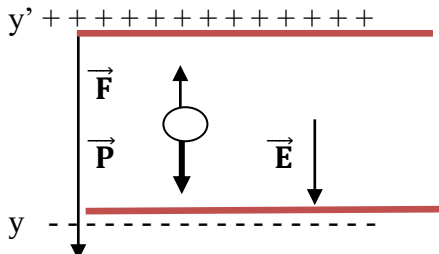
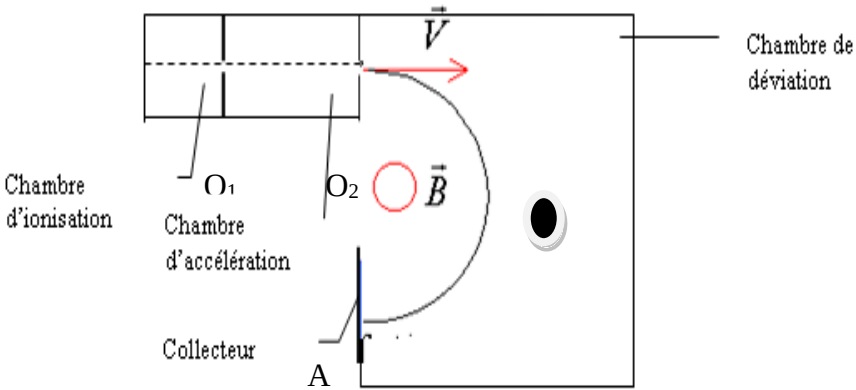
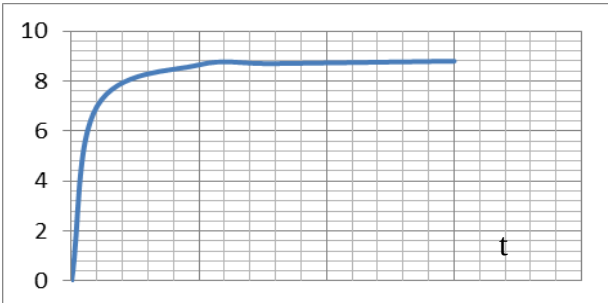


Épreuve Zéro Régionale

Examen	BACCALAUREAT-ESG	Série	C	Session	2019
Matière	PHYSIQUE	Coefficient	03	Durée	04 HEURES

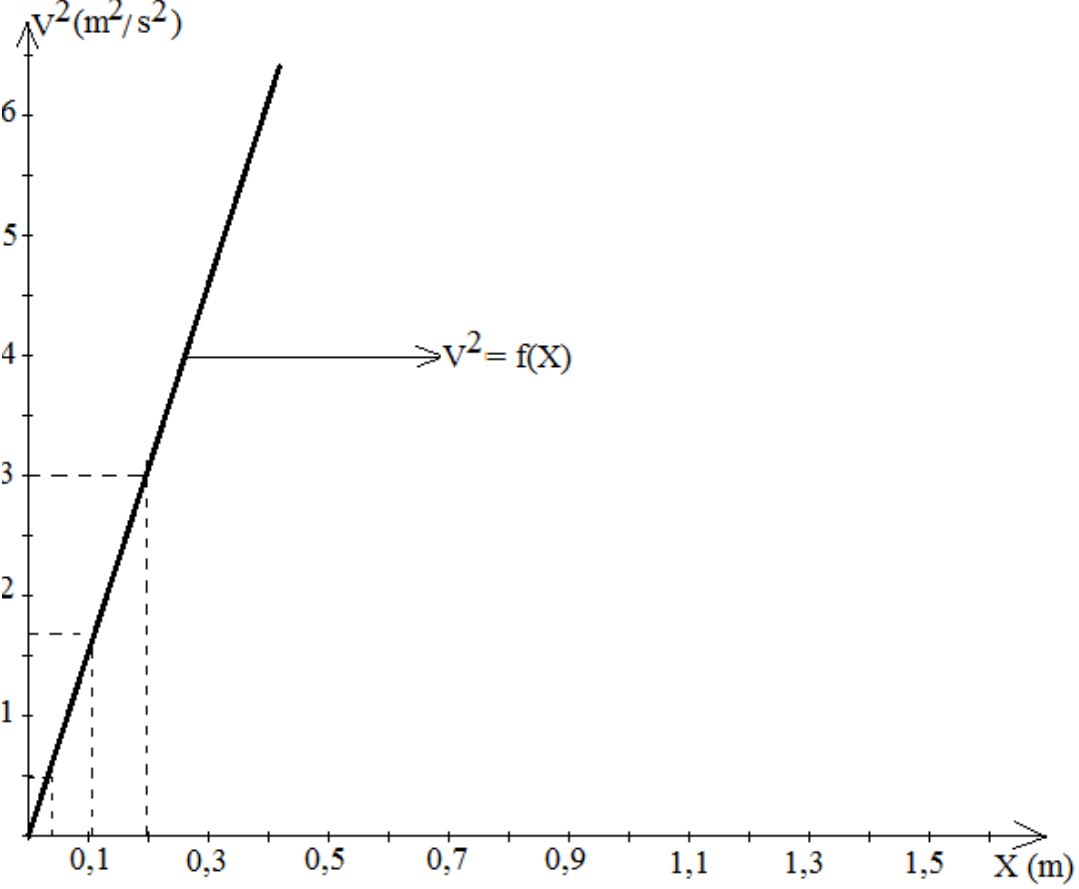
REFERENCES ET SOLUTIONS	BAREME	COMMENTAIRES
Exercice 1 : Mouvements dans les champs de forces et leurs applications. 6 points		
Partie 1 : Mouvement dans le champ de pesanteur / 2points		
1-1- <u>Expression</u> de l'intensité du champ de pesanteur g_h à l'altitude h en fonction de R, h et g_0 : A une altitude h, l'intensité du champ de pesanteur est $g_h = G \frac{M_T}{(R+h)^2}$; En un point de la surface de la Terre, l'intensité du champ de pesanteur est $g_0 = G \frac{M_T}{R^2}$ Le rapport des deux relations permet d'écrire : $Rg_0 = (R+h)^2 g_h \Rightarrow g_h = \frac{g_0 R^2}{(R+h)^2}$	0,5 pt	
1-2- <u>Définition</u> : un mouvement circulaire uniforme est un mouvement dont le mobile parcourt un cercle à vitesse constante.	0,5 pt	Accepter toute autre définition logique
1-3- <u>Expression</u> de la vitesse linéaire V du satellite en fonction de R, h et g_0 : $a_n = \frac{v^2}{(R+h)}$ et $g_h = \frac{g_0 R^2}{(R+h)^2}$, or $g_h = a_n \Rightarrow v = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}}$	0,5 pt	
1-4- <u>Expression</u> de la période de révolution du satellite en fonction de R, h et g_0 : $T = \frac{2\pi}{\omega}$ avec $\omega = \frac{v}{(R+h)} = \frac{R}{(R+h)} \sqrt{\frac{g_0}{(R+h)}} \Rightarrow T = \frac{2\pi(R+h)}{R} \sqrt{\frac{(R+h)}{g_0}}$ ou $T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0}}$	0,25 pt 0,25 pt	

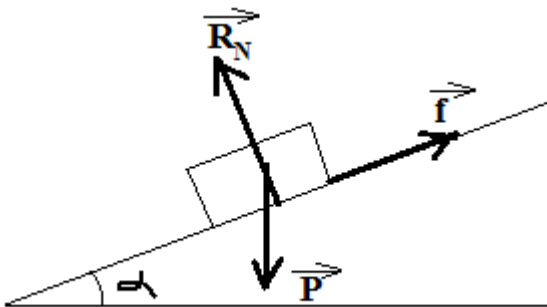
Partie 2 : Mouvement dans un champ électrique uniforme / 2,5points		
2-1- <u>Schéma du montage</u> : 	(0,25x4) pt	-0,25pt pour la force $\vec{F}$; -0,25pt pour la force $\vec{P}$; -0,25pt pour la plaque chargée positivement ; -0,25pt pour le sens de $\vec{E}$.
2-2- *<u>Détermination de la charge q portée par la gouttelette</u> : $\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$ (1) or $F = qE$ et $P = mg$ Projetons la relation (1) sur l'axe y'y : $qE + mg = 0$; avec $m = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho$ On a donc $q = - \frac{4\pi\rho g r^3}{3E}$ <u>AN</u> : $q = - \frac{4\pi \times 818,7 \times 10 \times (3,6 \times 10^{-6})^3}{3 \times 2 \times 10^5}$; $q = - 8,0 \times 10^{-18} \text{ C}$ * <u>Comparaison de la charge avec celle de l'électron $q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$</u> : Le rapport $\frac{q}{q_e} = 50$ d'où $q = 50q_e$	0,5 pt 0,5 pt 0,25 pt 0,25 pt	
Partie 3 : Mouvement dans un champ magnétique uniforme : 1,5point		
3-1- <u>Représentation du schéma</u> :  Figure 1	0,5 pt	-0,25pt pour le schéma reproduit ; -0,25pt pour le sens de la force magnétique $\vec{B}$;

3-2- Montrons que le rayon r de la trajectoire de la particule est de la forme $r = \frac{mV}{eB}$: $\vec{F} = m\vec{a} = e\vec{v} \wedge \vec{B}$, nous avons alors $\vec{a} = \frac{e}{m} \vec{v} \wedge \vec{B}$; le mouvement étant circulaire, l'accélération est donc normale : $\vec{a} = \frac{v^2}{r}$ d'où $\vec{a} = \frac{v^2}{r} = \frac{e}{m} \vec{v} \wedge \vec{B} \implies r = \frac{mV}{eB}$	0,25 pt	
	0,25 pt	
	0,5 pt	
Exercice 2 : Les Systèmes oscillants. 6 points		
Partie 1 : Oscillateur mécanique. (3 points)		
<u>1-Etude du circuit électrique.</u>		
<u>1-1-Représentation de l'allure de la courbe de la tension u_{AB} aux bornes du condensateur :</u>		
u_{AB} 	0,5 pt	Prendre en compte uniquement l'allure de la courbe
1-2-Etablissement de l'équation différentielle vérifiée par u_{AB}, tension aux bornes du condensateur : D'après la loi des mailles, on a : $u_L + u_{AB} = 0$ Or $u_L = \frac{di}{dt} + ri$ et $i = C \frac{du_{AB}}{dt}$ Donc $\frac{d^2 u_{AB}}{dt^2} + \frac{r}{L} \frac{du_{AB}}{dt} + \frac{1}{LC} u_{AB} = 0$: c'est l'équation différentielle vérifiée par u_{AB}	0,25 pt 0,25 pt 0,5 pt	
1-3-1-Nom du phénomène physique créée : Le phénomène physique ainsi créée est la résonance d'intensité.	0,5 pt	
1-3-2-Calcul de L et C : $Q = \frac{2\pi L f_0}{R+r} \implies L = \frac{Q(R+r)}{2\pi f_0}$; $\underline{AN} : L = \frac{15(8+2)}{2\pi \times 60} = 0,3978$; $\implies L = 0,3978 \text{ H}$	0,5 pt 0,5 pt	-Formule : 0,25 pt -Application numérique : 0,25 pt

$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4L(\pi f_0)^2} ; \text{ AN : } C = \frac{1}{4 \times 0,4 \times (\pi \times 60)^2} ; \Rightarrow C = 1,76 \times 10^{-5} \text{ F} = 17,6 \mu\text{F}$		
1-3-3-Calcul de Z_e, l'impédance électrique du circuit pour une pulsation $f = 50 \text{ Hz}$: $Z_e = \sqrt{(R + r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ AN : $Z_e = \sqrt{(8 + 2)^2 + (0,4 \times 2\pi \times 50 - \frac{1}{1,76 \times 10^{-5} \times 2\pi \times 50})^2} ; \quad Z_e = 56,09 \Omega$	0,5 pt 0,25 pt	
2-Etude du pendule élastique.		
2-1-Etablissement de l'équation différentielle du mouvement de S dans le repère (O, $\vec{i}$) : Bilan des forces appliquées au solide S : $\vec{P}$ = poids du solide ; $\vec{T}$ = tension du ressort ; $\vec{R}$ = réaction du plan ; $\vec{f}$ = force de frottement. Or $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0} ; \quad \vec{f} = -\lambda \vec{v} ; \quad \vec{v} = x \vec{i} ; \quad \vec{T} = -kx \vec{i} ; \quad \vec{a} = \ddot{x} \vec{i}$ Et d'après le TCI : $-kx - \lambda x' = m\ddot{x}$ $\Rightarrow \ddot{x} + \frac{\lambda}{m} x' + \frac{k}{m} x = 0 ; \quad \text{c'est l'équation différentielle du mouvement de S.}$	0,5 pt 0,5 pt	
2-2-Détermination de la pseudo-période T_0 du mouvement de S et déduction de la valeur de k : Pseudo période T_0 : $T_0 = \frac{8}{32} = 0,32 \text{ s} ;$ Valeur de k : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2} ; \quad \text{AN : } k = \frac{4\pi^2 \times 0,2}{(0,32)^2} = 77,10 \text{ N.m}^{-1}$	0,25 pt 0,25 pt	
3-Analogie entre les grandeurs électriques (R, C^{-1} et L) et mécaniques (k, m et λ) en associant chaque grandeur électrique à son analogue mécanique : $R \Rightarrow \lambda ; \quad C^{-1} \Rightarrow k ; \quad L \Rightarrow m$	0,75 pt	0,25 pt pour chaque analogie juste
Exercice 3 : Phénomènes corpusculaires et ondulatoires / 4 points		
Partie 1 : Interférences mécaniques à la surface de l'eau / 1,75 point		
1-1-Précision en justifiant, de la nature de l'onde considérée : L'onde est transversale car la direction de propagation est perpendiculaire au mouvement des points de la surface de l'eau.	0,25 pt	
1-2- <u>Nom de la caractéristique et sa définition</u> : C'est la longueur d'onde qui est la distance parcourue par l'onde pendant une période temporelle.	0,25 pt	0,25 pt pour le nom et la définition.
1-3-1-Détermination des valeurs de la longueur d'onde λ, de la fréquence N_2 et de l'instant t_1 : Graphiquement on a : $\lambda = 40\text{mm} = 0,04\text{m} ;$	0,25 pt	

$N_2 = \frac{v}{\lambda} = 10\text{Hz} \quad ;$ $t_1 = \frac{7T}{4} = \frac{7}{4N_2} = 0,175\text{s}$	0,25 pt																																	
	0,25 pt																																	
1-3-2- <u>Détermination la valeur de N_3</u> : A et B vibrent en opposition de phase si $AB = (2k+1) \frac{v}{2N}$, avec k entier naturel ; soit $N_k = (2k+1) \frac{v}{2AB}$ Pour k = 0, N_3 est la plus petite ; $N_3 = \frac{N_2}{2} = 5 \text{ Hz}$.	0,25 pt																																	
	0,25 pt																																	
<u>Partie 2 : Radioactivité / 1 point</u>																																		
2-1- <u>Définition</u> : le défaut de masse d'un atome est la différence Δm entre la somme des masses de ses nucléons au repos et la masse du noyau également au repos.	0,25 pt																																	
2-2- <u>Calcul de l'énergie de cohésion en méga électronvolt et sa signification</u> : <u>Calcul de l'énergie de cohésion (de masse)</u>: $E = \Delta mc^2 = 2 \times (m_p + m_n) - m \left({}^4_2\text{He} \right)$ <u>A.N</u>: $E = [2 \times (1.00728 + 1.00866) - 4.00150] \cdot c^2 \times \frac{931.5}{c^2} \text{ Mev} \quad ; \quad E = 28,3 \text{ Mev}$ <u>Signification</u>: c'est l'énergie qu'il faut fournir à ce noyau pour le dissocier en ses nucléons libres et immobiles	0,25 pt																																	
	0,25 pt																																	
	0,25 pt																																	
<u>Partie 3 : Nature corpusculaire de la lumière / 1,25 point</u>																																		
3-1- <u>Définition</u> : une photopile est un semi-conducteur possédant une différence de potentiel due à un rayonnement lumineux	0,25 pt																																	
3-2-1- <u>Calcul de la valeur de l'interfrange</u> : $i = \frac{\lambda D}{a}$ <u>A.N</u> : $i = \frac{600 \times 10^{-9} \times 2}{1 \times 10^{-3}} \quad ; \quad i = 1,2 \times 10^{-3} \text{ m}$	0,25 pt																																	
	0,25 pt																																	
3-2-2- <u>Détermination de l'indice de la lame</u> : On définit le décalage du système de frange par la relation : $x = \frac{D}{a} \cdot e (n - 1) \implies n = 1 + \frac{x \cdot a}{D \cdot e}$ <u>A.N</u> : $n = 1 + \frac{3 \times 1 \times 10^{-3}}{2 \times 3 \times 10^{-3}} \quad ; \quad n = 1,5$	0,25 pt																																	
	0,25 pt																																	
<u>Exercice 4 : Exploitation des résultats d'une expérience / 4 points</u>																																		
1- * <u>Tableau complété</u> :																																		
<table><tr><td>Points</td><td>A₀</td><td>A₁</td><td>A₂</td><td>A₃</td><td>A₄</td><td>A₅</td><td>A₆</td></tr><tr><td>X(m)</td><td>0</td><td>0,169</td><td>0,321</td><td>0,528</td><td>0,792</td><td>0,962</td><td>1,264</td></tr><tr><td>V(m/s)</td><td>0</td><td>0,727</td><td>0,980</td><td>1,258</td><td>1,541</td><td>1,699</td><td>1,947</td></tr><tr><td>V²(m²/s²)</td><td>0</td><td>0,528</td><td>0,960</td><td>1,583</td><td>2,375</td><td>2,886</td><td>3,791</td></tr></table>	Points	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	X(m)	0	0,169	0,321	0,528	0,792	0,962	1,264	V(m/s)	0	0,727	0,980	1,258	1,541	1,699	1,947	V ² (m ² /s ²)	0	0,528	0,960	1,583	2,375	2,886	3,791	0,75 pt	
Points	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆																											
X(m)	0	0,169	0,321	0,528	0,792	0,962	1,264																											
V(m/s)	0	0,727	0,980	1,258	1,541	1,699	1,947																											
V ² (m ² /s ²)	0	0,528	0,960	1,583	2,375	2,886	3,791																											

* <u>Déduction de la nature du mouvement du mobile</u> : La vitesse croît avec la position, son mouvement est donc rectiligne uniformément accéléré.	0,25pt	
2- <u>Tracé du graphe $V^2 = f(X)$</u> : Echelle : 1cm pour 0,1m ; 2cm pour 1m²/s². 	0,75 pt	-Axes orientés et gradués : 0,5pt -Le tracé du graphe : 0,25pt
3- * <u>Détermination de la pente de la courbe</u> :	0,25 pt	Apprécier toute autre

$P = \frac{3,791 - 0,528}{1,264 - 0,169} = 2,979 \approx 3 \text{ m/s}^2$ * Dédution de la valeur de l'accélération du mouvement du centre d'inertie du mobile : $V^2 = 2a_{\text{exp}}X \Rightarrow a_{\text{exp}} = \frac{P}{2} = 1,5 \text{ m/s}^2$	0,5 pt	méthode.
4- Montrons que les frottements ne sont pas négligeables : L'accélération théorique $a_{\text{th}} = g \sin \alpha = 5 \text{ m/s}^2 > a_{\text{exp}}$, alors il existe des forces de frottement. <u>Calcul de l'intensité supposée constante de la force de frottement :</u> Après application du TCI au mobile, $f = m (g \sin \alpha - a_{\text{exp}}) = 0,35 \text{ N}$	0,5 pt 0,5 pt	
5- <u>Schéma du dispositif avec toutes les forces appliquées au mobile :</u>  The diagram shows a rectangular block on an inclined plane that makes an angle α with the horizontal. Three force vectors are drawn from the center of the block: $\vec{R}_N$ (normal force) perpendicular to the incline and pointing upwards and to the left; $\vec{f}$ (friction force) along the incline and pointing upwards and to the right; and $\vec{P}$ (weight) vertically downwards.	0,5 pt	

Fait à Ngaoundéré le 20 avril 2019.