

# LYCEE DE FONGO TONGO

EVALUATION	N°1	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 crée 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  $q = 10^{-8} \text{ C}$  sont placées dans le vide aux sommets d'un triangle équilatéral de côté  $a = 5 \text{ cm}$ .

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

**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  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S.I.}$

#### 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  $\rho$ .

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  $2,2 \cdot 10^5 \text{ J}$ .

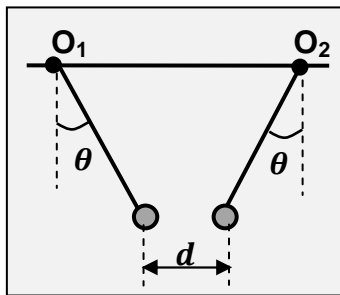
Donnée s:  $\rho = 1,29 \text{ kg.m}^{-3}$ ; rayon  $R = 70 \text{ m}$  après  $t = 1 \text{ ms}$

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 sphère 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 mesure l'angle  $\theta$  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  $1/d^2 = 1m^{-2}$ .**

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

