

OFFICE DU BACCALAURÉAT DU CAMEROUN					
Examen :	Baccalauréat	Série :	C	Session :	
Épreuve :	Physique Théorique	Durée :	04 heures	Coefficient :	03

### PARTIE I: EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

#### EXERCICE 1: Vérification des savoirs / 8 points

1. Définir : effet Compton, radioactivité. 2pt
2. Donner les unités SI des grandeurs physiques suivantes : impédance  $Z$  d'un circuit, constante de Planck. 1pt
3. Énoncer le principe de superposition des ondes. 2pt
4. Donner deux lois de conservation lors d'une émission radioactive. 1pt
5. Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes : 1pt
  - (i) La force magnétique est orthogonale au champ magnétique  $B$ .
  - (ii) Lorsqu'une source sonore s'éloigne d'un observateur fixe, ce dernier reçoit un son aigu.
6. QCM. Trouver la proposition vraie : 1pt
  - 6.1 Les oscillations d'un système mécanique sont pseudo périodiques si :
    - (i) Les frottements sont nuls ;
    - (ii) Les frottements sont faibles ;
    - (iii) L'énergie mécanique augmente au cours du temps ;
    - (iv) Aucune réponse n'est juste ;
  - 6.2 On considère un dipôle RLC série monté aux bornes d'un GBF. Lorsqu'il entre en résonance d'intensité,
    - (i) la tension aux bornes du GBF et l'intensité du courant sont en phase ;
    - (ii) l'impédance du circuit est supérieure à la résistance ;
    - (iii) la fréquence du générateur est inférieure à la fréquence propre du dipôle ;
    - (iv) l'intensité du courant est minimale.

#### EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

(Les questions 1, 2 et 3 sont indépendantes)

- 1- Une onde progressive sinusoïdale se propage à la surface d'une nappe d'eau. On observe la surface de l'eau en éclairage stroboscopique. Décrire l'aspect de la surface de l'eau lorsque la fréquence des éclairs est égale à celle de l'onde. 2pt
- 2- Dans un dispositif des fentes de YOUNG, la distance  $D$  entre l'écran et le plan des fentes vaut  $1,50$  m et la distance entre les deux fentes,  $a = 1,00 \cdot 10^{-3}$  m. On utilise une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 6,75 \cdot 10^{-7}$  m. Calculer : 1,5 pt
  - 2.1 L'interfrange  $i$ .
  - 2.2 La distance entre la frange brillante centrale et la  $10^{\text{e}}$  frange brillante sur l'écran, si  $i = 1,01 \times 10^{-3}$  m 1,5pt
3. Un condensateur de capacité  $C = 2,0 \cdot 10^{-6}$  F est chargé à travers une résistance  $R$  sous une tension constante  $U = 200$  V.
  - 3.1 On constate que le courant s'annule dans le circuit au bout d'un certain temps. Expliquer ce phénomène. 1pt
  - 3.2 Déterminer l'énergie emmagasinée dans le condensateur au cours de sa charge. 2pt

### EXERCICE 3: Utilisation des savoirs / 8 points

#### Partie A : Effet photoélectrique / 4 points

Une cellule photoélectrique à cathode métallique est éclairée simultanément par deux radiations monochromatiques de longueurs d'onde  $\lambda_1 = 228 \text{ nm}$  et  $\lambda_2 = 524 \text{ nm}$ . L'énergie d'extraction d'un électron du métal est  $W_0 = 3,40 \text{ eV}$ .

1. Préciser en justifiant la radiation qui provoque l'effet photoélectrique. 1pt
2. Calculer la vitesse maximale des électrons émis dans les conditions de l'expérience. 1,5pt
3. Le rendement quantique de cette cellule est  $\eta = 2,50 \cdot 10^{-2}$  et le courant de saturation est  $I_s = 1,20 \text{ mA}$ . Déterminer la puissance lumineuse  $P$  reçue par la cathode. 1,5pt

On rappelle que l'expression du rendement quantique est :  $\eta = \frac{N_e}{N_{\text{photon}}}$ , avec  $N_e$  : nombre d'électrons extraits par unité de temps et  $N_{\text{photon}}$  : nombre de photons par unité de temps et que  $Q = It = N_e \cdot |e^-|$  : quantité d'électricité

On donne : constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ USI}$  ; masse des électrons  $m = 9,10 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ; Célérité de la propagation de la lumière :  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$  ; la charge de l'électron  $|e^-| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

#### Partie B : Pendule pesant / 4 points

Un balancier est constitué d'une tige rigide homogène de longueur  $L$  de masse  $m$ , à l'extrémité de laquelle est soudé un disque homogène de rayon  $R$  et de masse  $4m$ , le balancier est mobile autour d'un axe  $(\Delta)$  fixe passant par l'extrémité libre  $O$  et perpendiculaire au plan des oscillations. On donne :  $L = 4R$  ;  $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$ .



- 1-Montrer que la position du centre d'inertie du balancier par rapport à  $O$  est  $OG = \frac{11}{10} L$ . 1,5pt
- 2- Sachant que  $J_{\Delta} = \frac{161}{24} mL^2$ , et que l'équation différentielle du mouvement du balancier est :  $\ddot{\theta} + \frac{M \cdot g \cdot OG}{J_{\Delta}} \theta = 0$  avec  $M$  la masse du balancier.

Montrer que l'expression de la période propre de ce balancier est :  $T = 2\pi \sqrt{\frac{805}{1617} R}$ . 1,5pt

- 3-Trouver la valeur de  $R$  pour que la période du balancier soit égale à  $2 \text{ s}$ . 1pt
- On prendra  $\pi^2 = 10$ .

### PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

#### Situation problème 1

Dans une salle de jeu, on trouve le dispositif modélisé sur le document 1. Le jeu consiste à comprimer un ressort à spires non jointives en tirant sur la poignée  $A$ , puis on place une boule  $(S)$  de masse  $m$  au un point  $H$ . Lorsque le bout de la tige est en contact avec la boule, le ressort n'est ni comprimé ni étiré. Lors de la détente du ressort, la boule est propulsée sur le plan horizontal. Un capteur est placé au point  $O$  indique la vitesse  $V$  de la balle. Lorsque la compression est maximale ( $X = X_m$ ), le capteur indique une vitesse  $V_0$ .

Pour gagner un lot la boule doit se loger directement dans l'un des trous.

Troue E : 500 Fcfa

Troue F : 1000 Fcfa

Troue G : 1500F Fcfa

Après plusieurs essais, BOBO affirme qu'il est impossible de gagner 1500 Fcfa en un essai .  
 Son frère DADI déclare que le plan horizontal contenant O est rugueux (existence des frottements) .

<p>Document 1 : Dispositif</p>	<p>Document 2 : Conditions d'expérience</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les boules sont supposées ponctuelles ;</li> <li>- la résistance de l'air est négligeable ;</li> <li>- On suppose que le ressort transmet intégralement son énergie à la bille en H.</li> <li>- les dimensions des trous sont négligeables</li> </ul>
--------------------------------	--

Données :

$OB = 10,0 \text{ cm}$  ;  $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $m = 10,0 \text{ g}$  ;  $k = 25,0 \text{ N.m}^{-1}$  ; la distance  $d$  entre les trous est égale à la distance  $BE = 40 \text{ cm}$  ;  $X_m = 15 \text{ cm}$  ;  $V_0 = 6,5 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $HO = 50 \text{ cm}$

Exploitant les informations ci – dessus et à partir d'un raisonnement logique,

1-Examine si le plan est rugueux ou non.

4pt

2-Prononce-toi sur l'affirmation de BOBO.

4pt

Situation problème 2:

Dans le laboratoire deux élèves trouvent trois composants électroniques (résistor, bobine et condensateur) qui traînent sur la table. Pour les ranger dans les boîtes appropriées, il faut retrouver leurs caractéristiques. Ils réalisent donc les activités suivantes :

Activité 1 :

A partir du code de couleurs, ils déterminent la résistance  $R$  du résistor et trouve  $R = 40 \Omega$ .

Ils lisent sur le condensateur l'inscription  $1,00 \mu\text{F}$ .

Activité 2 :

Ils associent en série les trois dipôles et un ampèremètre de résistance négligeable.

Aux bornes de cette association, ils branchent un générateur de basse fréquence (GBF) délivrant une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U = 200\text{V}$  et de fréquence  $N$  variable.

En faisant varier la fréquence  $N$  de la tension, ils notent les valeurs de l'intensité efficace qui traverse le circuit.

N(Hz)	300	400	500	600	700	780	800	900	1000
I(mA)	500	750	1500	2800	4000	2800	2500	750	375

En exploitant les informations ci-dessus et à l'aide d'une démarche scientifique,

1-Prononce-toi sur la nature de la bobine ( résistive ou non résistive ).

4pt

2- Aide les élèves à retrouver les caractéristiques de la bobine.

4pt