

EXAMEN	CLASSE	EPREUVE DE PHYSIQUE	SESSION	DUREE	coef
EVALUATION N°2	Tle D		NOV-2022	3heures	2

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES 24POINTS

EXERCICE 1 : EVALUATION DES SAVOIRS.

8points

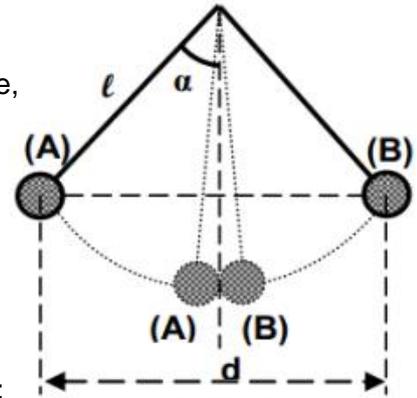
- Définir** : champ électrostatique, référentiel galiléen 0,5 x2 = 1pt
- Citer deux (02) modes d'électrisation de votre choix 0,5 x 3 = 1,5pt
- Enoncer** : A) le théorème du centre d'inertie (TCI) 1x2 = 2pts
B) la loi de Laplace
- Question à choix multiples (QCM)** 0,5 x 4 = 2pts
 - le champ électrique crée par une charge positive ($q > 0$) est toujours :
A) centrifuge B) centripète C) horizontal D) verticale
 - dans l'expression de l'intensité de la force de coulomb, K est une constante appelé constante de coulomb et lié à la permittivité du vide ϵ_0 par la relation $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$. l'unité SI de la perméabilité du vide ϵ_0 est :
A) $m^3.Kg^{-1}.s^4.A^{-2}$ B) $m^{-3}.Kg^{-1}.s^4.A^2$ C) $m^3.Kg^{-1}.s^4.A^2$ D) $m^{-3}.Kg^{-1}.s^4.A^2$
 - Le repère approprié pour l'étude des systèmes en mouvement circulaire est :
A) le repère cartésien d'espace B) le repère de Frenet C) un plan cartésien D) aucune réponse
 - Parmi les référentiels cité ci-dessous, un seul est rigoureusement galiléen. Lequel :
A) référentiel terrestre B) référentiel héliocentrique C) référentiel géocentrique D) aucune réponse
- Représenter le vecteur manquant dans chaque cas : 0,5 x4= 2pts



EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS 8 points

2.1. INTERACTION ELECTROSTATIQUE

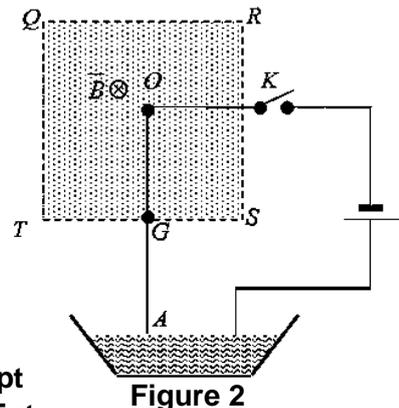
Une boule (A) de masse m est suspendue dans le vide, à un fil isolant de longueur $L = 50 \text{ cm}$ (figure 1). On approche de cette boule, de façon très rapprochée, une boule identique (B), portant une charge électrique positive $q_B = 10 \text{ nC}$; le fil s'écarte d'un angle α de la verticale, la boule (A) s'éloigne de la boule (B) ; elles sont alors sur une même horizontale, à la distance $d = 50 \text{ cm}$ l'une de l'autre. **Données : $k = 9.10^9 \text{ SI}$.**



- Calculer l'angle α que fait le fil avec la verticale. 0,75pt
- reproduire le schéma et représenter la force électrique que la charge q_B exerce sur q_A . 0,5pt
- Donner le signe de la charge q_A de la boule (A) et déterminer sa valeur si elle subit une force électrique d'intensité $2,9.10^{-3} \text{ N}$. 1pt
- représenter et donner les caractéristiques du champ électrique \vec{E} créé par la boule (A) au point occupé par la boule (B). 0,5 + 1,25 = 1,75pt

2.2. INTERACTION MAGNETIQUE

On réalise le dispositif de figure 2. La tige OA est un fil de cuivre, rigide et homogène de masse $m = 10 \text{ g}$ et de longueur $L = 50 \text{ cm}$. Elle peut osciller dans le plan vertical autour d'un axe horizontal passant par le point O. Une partie de cette tige est plongée dans un champ magnétique uniforme \vec{B} , d'intensité $B = 0,1 \text{ T}$ délimité par le carré QRST, le côté TS passe par le centre G de la tige OA. Le vecteur \vec{B} , est perpendiculaire au plan du carré. On ferme l'interrupteur K. Un courant d'intensité I constant passe alors dans le circuit.

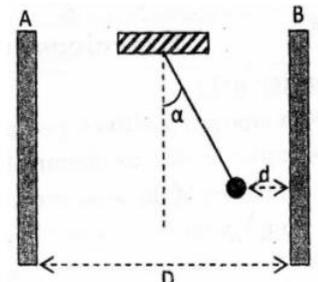


- On néglige la longueur de la partie de la tige OA plongée dans le mercure ainsi que les frottements dû au déplacement de cette partie dans le mercure 0,5pt
- Expliquer pourquoi utiliser une tige de cuivre au lieu d'une tige de fer ? 0,5pt
- Expliquer pourquoi la tige s'écarte d'un angle α par rapport à la verticale 1,5 pt
- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la tige OA, puis illustrer sur le schéma 1,5pt
- À l'équilibre l'angle α vaut 8° . Calculer la valeur de l'intensité du courant I qui traverse la tige OA. 1,5pt

EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS / 8points

3.1. INTERACTION ELECTROSTATIQUE/ 5,75points

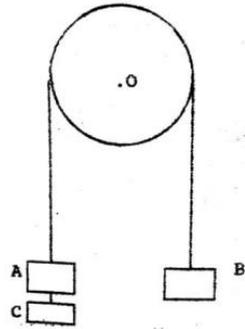
Deux armatures A et B plans parallèles verticale et distantes de $D = 10\text{cm}$. La différence de potentiel entre les deux armatures est $|U_{AB}| = 17\text{ V}$. On place à égale distance de A et B un pendule électrostatique constitué d'un fil isolant électrique. Inextensible de longueur $L = 10\text{cm}$ et d'une boule ponctuelle de masse $m = 200\text{ mg}$ porteuse d'une charge $q = -2,0\text{ nC}$. A l'équilibre, le centre d'inertie de la boule est à une distance d de l'armature B (voir figure)



- 3.1.1. déterminer le signe de la tension $U_{AB} = V_A - V_B$ pour que la sphère soit attiré par l'armature B 0,5pt
- 3.1.2. quelle est la particularité du champ électrique \vec{E} entre les armatures A et B? 0,5pt
- 3.1.3. Représenter \vec{E} et donner ses caractéristiques. 0,5 + 1 = 1,5 pt
- 3.1.4. Reproduire la figure puis représenter toutes les forces appliquées à la bille 1pt
- 3.1.5. Déterminer à l'équilibre la valeur de l'angle α , de déviation du pendule 1,5pt
- 3.1.6. Exprimer d en fonction de L, α, D et Calculer d . 0,75pt

3.2. LOIS DE NEWTON SUR LE MOUVEMENT / 2,25points

Un cylindre homogène de rayon R , de masse M et de moment d'inertie J_{Δ} . Il est parfaitement mobile autour d'un axe horizontal confondu avec son axe de révolution. Un corps A de masse m_A , passe sans possibilité de glissement sur ce cylindre et Supporte à l'autre extrémité un corps B de masse $m_B = m_A$. Sous le corps A on fixe un corps C de masse m_C et l'on abandonne le système à l'instant $t = 0$ lorsque A et B sont au même niveau. Montrer que l'expression de



l'accélération a prise par les masses est donné par : $a = \frac{m_C g}{m_A + m_B + m_C + \frac{J_{\Delta}}{R^2}}$ 2 ,25pts

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCE / 16 points

Situation problème 1 : exploitation d'une analyse dimensionnelle / 8points

La légende raconte que le physicien britannique **Geoffrey Ingram Taylor 1 (1886-1975)** aurait pu en 1950 à l'aide d'un film, estimer l'énergie E dégagée par une bombe.

Le raisonnement est le suivant : le film permet d'avoir accès à l'évolution $R(t)$ du rayon du nuage formé par l'explosion au cours du temps. Les paramètres influant ce rayon $R(t)$ sont : **le temps t, l'énergie E, et la masse volumique de l'air $\rho = 2,5\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.**

suite à une explosion d'une bombe dans un carrefour d'une ville du pays, la caméra de surveillance relève qu'au moment où l'énergie a été libérée, le temps et le rayon étaient respectivement $t = 0,016\text{s}$ et $R = 100\text{m}$

Tâche : En exploitant les informations ci-dessus et à l'aide d'un raisonnement logique, prononce-toi sur la nature de cette bombe.

Consigne : - On admettra que $R = E^a \cdot t^b \rho^c$

- Pour $E < 9,7 \times 10^{13}\text{ J}$, la bombe est artisanale et pour $E \geq 9,7 \times 10^{13}\text{ J}$, la bombe est nucléaire.

Situation problème 2 : type expérimental / 8points

on mesure la variation du poids d'un objet de $9,5\text{kg}$ pour des faibles altitudes h par rapport au rayon R_p d'une planète de masse M_p . Les résultats ont été portés dans le tableau ci-dessous.

h ($\times 10^3\text{m}$)	6,37	31,85	50	63,7	80
P(N)	79,80	79,20	78,75	78,40	70

Tâche : à l'aide d'un raisonnement scientifique, prenez position sur la planète où a été réalisé cette expérience

Consigne :

- On exploitera le graphe $P = f(h)$. échelle : 4cm pour $20 \cdot 10^3\text{m}$ et 5cm pour 50N. $G = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ USI}$

- Tableau de référence :

	Terre	Jupiter	Mars
Rayon de planète R_p (Km)	6380	69911	3389,5
Masse de planète M_p (Kg)	$5,98 \times 10^{24}$	$1,898 \times 10^{27}$	$6,39 \times 10^{23}$

Proposé par : NGNINGANG Rolin (PCEG Chimie)