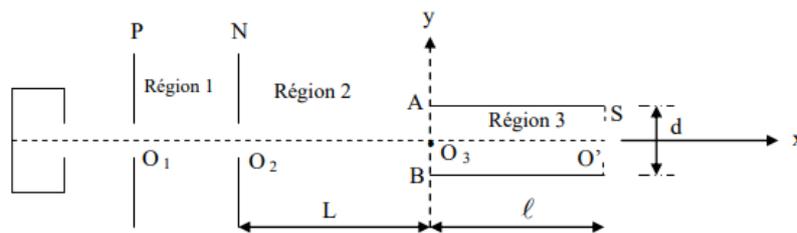
2- Pendule élastique / 2 points

Un pendule élastique est constitué d'un solide (s) de masse $m = 0,35$ kg, attaché à l'extrémité A d'un ressort horizontal de raideur $k = 80$ N/m. L'autre extrémité B du ressort est fixée à un support fixe. Déterminer la période des oscillations du pendule.

2pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

Des particules α (${}^4_2\text{He}^{2+}$) de masse m, sont émises avec une vitesse négligeable à travers l'ouverture O_1 d'une plaque métallique P.



Ils traversent successivement trois régions 1, 2, 3, d'une enceinte où on a fait le vide. On négligera à priori l'action de leur poids devant les forces électriques. Les mouvements des ions dans le plan de la figure seront reportés aux repères (O_i, X, Y) ; L'origine O_i correspondant aux points de passage dans chacune des régions (O_i, Y) désignant la verticale du lieu de l'expérience.

1- Accélération dans la région 1 où règne un champ électrique.

Les plaques P et N planes, parallèles et perpendiculaires au plan de la figure, présentent entre elles une tension $U_0 = U_{NP} = V_N - V_P$. On veut que les particules α arrivent au point O_2 avec une vitesse V_0 de direction (O_1O_2) .

1.1 Préciser et justifier le signe de U_0 .

1,5pt

1.2 Déterminer la vitesse V_0 .

1,5pt

Charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Masse d'un hélium : $m = 6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $U_0 = 2000 \text{ V}$.

2- Déviation dans la région 3

Les particules α pénètrent en O_3 avec la même vitesse V_0 entre les armatures planes A et B perpendiculaires au plan de la figure, distantes de d et de longueur ℓ . Une tension U_{AB} leur est appliquée. On veut que les particules traversent cette région pour sortir au point S tel que $\overline{OS'} = 5 \text{ mm}$.

On donne particules $\ell = 0,2 \text{ m}$ et $d = 0,05 \text{ m}$.

2.1 Déterminer le signe de la tension $U_{AB} = V_A - V_B$.

1pt

2.2 Etablir l'équation de la trajectoire des particules α dans le repère cartésien (O_3, X, Y) .

2pt

2.3 Exprimer U_{AB} en fonction de d , U_0 , ℓ , et $Y_S = \overline{OS'} = 5 \text{ mm}$ et calculer sa valeur pour $\overline{OS'} = 5 \text{ mm}$.

2pt

Partie B : Evaluation des compétences / 16 points

Situation-problème 1 :

Pour le laboratoire de physique du collège, le responsable a commandé deux dipôles électriques.

- Une bobine d'inductance B de résistance $r = 50 \Omega$ et d'inductance $0,52 \text{ H}$.

- Un condensateur de capacité $C = 4 \mu\text{F}$.

Afin de s'assurer que les dipôles reçus correspondent à la commande un groupe d'élèves a réalisé les expériences suivantes.

Expérience 1 :

On établit aux bornes de la bobine (B) une tension continue $U_1 = 12 \text{ V}$, l'intensité du courant traversant la bobine est alors $I_1 = 0,24 \text{ A}$.

Expérience 2 :

On établit aux bornes de (B) une tension alternative sinusoïdale de fréquence $N = 10 \text{ Hz}$ et valeur efficace $U_2 = 12 \text{ V}$. L'intensité du courant traversant la bobine a pour valeur efficace $I_2 = 0,2 \text{ A}$.

Expérience 3 :

On monte en série la bobine (B) et le condensateur de capacité C. On applique une tension alternative sinusoïdale de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$ et de valeur $U_3 = 12 \text{ V}$ aux bornes de l'ensemble. L'intensité efficace du courant est $I_3 = 15,7 \text{ mA}$.

1- En utilisant les résultats des deux premières expériences et à l'aide d'une démarche scientifique, examine si les caractéristiques de la bobine sont conformes ou non.

4pt

2- En utilisant les informations ci-dessus et à l'aide d'une démarche scientifique, prononce-toi sur la conformité de la capacité.

4pt

Situation-problème 2 :

Dans un laboratoire de recherche nucléaire, on a retrouvé deux sources radioactives étiquetées A et B non identifiées. Les documents consultés indiquent qu'il y a une source de radon et une source de mercure. La charge d'identifier ces sources est confiée au stagiaire Mbita qui a réalisé l'expérience suivante avec la source A.

A l'aide d'un compteur, on détermine le nombre de désintégrations ayant eu lieu pendant une durée donnée. Ces mesures faites pendant plusieurs jours. Le traitement de ces mesures a conduit au tableau de mesure ci-après où t est le temps et A l'activité de la source A.

t (jour)	0	10	20	30	40	50	60	70
A (Bq)	A_0	$1,65 \cdot 10^{11}$	$2,73 \cdot 10^{10}$	$4,51 \cdot 10^9$	$7,46 \cdot 10^8$	$1,23 \cdot 10^8$	$2,03 \cdot 10^7$	$3,37 \cdot 10^6$

Informations :

- Décroissance radioactive : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ ou $\ln(A) = \ln(A_0) - \lambda t$, avec $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$. (λ et T respectivement la constante et la période radioactives)

Source radioactive	Radon 222	Mercure 203
Période radioactive	3,8 jours	46,69 jours

En utilisant les informations ci-dessus et à l'aide d'une démarche scientifique, identifie les deux sources. **8pt**

