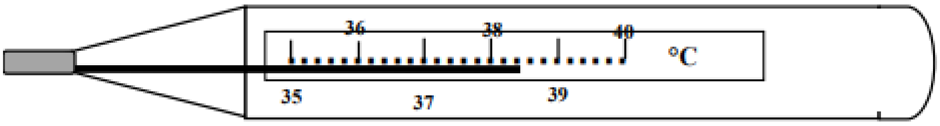
LES ÉCOLES PRÉPARATOIRES SCIENTIFIQUES ET LITTÉRAIRES DU CAMEROUN (EPSL)		
ANNEE SCOLAIRE 2023-2024	PRÉPARATION A L'ÉVALUATION 1	DUREE : //
CLASSE : Tle C & D	DEPARTEMENT DE : PCT	COEF : //
EXAMINATEUR : HAMADOU AWALOU		

EXERCICE 1

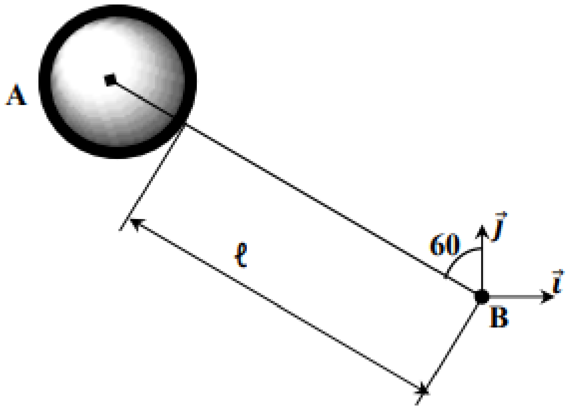
3.1. Incertitude sur une mesure. (2 pt)

Ecris correctement au niveau de confiance de 95%, la valeur de la température indiquée par le thermomètre ci-dessous:



3.2. Equation aux dimensions. (2 pt)

Détermine les dimensions de α et β dans la relation homogène $\mathrm{F}=\alpha v^{2}+\beta m$ où v est la valeur d'une vitesse, F l'intensité dune force et m une masse.



3.3. Interactions gravitationnelles. (4 pt)

Dans le plan rapporté au repère orthonormé $(B, \vec{\imath}\vec{\jmath})$ on dispose d'une boule
sphérique homogène A de masse M et de rayon R et d'une bille métallique B assimilée à un objet ponctuel de masse m comme l'indique la figure ci-contre:

3.3.1- Exprime dans la base $(\vec{\imath}\vec{\jmath})$ et en fonction de ℓ, R, M, m et de la constante de gravitation ε le vecteur force gravitationnelle $\vec{F}$ exercée par la bille sur la sphère.

3.3.2- On donne $R=(6346,61 \pm 0,03)\mathrm{km} : \mathrm{k}=2$:

$m=(2,05 \pm 0,10)\mathrm{kg} : \mathrm{k}=2$:

$M=(5,90 \pm 0,20)10^{24}\ \mathrm{kg} : \mathrm{k}=2$.

$\varepsilon=6,67 \times 10^{-11}\ \mathrm{m}^{3} \cdot \mathrm{kg}^{-1} \cdot \mathrm{s}^{-2}$.

$\sin 60^{\circ}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ et $\cos 60^{\circ}=\dfrac{1}{2}$.

Ecris sous la forme $G=\bar{G} \pm U(G) : k=2$ et en négligeant l'incertitude sur la détermination de la constante de gravitation ε, l'intensité du vecteur champ gravitationnel créé par la boule A au point B lorsque l est nulle.

EXERCICE 2

2.1 Un astronaute emporte un marteau de masse $m=1\ \mathrm{kg}$ sur la Lune. Déterminer la masse et le poids de ce marteau sur la Lune. On donne masse de la lune $M_{L}=7,34 \times 10^{22}\ \mathrm{kg}$; Rayon de la Lune $R_{L}=16,17 \times 10^{5}\ \mathrm{m}$ et $G=6,67 \times 10^{-11} usi$

2.2 Un satellite artificiel a une masse $m=200\ \mathrm{kg}$. Calculer son poids au niveau du sol, puis à l'altitude $h=1000\ \mathrm{km}$.

On donne: masse de la Terre : $M_{T}=6 \times 10^{24}\ \mathrm{kg}$, rayon de la Terre : $R_{T}=64 \times 10^{5}\ \mathrm{m}$ et $G=6,67 \times 10^{-11} usi$.

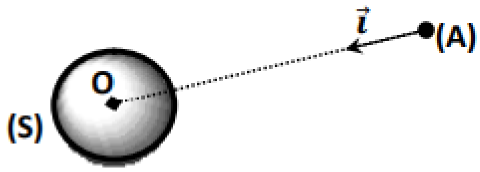
2.3 On donne en $\mathrm{N.\,kg}^{-1}$, les valeurs du champ de pesanteur à la surface des différents astres.

-Lune : $g_{L}=1,62$

-Jupiter: $g_J = 22,6$
-Mars : $g_M = 3,6$
2.3.1 Le poids d'un corps sur Jupiter est 1130 N. Quel est le poids de ce corps sur Mars?
2.3.2 Quelle est la masse du corps qui a le même poids 1130 N sur la Lune?
2.4 Calculer la masse de la Terre, sachant qu'en réalité son rayon est de 6370 km. En déduire sa masse volumique moyenne .
On donne $g_0 = 9,78 N/Kg$ et $G = 6,67 \times 10^{-11} usi$.

EXERCICE 3

2.1- Incertitude sur une mesure. (2 pt)
La hauteur de chute libre d'un objet est obtenue à partir de la relation $\mathrm{h} = \frac{1}{2} g t^2$. Sachant qu'au niveau de confiance de 95% on a :
- Intensité du vecteur champ de pesanteur :
$g = (9,77 \pm 0,20)\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}^{-2}; \mathrm{k} = 2$
- Durée de chute $t = (0,78 \pm 0,01)\mathrm{s} : \mathrm{k} = 2$
2.1.1. Calcule la valeur probable $\bar{h}$ de h.
2.1.2. Pour $\bar{h} = 3,0$ m, détermine au même niveau de confiance l'incertitude élargie $U(h)$ sur cette mesure.
2.2.- Equation aux dimensions. (2 pt)
L'équivalent du ohm (Ω) dans le système international des unités de base est $\mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^2 \cdot \mathrm{s}^{-2} \cdot \mathrm{A}^{-2}$.
2.2.1. Ecris l'équation aux dimensions d'une résistance électrique.
2.2.2. Pour un conducteur ohmique : écris une relation homogène qui donne sa résistance en fonction de sa masse m, de l'intensité I du courant qui le traverse, de sa longueur l et de la durée t d'utilisation.
2.3.- Interactions mécaniques. (4 pt)
Observe la figure ci-dessous:



- (A) est un objet ponctuel de masse $m_A = 10,0 \times 10^{-3}$ kg et portant une charge électrique $q_A = -3,20 \times 10^{-6}$C.
- (S) une sphère creuse de centre O, de rayon $R = 0,05$ m, de masse $m_S = 80,0 \times 10^{-3}$ kg et portant une charge électrique $q_S = -1,50 \times 10^{-4}\ C$ uniformément répartie à sa surface.
- $\vec{\imath}$ est l'un des deux vecteurs directeurs unitaire des la droite (OA).
- $d = 0,45$ m est la distance qui sépare S et A.
- $\vec{F}$ est la force électrique exercée par (S) sur (A).
- $\vec{G}$ est le vecteur champ de gravitation créé par A au point O.
- Constante de gravitation : $\varepsilon = 6,67 \times 10^{-11}\ \mathrm{m}^3 \cdot \mathrm{kg}^{-1} \cdot \mathrm{s}^{-2}$.
- Constante de Coulomb : $\mathrm{K} = 9,00 \times 10^9\ \mathrm{m}^3 \cdot \mathrm{kg} \cdot \mathrm{s}^{-4} \cdot \mathrm{A}^{-2}$

2.3.1. Reproduis la figure et dessine à des échelles convenables les vecteurs $\overrightarrow{\boldsymbol{F}}$ et $\overrightarrow{\boldsymbol{G}}$.
2.3.2. A partir des calculs nécessaires, exprime $\vec{F}$ et $\vec{G}$ en fonction du vecteur $\vec{\imath}$.

EXERCICE 4

2.1 On place côte à côte deux masses identiques de 750 g.
Les centres des deux sphères pleines et homogènes sont distants de $\mathrm{d}=50\ \mathrm{cm}$. On donne :
$G=6,67 \cdot 10^{-11} usi$.
$2.1.1$ Schématiser ce système de façon à mettre en évidence les forces gravitationnelles existant entre les deux masses.
$2.1.2$ Calculer l'intensité de ces forces.
2.2
$2.2.1$ Calculer l'attraction exercée par le Soleil, puis par la Lune, sur un corps de masse $10\ \mathrm{kg}$, situé à la surface de la Terre.
$2.2.2$ Comparer ces deux attractions au poids du corps.
On donne: masse du Soleil : $M_S=1,99 \times 10^{30}\ \mathrm{kg}$,masse de la Lune: $M_L=7,34 \times 10^{22}\ \mathrm{kg}$, masse de la Terre: $M_T=6 \times 10^{24}\ \mathrm{kg}$, rayon de la Terre : $R_T=64 \times 10^5\ \mathrm{m}$, distance Terre-Soleil : $D=1,49 \times 10^{11}\ \mathrm{m}$, distance Terre-Lune : $d=3,84 \times 10^8\ \mathrm{m}$ et $G=6,67 \cdot 10^{-11} usi$. Les distances précédentes sont mesurées entre les centres des différents astres.

EXERCICE 5

Considérons la relation suivante : $g_h=g_0 \cdot \frac{R_T^2}{\left(R_T+h\right)^2}$:

3.1 Identifier chacune des grandeurs figurant dans cette relation.
3.2Avec quelle hypothèse cette relation a-t-elle été établie ?
3.3 Montrer que pour $h<<<R_T$, nous avons $g_h \simeq g_0 \cdot\left(1-\frac{2 h}{R_T}\right)$.
3.4 En déduire l'expression de la variation relative $\frac{g_0-g_h}{g_0}$ de l'intensité du champ de gravitation.
3.5 Calculer cette variation relative à une altitude $h=5\ \mathrm{km}$. On donne : $R_T=6400\ \mathrm{km}$.

EXERCICE 6

Entre la Terre et la Lune, il existe un point appelé point de Lagrange où les forces de gravitation exercées par les deux astres sur un objet noté O de masse m se compensent. Dans sa course pour la conquête de l'espace, le sud africain naturalisé américain Elon Musk, a l'ingénieuse idée de placer l'un de ses satellites miniaturisé en ce point car il pense y avoir une observation particulière des deux astres, surtout les phénomènes d'éclipse de la lune. Pour cela il a besoin de déterminer avec exactitude à quelle distance de la Terre se trouve ce point O afin d'y stabiliser son satellite qu'il a baptisé " star link lagrange". L'un des ingénieurs qui travaillent sur le projet, lui propose un rapport dans lequel il indique que ce point est situé à $3,4 \times 10^5 Km$ du centre de la terre.

A l'aide de tes connaissances scientifiques, prononce-toi sur le rapport de cet ingénieur.

Données: $M_{\text{Terre}}=5,98 \times 10^{24}\ \mathrm{kg}$; $M_{\text{Lune}}=7,4 \times 10^{22}\ \mathrm{kg}$; distance Terre-Lune $d=3,8 \times 10^8\ \mathrm{m}$; constante de gravitation $\mathrm{G}=6,67 \times 10^{-11}$SI.

Hypothèse: la Terre et la Lune seront assimilées à deux corps à symétrie sphérique de masse.

EXERCICE 7

Situation 1 /6 points

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 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 $2,2.10^{15}\ \mathrm{J}$ et l'autre $2,2.10^5\ \mathrm{J}$.

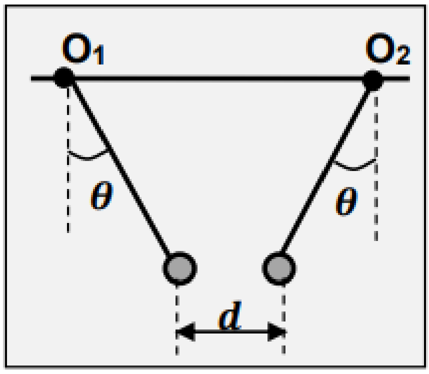
Donnée s: $\rho=1,29\ \mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^{-3}$; rayon $R=70\ \mathrm{m}$ après $t=1\ \mathrm{ms}$

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

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

Situation 2 /10 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 θ que font chacun des pendules avec la verticale. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

10^{-2}	$58,00$	$48,81$	$42,04$	$37,69$	$32,37$	$26,37$	$23,32$
θ°	$42,30$	$52,10$	$60,00$	$65,10$	$71,10$	$77,20$	$80,00$

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 $\tan\theta = f\left(1/d^2\right)$ 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 $1/d^2 = 1m^{-2}$.