

TOumpé Intellectual Groups

Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire
Enseignement Général Francophone et Anglophone – Enseignement Technique
Cours en ligne – Cours de répétitions – Cours à domicile – Cours du soir
Orientation – Formation – Documentation

Direction Générale : Yaoundé, Cameroun

Courriel : toumpeolivier2017@gmail.com

Téléphone : (+237) 672 004 246

WhatsApp : (+237) 696 382 854

DIRECTION DES AFFAIRES ACADEMIQUES

SECRETARIAT DES EXAMENS

ACADEMICS AFFAIRS DEPARTMENT

EXAMINATIONS SECRETARIAT

EVALUATION SOMMATIVE DE FIN DU DEUXIEME TRIMESTRE

Classes : Terminales D.TI | Durée : 03H | Coef : 02 | Année Scolaire : 2021/2022

EPREUVE DE PHYSIQUE

PARTIE I

EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

Exercice 1

Vérification des savoirs

08 points

- Définir : Stroboscopie, satellite, onde mécanique, condensateur **2pts**
- Enoncer : (a) La loi de Laplace (b) Le principe d'inertie (c) La loi d'isochronisme **1.5pt**
- Vérifier l'homogénéité de l'équation d'Einstein $E = mc^2$ **0.5pt**
- Donner la représentation normalisée d'un condensateur et préciser l'unité de sa capacité **0.5pt**
- Quelle est l'expression vectorielle du champ électrostatique créé en un point P par une charge ponctuelle $q < 0$ placée au point O ? Représenter ce vecteur sur un schéma **0.5pt**
- Donner schéma à l'appui, la relation traduisant le théorème de Huygens **0.5pt**
- Quelles conditions doivent remplir deux sources de vibrations, pour qu'on observe le phénomène d'interférences dans le milieu de propagation ? **0.5pt**
- QCM : Choisir la ou les proposition(s) vraie(s) : **0.75pt**
 - Le facteur de qualité d'un circuit est donné par la relation $Q = \frac{L\omega_0}{R}$. La dimension de Q est :
(a) T (b) L (c) M (d) I (f) Aucune réponse
 - Un disque blanc muni d'une tache noire tourne avec une fréquence de 100Hz. On l'éclaire à l'aide d'un stroboscope de fréquence variable. Dans la liste suivante, deux fréquences des éclairs permettent d'observer une immobilité apparente du disque avec trois taches. Lesquelles ?
(a) 33,33Hz (b) 300Hz (c) 50Hz (d) 200Hz (f) 75Hz
 - Un oscillateur libre non amorti est caractérisé par :
(a) Son poids négligeable (b) La constance de l'amplitude de ses mouvements
(c) La variation de son énergie mécanique (d) Son caractère dissipatif
- Répondre par « Vrai » ou « Faux » aux affirmations suivantes : **1.25pt**
 - Le champ gravitationnel est toujours attractif



TOumpé Intellectual Groups SARL

Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire

Téléphone : (+237) 672 004 246 WhatsApp : (+237) 696 382 854

Examen Blanc N°2 © Session : Avril 2022

N° Registre de Commerce : RC/YAO/2017/A/1756

1/4

9.2. Lorsque la tension aux bornes du générateur est en retard de phase sur l'intensité du courant alors le circuit RLC est capacitif

9.3. La fréquence des éclairs pour laquelle un ventilateur à quatre hélices identiques régulièrement espacés tournant à la vitesse constante N paraît immobile est $f_e = \frac{4N}{k}$ avec $k \in \mathbb{N}^*$

9.4. Concernant la propagation des ondes à la surface de l'eau, la distance séparant deux rides consécutives est égale à une demi-longueur d'onde

9.5. L'espace situé entre les armatures d'un condensateur est conducteur

Exercice 2

Application des savoirs

08 points

1. Courant alternatif /02 points

On réalise un circuit série constitué d'un conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$ et d'une bobine pure d'inductance $L=0,100H$. Ce circuit est alimenté par un GBF qui délivre une tension de valeur efficace $U=12V$ et de pulsation $\omega = 100rad/s$

- 1.1. Déterminer l'impédance du circuit **0.75pt**
- 1.2. Représenter la tension efficace aux bornes de ce circuit par la construction de Fresnel **0.75pt**
- 1.3. Calculer l'intensité efficace dans le circuit **0.5pt**

2. Mouvement d'une particule dans les champs de forces /02.5 points

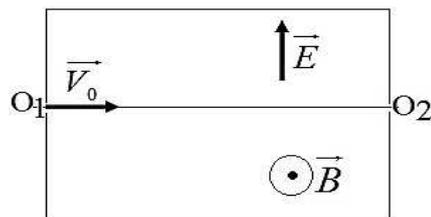
L'ion O^{2-} de vitesse \vec{v}_0 pénètre en O_1 dans une zone où règne simultanément un champ électrique uniforme \vec{E} et un champ magnétique uniforme horizontal \vec{B} perpendiculaire au plan (\vec{v}_0, \vec{E}) . Voir figure ci-contre. L'action de la pesanteur est négligée.

2.1. Représenter les forces électrique \vec{F}_e et magnétique \vec{F}_m s'exerçant sur l'ion O^{2-} animé de la vitesse \vec{v}_0 puis donner leurs expressions littérales **1pt**

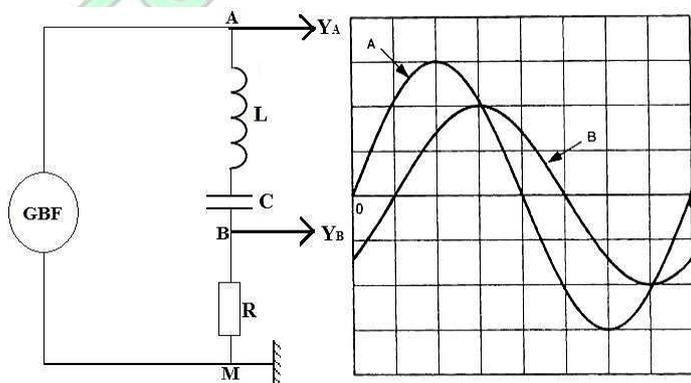
2.2. Sachant que l'ion O^{2-} sort de cette zone en O_2 sans subir de déviation, déterminer la relation existant entre les valeur E, B et v_0 **0.75pt**

2.3. On supprime le champ électrique \vec{E} . Calculer le rayon du cercle décrit par cet ion et sa période de révolution **0.75pt**

On donne : Masse de O^{2-} : $m(O^{2-}) = 2,67 \times 10^{-26}kg$; $B = 0,5T$; $v_0 = 2 \times 10^7 m/s$; $e = 1,6 \times 10^{-19}C$



3. Etude du dipôle RLC /03.5 points



Un GBF délivre une tension sinusoïdale de fréquence f aux bornes d'un dipôle comprenant en série : Une inductance pure $L = 1,0 H$, un condensateur C , un conducteur ohmique de résistance totale $R=10\Omega$. La figure ci-contre représente ce qu'on observe sur l'écran de l'oscilloscope avec les réglages suivants :

Sensibilités verticales sur les deux voies : $5,0V/division$; Balayage horizontal : $2,5ms/division$

- 3.1. Quelle tension représente les sorties Y_A et Y_B ? **0.5pt**
- 3.2. Déterminer la période T de la tension sinusoïdale $u(t)$ délivrée par le G.B.F. En déduire la pulsation correspondante **0.5pt**
- 3.3. En utilisant la courbe appropriée, déterminer l'expression de $u(t)$ **0.5pt**

- 3.4. Déterminer les valeurs numériques de la tension efficace U aux bornes du dipôle et de l'intensité efficace I du courant **0.5pt**
- 3.5. Déterminer le déphasage φ de $u(t)$ par rapport à $i(t)$ puis en déduire l'expression de $i(t)$ **0.5pt**
- 3.6. A l'aide de la construction de Fresnel, déterminer la relation donnant $\tan \varphi$ en fonction des paramètres du circuit. En déduire la valeur de la capacité C du condensateur **1pt**

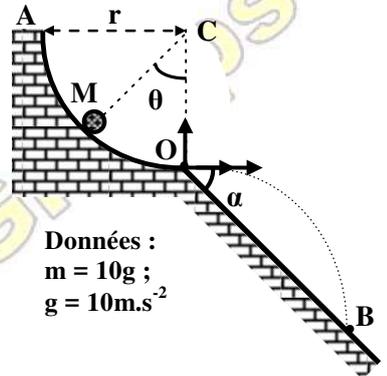
Exercice 3

Utilisation des savoirs

08 points

1. Mouvement dans le champ de pesanteur /02.5 points

On dispose d'un rail AO dont la forme est celle d'un quart de cercle de rayon $r=1m$, conformément à la figure ci-contre. Un solide (S) assimilé à un objet ponctuel de masse m , abandonné sans vitesse initiale, glisse sur le rail sans frottement. En O est fixé un plan incliné vers le bas d'un angle $\alpha = 45^\circ$. Le solide (S) quittant le rail en O avec la vitesse \vec{v}_0 horizontale, décrit une trajectoire qui rencontre le plan incliné en un point B.



Données :
 $m = 10g$;
 $g = 10m.s^{-2}$

1.1. On repère la position du solide en un point M par l'angle $\theta = \widehat{CO, CM}$. Exprimer la vitesse v_m du solide en un point M en fonction de θ , r et g puis calculer sa valeur v_0 au point O **0.75pt**

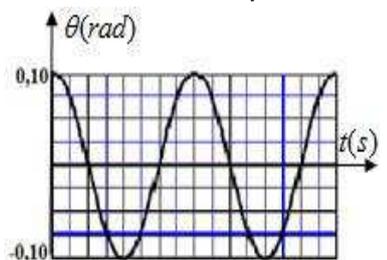
1.2. Etablir l'équation de la trajectoire du solide entre O et B, point de contact avec le plan incliné dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) et montrer la distance OB a pour expression $OB = \frac{2v_0^2\sqrt{2}}{g}$ **1pt**

1.3. En réalité, la force de frottement \vec{f} agissant tangentiellement entre A et O n'est pas négligeable. Ainsi, l'expérience donne $OB = 4,7 m$. Evaluer alors, l'intensité f de la force responsable de l'écart entre la valeur expérimentale et la valeur théorique de OB **0.75pt**

2. Pendule simple /02.75 points

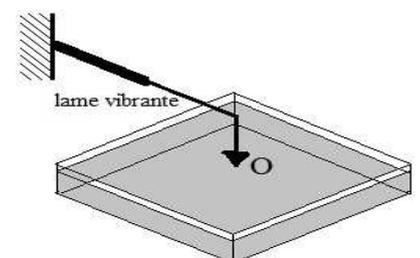
Un dispositif permet d'enregistrer les variations de l'angle θ d'un pendule en fonction du temps. En exploitant ce graphique : 0,25s pour 2 divisions

- 2.1. Donner la nature du mouvement de ce pendule simple **0.25pt**
- 2.2. Déterminer l'amplitude et la période des oscillations. **0.5pt**
- 2.3. Ecrire l'expression de θ en fonction du temps **0.5pt**
- 2.4. Déterminer la longueur du pendule simple étudié **0.5pt**
- 2.5. En appliquant le TCI, établir l'équation différentielle du mouvement de ce pendule simple. On donne : $g = 10m.s^{-1}$; $\pi^2 = 10$ **1pt**



3. Ondes mécaniques /02.75 points

Un vibreur est muni d'une pointe fine dont l'extrémité animée d'un mouvement vertical sinusoïdal, de fréquence $f=12.5Hz$ d'amplitude $a=3mm$, frappe en un point O, la surface d'un liquide au repos. On provoque l'immobilité apparente du phénomène par éclairage stroboscopique.



- 3.1. Décrire l'aspect de la surface du liquide **0.25pt**
- 3.2. La distance séparant 8 crêtes consécutives est $d=28cm$. Calculer la longueur d'onde à la surface du liquide **0.5pt**
- 3.3. Ecrire l'équation du mouvement du point O en supposant qu'initialement la pointe passe par sa position minimale **0.5pt**

- 3.4. Etablir l'équation du mouvement d'un point M situé à la distance x du point O **0.5pt**
 3.5. Que peut-on dire du mouvement du point A par rapport à celui du point B tel que A soit situé à 12cm de O et B situé à 4cm de O **1pt**

PARTIE II **EVALUATION DES COMPETENCES** **16 POINTS**

Exercice 4 **Situation problème N°1** **08 points**

Situation problème : Quatre élèves en observant le mouvement d'un satellite GPS autour de la terre à la télévision, ont constaté que ce satellite évolue dans le plan équatorial et dans le même sens que la terre autour d'elle-même. Ils émettent alors les avis suivants :

	Elève 1	Elève 2	Elève 3	Elève 4
Nature du mouvement	Circulaire uniforme	Elliptique	Circulaire uniforme	Elliptique
Satellite géostationnaire	Oui	Non	Non	Oui

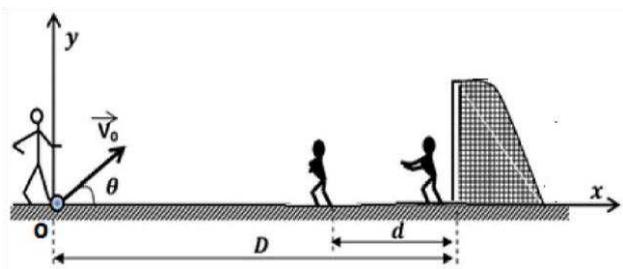


Données : Altitude des satellites GPS : $h=20000\text{km}$ au-dessus de la terre ; masse de la terre $M_T=5,98 \times 10^{24}\text{kg}$; rayon de la terre $R_T=6380\text{km}$; période de révolution de la terre autour d'elle-même $T=24\text{heures}$; constante de gravitation universelle $G=6,67 \times 10^{-11}\text{m}^3.\text{kg}^{-1}.\text{s}^{-2}$.

En exploitant vos connaissances, départager ces élèves **8pts**

Exercice 5 **Situation problème N°2** **08 points**

Situation problème : Au cours du match de 8^{ème} de finale Cameroun – Comores de la CAN total Energie Cameroun 2021, suite à une faute du défenseur Camerounais sur l'attaquant comorien, l'arbitre siffla un coup-franc en faveur des Comoriens. Le ballon supposé ponctuel est posé au point O considéré comme origine du repère d'espace et situé à une distance $D=35\text{m}$ de la ligne des buts de hauteur $H=2,44\text{m}$. Pour empêcher le but, l'équipe camerounaise place une barrière à une distance $d=5\text{m}$ de la ligne des buts. Au coup de sifflet de l'arbitre considéré comme origine des dates ($t=0$), le capitaine comorien chargé d'exécuter ce coup-franc communique au ballon de masse m une vitesse $V_0=19,39\text{m/s}$ dont la direction fait un angle $\theta=45^\circ$ avec l'horizontale. Juste après le coup de pied de celui-ci sur le ballon, la barrière adverse saute d'une hauteur $h_0=2,1\text{m}$. Le gardien Camerounais a plongé à droite pendant le tir alors que le ballon a été tiré à gauche. Observant le match d'une fan-zone dans la ville de Douala, deux supporters Josué et Caleb se lancent dans un jeu de pari où Josué déclare que ce coup franc aboutira à un but, ce qui est contesté par Caleb. **Donnée :** $g=10\text{m}.\text{s}^{-2}$



A l'aide d'un raisonnement scientifique, prononce-toi sur le supporter qui gagnera le pari **8pts**

Examineur : M. ASSONFACK Beral
 Université de Yaoundé I

