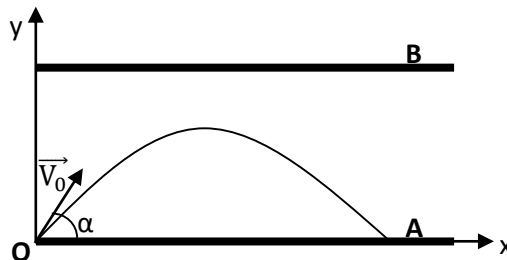




## Concours d'entrée en première année

### EXERCICE 1 : MOUVEMENT D'UNE PARTICULE DANS UN CHAMP ÉLECTRIQUE OU MAGNÉTIQUE. 8 POINTS

Un électron de vecteur vitesse initiale  $\vec{V}_0$  faisant un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec l'horizontale, pénètre avec une vitesse  $V_0 = 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  en O, dans un champ électrique  $\vec{E}$  entre les armatures A et B d'un condensateur plan. Sa trajectoire est celle indiquée ci-contre. On donne :  $E = 10^5 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ , charge de l'électron  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , masse de l'électron  $m_{e^-} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .



1. Définir champ électrique et préciser le sens et la direction de  $\vec{E}$ . **1,00pt**
2. Quel est le signe de la différence de potentiel  $V_A - V_B$  ? Justifier. **0,50pt**
3. En utilisant le théorème du centre d'inertie, donner les coordonnées du vecteur accélération  $\vec{a}$  de la particule. **1,00pt**
4. Établir les équations horaires du mouvement de l'électron et en déduire l'équation de la trajectoire. **1,00pt**
5. Quelle est la valeur de la portée ? **1,00pt**
6. Calculer la valeur à donner à  $V_0$  pour que la portée corresponde exactement à la distance  $L = OA = 30 \text{ cm}$ , lorsque  $\alpha = 30^\circ$ . **1,00pt**
7. On suppose dans un premier temps qu'il règne plutôt un champ magnétique  $\vec{B}$  sortant entre A et B à la place de  $\vec{E}$  ; et  $\vec{V}_0$  parallèle à l'axe (Ox) et de même sens. Représenter sur un schéma clair la trajectoire de la particule et le sens de la force magnétique ; Quel nom donne-t-on à cette force ? **1,50pt**
8. Dans un second temps, le champ  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$  sont appliqués en même temps. Trouver le sens de  $\vec{B}$  et sa valeur pour que la trajectoire des électrons reste inchangée par la présence de ces deux champs. **1,00pt**

### EXERCICE 2 : PHÉNOMÈNES CORPUSCULAIRES ET ONDULATOIRES. 3 POINTS

1. La longueur d'onde maximale des photons permettant de provoquer l'émission des électrons d'énergie cinétique  $E_c = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ , depuis la surface d'une cellule photoélectrique en césium est  $\lambda = 326 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .
  - 1.1. Définir : effet photoélectrique. **0,50pt**

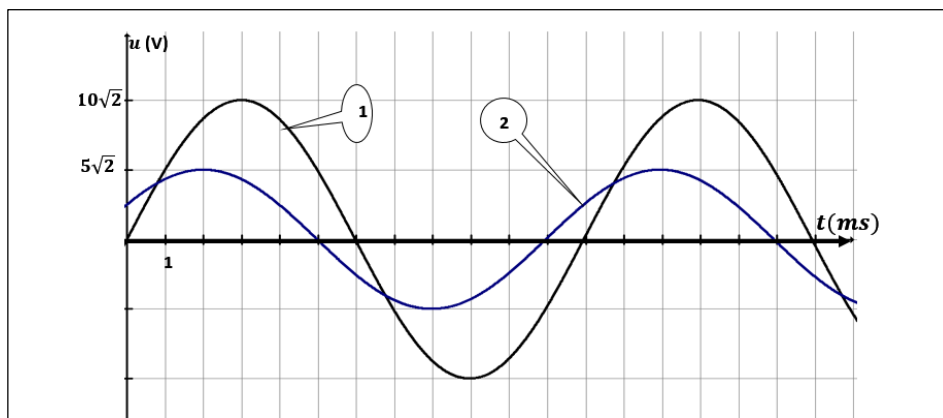


- 1.2. Calculer le travail d'extraction des électrons du césium en eV. **1,00pt**  
 $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ;  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
  
2. On dispose d'un diapason entretenu électriquement dont les branches sont animées d'un mouvement sinusoïdal de fréquence 200 Hz et d'amplitude 2 mm. À une branche du diapason, on fixe une tige supportant deux pointes distantes de 1,4 cm et produisant en deux points  $S_1$  et  $S_2$  de la surface d'un liquide, deux perturbations en phase et de même amplitude. Les ondes se propagent à la surface du liquide avec une vitesse  $V = 1,20 \text{ m.s}^{-1}$ .
  - 2.1. Décrire le phénomène observé à la surface du liquide. **0,50pt**
  - 2.2. Rappeler les conditions pour qu'un point M de la surface du liquide situé aux distances  $d_1$  de  $S_1$  et  $d_2$  de  $S_2$  soit sur une ligne d'amplitude maximale ou sur une ligne d'amplitude nulle. **0,50pt**
  - 2.3. Déterminer l'état vibratoire d'un point  $M_1$  situé à 18 mm de  $S_1$  et à 9 mm de  $S_2$ . **0,50pt**

### EXERCICE 3 : COURANT ÉLECTRIQUES. 4 POINTS

On considère un dipôle électrique comportant une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ , un condensateur de capacité  $C = 10 \mu\text{F}$  et un résistor de résistance  $R = 100 \Omega$ . Ce dipôle est alimenté par un G.B.F qui délivre une tension sinusoïdale  $u(t) = 10\sqrt{2}\sin(\omega t)$ , ( $u$  en volts).

La fréquence du GBF étant  $N_1$ , la figure suivante représente l'oscillogramme obtenu muni de deux axes.

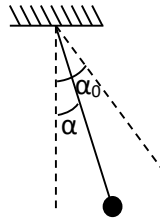


1. Déterminer le déphasage  $\varphi = (\varphi_i - \varphi_u)$ , entre  $u_R(t)$  et  $u(t)$ . Le circuit est-il capacitif ou inductif ? **1,00pt**
2. Dédire l'expression de  $i(t)$ . **1,00pt**
3. Calculer pour  $N = N_1$ , l'impédance  $Z$  du circuit. **1,00pt**
4. Déterminer la résistance  $r$  et l'inductance  $L$  de la bobine. **1,00pt**



#### **EXERCICE 4 : EXPLOITATION DES RÉSULTATS D'UNE EXPÉRIENCE. 5 POINTS**

On considère le pendule simple de longueur  $l$  ci-dessous. On l'écarte de sa position d'équilibre d'un angle  $\alpha_0$  faible et on le lâche sans vitesse initiale.



1. Établir l'équation différentielle des oscillations de faibles amplitudes puis déduire l'expression de la période en fonction de  $l$  et de  $g$ . **2,00pt**
2. En faisant varier la longueur  $l$  du pendule, on mesure la durée  $t$  de 10 oscillations faibles. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-contre :

<b>l(m)</b>	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
<b>t(s)</b>	22,0	20,1	17,8	15,5	12,9	9,0
<b>T(s)</b>						
<b>T<sup>2</sup>(s<sup>2</sup>)</b>						

- 2.1. Reproduire et compléter le tableau ci-dessus. **1,00pt**
- 2.2. Tracer la courbe  $T^2 = f(l)$ . **1,00pt**  
Échelles : 1 cm pour 0,2 m ; 1 cm pour 0,5 s<sup>2</sup>
- 2.3. Déduire du tracé et de l'expression de la période trouvée à la question 1, la valeur de  $g$  au lieu d'expérience. **1,00pt**

Fin de l'épreuve.





# PRÉPAS INTERNATIONALES

## Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé

Nouveaux locaux : Omnisports

Tél. : 696 16 46 86

E-mail. : [prepasinternationales@yahoo.com](mailto:prepasinternationales@yahoo.com)

Site : [www.prepas-internationales.org](http://www.prepas-internationales.org)

SERIE **D, TI, E, F, GCE**

PHYSIQUE

**Durée** : 3 Heures

Yaoundé le 27 juillet 2022



Document à remettre avec la copie

