

**OFFICE DU BACCALAUREAT**Email : office@ucad.snSite web : www.officedubac.sn**Epreuve du 1^{er} groupe****PHYSIQUE****EXERCICE 1 : (06 points)**

L'uranium naturel contient deux isotopes de masses différentes ^{235}U et ^{238}U . Les atomes sont injectés dans une source d'ions où ils perdent chacun un électron. Ils sortent ensuite de la source avec une vitesse négligeable puis, sont accélérés de O en A par la tension $U_0 = V_p - V_{p'}$, appliquée entre les deux plaques P et P'.

Les ions pénètrent en A avec une vitesse de direction perpendiculaire à P' dans une région où règne un champ magnétique uniforme indépendant des temps, de vecteur \vec{B} perpendiculaire au plan de la figure.

On donne : $B = 0,100 \text{ T}$; $U_0 = 4000 \text{ V}$; $e = 1,610 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; masse de l'ion $^{235}\text{U}^+$: $m_1 = 235 \text{ u}$

masse de l'ion $^{238}\text{U}^+$: $m_2 = 238 \text{ u}$.



1.1. Exprimer les valeurs v_1 et v_2 de leur vitesse en fonction de la charge, de la masse de l'ion correspondant et de la tension accélératrice. Faire l'application numérique. Préciser sur un schéma le sens du vecteur champ électrique \vec{E} entre P et P'. **(01 point)**

1.2. Au-delà de A, les ions décrivent des trajectoires situées dans le plan de la figure.

1.2.1. Préciser sur le schéma le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} pour que les ions puissent parvenir en I et J. **(0,5 point)**

1.2.2. On étudie le mouvement de l'ion ^{235}U dans le champ magnétique. Démontrer que le mouvement est circulaire uniforme. Exprimer la grandeur caractéristique de la trajectoire en fonction de e , m_1 , v_1 et B puis en fonction de e , m_1 , B et U_0 . **(02 points)**

1.2.3. Exprimer littéralement la distance entre les deux traces I et J puis, la calculer. On précisera à quel ion correspond chaque trace. **(01,5 point)**

1.3. Le courant d'ions issu de la source correspond à une intensité de 10^{-5} A . Sachant que l'uranium naturel contient en nombre d'atomes 0,7 % d'isotopes léger, quelle est en grammes (g) la masse de cet isotope recueilli en 24 heures ? **(01 point)**

EXERCICE 2 (03 points)

Un solénoïde de diamètre $d = 4 \text{ cm}$, comportant 1000 spires jointives et de longueur $L = 20 \text{ cm}$ est parcouru par un courant d'intensité $I = 200 \text{ mA}$.

2.1. Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique sur l'axe, à l'intérieur de ce solénoïde.

Représenter le solénoïde en indiquant le sens du courant, celui de \vec{B} et les faces nord et sud. **(01 point)**

2.2. Calculer le flux magnétique à travers ce solénoïde. **(01 point)**

2.3. Calculer l'inductance L du solénoïde et l'énergie magnétique stockée dans la bobine. **(01 point)**

(01 point)

.../... 2

EXERCICE 3 (06,5 points)

On réalise le circuit schématisé ci-contre

Le GBF délivre une tension en créneaux, la tension de sortie u_E valant alternativement O ou E.

3.1. On veut visualiser les tensions u_E et u_C . pour cela on utilise un oscilloscope de façon à visualiser sur la voie ① la tension u_E et sur la voie ② la tension u_C .

Reproduire la figure sur la copie en y indiquant les branchements à effectuer pour réaliser les visualisations demandées. **(01 point)**

3.2. On prend l'origine des temps l'instant précis où la tension u_E passe de O à E ; on obtient le tableau de mesures suivant :

t (ms)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15
u_C (V)	0	0,9	1,6	2,2	2,7	3,2	3,6	4,0	4,3	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
t (ms)	17	20	25											
u_C (V)	5,5	5,6	5,6											

3.2.1. Montrer que la tension u_C aux bornes du condensateur vérifie l'équation différentielle

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E \quad \text{① (01 point)}$$

3.2.2. Pour quelles valeurs des constantes α , β et m la solution de l'équation ① est-elle de la forme $u_C(t) = \alpha + \beta e^{-mt}$

On exprimera α , β et m en fonction de R , C et E . **(01,5 point)**

3.2.3. Tracer le graphe $u_C = f(t)$ dans l'intervalle $0 \leq t \leq 25$ ms. **(01 point)**

Echelle : 1 cm \leftrightarrow 1 ms
1 cm \leftrightarrow 0,5 V

3.2.4. Dédurre du graphe :

- a) La valeur de E **(0,5 point)**
- b) La constante de temps τ du circuit. **(0,5 point)**

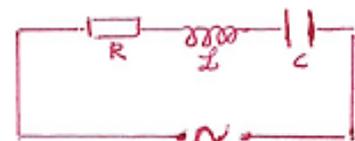
N.B. : On rappelle que $\tau = RC$ est la durée au bout de laquelle la tension u_C aux bornes du condensateur est égale à 63 % de sa valeur maximale.

3.2.5. Quelle est la valeur de la capacité C du condensateur ?
On donne $R = 47 \text{ k}\Omega$. **(0,5 point)**

3.2.6. Quelle doit-être la fréquence maximale du GBF pour pouvoir visualiser une charge complète suivie d'une décharge complète du condensateur ? **(0,5 point)**

EXERCICE 4 (04,5 points)

Un circuit R, \mathcal{L}, C série est alimentée par une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 220 \text{ V}$ et de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$
Données $R = 400 \Omega$; $\mathcal{L} = 1 \text{ mH}$; $C = 40 \mu\text{F}$



4.1. Calculer l'impédance Z du circuit
En déduire l'intensité efficace I dans le circuit. **(01,5 point)**

4.2. Calculer le déphasage de l'intensité par rapport à la tension aux bornes du dipôle R, \mathcal{L}, C . **(01 point)**

4.3. Ebaucher les oscillogrammes représentant les fonctions $i(t)$ et $u(t)$. **(01 point)**

4.4. Calculer les tensions efficaces aux bornes de chaque dipôle. Conclure. **(01 point)**