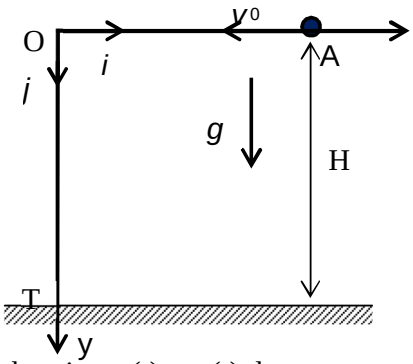
MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE		ANNEE SCOLAIRE 2019/2020	
Epreuve de physique	Coeff 4	LYCEE BILINGUE D'OBALA	Classe de $T^{le}C$
Contrôle de connaissance n3		session de Janvier 2020	Durée : 4heures

Exercice 1 : Mouvement dans les champs de force / 4 points

***Partie A** : Mouvement d'un projectile / 2 points*



Un hélicoptère, est mobile à une altitude H constante avec une vitesse x $v0$, et fait tomber une caisse de produits alimentaires de centre d'inertie Go qui percute le sol au point T. On étudie le mouvement de Go dans le référentiel orthonormé $R\,(O,i,j)$ niveau du sol lié à la terre et supposé galiléen.

Données : g = 10 m.s^{-2} et H = 405 m, on néglige les dimensions de la caisse.

On néglige les forces associées à l'action de l'air sur la caisse. La caisse tombe à l'instant t = 0 du point A (x_A = 450 m ; y_A = 0) à la vitesse $v0$ de valeur v_0 = 50 m.s^{-1}.

1-1- Trouver en utilisant la deuxième loi de Newton les deux équations horaires x(t) et y(t) du mouvement de Go dans le référentiel $R\,(O,i,j)$. **1pt**

1-2- Déterminer l'instant où la caisse percute le sol. **0,5pt**

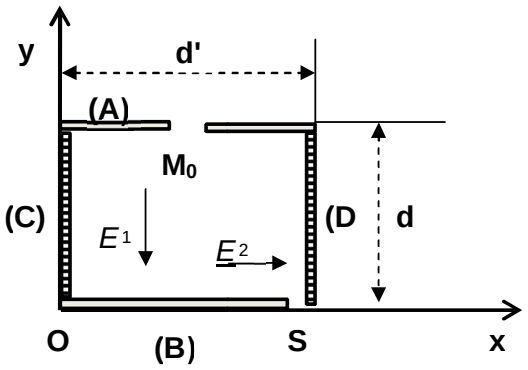
1-3- Trouver l'équation de la trajectoire du mouvement de Go. **0,5pt**

Partie B- Mouvement dans le champ électrique / 2 points

Dans tout le problème, les dispositifs sont dans le vide, les vitesses sont faibles devant la célérité de la lumière. On ne tiendra pas compte de la pesanteur.

Le dispositif ci-dessous comprend:

- Deux plaques (A) et (B) horizontales placées dans le vide à une distance d = 5 cm l'une de l'autre et soumises à une tension U_{AB} = 80V. La plaque (A) est trouée en son milieu M_0;
- Deux plaques (C) et (D) verticales placées dans le vide à une distance d' = 10 cm l'une de l'autre et soumises à une tension U_{CD} positive.



Entre les deux paires de plaques règnent les champs électriques E_1 et E_2 supposés uniformes.

Un proton est libéré sans vitesse initiale à partir de M_0 à l'instant t = 0.

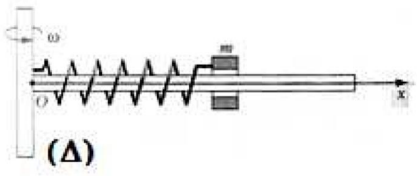
1- Exprimer en fonction de la charge élémentaire e, m, U_{AB}, U_{CD} , d et d' les coordonnées du vecteur accélération du proton. **0,5pt**

2- En déduire les équations horaires x(t) et y(t) ainsi que l'équation cartésienne de la trajectoire du proton. Quelle est sa nature? **1pt**

3- Quelle doit être la valeur de U_{CD} pour que le proton sorte par le trou S? **0,5pt** On donne: m = 1,6x10^{-27} kg; e = 1,6x10^{-19} C

Exercice 2 : ***Application des lois de Newton aux mouvements circulaires uniformes / 3,5 points***

A] Rotation d'un pendule élastique ***/ 1,25 points***



Un solide S de masse m = 50 g peut glisser sans frottement le long d'une tige rectiligne horizontale, fixée à un axe vertical (Δ). Ce solide est fixé à une extrémité d'un ressort de même axe que la tige comme le montre la figure ci-contre. La longueur du ressort détendu est l 0 = 20 cm. Sa constante de raideur vaut k = 50 N.m^{-1}. Quand l'ensemble tourne autour de (Δ) avec la vitesse angulaire ω la longueur du ressort devient l.

1) Établir la relation entre ω et l. **0,75pt**

t.me/KamerHighSchool

2) Pour quelle valeur de ω la longueur du ressort prend la valeur l = 25 cm ? **0,5pt**

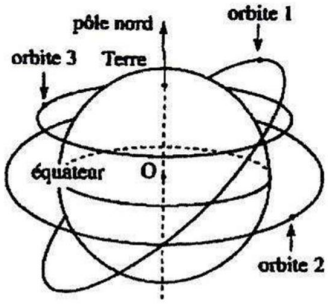
B] Mouvement d'un véhicule dans un virage ***/ 0,75 points***



On étudie le mouvement d'un véhicule de masse m =1 tonne dans un virage relevé d'un angle α=10° par rapport à l'horizontale et de rayon *r* = 25 *m*.

En admettant que l'adhérence des pneus est parfaite, et que les frottements sont eqivalent a une force de 2N, calculer la vitesse V que le véhicule doit avoir pour tourner sans problème. **0,75pt PRENDRE g=10 N/Kg**

C] mouvement d'un satellite ***/ 1,5 points***



1) Rappeler la définition d'un satellite géostationnaire. Quelle est sa période T ? **0,5pt**

2) Le rayon r de l'orbite d'un tel satellite, assimilé à un point matériel, est relié à sa période T par la troisième loi de Kepler $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M}$; avec M la masse de la Terre.

Exprimer r en fonction de G, T et M et procéder ensuite à l'application numérique. En déduire l'altitude z du satellite. **0,5pt**

3) **a)** Tous les satellites géostationnaires ont-ils même altitude ? **0,25pt**

b) Quelle est, parmi les orbites 1, 2 ou 3, celle qui correspond aux satellites géostationnaires? **0,25pt**

Données : Valeur du jour sidéral : 23 h 56 min 04 s

Masse de la Terre : M = 5,98.10^{24} kg.

Rayon de la Terre : R = 6,37.10^{3} km ;

Constante de gravitation universelle : G = 6,67. 10^{-11} S.I.

<u>Exercice 3 :</u> Les Systèmes Oscillants / 6,5 points

Partie A : Généralités ***/ 2,5 points***

Sur un disque noir est peint un rayon blanc. La fréquence de rotation du disque est N = 24Hz. Il est éclairé par un stroboscope dont la fréquence des éclairs Ne est comprise entre 10 et 50Hz.

1. Définir stroboscopie. **0,25pt**

2. Déterminer les fréquences des éclairs pour lesquelles le disque parait immobile avec deux (02) rayons blancs. **0,5pt**

3. Qu'observe-t-on pour Ne = 25Hz ? Préciser la fréquence de ce mouvement apparent. **0,5pt**

4. On considère deux tensions sinusoïdales $u1 = 4\sin(2\pi t - \frac{\pi}{6})$ *et* $u2 = 4\sin(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ en volt.

4.1- Déterminer le déphasage entre les deux grandeurs puis conclure. **0,5pt**

En déduire le décalage horaire **0,25pt**

4.2- Par une construction de Fresnel, déterminer la somme $u = u_1 + u_2$ de ces deux tensions. **0,5pt**

Partie B : Oscillateurs mécaniques ***/ 4 points***

Le gravimètre est un appareil qui permet de déterminer, avec une grande précision, la valeur de g ; valeur d'intensité du champ de pesanteur en un lieu donné. Les domaines d'utilisation des gravimètres sont nombreux : la géologie, l'océanographie, la sismologie, l'étude spatiale, la prospection minière….etc.

On modélise un type de gravimètres par un système mécanique oscillant constitué de :

- une tige AB, de masse négligeable et de longueur L, pouvant tourner dans un plan vertical autour d'un axe fixe (Δ) horizontal passant par l'extrémité A ;

- un corps solide (S), de masse m et de dimensions négligeables, fixé à l'extrémité B de la tige ; - un ressort spiral, de constante de torsion C, qui exerce sur la tige AB un couple de rappel de moment $M_C = -C\theta$; où θ désigne l'angle que fait AB avec la verticale ascendante Ay. (figure1) On étudie le mouvement de ce système mécanique dans un repère orthonormé (A,i,j) lié à un référentiel terrestre considéré comme galiléen.