

COLLÈGE François-Xavier VOGT		Année scolaire 2024-2025
B.P. : 765 Ydé – Tél. : 222 31 54 28		
e-mail : collegevogt@yahoo.fr		
Département de PHYSIQUE	MINI SESSION Janvier 2025	EPREUVE DE PHYSIQUE
Classes : Tles D & Ti ; Durée : 2h . ; Coeff : 2		

A- EVALUATION DES RESSOURCES/ 24 Points

Exercice 1 : Vérification des savoirs/ 8 Pts

- 1-Définir : Déflexion électrique ; oscillateur harmonique. 1pt ×2
 2-Énoncer la loi de Coulomb et le principe de l'inertie. 1pt × 2
 3- Répondre par « Vrai » ou par « Faux » : 0,5pt ×3
- 3.1-La force de Lorentz n'agit pas sur une particule immobile ou neutre.
 3.2-Tout phénomène périodique est oscillant.
 3.3-Un pendule qui effectue une demi-oscillation en une seconde a une période de 2s.
 4-Le champ de gravitation créé en un point P par une masse ponctuelle M s'exprime par la relation vectoriel e :

$$\vec{g}(P) = -G \frac{M}{r^2} \vec{u}_{OP}.$$

- 4.1-Où est représentée la masse M ? 0,5pt
 4.2-Que représentent G et r ? 0,5pt ×2
 4.3-Donner la dimension et l'unité SI de g(P). 0,5pt ×2

Exercice 2 : Application des savoirs/ 8Pts

1-Mouvement dans un champ magnétique uniforme / 1,5pt

Un électron pénètre dans un champ magnétique uniforme \vec{B} avec une vitesse perpendiculaire au champ et de valeur $3,50 \times 10^6 \text{ m/s}$. Calculer le rayon R du cercle décrit.

On donne : $B = 0,25 \text{ T}$; Charge élémentaire : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; masse de l'électron : $m_e = 9,10 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

2-Grandeurs sinusoïdales / 2,5pts

La loi horaire du mouvement d'un point matériel est : $x(t) = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ en (m).

Déterminer l'amplitude, la pulsation, la période, la fréquence et la phase à $t = 0$.

3- Application des lois de Newton/ 2,5pts

Une locomotive aborde à vitesse constante V un virage circulaire horizontal de rayon $r = 80 \text{ m}$. Un passager debout dans l'un des wagons s'incline alors d'un angle $\alpha = 20^\circ$ sur la verticale.

3.1-Montrer à partir d'une étude dynamique, que le rayon du virage s'écrit : $r = \frac{v^2}{g \times \tan \alpha}$. 1,5pt

3.2- Un panneau de signalisation à l'entrée du virage indique : « vitesse limite : 20m/s ». Ce train déraillera t-il ? Justifier la réponse. Prendre $g = 9,81 \text{ N/kg}$. 1pt

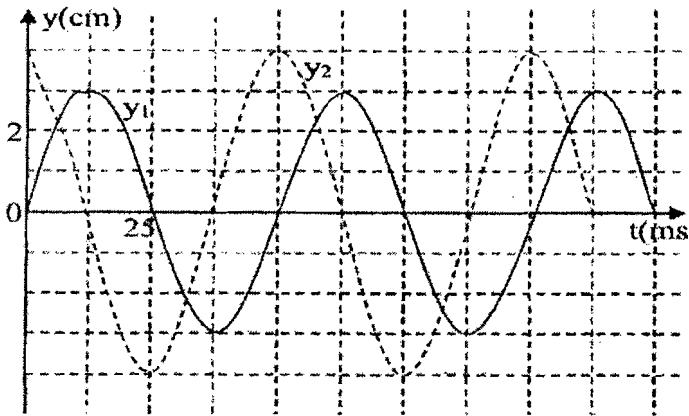
4-Chute libre parabolique/ 1,5pt

La portée d'un tir effectué avec une vitesse initiale V_0 inclinée de 45° par rapport à l'horizontale a pour valeur 2,55m. Calculer V_0 .

Exercice 3 : Utilisation des savoirs/8Pts

Partie 1/3,5pts

Les oscillogrammes y_1 et y_2 ci-dessous sont ceux enregistrés au cours d'une expérience avec deux oscillateurs harmoniques.



1-Laquelle des deux fonctions est en avance sur l'autre ? En déduire la différence de phase

$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ entre les deux fonctions.

1 pt

2- Déterminer la phase initiale φ_1 puis en déduire φ_2 .

1 pt

3- Trouver les équations horaires de y_1 et y_2 .

1,5 pt

Partie 2/ 4,5pts

Afin de déterminer la masse de la planète Uranus supposée sphérique et homogène, un groupe d'élèves de Tle D exploitent les relevés de mesures de la période de révolution T et du rayon r des orbites de 5 satellites d'Uranus découverts depuis la terre par la sonde interplanétaire VOYAGEUR 2 en 1986.

SATELLITE	T (jours)	$r (\times 10^3 \text{ km})$
MIRANDA	1,4135	130
ARIEL	2,520	192
UMBIEL	4,144	267
TITANIA	8,706	438
OBERON	13,46	586

1-Pour chaque satellite, calculer T^2 et r^3 puis consigner les résultats dans un tableau.

1pt

2- Tracer sur le papier millimétré en annexe à remettre avec la copie le graphe $T^2 = f(r^3)$.

1,5pt

Echelles :

- Abscisses : $2\text{cm pour } 20 \times 10^{15} \text{ km}^3$

- Ordonnées : $1\text{cm pour } 1 \text{ jr}^2$

3-A partir du graphe, peut-on affirmer que la troisième loi de Kepler d'expression $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$ est vérifiée ? Justifier la réponse.

0,5pt

4-Déterminer alors la masse d'Uranus.

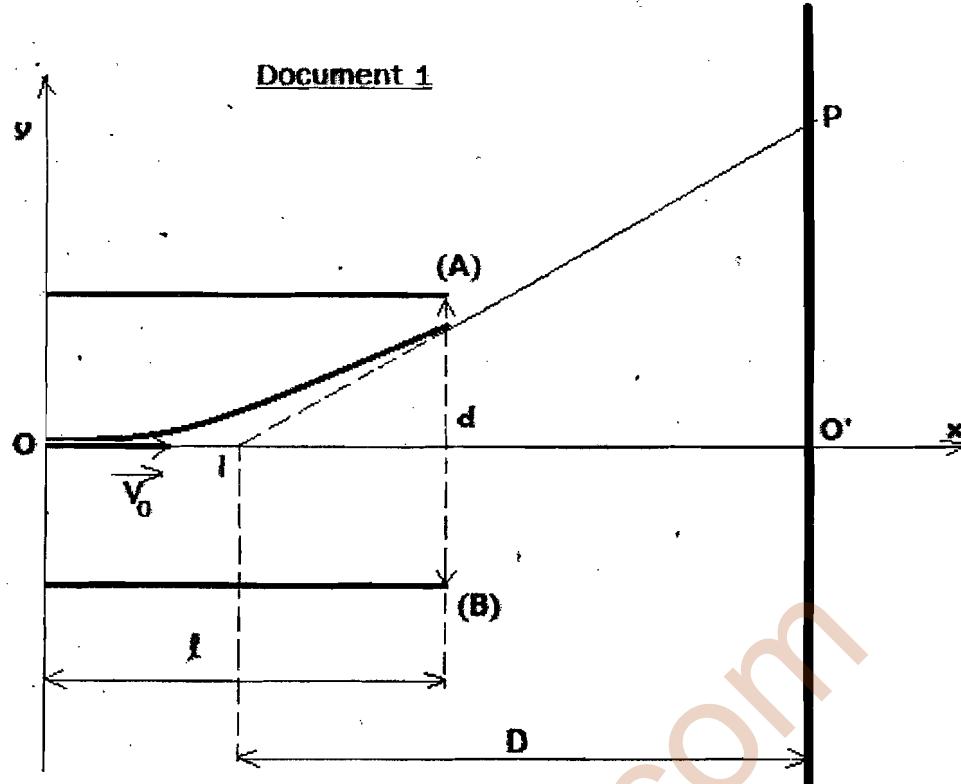
1,5pt

On donne la constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ USI}$

B- EVALUATION DES COMPETENCES/ 16pts

Après le cours sur l'application des lois de Newton aux mouvements des particules chargées, NYASSA et FAYCAL deux élèves de Terminale D décident de mettre en application les notions nouvellement acquises. Ils étudient alors le mouvement d'une particule inconnue dans un champ électrique uniforme \vec{E} créé entre les armatures (A) et (B) de longueur ℓ et distantes de d d'un condensateur plan. Au laboratoire, à l'instant $t = 0$, la particule animée d'une vitesse $\vec{V}_0 = V_0 \cdot \vec{i}$ pénètre en O situé dans le plan médiant des plaques du condensateur. \vec{i} et \vec{j} sont dans le plan de la figure. Les deux camarades ont mesuré sur l'écran placé à la distance D du milieu I des plaques, la déflexion électrique $O'P$ (Document 1), mais ne savent toujours pas comment identifier la particule.

Document 1



Document 2

Données :

- Charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} C$;
- $V_0 = 2 \times 10^5 m/s$;
- $U = V_A - V_B = - 125,25 V$;
- $d = 5 \text{ cm}$; $\ell = 10 \text{ cm}$; $D = 1 \text{ m}$
- Déflexion électrique $\overline{O'P} = 3 \text{ cm}$

Document 3 :

Formule et nom de la particule	Electron : e^-	Ion calcium : Ca^{2+}	Ion aluminium : Al^{3+}
Charge massique en $\frac{q}{m}$ (C/kg)	$-1,756 \times 10^{11}$	$4,79 \times 10^6$	$10,645 \times 10^6$

En exploitant les documents ci-dessus à l'aide d'une démarche scientifique aide les deux camarades à atteindre leur objectif.

On reproduira le schéma du document 1 et on représentera le signe des plaques, et le vecteur champ électrostatique à l'intérieur du condensateur.

ANNEXE A REMETTRE AVEC LA COPIE