

LYCEE DE FONGO TONGO

EVALUATION	N°	CLASSE	Tle C	ANNEE:	2021-2022
EPREUVE	PHYSIQUE	COEF	4	DUREE:	4 heures

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES (24 points)

EXERCICE 1: Vérification des savoirs /8 points

- 1.1- Définir : intervalle de confiance; Champ de gravitation. 1pt
- 1.2- Sur un schéma, représenter la terre et quelques lignes de champ de gravitation créée par celle-ci dans son voisinage. 1pt
- 1.3- Enoncer la loi de la gravitation universelle pour deux corps ponctuels. 1pt
- 1.4- Citer deux analogies entre les forces de gravitations et les forces électriques. 1pt
- 1.5- Le champ de gravitation créé par un corps à répartition sphérique de masse M est donnée par la relation $\vec{g} = -G \frac{M}{OP^2} \vec{u}_{OP}$
- 1.5.1) Définir corps à répartition sphérique de masse. 0,5pt
- 1.5.2) Situer le point O par rapport à la masse M. 0,5pt
- 1.5.3) Préciser la région de l'espace où cette relation est valable. 0,5pt
- 1.6- Répondre par vrai ou faux 0,5pt x 3 = 1,5pt
- 1.6.1. La force électrique et le champ électrique ont toujours même direction.
- 1.6.2. Le champ électrique est toujours centripète.
- 1.6.3. Dans un champ uniforme, les lignes de champs sont perpendiculaires entre elles.
- 1.7- QCM : choisir la ou les réponse(s) juste(s) parmi les propositions. 0,5pt x 2 = 1pt
- 1.7.1-Une grandeur physique est :
- a) une unité de mesure ; b) une propriété qui peut être quantifiée ;
 c) une dimension ; d) une mesure.
- 1.7.2. La force électrostatique de Coulomb exercée par la charge q_A placée en A sur la charge q_B placée en B est répulsive si...
 a) $q_A < q_B$; b) $q_A \cdot q_B < 0$; c) $q_A \cdot q_B > 0$; d) $q_A > q_B$.

EXERCICE 2: Application des savoirs /8 points

- 2.1)- Calculer la valeur du champ gravitationnel à la surface de la Terre et à la surface de la Lune, planètes supposées à symétrie sphérique. 1pt
- 2.2)- Comparer les forces d'attraction gravitationnelle exercées par ces deux planètes sur deux objets de même masse situés à leur surface. 1pt
- On donne: constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ S.I., masse de la Terre: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg, rayon de la Terre: $R_T = 6,37 \cdot 10^6$ m, masse de la Lune : $M_L = 7,35 \cdot 10^{22}$ kg, rayon de la Lune : $R_L = 1,73 \cdot 10^6$ m.
- 2.3)- L'étude d'un pendule simple consiste à mesurer la période d'oscillation d'une masse m suspendue à un fil de longueur $L = 2,05$ m. La mesure de la période s'effectue à l'aide d'un chronomètre dont l'étendue q est de 1/10 de seconde. La mesure obtenue est de $T = 2,9$ s
- 2.3.1. Quel est le type d'incertitude correspondant à la mesure de la période T ? Justifier. 1pt
- 2.3.2. Écrire correctement la valeur de la période T avec un niveau de confiance 95%. 1pt
- 2.3.3. La période théorique peut s'écrire sous la forme $T = 2\pi L^a g^b$, où g est l'intensité de pesanteur terrestre, a et b des nombres réels. Montrer par une analyse dimensionnelle que $a = -b = \frac{1}{2}$. 1pt

2.4- Trois charges ponctuelles égales chacune à $q = 10^{-8} C$ sont placées dans le vide aux sommets d'un triangle équilatéral de côté $a = 5 cm$.

2.4.1- Quelle est la force \vec{F} subie par l'une des charges de la part des deux autres? **1,5pt**

2.4.2- Quelle est la valeur de l'intensité du champ électrostatique \vec{E} au milieu d'un côté? **1,5pt**

EXERCICE 3: Vérification des acquis /8 points

3.1 Caractéristiques d'une planète

Les sondes Voyager, en s'approchant de Jupiter à une altitude $z_1 = 2,78 \cdot 10^5$ km, ont mesuré un champ de gravitation $g_1 = 1,040 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ et, à une altitude $z_2 = 6,50 \cdot 10^5$ km, un champ de gravitation $g_2 = 0,243 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

3.1 1. Exprimer la valeur du champ de gravitation g en un point d'altitude z au-dessus de la planète Jupiter. **0,5pt**

3.1 2. Calculer la valeur du rayon de Jupiter, en déduire la valeur du champ de pesanteur à son sol. **2pt**

3.1 3. En déduire la masse de cette planète. **1pt**

Donnée : constante de gravitation $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

3.2. Champ électrique

Une boule électrisée supposée ponctuelle, de masse 5 cg , porte une charge $q < 0$. Elle est placée en un point O situé entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur plan.

3.2.1. Lorsqu'on applique entre les armatures distantes de $d = 4 \text{ cm}$ une tension U_{AB} telle que $|U_{AB}| = 4,0 \text{ kV}$ la boule est en équilibre.

Quel est le signe de la tension U_{AB} ? **1pt**

Donner les caractéristiques du vecteur champ électrique \vec{E} entre les armatures. **1pt**

Calculer la valeur de la charge q portée par la boule. **1pt**

3.2.2. Décrire qualitativement ce que l'on observerait dans les deux cas suivants:

1. $U_{AB} = 4,5 \text{ kV}$ 2. $U_{AB} = 3,5 \text{ kV}$. **1,5pt**

On donne: $g = 10 \text{ S.I.}$

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES (16 points)

Situation 1 /8 points

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

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 sur ce rayon sont le temps t , l'énergie E , et la masse volumique de l'air ρ .

Deux élèves de Terminale Scientifique voulant évaluer l'énergie dégagée par l'explosion sont en désaccord sur sa valeur. L'un propose $2,2 \cdot 10^{15} \text{ J}$ et l'autre $2,2 \cdot 10^5 \text{ J}$.

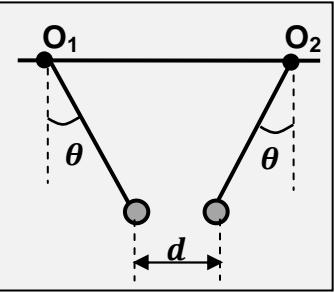
Donnée s : $\rho = 1,29 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; rayon $R = 70 \text{ m}$ après $t = 1 \text{ ms}$

En exploitant les informations sus-données, départage les deux élèves.

On supposera que $R = E^a t^b \rho^c$.

Situation 2 /8 points

Un professeur de physique met ses élèves de classe de Tle C au défi : « En étudiant l'interaction entre deux charges électriques, déterminer l'intensité de la pesanteur du lieu où se trouve votre laboratoire ». Le professeur leur confie deux sphères identiques de masse $3g$, portant en valeur absolue la même charge $|q| = 1 \mu C$. Les élèves réalisent le montage ci-dessous


En faisant varier à chaque fois la distance d entre les deux sphères (en modifiant les positions O_1 et O_2), les élèves mesurent l'angle θ que font chacun des pendules avec la verticale. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

$d(10^{-2})$	58,00	48,81	42,04	37,69	32,37	26,37	23,32
$\theta(^{\circ})$	42,30	52,10	60,00	65,10	71,10	77,20	80,00

A partir de tes propres connaissances et en exploitant les informations ci-dessus, aide ces élèves à relever le défi de leur professeur.

On se servira du graphe $\tan \theta = f(1/d^2)$ à représenter sur le papier millimétré en annexe et à remettre avec la copie. Echelle : 2 cm pour $\tan \theta = 1$ et 1 cm pour $1/d^2 = 1 m^{-2}$.

Annexe : À rendre avec la copie, en indiquant son N°

