LYCEE DE FONGO TONGO

EVALUATION	N°3	CLASSE	Tle C	ANNEE:	2020-2021
EPREUVE	PHYSIQUE	COEF	4	DUREE:	4 heures

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES (24 points)

EXERCICE 1: Vérification des savoirs/ 8 points

1.1. Définir : oscillateur harmonique, référentiel galiléen. **0,5pt ×2= 1pt**

1.2. Enoncer la deuxième loi de Newton sur le mouvement. **1pt**

1.3- Citer les deux paramètres caractérisant un oscillateur élastique. **1pt**

1.4-Citer un appareil utilisant un champ électrique et un champ magnétique. **0,5pt**

1.5. Quand dit-on qu'une équation est homogène ? **0,5pt**

1.6. Répondre par vrai ou faux. **0,5pt × 4= 2pt**

1.6.1. En chute libre, les objets lourds tombent plus rapidement que les objets légers.

1.6.2. L'accélération d'un mouvement uniforme est toujours nulle.

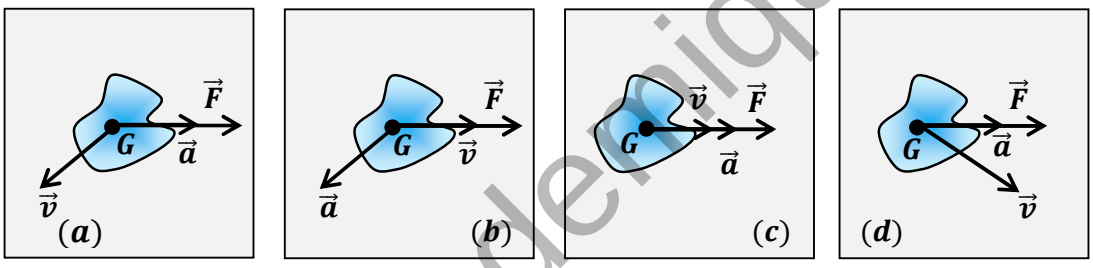
1.6.3. Pour une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique uniforme, la puissance de la force magnétique est toujours nulle.

1.6.4. La période d'un pendule simple est proportionnelle à sa longueur.

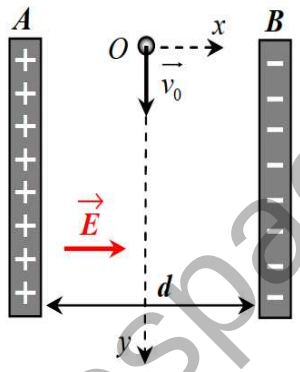
1.7. Soit $\vec{F}$ la somme des forces appliquées à un solide. Parmi les schémas ci-dessous indiquer :

1.7.1. Ceux qui sont cohérents avec le théorème du centre d'inertie. **1pt**

1.7.2. Ceux qui correspondent à un mouvement accéléré. **1pt**



EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points



Un électron pénètre à $t = 0$ en O, milieu de AB, dans un condensateur formé de deux armatures planes séparées de $d = 2{,}0$ cm avec une vitesse initiale verticale $v_0 = 50$ km/s. Le référentiel du condensateur est galiléen. On négligera le poids des particules dans tout l'exercice.

2.1.1. Déterminer la différence de potentiels (ou tension) entre les armatures A et B. **0,5pt**

2.1.2. Exprimer le vecteur force électrique s'exerçant sur l'électron en fonction du vecteur champ électrique et de la charge élémentaire. **0,5pt**

2.2. Définir le mouvement qu'aurait eu un neutron lancé en O à la même vitesse dans ce condensateur. Justifier rigoureusement. **1pt**

2.3. Déterminer les coordonnées du vecteur accélération de l'électron dans le condensateur. **0,5pt**

2.4. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de l'électron dans le condensateur puis préciser sa nature. **1,5pt**

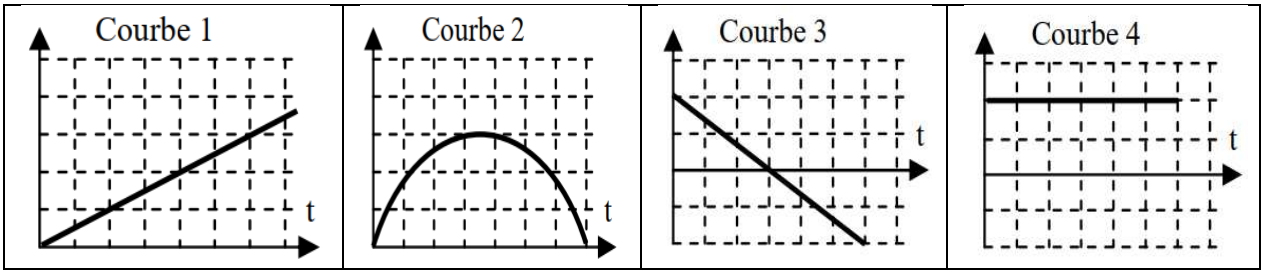
2.5.1. Sachant que les 2 plaques mesurent $D = 5{,}0$ cm de long, montrer que l'électron arrive à sortir du condensateur. **0,5pt**

2.5.2. Déterminer la valeur de sa vitesse à la sortie du condensateur. **1pt**

2.6.1. Sans aucune justification, indiquer parmi les courbes ci-dessous celle qui représente au mieux l'allure de la vitesse de l'électron sur l'axe verticale. **0,5pt**

t.me/KamerHighSchool

espaceacademique.com



2.6.2. Même question pour la valeur de l'accélération totale à laquelle est soumis l'électron. **0,5pt**

2.7. On effectue 9 tirs en chronométrant à chaque fois la durée mise par l'électron pour traverser le condensateur.

n° du tir	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Durée (µs)	0,985	1,018	1,005	0,997	0,991	0,999	0,989	1,008	1,015

Déterminer l'incertitude de répétabilité pour un niveau de confiance de 95% et indiquer alors le résultat de l'expérience avec cette incertitude. **1,5pt**

Données masse électron : m =9,1.10^{-31} kg ; charge élémentaire : e = 1,6.10^{-19} C ; champ électrique E =0,1V/m

Extrait du tableau de la loi statistique de Student :

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	∞
k95%	12.7	4.30	3.18	2.78	2.57	2.45	2.37	2.31	2.26	2.23	2.20	2.18	2.16	2.14	2.13	1.96
k99%	63.7	9.93	5.84	4.60	4.03	3.71	3.50	3.36	3.25	3.17	3.11	3.06	3.01	2.98	2.95	2.58

<u>EXERCICE 3</u> : Utilisation des savoirs / 8points

En 1997 a été effectuée une mission spatiale destinée à l'exploration de Saturne. Huit ans plus tard la sonde d'exploration s'est posée sur Titan le plus gros des satellites de Saturne. Le tableau ci-après rassemble les données relatives à Titan et à trois autres satellites de Saturne.

Satellite	**Distance moyenne au centre de Saturne r (en km)**	**Période de révolution T**	Rapport $\frac{T^2}{r^3}$
Janus	159.10^3	17 h 38 min	
Encelade	238.10^3	1 j 8 h 53 min	
Dione	377.10^3	2 j 17 h 41 min	
Titan	1220.10^3	15 j 22 h 41 min	

3.1)- On s'intéresse à l'étude du mouvement d'un satellite supposé ponctuel de masse m en orbite circulaire de rayon r autour de Saturne. Le mouvement est étudié dans un référentiel lié à Saturne qui sera considéré comme un référentiel galiléen. On suppose que le satellite est soumis à la seule action de Saturne. On assimile Saturne à un corps sphérique de masse M possédant une répartition sphérique de masse.

3.1.1 Faire un schéma où seront représentés Saturne, le satellite et la force de gravitation exercée par Saturne sur le satellite. **1pt**

3.1.2 Par application de la deuxième loi de Newton déterminer les caractéristiques du vecteur accélération du mouvement du satellite. **1pt**

3.1.3. Montrer que le mouvement du satellite est uniforme. **1pt**

3.1.4. Etablir la relation entre la période de révolution T du satellite et le rayon r de sa trajectoire. **1pt**

3.2)- Recopier le tableau ci-dessus et le compléter par les valeurs du rapport $\frac{T^2}{r^3}$. **1,5pt**

espaceacademique.com

La 3ème loi de Kepler est-elle vérifiée ? **1pt**

NB : On utilisera les unités du système international pour le calcul du rapport $\frac{T^2}{r^3}$.

3.4)- Déterminer la masse M de Saturne.

PARTIE II: EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation problème 1 / 8 points

Document 1

Les villages du grand Nord de KATSUNGA sont de plus en plus confrontés au problème d'eau. Afin de soulager les villageois Monsieur SAMBA a décidé de faire un puits d'eau dont les caractéristiques sont les suivantes : diamètre 1,5 m ; profondeur comprise entre 29m et 32 m .

Le chef du projet vient de soumettre à son appréciation la facture après réalisation du projet (voir document 2).

Document 2

Facture de réalisation d'un puits d'eau

Profondeur du puits **: 30,5±0,6 m.**

Diamètre **: 1,5±0,2 m**

Prix du mètre **: 5000F**

Prix total **: *5000×30=150000F***

Fait à *Katsunga le 30 Décembre*

Le chef de projet

Document 3

Le son se déplace dans l'air à vitesse constante. Cette vitesse, encore appelé célérité du son, vaut 340m/s.

Document 4

Pour s'assurer de l'honnêteté du chef de projet, Monsieur SAMBA laisse tomber en chute libre une bille en acier de masse 0,5 kg du bord du puits et chronomètre la durée qui s'écoule jusqu'au moment où il entend le bruit de l'impact de la bille au fond du puits (il a pris soin de placer son oreille à hauteur du bord du puits). La durée mesurée est T = 2,6s. L'intensité de la pesanteur vaut 9,8 m.s^2 à Katsunga.

En exploitant les informations contenues dans les documents ci-dessus, prononcez-vous sur la sincérité du chef de projet afin que Monsieur SAMBA puisse payer la facture délivrée.

Situation problème 2 / 8 points

Dans un laboratoire de mécanique ; le professeur souhaite connaitre avec quelles matières ont été fabriqué le solide et le plan incliné utilisé lors des expériences au laboratoire. Il confie cette tâche à un groupe d'élève de Tle C comme TP et met à leur disposition le document 5 ci-dessous extrait d'une revue scientifique.

Document 5 *: On appelle coefficient de frottement dynamique d'un solide sur un support, le nombre k défini comme suit : $k = \frac{f}{R_n}$; avec $\vec{f}$ la force de frottement et par $\vec{R}_n$ la composante normale de la réaction $\vec{R}$ exercée par un plan sur un mobile.*

t.me/KamerHighSchool

espaceacademique.com

Coefficient de frottement dynamique de quelques solides sur un support quelconque

Acier sur acier : $k \approx 0{,}1$; **Téflon sur acier :** $k \approx 0{,}04$; **Métal sur glace :** $k \approx 0{,}02$

Au cours d'un TP, les élèves abandonnent, sans vitesse initiale, un mobile autoporteur de centre d'inertie G, de masse m, sur le plan inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. Un dispositif d'étincelage permet d'enregistrer sur une feuille fixée sur le plan les différentes positions occupées par le centre d'inertie G à des intervalles de temps réguliers et espacés de $\tau = 60\ ms$ (figure 1).
On obtient l'enregistrement de la figure 2 (aucune mesure n'est à faire à partir de cette reproduction réduite).
Le repère d'espace aura pour origine O, position occupé par G quand le mobile est abandonné, et pour vecteur unitaire de base $\vec{\imath}$ porté par la trajectoire et orienté dans le sens du mouvement.

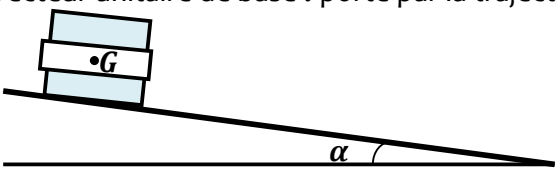


Figure 1

Figure 2

A partir d'un instant t quelconque du mouvement, on a relevé les valeurs prises par la vitesse du centre d'inertie G du mobile :

Date t	t	t+τ	t+2τ	t+3τ	t+4τ	t+5τ	t+6τ	t+7τ	t+8τ	t+9τ
v (m/s)	0,395	0,412	0,429	0,446	0,463	0,479	0,497	0,514	0,531	0,548

A partir de l'expérience réalisée par ces élèves et du document 5, prononce-vous sur la nature de la matière dont sont fait le mobile (solide) et le plan incliné du laboratoire.

<u>Consignes</u> : vous construirez sur le papier millimétré de l'**annexe à rendre avec la copie,** en utilisant une échelle convenable que vous indiquerez, le graphe v = f(t) sur l'intervalle [t ; t+9τ] et déduirez de ce graphe la valeur de l'accélération expérimentale a_{exp}. Ensuite vous déterminerez la valeur de l'accélération théorique a_{th} du mobile par application de la deuxième loi de Newton. La différence entre a_{exp} et a_{th} est due aux frottements. Enfin vous calculerez la valeur de *k* et Conclurez.

Données : $\sin(\alpha) = 3{,}41.10^{-2}$ et. $g = 9{,}81\ m.s^{-2}$.

espaceacademique.com

Document 6 : Annexe à rendre avec la copie

Nom …….

espaceacademique.com

t.me/KamerHighSchool