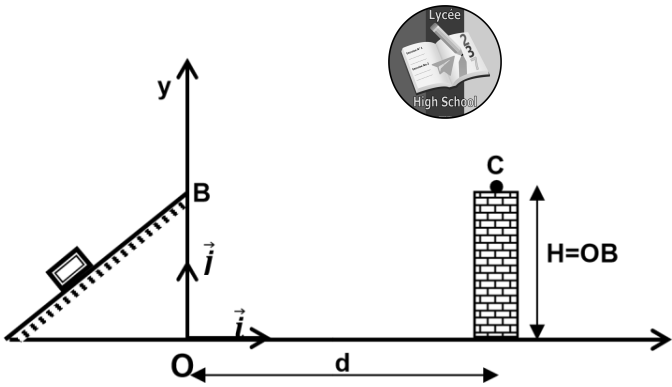
LYCEE DE BAHOUAN					
EXAMEN	**CLASSE**	**EPREUVE DE PHYSIQUE**	**DUREE**	**SESSION**	COEF
3eme séquence	**Tle C**		**4 Heures**	**DEC 2018**	4

Exercice 1 : Mouvement dans les champs de forces et leurs applications / 5 points

A]- Mouvement d'un solide / 2,5 pts

On donne: **g =10m.s^{-2}.**

Un solide (**S)** de masse **m = 250g** assimilable à un point matériel est lancé à la vitesse initiale V_A à partir d'un point **A** le long de la ligne de plus grande pente de longueur $AB = L = 2m$ d'un plan Incliné où il existe des forces de frottements **d'intensité** $f = 0{,}5N$. Ce plan incliné fait avec la verticale un angle **α=60°.**



1- On veut que le solide arrive au point B avec une vitesse $V_B = 6\ m.s^{-1}$. Etablir l'expression de V_A en fonction de V_B; f ; α ; L ; **g** et **m**. Faire l'application numérique. ***0,5pt***

2- Au point **B,** le solide quitte la piste avec la vitesse $\vec{V}_B$.

2.1- Etablir les équations horaires du mouvement du solide dans le repère $(O\ i\ j,\ ,\ )$ en fonction de V_B; α ;L et **g**. ***0,5pt***

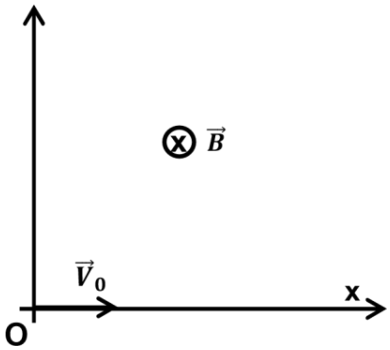
2.2- Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du solide. En déduire sa nature? ***0,5pt***

2.3- Déterminer les coordonnées $(x_s\ ;\ y_s)$ du solide lorsqu'il atteint le sommet de sa trajectoire. ***0,5pt***

2.4- On place un mur de hauteur **H = OB** à la distance **d= 5m** du point **O** origine du repère. Exprimer en fonction **α ; d ; g** ; la vitesse V_B' qu'il faut communiquer au solide en **B** pour qu'il se pose sur le mur au point **C**. Faire l'application numérique. ***0,5pt***

B]- Mouvement d'un proton dans un champ magnétique / 2,5pt

Un proton, animé de la vitesse V_0 parallèle à l'axe Ox pénètre en O dans une région où règne un champ magnétique uniforme B perpendiculaire au plan de la figure.



1- Montrer que le mouvement du proton dans le champ magnétique est circulaire uniforme ; puis tracer l'allure de la trajectoire pour **x>0.** ***0,75pt***

2- Calculer le rayon de cette trajectoire. ***0,5pt***

3- Calculer l'abscisse x_1 de la position M_1 de la particule à laquelle la vitesse forme avec **Ox** un angle de **45°.** ***0,75pt***

4- Quelle durée met la particule pour effectuer un demi-tour ? ***0,5pt***

Données **: Charge du proton : q = e = 1,6.10^{-19} C ; masse du proton m = 1,7.10^{-27} kg ; V_0= 2.10^5 m/s ; B=4. 10^{-2} T.**

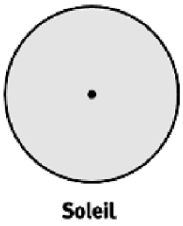
https://t.me/KamerHighSchool

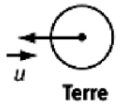
Exercice 2 : Application des lois de Newton aux mouvements circulaires uniformes / 5 points

A]-Mouvement d'un satellite dans un champ de gravitation / 2pts

On considère le mouvement de la terre autour du soleil dans le référentiel héliocentrique considéré comme galiléen. On néglige l'action de tout autre astre.

Donnée : Masse de la terre M_T **=5,98.10^{24}kg** ; Masse du soleil : M_S **=1,98.10^{30}kg** ; Constante de gravitation universelle : **G=6 ,67.10^{-11}SI**





1- Ecrire l'expression vectorielle de la force subie par la terre en utilisant le vecteur ***u*** du schéma ci-dessus. ***0,25pt***

2- Appliquer le théorème du centre d'inertie à la terre pour déterminer l'expression du vecteur accélération ***a*** (on donnera sa direction , son sens et sa norme) ***0,5pt***

3- On suppose que ce mouvement est circulaire de rayon **r =1,5.10^{11}m.**

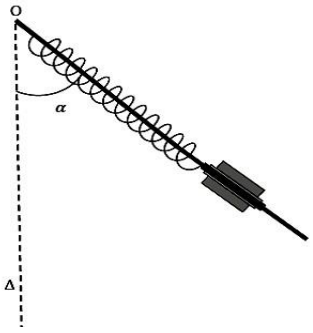
3.1- Etablir l'expression de la vitesse **V** du centre d'inertie de la terre en fonction de **G, Ms** et **r.** ***0,5pt***

3.3- Calculer la valeur de **V.** ***0,25pt***

3.4- Etablir l'expression de la période de rotation **T** de la terre autour du soleil en fonction de **G, Ms** et **r.** ***0,25pt***

3.6- Calculer la valeur de **T**. ***0,25pt***

B]- Pendule conique / 3pts



Soit un ressort à spires non jointives de constante de raideur **k = 32 N/m** et de longueur à vide **l_0 = 18 cm**. On fixe à l'extrémité inférieure de ce ressort un solide supposé ponctuel de masse **m = 200 g**. L'ensemble coulisse sur une tige **(T)** soudée en **O** sur l'axe de rotation θ vertical. On fait tourner uniformément le système autour de Δ**.**

La tige fait alors un angle **θ = 30**° par rapport à la verticale (figure ci-contre).

Donnée : g = 10 m/s^2.

1) Faire le bilan des forces appliquées au solide **S** et les représenter. On négligera la résistance de l'air ainsi que les frottements sur la tige. ***0,75pt***

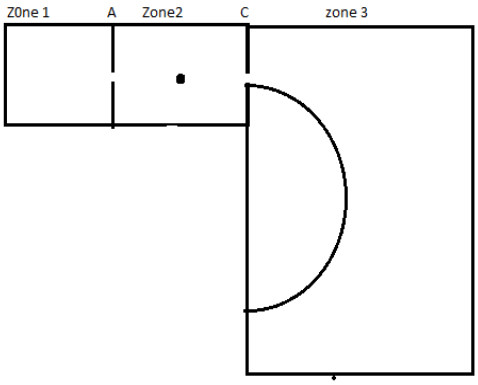
2) Calculer la tension **T** du ressort sachant que l'intensité de la force de Réaction vaut **R = 0,268 N.**

0,75pt

3) Calculer les vitesses angulaire $\dot{\theta}$ et linéaire **V** du solide **S**. ***1,25pt***

4) Calculer l'accélération linéaire **a** du solide. ***0,25pt***

Exercice 3: Généralités sur les systèmes oscillants / 4 points



On se propose de déterminer le nombre de masse de l`un des isotopes du potassium, élément chimique, mélange de deux types d`isotopes $^{39}_{19}K$ et $^{X}_{19}K$**.** L`isotope $^{39}_{19}K$ est lus abondant.

On utilise alors un spectromètre de masse constitue essentiellement de trois compartiments. **figure 2**

Dans le premier compartiment, les atomes de potassium sont ionises en cations $^{39}_{19}K^+$ et $^{X}_{19}K^+$; dans le deuxième compartiment, les ions sont accélérés, leurs vitesses initiales étant négligeable et dans le troisième compartiment , les ions sont soumis à l`action d`un champ magnétique uniforme ; en fin de course , ils atteignent un écran luminescent.

Donnes ; le mouvement des particules a lieu dans le vide ; **e= 1,6.10^{-19} c** ; la tension établie entre les plaques **A** et **C** a pour valeur **U= V_A – V_C = 10^3 v** ; **B=100mT** . la masse d`un nucléon est **$m_0$= 1,67.10$^{-27}$ Kg** ; la masse de l`ion $^{39}_{19}K^+$ est **m_1 = 39 m_0** , la masse de l`ion $^{X}_{19}K^+$ est **m_2 = X m_o** .

3.1- Entre les plaques **A** et **C** , les ions sont accélères par un champ électrique uniforme . Leur vitesse au point **T_1** de la plaque **A** est supposée nulle.

3.1.1- Reproduire la figure sur la feuille et représenter la force électrique s`exerçant sur un ion potassium au point **M**. **0,25 pt**

https://t.me/KamerHighSchool

3.1.2- Montrer que, arrives au niveau de la plaque **C**, en T_2, tous les ions potassium ont la même Energie cinétique. **0,5 pt**

3.1.3- Montrer alors qu`en $T_2$, la vitesse de chaque ion $_{19}^{X}K^{+}$ a pour expression $V_1 = \sqrt{\frac{2\,e\,U}{39\,m_o}}$ et en déduire, sans démonstration, l`expression de la vitesse V_2 des isotopes $_{19}^{X}K^{+}$ en T_2. **0,5 pt**

3.2- A partir de T_2, 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.

3.2.1- en un point **N** de l`une des trajectoires, représenter sur la figure déjà reproduite la vitesse d`un ion potassium et la force magnétique qui s`exerce sur cet ion **0,25 pt**

3.2.2- compléter la figure en représentant le sens du champ magnétique régnant dans la **zone 3** **0,25 pt**

3.3- monter que le rayon de la trajectoire des ions $_{19}^{39}K^{+}$ a pour expression $R_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{78\,m_0\,U}{e}}$ et en déduire l`expression du rayon R_2 de la trajectoire des isotopes $_{19}^{X}K^{+}$ **0,75 pt**

3.4- déterminer, par calcul, la valeur du rayon R_1 de la trajectoire des ions $_{19}^{39}K^{+}$ **0,25 pt**

3.5- les deux types d`isotopes rencontrent l`écran luminescent en deux points d`impacts $I_1$ et $I_2$ ; le point d`impact I_1 étant plus lumineux.

3.5.1- préciser, en justifiant, le point d`impact de chaque type d`isotopes. **0,25 pt**

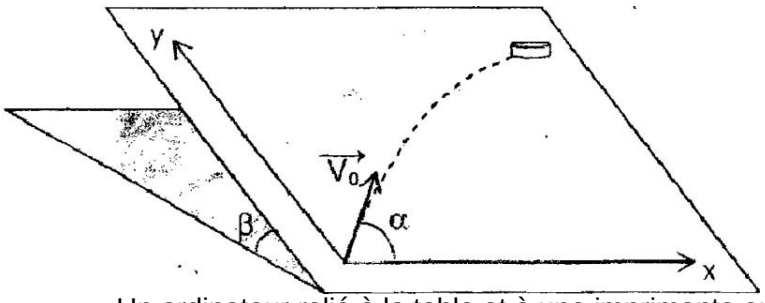
3.5.2- montrer que le rapport des rayons des trajectoires des isotopes du potassium dans la **zone 3** est

$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{39}{X}}$ **0,25pt**

3.5.3- la distance entre les points d`impact est de **d= 2,5 cm**. Déterminer la valeur du nombre de masse **X** de l`isotope $_{19}^{X}K^{+}$. **0,75 pt**

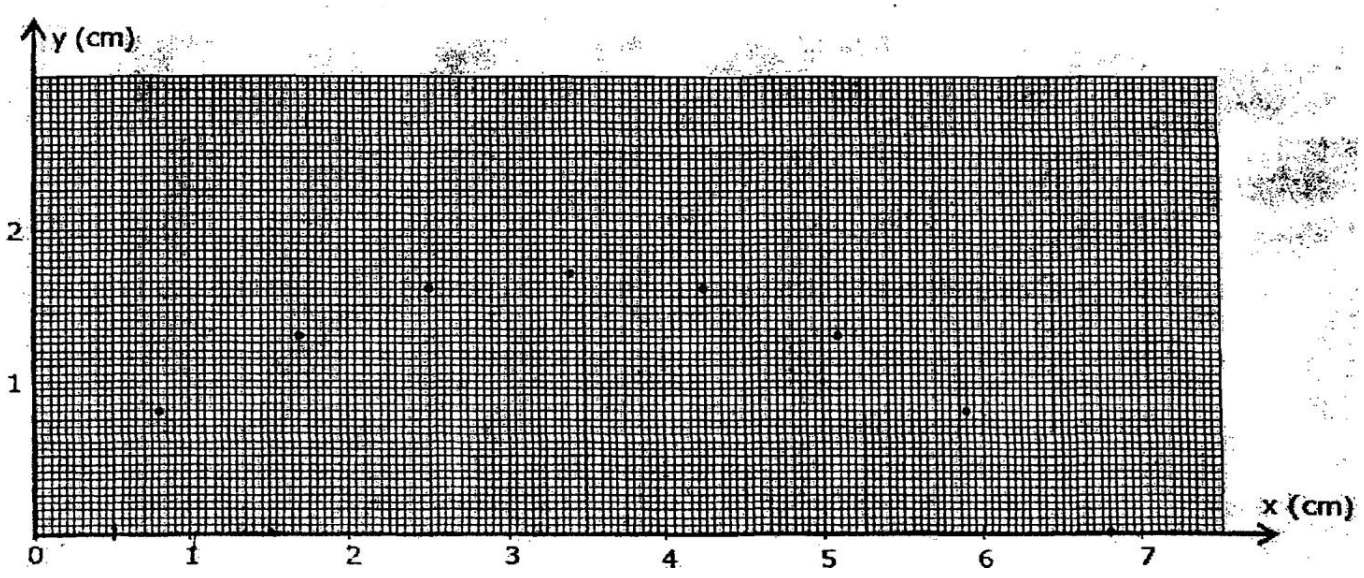
Exercice 4 : Exploitation d'un document et des résultats expérimentaux / *6 points*

A]- Exploitation d'un document / 3pts



Un galet est mis en mouvement sur une table à coussin d'air inclinée d'un angle $\beta = 60^0$ sur le plan horizontal. A l'instant initial **t = Os**, son centre d'inertie G est au point O, origine du repère **(O, î,j).** On le lance vers le haut et dans le plan de la table avec une vitesse initiale, **Vo** faisant un angle $\alpha = 45^0$ avec la direction horizontale (voir figure ci-dessous). La valeur de l'accélération de la pesanteur du lieu est **g=9,8 m.s $^{-2}$.**

Un ordinateur relié à la table et à une imprimante enregistre tes différentes positions successives occupées par le centre d'inertie G du palet, à des intervalles de temps réguliers de durée **T = 50 ms.** L'impression de ces positions à **l'échelle 1/10** est donnée par la figure ci-dessous.



https://t.me/KamerHighSchool

1- Repérer les coordonnées **(X_i , Y_i)** de chaque position occupée par le centre d'inertie du palet et, compléter le tableau ci-dessous où **$a_i = X_{i+1} - X_i$** et **$b_I = Y_{i+1} - Y_I$** représentent respectivement les espaces parcourus suivant l'axe Ox.et suivant l'axe Oy pendant les intervalles de temps de durée, τ =**50 ms.**

x_i (m)									
y_i (m)									
$a_i = x_{i+1} - x_i$ (m)									
$b_i = y_{i+1} - y_i$ (m)									

2- On veut déterminer les modules de la vitesse initiale **Vo,** et de l'accélération expérimental $\mathbf{a_o}$ du mouvement du palet.

2.1- A partir des termes ai et bi obtenus dans le tableau ci-dessus, établir la nature du mouvement du palet suivant l'axe **Ox** et suivant l'axe **Oy**. **1 pt**

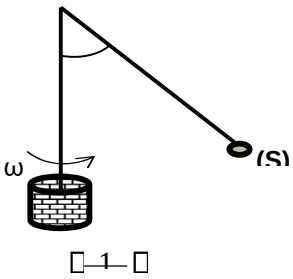
2.2- Déterminer le module de la vitesse initiale **Vo**, et celui de "accélération du mouvement du palet. **0,5pt**

2.3- En appliquant le théorème du centre d'inertie au mouvement du palet sur la table, dans l'hypothèse où les forces de frottement sont négligeables, exprimer le module du vecteur accélération théorique, $\mathbf{a_t}$ en fonction de **g** et β. Faire l'application numérique. **1** pt

2.4- Montrer que l'hypothèse des forces de frottement négligeables est acceptable. **o,5pt**

B]- Etude expérimentale du mouvement d'un pendule conique / 2,5pts

N tours·min^{-1}	50	45	40	35	30
$1/N^2$	4,0 10× $^{-4}$	5,010× $^{-4}$	6,2 10× $^{-4}$	8,210× $^{-4}$	9,810× $^{-4}$
cosα	0,358	0,442	0,559	0,730	0,874



Pour étudier expérimentalement un pendule conique, un petit moteur électrique **M** dont on fixe arbitrairement la vitesse de rotation N , en **tours.min^{-1}**. Sur cet axe, en **O**, est attaché un fil de longueur **L=1m** . A l'autre bout de ce fil se trouve une sphère métallique de masse m pouvant être assimilée à un point matériel. Les mesures effectuées sont consignées dans le tableau ci-dessus

1.Tracer sur le papier millimétré à remettre avec la copie le graphe **cosα=** $f\left(\frac{1}{N^2}\right)$ en choisissant une échelle convenable. Conclure. ***1*+ 0,25pt**

2. Justifier théoriquement ce résultat. **0,75pt**

3. A partir du graphe tracé, déduire la valeur de l'intensité de l'accélération de la pesanteur **0,5pt**

Good Luck !! **Happy New Year 2019**

https://t.me/KamerHighSchool