

OFFICE DU BACCALAUREAT DU CALEROUN					
Examen	Baccalauréat	Série	C	Session	2018
Epreuve	Physique	Durée	4 Heures	Coefficient	4

L'épreuve comporte quatre exercices Indépendants que le candidat traitera dans l'ordre de son choix.

EXERCICE 1 : Mouvement dans les champs de forces et leurs applications -/ 6points

L'exercice comporte deux parties A et B indépendantes que le candidat traitera dans l'ordre de son choix.

Partie A . Mouvement des satellites galiléens / 4,5points

Les satellites galiléens sont quatre satellites mis en lumière pour la première fois par Galilée en Janvier 1610. Nous pouvons admettre en première approximation que chacun d'eux effectue un mouvement circulaire uniforme autour de Jupiter. Pour toute la suite, nous noterons :

h : l'altitude par rapport à la surface de Jupiter ;

M_J : la masse de Jupiter ;

R_J : le rayon de Jupiter ;

G : la constante de gravitation universelle ;

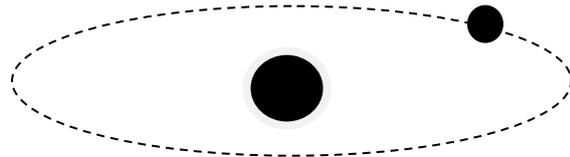
g_0 : l'intensité du champ de gravitation de Jupiter à l'altitude $h = 0$; **Un satellite sur son orbite autour de Jupiter**

g_h : l'intensité du champ de gravitation de Jupiter à l'altitude h ;

T : la période de révolution d'un satellite ;

a : le rayon de l'orbite d'un satellite dans le référentiel jupitocentrique (référentiel galiléen centré sur Jupiter) ;

V : la vitesse linéaire d'un satellite sur son orbite.



Les caractéristiques orbitales sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Satellites	Io	Europe	Ganymède	Callisto
T (jours)	1,77	3,55	7,16	16,69
A (x10 ⁹ m)	0,42	0,67	1,07	1,88
T ² x a ⁻³ (jours ² /10 ²⁷ m ³)				

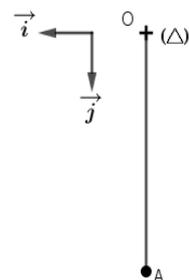
- Etablir l'expression de g_h en fonction de M_J , R_J , h et G . 0,75pt
En déduire l'expression de g_h en fonction de R_J , h et g_0 . 0,5pt
- Etablir l'expression de V en fonction de M_J , R_J , h et G . 0,75pt
En déduire l'expression de T en fonction de M_J , R_J , h et G . 0,5pt
- Montrer que $T^2 \times a^{-3}$ est une constante qui dépende de la masse de Jupiter. 0,25pt
- Recopier sur votre feuille de composition le tableau ci-dessus et compléter la quatrième ligne. 0,5pt
En déduire la masse de Jupiter 0,75pt
- Déterminer la période de révolution (exprimée en jours) du satellite Léda qui tourne à $11,165 \times 10^9$ m de Jupiter. 0,5pt

Données : $G = 6,67 \times 10^{-11}$ SI.

Partie B. Interactions électriques / 1,5points

On considère une tige homogène et de section uniforme OA verticale, de masse m solidaire en O à un axe (Δ) autour duquel elle peut tourner librement. A l'extrémité inférieure A de la tige, on fixe une charge ponctuelle q négative et de masse négligeable (voir figure ci-contre).

On soumet alors l'ensemble à un champ électrique uniforme $\vec{E} = -500\vec{i}$ (\vec{i} et \vec{j} sont des vecteurs unitaires ; E en V.m⁻¹) et on observe que la tige s'incline par rapport à la verticale d'un angle α .



- Faire à l'aide d'un schéma le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur la tige à l'équilibre. 0,75pt
- Déterminer la valeur de m . 0,75pt

Données : $q = -2 \times 10^{-4}$ C ; $\alpha = 25^\circ$; $g = 10$ N.kg⁻¹.

EXERCICE 2 : Systèmes oscillants / 6points

L'exercice comporte deux parties A et B indépendantes que le candidat traitera dans l'ordre de son choix.

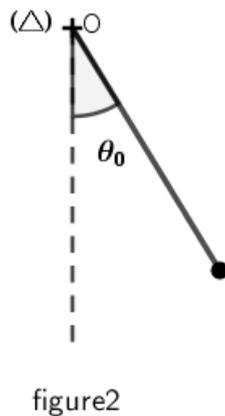
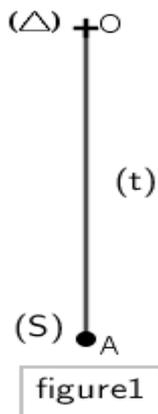
Partie A. Le pendule pesant- / 3 points

Une tige (t) homogène et de section constante OA de masse M et longueur 2R est suspendue à son extrémité O solidaire à un axe (Δ) horizontal autour duquel il peut se mouvoir librement dans le plan vertical. A l'autre extrémité A de la tige, on fixe une boule (S) ponctuelle, de masse M (figure 1). Le centre de gravité de ce système composite (tige + boule) sera noté G. on néglige les frottements.

1. Exprimer OG en fonction de R. 0,5pt
2. Exprimer en fonction de R et M, le moment d'inertie J_{Δ} du système composite par rapport à l'axe (Δ). 0,75pt
3. On écarte le système composite de sa position d'équilibre stable d'un angle θ_0 , puis on l'abandonne sans vitesse initiale (figure 2).
 - 3.1. Expliquer pourquoi ce système composite est un oscillateur. 0,25pt
 - 3.2. Déterminer dans le cas général l'équation différentielle du mouvement de ce système en fonction de R, g, θ et $\ddot{\theta}$. 0,75pt

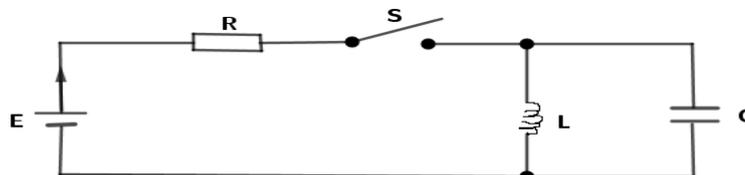
Cet oscillateur est-il harmonique ? Justifier votre réponse. 0,75pt

Rappel : Moment d'inertie d'une tige homogène de longueur l ; par rapport à un Δ passant par l'un de ses extrémités : $J(\Delta) = \frac{1}{3} ml^2$.



Partie B. « Décharge » d'une bobine dans un condensateur / 3points

Le générateur du circuit a un f.é.m E de 12,0 V ; la résistance du conducteur ohmique est $R = 25 \Omega$; l'inductance de la bobine est $L = 120 \text{ mH}$ (sa résistance a des effets négligeables) et la capacité du condensateur est $C = 450 \text{ nF}$. L'interrupteur S est initialement fermé depuis un temps suffisamment long pour que le régime permanent soit établi.



1. Quelle est l'intensité du courant traversant la bobine ? 0,5pt
2. Expliquer pourquoi la tension aux bornes du condensateur est nulle en régime permanent. 0,5pt
3. A un instant qu'on choisira comme origine des dates, on ouvre S. Ecrire l'équation différentielle régissant les variations de la tension u_c aux bornes du condensateur au cours du temps. 1pt
4. Donner l'expression de la tension $u_c(t)$ traduisant l'évolution de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps en considérant les conditions indiquées en 3. . 1pt

EXERCICE 3 : Phénomène ondulatoires et corpusculaires / 4points

L'exercice comporte deux parties A et B indépendantes que le candidat traitera dans l'ordre de son choix.

Partie A. Interférences mécaniques à la surface de l'eau / 2points

Les extrémités S_1 et S_2 de deux pointes d'une fourche, solidaire d'un vibreur de fréquence $f = 20$ Hz, frappent la surface de l'eau. Ces pointes constituent deux sources d'ondes circulaires sinusoïdales se propageant à la célérité $V = 0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Soit m , un point du champ d'interférences. On note $d_1 = S_1M$ et $d_2 = S_2M$.

1. Quelles conditions vérifient les sources S_1 et S_2 ? **0,5pt**
2. Déterminer la longueur d'onde des ondes mécaniques se propageant à la surface de l'eau. **0,5pt**
3. Quel est le nombre de lignes d'amplitude maximale observables sur le segment S_1S_2 ? **0,5pt**
4. Donner la représentation de l'aspect de la surface de l'eau éclairée à l'aide d'un stroboscope de fréquence $f_e = 20$ Hz. **0,5pt**

Données : $S_1 S_2 = 3,3 \text{ cm}$.

Partie B. Radioactivité / 2points

Un noyau de polonium ${}^{210}_{84}\text{Po}$ de constante radioactive λ et de période T , se désintègre spontanément en émettant une particule alpha et conduit au plomb de symbole Pb .

1. Définir la radioactivité. **0,5pt**
2. Ecrire l'équation de désintégration radioactive du polonium 210. **0,5pt**
3. Calculer en MeV l'énergie totale libérée par la désintégration d'un noyau de polonium 210. **0,5pt**
4. On considère un échantillon radioactif e polonium 210. Au bout de combien de temps 85% de cet échantillon aura-t-il disparu ? **0,5pt**

On donne : pour les noyaux, on a $M_{Po} = 210,0482 \text{ u}$; $M_{Pb} = 206,0385 \text{ u}$; $M_{alpha} = 4,0015 \text{ u}$;

$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$; $T = 138 \text{ j}$.

EXERCICE 4 : Exploitation des résultats d'une expérience / 4points

A. Objectifs :

Déterminer :

- La valeur de la constante de Planck ;
- La longueur d'onde seuil λ_0 du métal qui constitue la cathode d'une cellule photoémissive.

B. Protocole expérimental :

On éclaire une cellule photoélectrique par un faisceau lumineux monochromatique de longueur d'onde λ et on mesure le potentiel d'arrêt U_0 de la cellule.

On répète l'opération en utilisant diverses radiations et on obtient les résultats du tableau ci-après :

λ ($\times 10^{-6}\text{m}$)	0,58	0,50	0,43	0,42	0,40	0,36
U_0 (V)	0,20	0,56	0,93	1,00	1,18	1,50

C. Exploitation des résultats

1. Faire un schéma annoté de la cellule photoémissive éclairée par une lumière monochromatique. **0,75pt**
2. Tracer sur le papier millimétré à remettre avec la copie le graphe $U_0 = f(\frac{1}{\lambda})$. **0,75pt**

Echelle : 10 cm pour 1 V et 0,5 cm pour $0,1 \times 10^6 \text{ m}^{-1}$.

3. Montrer que U_0 peut se mettre sous la forme $U_0 = a\frac{1}{\lambda} + b$ dans le cas général. (a et b étant des constantes) **0,5pt**
4. Déterminer à l'aide du graphe $U_0 = f(\frac{1}{\lambda})$ la constante de Planck h , la longueur d'onde seuil λ_0 . **0,15pt**
5. Laquelle des radiations de longueurs d'onde $\lambda_1 = 0,8 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ éclairant cette photoémissive pourra-t-elle produire un effet photoélectrique ? justifier. **0,5pt**

On donne : valeur absolue de la charge d'un électron : $e = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$;

Célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

OFFICE DU BACCALAURÉAT DU CAMEROUN					
Examen	Baccalauréat/ESG	Séries	D et TI	Session	2018
Document à remettre avec la copie. Aucune marque distinctive n'est admise					N° anonymat.....

