REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie
****
REGION DE L'ADAMAOUA
****
DELEGATION REGIONALE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES
****
INSPECTION REGIONALE DE PEDAGOGIE CHARGEE DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES
****
SECTION PHYSIQUE-CHIMIE-TECHNOLOGIE
BP : 54 Ngaoundéré

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work – Fatherland
****
ADAMAWA REGION
****
REGIONAL DELEGATION OF SECONDARY EDUCATION
****
REGIONAL INSPECTORATE OF PEDAGOGY IN CHARGE OF THE TEACHING OF SCIENCES
****
SECTION PHYSICS-CHEMISTRY-TECHNOLOGY
TEL/FAX : 222 25 20 26

Épreuve Zéro Régionale

Examen	**BACCALAUREAT-ESG**	Série	**D et TI**	Session	**2019**
Matière	**PHYSIQUE**	Coefficient	**02**	Durée	**03 Heures**

Exercice 1 : Mouvements dans les champs de forces et leurs applications / 7 points

Partie 1 : Forces et champs électriques (2 points).

Un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ est produit par deux plaques verticales A et B, entre lesquelles est établie une d.d.p. $V_A - V_B = U_1 > 0$. A et B sont distants de d = 25 cm. En un point O, équidistant des deux plaques, on suspend à l'aide d'un fil isolant, une petite boule de masse m = 2,8 g. Le fil est vertical quand la boule est électriquement neutre. Électrisée, la boule est attirée par B et le fil fait avec la verticale un angle α et s'y maintient lorsque l'intensité du champ $\vec{E}$ est E=1400 V/m.

1-Définir champ électrostatique et calculer U_1. **1pt**

2- Faire un schéma correspondant à la situation et représenter les forces qui s'exercent sur la boule électrisée. Déterminer alors l'angle α lorsque q= 2 x 10^{-5} C, g =10 N/kg. **1pt**

Partie 2 **: Forces et champs magnétiques** ***(2,25 points).***

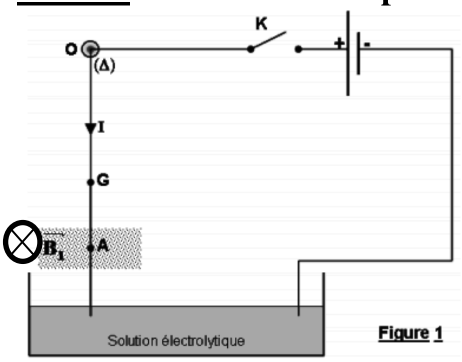


Figure 1

Une tige homogène, de masse m, de longueur ℓ = 25 cm, est suspendu par son extrémité supérieure à un point O autour duquel il peut tourner librement, sa partie inférieure plonge dans le mercure d'une cuvette. Un champ magnétique $\overrightarrow{B_1}$ horizontal règne sur une hauteur h = 5 cm (voir figure 1)

1-Reproduire la figure et représenter les forces qui s'exercent sur la tige à l'équilibre lorsqu'on ferme l'interrupteur k. **0,75pt**

2-Calculer l'intensité de la force magnétique qui s'exerce sur la tige. **0,5pt**

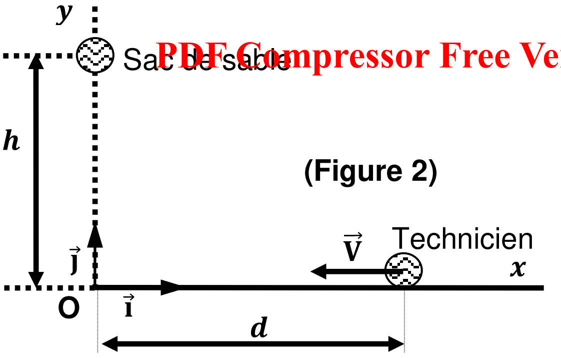
3-Le milieu A de l'espace champ magnétique est à d = 18 cm de O. En appliquant le théorème des moments à la tige, calculer la masse de la tige sachant qu'à l'équilibre elle fait un angle α avec la verticale. **1pt**

On donne : B_1 = 0,2 T ; α = 30° ; I = 5A ; g = 9,8m.s^{-2}.

Partie 3 : Les lois de Newton (2,75 points)

Une grue soulève un sac de sable. Le câble cède lorsque le sac est à une hauteur ***h*** par rapport au sol. Le sac tombe alors en chute libre avec une vitesse initiale supposé nulle. Au même moment un technicien, équipé de protection réglementaires et situé à une distance ***d*** du point de chute du sac, se

déplace à vitesse constante en direction du point d'impact du sac avec le sol.
Le sac et le technicien sont considérés ponctuels et repérés par leurs centres respectifs (Figure 2)



(Figure 2)

1-Montrer que l'équation de la trajectoire du technicien dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$ est : $x_t = -0{,}5t + 2{,}5$. **0,75pt**

2-Déterminer l'équation de la trajectoire du sac de sable dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$. **0,75pt**

3-Le technicien sera-t-il touché par le sac de sable ? Justifier votre réponse. **1,25pt**

Données *: $g = 9{,}8 m.s^{-2}$; $h = 44{,}1$ m ; $d = 2{,}5$ m ; vitesse de déplacement du technicien $V_t = 0{,}5$ $m.s^{-1}$.*

Exercice 2 : Les systèmes oscillants / 4 points.

Partie 1 : Analyse stroboscopique (1,5 point).

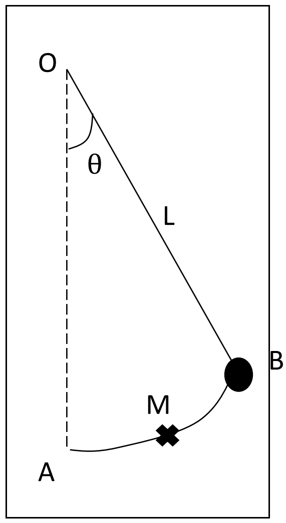
Un disque portant quatre rayons noirs régulièrement espacés fait 12,5 tours par seconde. On éclaire ledit disque avec un stroboscope dont la fréquence des éclaires $f_e$est comprise entre 58Hz et 210Hz.

1-Identifier le mouvement périodique et déterminer la fréquence de ce mouvement. **0,5pt**

2-Déterminer les fréquences des éclairesf_e pour lesquelles on observe au moins quatre rayons noirs avec un repère immobile. **1pt**

Partie 2 : Pendule simple (2,5 points).

Figure 3



On considère le pendule simple ci-contre de longueur Let de masse m. Ce pendule est écarté de sa position d'équilibre d'un angle θ<10°.

1-Donner l'expression de l'énergie mécanique (E_m) du pendule en une position M quelconque sa trajectoire de la boule en fonction de L, m, g,θ et $\dot{\theta}$. **1pt**

2-Donner l'expression de cette même énergie mécanique (E_m) dans l'approximation de petit angle sachant que dans cette condition :$sin\theta \approx \theta$ et $(1 - cos \approx 2sin^2(\theta/2)$. **0,5pt**

3-Montrer que pour un pendule simple non amortie, l'énergie mécanique (E_m) est constante. **1pt**

Exercice 3 : Phénomènes corpusculaires et ondulatoires / 5 points.

***Partie 1* : Lumière (3 points).**

Deux fentes F1 et F2, sont éclairées, par une source lumineuse F, en lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 640nm$ (**voir figure 4**). On place à D mètre des sources F1 et F2 un écran (E). Les vibrations issues de F1 et F2 sont cohérentes et synchrones. Soit M, un point du champ d'interférence, tel que OM = x. Les ondes associées aux fentes F1 et F2 sont respectivement $A_1(t) = A_2(t) = a_0 cos\omega t$.

1-Montrer que la différence de phase entre les vibrations des ondes lumineuses issues des fentes F1 et F2 au point M est $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)$. **1,25pt**

2-Ecrire les conditions pour que les vibrations A1(t) et A2(t) arrivent au point M : en phase puis en opposition de phase. **0,5pt**

3-Déduire les conditions pour que le point M soit sur : une fange brillante puis sur une frange sombre. **0,5pt**

4-Que dire alors du point M si : d2 – d1 = 0 ; d2 – d1 = 1,6µm et d2 – d1 = 1,28µm. **0,75pt**

N.B : 1**µ**m = 1000nm

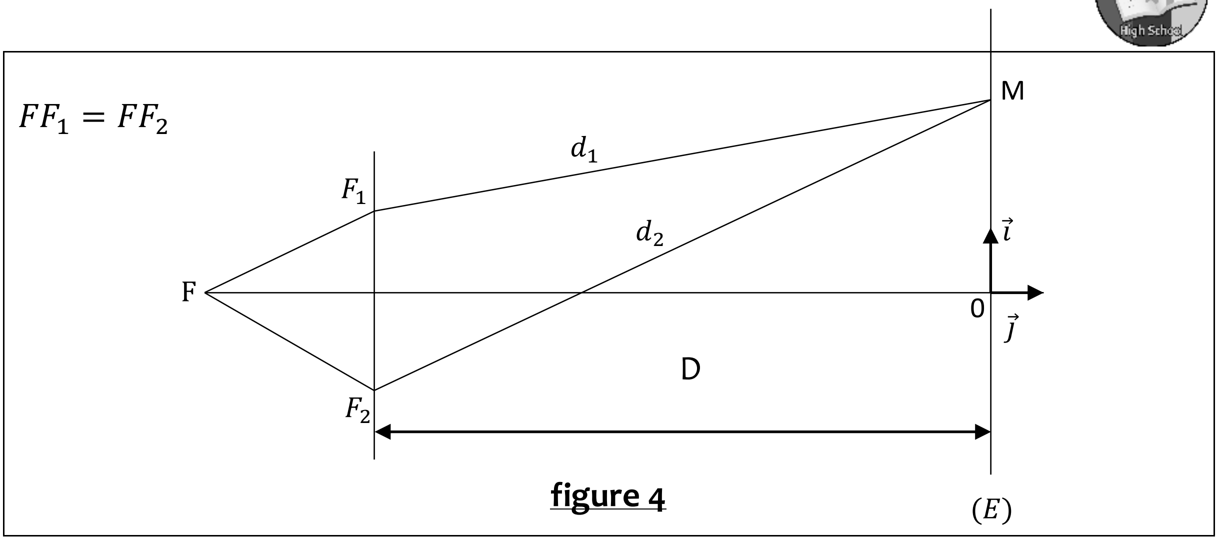


figure 4

***Partie 2* : Radioactivité (2 points)**

L'isotope ^A_ZX, lors de sa désintégration émet un électron et un noyau $^?_?Y$. L'activité d'un échantillon de cet isotope dans un organisme vivant est A0 = 1,85x 10^8 Bq. Lors d'une fouille archéologique, on a obtenu, puis doser et évaluer, l'activité du même isotope dans un fossile du même organisme, à 5,5x 10^4 Bq.

1-Qu'est – ce que l'activité d'un échantillon ? **0,25pt**

2-Ecrire l'équation squelettique équilibrée de cette désintégration. **0,75pt**

3-Déterminer l'âge exact de ce fossile. (La période de cet isotope est 240 ans). **1pt**

Exercice 4 : Type expérimental / 4 points.

L'objectif de cet exercice est d'étudier le mouvement de quelques planètes du système solaire et de déterminer la masse du soleil. On peut admettre en première approximation que, chaque planète effectue un mouvement circulaire uniforme autour du soleil. L'intensité $\mathbf{g_h}$ du champ de gravitation solaire à l'altitude **h** de la surface du soleil est : $\mathbf{g_h = G\frac{M_S}{(R_S+h)^2}}$ où G est la constante de gravitation universelle : G= $6{,}67.10^{-11}$ S.I. ; M_s est la masse du soleil ; R_s est le rayon du soleil.

On désigne par **T** la période de révolution sidérale de quelques planètes et par ***r*** la distance moyenne entre le centre du soleil et le centre de la planète dans le référentiel héliocentrique ($r = R_s + h$). On obtient les caractéristiques orbitales suivantes pour quatre planètes

Planètes	Mercure	Venus	Terre	Mars
T^2 (10^{13} s^2)	5,8	37,7	99,6	352,8
r^3 ($10^{31} m^3$)	19,4	126,7	334,8	1185,3

1-Montrer que la vitesse linéaire d'une planète a pour expression $V=\sqrt{G\frac{M_S}{r}}$. **0,75pt**

2-En déduire l'expression de la période de révolution T d'une planète autour du soleil **0,75pt**

3-Montrer que $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$ **0,5pt**

4-Tracer la représentation graphique T^2= f (r^3) pour les quatre planètes du tableau. **1pt**

Échelle* : *Abscisse : 1 cm = 50 x 10^{31} m^3 ; Ordonnée : 1 cm =10 x $10^{13} s^2$.

5-Calculer la pente du graphe et en déduire la masse M_s du soleil. **1pt**