

COLLÈGE François Xavier VOGT B.P. : 765 Ydé - Tél. : 222 31 54 28 e-mail : collegevogt@yahoo.fr		Année scolaire 2022-2023
Département de PHYSIQUE	BACCALAUREAT BLANC N°1	Avril 2023
EPREUVE DE PHYSIQUE Classe : T <sup>le</sup> C - Durée : 4 Heures		

**A- EVALUATION DES RESSOURCES : /24 pts**

**EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 pts**

- 1- Définir : radioactivité ; intensité efficace d'un courant alternatif. 1 pt
- 2- Enoncer : la loi de Coulomb ; la deuxième loi de Newton. 1 pt
- 3- Répondre par VRAI ou FAUX en justifiant chaque fois la réponse. 2 pts
  - a- Un dipôle RLC série en régime forcé est un oscillateur électrique amorti à cause de la résistance R.
  - b- Dans l'effet Compton, le photon diffusé peut être colinéaire au photon incident.
  - c- Dans une désintégration  $\beta^-$ , l'électron émis provient du cortège électronique de l'atome.
  - d- Un satellite en orbite autour de la terre est en chute libre.
- 4- Donner l'origine de l'énergie libérée par une réaction nucléaire et, indique les principales formes sous lesquelles elle se retrouve. 1 pt
- 5- Donner l'expression de :
  - La période propre d'un dipôle RLC série ;
  - L'interfrange dans le dispositif des fentes de YOUNG ;
  - La longueur d'onde Compton ;
  - L'énergie d'un photon en fonction de sa longueur d'onde. 2 pts
- 6- Donner une application pratique de la radioactivité et une méthode de protection contre le rayonnement radioactif. 1 pt

**EXERCICE 2 : Application des savoirs /8 pts**

- 1- L'uranium  ${}^{238}_{92}\text{U}$  présente une radioactivité  $\alpha$ .
  - 1.1- Ecrire l'équation de sa désintégration en nommant le nucléide fils. 1pt
  - 1.2- L'émission de la particule  $\alpha$  est suivie de l'émission d'un photon  $\gamma$ . Expliquer ce phénomène. 0,5pt

**Extrait de la classification périodique des éléments chimiques.**

Actinium ${}_{89}\text{Ac}$	Thorium ${}_{90}\text{Th}$	Protactinium ${}_{91}\text{Pa}$
-----------------------------	----------------------------	---------------------------------

- 2- Un satellite en orbite autour de la terre se trouve à une altitude de  $26420 \cdot 10^3 \text{m}$ . On admet l'hypothèse que la terre présente symétrie sphérique de masse.
  - 2.1- Etablir la nature de son mouvement du satellite dans le référentiel géocentrique. 0,5pt
  - 2.2- Calculer sa période de ce dans le référentiel géocentrique. 1pt
  - 2.3- Trouver l'altitude qu'il faut donner à ce satellite pour qu'il paraisse immobile à un observateur terrestre (satellite géostationnaire). 1pt

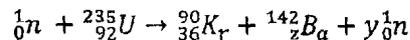
**Données ; Rayon de la terre  $R_T = 6380 \cdot 10^3 \text{m}$  ; Jour sidéral  $T_0 = 86164 \text{s}$**

- 3- On dispose d'une cellule photoélectrique dont longueur d'onde seuil  $\lambda_0=660\text{nm}$ .
- 3.1- Calculer l'énergie minimale à fournir pour extraire un électron (énergie seuil). **0,5pt**
- 3.2- On éclaire la cellule avec une radiation lumineuse de longueur d'onde  $\lambda=400\text{nm}$ .
- a- Calculer le potentiel d'arrêt de cette cellule et la vitesse maximale d'un électron qui sort de la cathode. **1pt**
- b- Cette cellule possède un rendement quantique de  $2,4 \cdot 10^{-2}$  et un courant de saturation d'intensité  $3,8 \cdot 10^{-6}\text{A}$ . Calculer la puissance du faisceau lumineux incident. **1pt**
- On donne :  $h=6,62 \cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$  ;  $C=3 \cdot 10^8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  ;  $m_e=9,1 \cdot 10^{-31}\text{Kg}$ .
- 4- Une corde de guitare possède une masse de  $0,22 \cdot 10^{-3}\text{kg}$  pour une longueur de  $0,50\text{m}$ . Cette corde vibre sur une longueur de  $0,33\text{m}$  et produit un son fondamental de fréquence  $660\text{Hz}$ .
- 4.1- Calculer l'intensité  $F$  de la tension de la corde. **1pt**
- 4.2- Le guitariste désire obtenir un son fondamental de  $880\text{Hz}$ . Calculer la longueur qu'il doit donner à la partie vibrante de la corde. **0,5pt**

**EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8 pts**

**Partie 1 : / 3,5 pts**

Une centrale nucléaire consomme le minerai d'uranium enrichi en isotope 235 fissible. La fission de l'uranium 235 se déroule suivant plusieurs réactions. On admet que la réaction prédominante est :



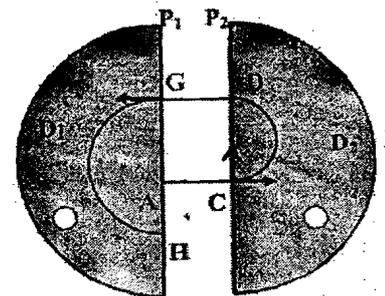
- 1.1- Déterminer  $y$  et  $Z$  et réécrire l'équation de la réaction de fission. **1pt**
- 1.2- Calculer en MeV et en joules l'énergie libérée par la fission d'un noyau. **1pt**
- 1.3- La centrale nucléaire fournit une puissance électrique de  $82\text{GW}$  avec un rendement de  $64,50\%$ . Le combustible est du minerai d'uranium enrichi à  $3,5\%$  en masse en isotope fissible. Calculer la masse de minerai d'uranium consommée par heure dans cette centrale. **1,5pts**

**Données :**

Nucléide/Particule	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}_{36}^{90}\text{Kr}$	${}_{56}^{142}\text{Ba}$	${}_0^1n$
Masse en $u$	235,0439	89,9197	141,9164	1,0087
$M_U = 235\text{g/mol}$	$1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}\text{J}$	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$	$1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{kg}$	

**Partie 2 : / 2 pts**

Un cyclotron est un accélérateur de particules. Dans les deux demi disques  $D_1$  et  $D_2$  identiques, règne un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme perpendiculaire au plan de la figure. Entre les grilles  $P_1$  et  $P_2$  règne un champ électrique crée par une tension sinusoïdale d'amplitude  $U_{\text{max}}=10^3\text{V}$ . Au point A, on injecte un proton, de vitesse initiale quasi nulle. Le proton parcourt alors la trajectoire ACDG. **Données :** charge élémentaire  $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$  ; masse du proton  $m=1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ .



- 2.1- Indiquer le sens du champ magnétique dans chaque demi-disque en le justifiant. 0,5pt
- 2.2- Etablir l'expression de  $V_1$  en fonction de  $e$ ,  $m$  et  $U_{\max}$ . 0,5pt
- 2.3- Etablir en fonction de  $V_1$ , l'expression de la vitesse  $V_2$  du proton en  $G$  puis  $V_n$  après  $n$  passages entre les deux demi-disques. 0,5pt
- 2.4- Déterminer la période  $T$  de la tension sinusoïdale. 0,5pt

**Partie 3 : / 2,5 pts**

Trois sphères métalliques ponctuelles identiques de masse  $m$  chacune, sont en contact. Elles sont suspendues en un point  $O$  d'un support horizontal à l'aide de trois fils isolants. On communique à l'ensemble des trois sphères une charge électrique  $Q$  positive. Les sphères se repoussent et occupent à la position finale, les sommets d'un triangle équilatéral dont le cercle circonscrit a pour rayon  $R$ .

**B.A.S. :** L'interaction gravitationnelle entre les sphères, est négligeable devant l'interaction électrique dans cette expérience.

- 1- Faire un schéma en vue de dessus représentant les interactions entre les trois sphères ponctuelles, ainsi que la résultantes  $\vec{F}$  de ces interactions sur chaque sphère. 0,5 pt
- 2- A l'aide d'un schéma clair et précis en vue de profil, faire le bilan des forces sur une sphère ponctuelle et donner sa condition d'équilibre. 0,5 pt
- 3- Etablir l'expression de l'intensité  $F$  de la résultante des interactions électriques sur une sphère, en fonction de  $Q$  et  $R$  d'une part puis, en fonction de  $L$ ,  $R$ ,  $m$  et  $g$  (champ de pesanteur). 1 pt
- 4- Retrouver alors l'expression de la charge  $Q$  communiquée à l'ensemble des trois sphères au début de l'expérience. 0,5 pt

**B- EVALUATION DES COMPETENCES : /16 pts**

**SITUATION 1: /8 pts**

NKOUMA et KAMDEM, deux élèves de  $T^{\text{le}}$  C au Collège VOGT trouvent un « pèse-personne » dans le laboratoire de Physique de leur établissement. NKOUUMA déclare : « Je peux déterminer le poids de chacun de nous mais, nous devons d'abord réaliser une expérience avec un pendule simple ». KAMDEM conteste ce que dit NKOUUMA.

En fouillant le laboratoire, les deux camarades trouvent : une ficelle inextensible, un solide ponctuel, un rapporteur un ruban gradué et un chronomètre.

Ils montent alors une expérience où ils mesurent la durée de cinq (05) oscillations pour différentes valeurs de la longueur  $L$  du fil. Ils obtiennent le tableau de mesures ci-dessous :

L (cm)	20	40	50	60	70
t(s)	4,50	6,40	7,15	7,75	8,41

A l'aide d'un raisonnement scientifique et des informations ci-dessus, tranche le débat entre KAMDEM et NKOUUMA.

Tu donneras le protocole expérimental et, utiliseras un graphe sur papier millimétré, en indiquant son nom et l'échelle choisie.

**SITUATION 2: /8 pts**

Dans le cadre des activités du Club Scientifique du Collège VOGT, MBOUTCHOUANG et MVONDO deux élèves de T<sup>le</sup> C ont en projet de monter un circuit d'accord dont le facteur de qualité qui vaut 9 à 7% près. Les deux camarades trouvent dans le laboratoire de Physique du collège : un GBF (générateur basses fréquences) de fréquence N ajustable ; un ampèremètre ; un condensateur de capacité C = 0,06  $\mu$ F ; un résistor de résistance R =  $4,25 \cdot 10^2 \Omega$  et une bobine d'inductance L = 1,20 H mais dont la résistance r est illisible.

MBOUTCHOUANG et MVONDO doivent au préalable s'assurer que le matériel disponible leur permettra d'atteindre l'objectif de leur projet. Ils montent alors en série le résistor, la bobine, le condensateur et l'ampèremètre aux bornes du GBF. Les deux camarades réalisent la mesure de l'intensité efficace du courant pour différentes valeurs de la fréquence N du GBF. Ils obtiennent le tableau de mesures ci-dessous.

N(kHz)	0,20	0,30	0,40	0,50	0,52	0,54	0,57	0,58	0,59
I(mA)	0,80	1,50	2,65	6,00	7,60	8,75	15,5	20,5	21,0

N(kHz)	0,60	0,64	0,66	0,68	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
I(mA)	15,0	13,1	10,6	8,20	6,65	4,60	3,50	2,65	2,10

**A partir d'un raisonnement scientifique et des informations ci-dessus, vérifie si MBOUTCHOUANG et MVONDO réussissent leur avant-projet.**

*Tu réaliseras sur papier millimétré un graphe dont tu préciseras l'échelle en précisant le phénomène physique étudié.*