LYCEE BILINGUE DE YAOUNDE	Année Scolaire 2018/2019.	
Département de PCT	Séquence 3	Classe de Tle C
Epreuve de Physiques	Durée : 4H	Coefficient : 04.

EXERCICE1 : Mouvement dans les champs de forces. **6pts.**

On dispose d'un rail AO dont la forme et celle d'un quart de cercle de rayon r. Un point matériel de masse m abandonné sans vitesse initiale en A glisse sans frottement sur le rail. En O est fixé un plan incliné vers le bas d'un angle α. Le point matériel quittant le rail en O, décrit une trajectoire qui rencontre le plan incliné en un point B (**voir schéma1**).

1-On repère la position du point matériel par l'angle α. Etablir l'expression de la norme V_M du vecteur vitesse au point M en fonction de θ, r et g. 0,5pt.

2-Etablir en fonction de θ, m et g l'expression de l'intensité de la force $\vec{R}$ que le rail exerce sur le point matériel. En quel point cette intensité est-elle maximale ? la calculer. 1pt.

3-Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse V_o au point O. 0,75pt.

4-Etablir dans le repère $(O, \vec{I}, \vec{J})$ les équations horaires du mouvement entre les points O et B puis, en déduire l'équation cartésienne de la trajectoire. 1,5pt.

5-Exprimer la distance OB en fonction de Vo et g puis, la calculer. 1pt.

6-En réalité la force de frottement agissant tangentiellement entre A et O n'est pas négligeable. Ainsi, l'expérience donne **OB=4,7m** ; déterminer alors l'intensité de la force $\vec{f}$ responsable de l'écart entre la valeur expérimentale et la valeur théorique de OB. 1,25pt.

Données : g=10N.kg^{-1} ; m=10g ; r=1,0m ; α=45°.

EXERCICE2 : Mouvement circulaire uniforme. **6,5pt.**

A/ Mouvement d'un satellite. **3,75pt.**

Un satellite décrit autour du centre de la terre O une orbite circulaire de rayon r_1 dans le plan équatorial terrestre. Le satellite se déplace d'Ouest vers l'Est ; la période de rotation de la terre autour de l'axe des pôles est T_0.

1-Dans quel référentiel doit-on étudier le mouvement de ce satellite ? montrer que le mouvement est circulaire uniforme. 0,5pt.

2-Etablir l'expression de la vitesse du satellite et calculer sa valeur. 0,75pt.

3-Etablir l'expression de la période de révolution T_1 du satellite et calculer sa valeur. 0,75pt.

4-Quel est pour un observateur terrestre la période Ta de révolution du satellite évoluant sur l'orbite de rayon r_1 ? 0,75pt.

5-Un autre satellite de période T_2, évoluant dans le plan équatorial terrestre sur une orbite circulaire de rayon r_2 se déplace dans le même sens que le premier. Sur un schéma clair représenter les positions des deux satellites lorsque la distance qui les sépare est minimale. Ce rapprochement entre les deux satellites se répète périodiquement. Calculer la période θ de ces rapprochements. 1pt.

Données : T_0=86164s ; r_1 =20000km ; r_2 =18000km ; M_T=5,98.10^{24}kg ; G=6,67.10^{-11}Nm^2.kg^{-2}.

B/ Pendule conique. **2,75pt.**

Une petite bille B assimilable à un point matériel de masse m est reliée par deux fils inextensibles de masse négligeable à deux points A et C d'un axe vertical (D). L'on met l'axe (D) en rotation à la vitesse angulaire constante ω (**voir schéma2**).

1-Pour une vitesse angulaire ω, les fils AB et CB restent constamment tendus.

11-Calculer la valeur de l'angle α. 0,25pt.

12-Calculer les intensités tensions $\vec{T}_A$ et $\vec{T}_C$ des fils AB et CB en fonction de ω. 1,5pt.

2-Montrer que le fil CB n'est tendu qu'à partir d'une certaine valeur ω_0 de la vitesse angulaire. Calculer ω_0. 1pt.

Données : g=9,8N.kg^{-1} ; r= CH=40cm ; AB=CB=1m ; m=100g.

<u>EXERCICE3</u> : Le cyclotron. **4pt.**

Un cyclotron est formé de deux enceintes demi-cylindriques D_1 et D_2, appelées << dées>> en anglais, séparées d'une zone étroite d'épaisseur a (**voir schéma3**). Les dées sont situées dans l'entrefer d'un électroaimant qui crée un champ magnétique uniforme $\vec{B}$. Une tension harmonique u est appliquée entre les deux extrémités de la bande intermédiaire si bien qu'il y règne un champ électrique.

L'on injecte les protons dans la zone intermédiaire avec une vitesse initiale négligeable.

1-Montrer qu'à l'intérieur d'un dée la norme de la vitesse des protons est constante. 0,5pt.

2-En déduire le rayon de courbure R de la trajectoire des protons ayant une vitesse v ainsi que la durée θ que met un proton dans un dée. 0,75pt.

3-Quelle doit-être la fréquence de la tension u pour que le proton soit accéléré à chaque passage entre les deux dées (on suppose que a<<R) ? Justifier le choix d'une tension harmonique. 0,5pt.

4-La tension u a pour amplitude U_m=200kV.

41-Déterminer en fonction de n le rapport des rayons R_n et R_{n+1} de deux demi-cercles consécutifs. Le demi-cercle n=1 est celui qui suit la première phase d'accélération. 0,75pt.

42-Calculer le rayon de la trajectoire après un (1) tour puis après dix (10) tours. 0,5pt.

5-Le rayon de la dernière trajectoire décrite par le proton accéléré avant de bombarder une cible est R_N.

51-Déterminer l'énergie cinétique du proton avant le choc contre la cible proche du cyclotron. 0,5pt.

52-Déterminer le nombre de tours parcourus par le proton. 0,5pt.

Données : m_P=1,7.10^{-27}kg ; B=1,5T ; R_N=35cm.

<u>EXERCICE4</u> : A caractère expérimental **3,5pts.**

Le **schéma4** représente les oscillogrammes de deux oscillateurs mécaniques de même période. Les réglages de l'oscilloscope sont : Sensibilité verticale sur les deux voies : **2,0V/div** ; balayage horizontal : **2ms/div.**

1-Les oscillateurs sont-ils harmoniques ? Justifier votre réponse. 0,5pt.

2-Déterminer l'amplitude de chaque tension la période et la fréquence f. 1pt.

3-Déterminer le déphasage entre les deux tensions. 0,5pt.

4-Mettre les tensions sous la forme : **$u_1(t)=U_{m1}\sin(\omega t+\varphi)$** et **$u_2(t)=U_{m2}\sin(\omega t)$** puis faire la somme $u(t)=u_1(t)+u_2(t)$ par la méthode de Fresnel. 1,5pt.

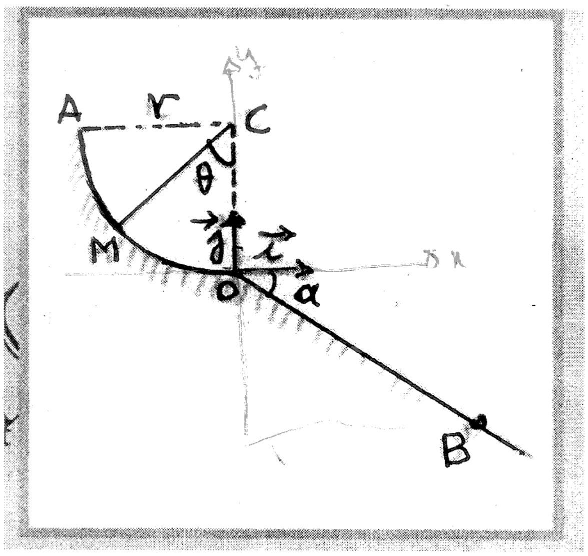

Schéma1

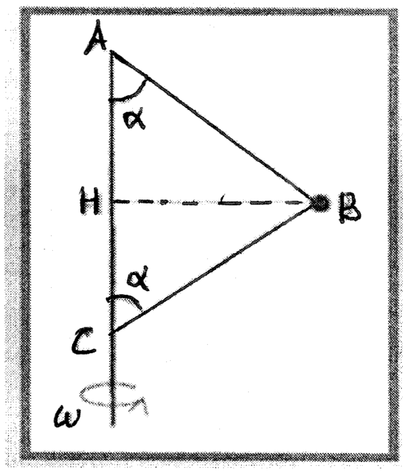

Schéma2.

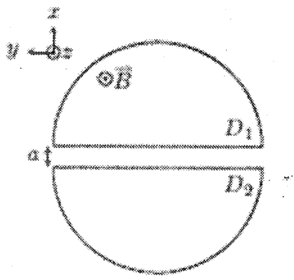

Schéma3.

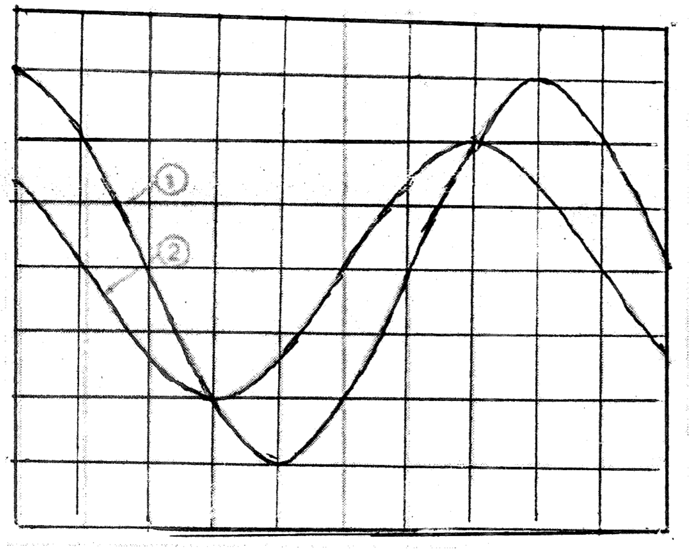

Schéma4.