

MINESEC	CONTENU DE L'ÉPREUVE	ÉPREUVE DE : PHYSIQUE	
DEPARTEMENT DU MFOUDI	Moule 1, 2,3 et 4	Classe : Tle CD	Séquence : 04
COLLEGE PRIVE LAIC K.J.M		Coef : 2	Durée : 3h
DEPARTEMENT DE PCT	EXAMINATEUR : M. ABOLOGO SERGES	ANNEE : 22-23	DATE : 17.03.23
<b>N.B. La qualité de la présentation et de la rédaction sera prise en comptes et notée sur 2 points</b>			
<b>PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES INTEGRATRICE</b>			<b>24 POINTS</b>
<b>Exercice 1 : Évaluation des savoirs</b>			<b>8 points</b>
<p><b>1-1. Définir les termes suivants : <i>stroboscopie, cinématique, satellite géostationnaire, champ électrique, système oscillant, oscillateur harmonique</i></b></p> <p><b>1-2. Énoncer les théorèmes suivants : la deuxième loi de Newton sur le mouvement, théorème de Huygens</b></p> <p><b>1-3. Citer deux applications de la déflexion électrique.</b></p> <p><b>1-4. Répondre par vrai ou faux.</b></p> <p>a. Lorsque la tension aux bornes du générateur est retard de phase sur l'intensité du courant alors le circuit RLC est capacitif.</p> <p>b. La sélectivité d'un circuit RLC augmente avec la résistance.</p> <p>c. La fréquence des éclairs pour laquelle un ventilateur à quatre hélices identiques régulièrement espacés tournant à la vitesse constante N paraît immobile est <math>f_e = \frac{4N}{K}</math>.</p> <p>d. La force de Lorentz est nulle si la charge est au repos ou si son vecteur vitesse est parallèle au vecteur champ.</p> <p>e. Pour une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique uniforme, la puissance de la force magnétique est toujours nulle.</p> <p>f. En chute libre, les objets lourds tombent plus rapidement que les objets légers.</p>			<p><b>6x0,5pt</b></p> <p><b>2x0,5pt</b></p> <p><b>2X0,5pt</b></p> <p><b>6x0,5pt</b></p>
<b>Exercice 2 : Évaluation savoirs faire</b>			<b>8 points</b>
<b>Partie A : Champ</b>			<b>3 points</b>
Aux sommets ABCD d'un carré de côté a = 5cm, sont placées respectivement les charges +q, +q, +3q, +3q. (q = 1,0 nC).			
<b>2-1. Calculer l'intensité du champ électrique créé au centre du carré.</b>			<b>1,5pt</b>
<b>2-2. On considère un satellite de masse m évoluant autour de la terre à l'altitude h.</b>			
<b>2-2-1. Le satellite décrit autour de la terre une orbite circulaire, à une altitude h, à la vitesse constante V = 7x10<sup>3</sup>m/s</b>			<b>2x0,75pt</b>
<b>2-2-2. Déterminer h. Quelle est la durée T d'une révolution.</b>			
<b>Données : rayon de la terre R = 6400km ; champ gravitationnel à la surface de la terre g<sub>0</sub> = 10 N/Kg</b>			<b>2,5 points</b>
<b>Partie B : Construction de Fresnel</b>			
Soient les équations de deux mouvements vibratoires : $Y_1(t) = 5\sin(2\pi ft + \frac{\pi}{6})$ cm et $Y_2(t) = 3\sin(2\pi ft + \frac{\pi}{2})$ cm			<b>2x0,75pt</b>
<b>2-1. Déterminer par la construction de Fresnel la vibration résultante Y(t) = Y<sub>1</sub>(t) + Y<sub>2</sub>(t)</b>			
<b>2-2. On suppose ici que les équations de deux mouvements vibratoires sont : Y<sub>1</sub>(t) = 5sin(2πft + π/6)cm et Y<sub>2</sub>(t) = 3sin(2πft + φ<sub>2</sub>)cm</b>			<b>1pt</b>
<b>2-2-1. Déterminer la phase initiale de Y<sub>2</sub>(t) sachant que Y<sub>1</sub>(t) est en quadrature retard sur Y<sub>2</sub>(t).</b>			
<b>Partie C : Stroboscopie</b>			<b>2,5 points</b>
On considère un disque qui porte un rayon OA peint en noir la fréquence du disque est f = 168 Hz la fréquence du stroboscope varie entre 50 et 300 Hz			
<b>2-1. Combien de fois observe-t-on l'immobilité apparente avec aspect unique ?</b>			<b>1pt</b>
<b>2-2. Déterminer les fréquences des éclairs correspondantes à ces immobilités apparentes</b>			<b>3x0,5pt</b>
<b>Exercice 3 : Utilisation des savoirs faire</b>			<b>8 points</b>
<b>Partie A : Circuit RLC</b>			<b>3 points</b>
Avec une bobine (B) on réalise deux expériences :			
<b>Première expérience</b> : On établit aux bornes de (B) une tension continue U <sub>1</sub> = 12V, l'intensité du courant traversant (B) est I <sub>1</sub> = 0,24A.			
<b>Deuxième expérience</b> : On établit aux bornes de (B) une tension alternative sinusoïdale de fréquence f = 50 Hz et de valeur efficace U <sub>2</sub> = 12V ; l'intensité du courant traversant (B) a pour valeur efficace I <sub>2</sub> = 0,2A			<b>2x0,5pt</b>
<b>3-1. De ces deux expériences, déduire la résistance r et l'inductance L de la bobine.</b>			
<b>3-2. On monte en série avec la bobine (B) un condensateur de capacité C. Aux bornes de la portion ainsi constituée, on applique une tension alternative sinusoïdale de fréquence variable et de valeur efficace U = 12V</b>			
<b>3-2-1. Pour f = 50Hz l'intensité efficace du courant est I = 15,7mA.</b>			<b>0,25pt</b>
<b>3-2-1-1. En utilisant la construction de FRESNEL, calculer C. (on précise que le circuit est capacitif)</b>			
Dans la suite de l'exercice, on prendra C = 4μF.			
<b>3-2-2. Exprimer la puissance moyenne P consommée dans le circuit en fonction de U, r et Z l'impédance du circuit.</b>			<b>0,25pt</b>
<b>3-2-3. Montrer que P est maximal à la résonance.</b>			<b>0,25pt</b>

<p>3-3. Calculer <math>f_0</math>, <math>I_0</math>, <math>P_0</math> valeurs de <math>f</math>, <math>I</math>, <math>P</math> à la résonance</p> <p>3-4. Pour quelles valeurs <math>f_1</math> et <math>f_2</math> (<math>f_2 &gt; f_1</math>) de la fréquence, la puissance dissipée <math>P</math> est-elle égale à la moitié de <math>P</math></p> <p>3-5. Montrer que <math>f_2 - f_1</math> est égale à la bande passante du circuit</p>	<p>3x0,25pt 0,25pt 0,25pt</p>
<b>Partie B : Spectrographie</b>	
<p>On se propose de déterminer le nombre de masse de l'un des isotopes du potassium, élément chimique mélange de deux types d'isotopes <math>^{39}\text{K}^+</math> et <math>^{x}\text{K}^+</math>. L'isotope <math>^{39}\text{K}</math> est le plus abondant. On utilise alors un spectrographe de masse constitué essentiellement de trois compartiments voir fig.1 à l'annexe. On donne charge élémentaire est <math>e = 1.6.10^{-18}</math> C, la masse d'un nucléon est</p>	
<p><math>m_0 = 1.67.10^{-27}</math> kg ; la masse de lion <math>^{39}\text{K}^+</math> est <math>m_1 = 39 m_0</math>, la masse de l'ion <math>^{x}\text{K}^+</math> est <math>m_2 = x m_0</math></p>	
<p>Dans le premier compartiment, les atomes de potassium sont ionisés en cations (<math>^{39}\text{K}</math> et <math>^{x}\text{K}</math>) ; dans le deuxième compartiment, les ions sont accélérés, leurs vitesses initiales étant négligeables et dans le troisième compartiment, les ions sont soumis à l'action d'un champ magnétique <math>B = 100</math> mT; en fin de course, ils atteignent un écran</p>	
<p>3-1. Entre les plaques A et C, <math>U = V_A - V_C = 10^3</math> V les ions sont accélérés par un champ électrique uniforme. Leur vitesse au point <math>T_1</math>, de la plaque A est supposée nulle</p>	
<p>3-1-2. Montrer que, arrivés au niveau de la plaque C, en <math>T_2</math>, tous les ions potassium ont la même énergie cinétique</p>	<p>0,5pt</p>
<p>3-1-3. Montrer alors qu'en <math>T_2</math>, la vitesse de chaque ion <math>^{39}\text{K}</math> a pour expression : <math>V_1 = \sqrt{\frac{2eU}{39m_0}}</math></p>	<p>2x0,5pt</p>
<p>3-1-4. En déduire, sans démonstration, l'expression de la vitesse <math>V_2</math> des isotopes <math>^{x}\text{K}^+</math> en <math>T_2</math></p>	
<p>3-2. A partir de <math>T_2</math>, les ions pénètrent dans la zone 3 avec des vitesses perpendiculaires à la plaque C, chaque type d'isotope effectue, dans le plan de la figure, un mouvement circulaire uniforme</p>	
<p>3-2-1. Compléter la figure en représentant le sens du champ magnétique régnant dans la zone 3</p>	<p>0,5pt</p>
<p>3-3. Montrer que le rayon de la trajectoire des ions <math>^{39}\text{K}^+</math> a pour expression <math>R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{78m_0U}{e}}</math></p>	<p>2x0,5pt</p>
<p>3-3-1. En déduire l'expression du rayon <math>R_2</math> de la trajectoire des isotopes <math>^{x}\text{K}^+</math></p>	<p>0,5pt</p>
<p>3-3-2. Déterminer, par calcul, la valeur du rayon <math>R_2</math>, de la trajectoire des ions <math>^{39}\text{K}^+</math></p>	<p>0,5pt</p>
<p>3-4. Les deux types d'isotopes rencontrent l'écran luminescent en deux points d'impact <math>I_1</math> et <math>I_2</math> ; le point d'impact <math>I_1</math> étant plus lumineux.</p>	
<p>3-4-1. Montrer que le rapport des rayons des trajectoires des isotopes du potassium dans la zone 3 est <math>\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{39}{x}}</math></p>	<p>0,5pt</p>
<p>3-4-2. La distance entre les points d'impact est <math>d = 2,5</math> cm. Déterminer la valeur du nombre de masse <math>x</math> de l'isotope <math>^{x}\text{K}^+</math></p>	<p>0,5pt</p>
<b>PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES</b>	
<b>14 POINTS</b>	
<b>Exercice 4 :</b>	
<b>Situation problème 1 :</b>	
<p>Un jeu consiste à catapulter habilement une boule (S) à l'aide d'un ressort pour la faire traverser entre un cerceau venant de dessus. Lors de la compétition, on règle <math>h_0 = 1,42</math>m et la verticale passant par C est à une distance <math>d_0 = 1,25</math> m de l'axe (OY). Deux joueurs BEDIHOUNE et AMAGNA se lancent à l'exercice. BEDIHOUNE lance la boule (S) à la suite d'une compression <math>d_B = 5,32</math> cm. AMAGNA communique à la boule (S) une vitesse de <math>V_0 = 5\text{m.s}^{-1}</math> en O. Voir fig.2 à l'annexe, d'une glissière NAO formée d'un plan horizontal NA d'un arc <math>\widehat{AD}</math> de rayon <math>r = 1</math>m d'angle <math>\theta = 60^\circ</math>, tangent a (NA) et d'une potence verticale supportant un cerceau de centre C dont l'altitude est réglable. Un ressort de raideur <math>k = 1000\text{N/m}</math>, disposé sur le plan (NA), est fixé à l'une de ses extrémités, l'autre extrémité libre est en contact avec la boule (S) de masse <math>m = 100\text{g}</math>. on donne <math>g = 10\text{N/kg}</math>.</p>	<p>5 points</p>
<p>4-1. Tache A l'aide d'un raisonnement logique, prononce-toi sur les chances de réussite de chacun de ces deux joueurs.</p>	<p>5pts 9 points</p>
<b>Situation problème 2 :</b>	
<p>KEMENE et KONA DEUX deux élèves de la terminale Ti se proposent de résoudre l'exercice suivant et dont l'intitulé est le suivant.</p>	
<p>Un pendule simple est formé par un fil inextensible de longueur <math>l = 80\text{cm}</math> portant une masse ponctuelle <math>m = 50\text{g}</math>.</p>	
<p>Le fil est écarté de sa position d'équilibre d'un angle <math>\alpha_m = 0,2\text{rad}</math> puis on l'abandonne sans vitesse initiale.</p>	
<p>KEMENE déclare que la vitesse angulaire et l'accélération angulaire ont respectivement <math>\dot{\alpha}_m = 0,708\text{rad.s}^{-1}</math> et <math>\ddot{\alpha}_m = 2,5\text{rad.s}^{-2}</math> chose que KONA conteste et dit que c'est plutôt <math>\dot{\alpha}_m = 70,8\text{rad.s}^{-1}</math> et <math>\ddot{\alpha}_m = 205\text{rad.s}^{-2}</math></p>	<p>4,5pts</p>
<p>4-1. Tache. A partir de vos connaissances départagez ces deux camarades</p>	
<p>La masse <math>m</math> est lancée avec une énergie mécanique <math>E = 0,24\text{J}</math>. Le fil est écarté de sa position initiale d'équilibre.</p>	
<p>KEMENE et KONA veulent trouver la vitesse de la masse <math>m</math> au passage à la position d'équilibre ainsi que la tension du fil et après calcul, KEMENE dit que la vitesse de la masse <math>m</math> et la tension du fil ont respectivement pour valeur <math>3,6\text{m.s}^{-1}</math> et <math>1,81\text{N}</math> tandis que KONA lui il dit quelles ont respectivement pour valeur <math>3,1\text{m.s}^{-1}</math> et <math>1,1\text{N}</math></p>	
<p>4-2. Tache. A partir de vos connaissances départagez ces deux camarades</p>	<p>4,5pts</p>

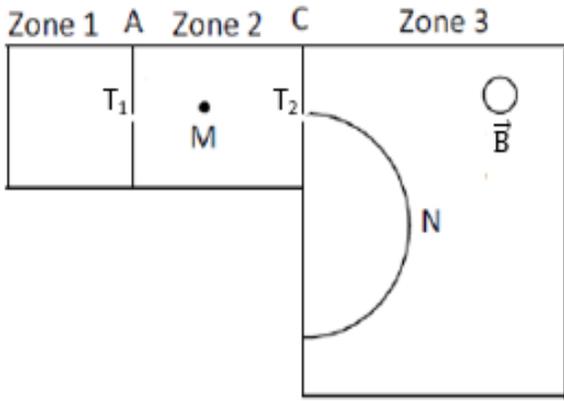


Fig. 1

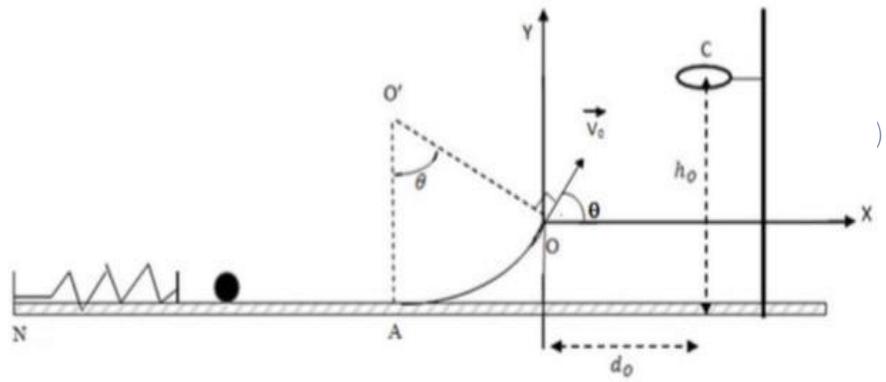


Fig.2

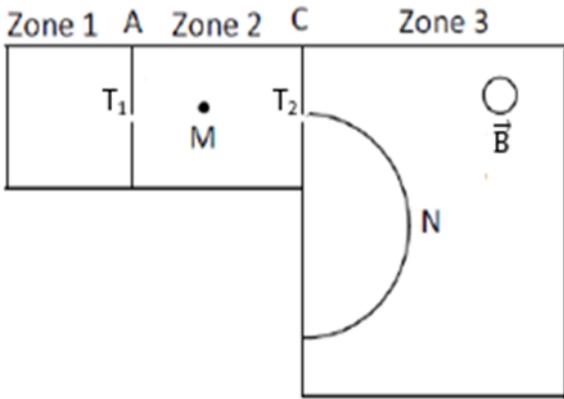


Fig.1

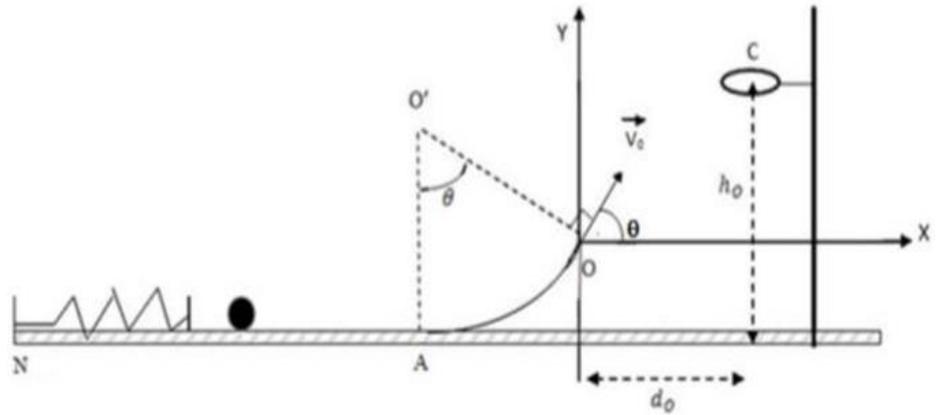


Fig.2

LYCEE BILINGUE DE