

DIOCESE DE BAFOUSSAM – SECRETARIAT A L'EDUCATION					
COLLEGE SAINT JOSEPH DE BANDJOUN MINI EVALUATION N°1					
Classe :	Terminale	Série :	D & TI	Année scolaire :	2021/2022
Mini Epreuve :	Physique	Coéf :	2	Durée :	2H

EXAMINATEUR : M. FOTCHOU Merlin

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (24points)

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs (8points)

- 1.1. Définir : Incertitude type, dimension d'une grandeur physique, champ de gravitation. 2,25pts
- 1.2. Rappeler la relation entre l'incertitude-type et l'incertitude élargie pour un mesurande ℓ . 0,5pt
- 1.3. Quand dit-on qu'un corps est à répartition sphérique de masse ? 0,75pt
- 1.4. Enoncer : la loi d'attraction universelle. 1,5pts
- 1.5. Quelles sont les unités du champ gravitationnel et du champ magnétique 0,5pt
- 1.6. L'intensité de la force électrostatique F qui s'exerce entre deux charges électriques positives q_1 et q_2 séparées d'une distance r dans le vide est $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$, l'unité SI de la permittivité du vide ϵ_0 est :
 $m^3.kg^{-1}.s^4.A^{-2}$; b) $m^{-3}.kg^{-1}.s^4.A^2$; c) $m^3.kg^{-1}.s^4.A^2$; d) $m^{-3}.kg^{-1}.s^4.A^2$; e) $m^3.kg.s^{-4}.A^{-2}$ 1pt
- 1.7. Répondre pas vrai ou faux. 0,5x3pts
 - a) Deux grandeurs de natures différentes peuvent avoir même dimension.
 - b) Il n'y a pas de différence entre le champ de gravitation terrestre et le champ de pesanteur.
 - c) Sur la Terre on se sent plus léger que sur la lune.

EXERCICE 2 : Application des savoirs (8points)

- 2.1. La pression P d'un gaz, son volume V et sa température absolue T sont liés par l'équation :
 $(P + \frac{A}{V^2})(V - B) = CT$. Avec A , B et C des constantes. Déterminer les dimensions et les unités de A , B et C . 2,25pts
- 2.2. Vérifier l'homogénéité de l'expression suivante : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{mg}{\ell J}}$ où T_0 est un temps, m une masse, g l'intensité de la pesanteur, ℓ la longueur et J le moment d'inertie ; $[J] = M.L^2$. 1pt
- 2.3. Un astéroïde (A) de masse $m = 1,35 \times 10^3 kg$, est situé à une altitude $h = 420 km$ de la terre. La Terre est considérée à répartition sphérique de masse, de rayon $R = 6,38 \times 10^3 km$ et de masse $M = 5,98 \times 10^{24} kg$. Représenter et calculer l'intensité de force de gravitation exercée par la Terre sur (A). Prendre $G = 6,67 \times 10^{-11} USI$. 1,25pt
- 2.4. Un groupe d'élèves a réalisé une série de mesures de l'intensité I du courant d'une batterie de téléphone neuve bien chargée, avec un ampèremètre numérique dont on peut lire sur sa notice *précision : 1%lecture + 2digits*. les résultats obtenus sont les suivants :

I (mA)	601	603	600	602
---------------	------------	------------	------------	------------

- 2.4.1. Calculer la valeur moyenne de l'intensité de cette batterie. 0,5pt
- 2.4.2. Calculer l'incertitude type liée au mesurage et en déduire son incertitude élargie sachant que le mesurage a été effectué avec un niveau de confiance de 95%. On prendra comme lecture, la valeur moyenne de l'intensité I . 1,5pt
- 2.4.3. Ecrire convenablement le résultat de la mesure puis donner son intervalle de confiance. 0,75pt
- 2.4.4. Sachant que la valeur vraie de l'intensité du courant de cette batterie est 600mA, l'ampèremètre utilisé est-il fidèle ? juste ? 0,75pt

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs (8points)

3.1. Forces gravitationnelles/2,5pts

Trois billes A, B et C, assimilables à des objets ponctuels de masse respective $m_A = m = 40g$, $m_B = 3m$ et $m_C = 4m$, sont placées aux sommets d'un triangle rectangle isocèle en A tel que $AB=AC=\ell = 120cm$. $G = 6,67 \times 10^{-11} USI$

- 3.1.1. Représenter les forces de gravitation $\vec{F}_{B/A}$ et $\vec{F}_{C/A}$ exercées par B et C, respectivement sur la bille A. 1pt

3.1.2. Déterminer l'intensité de la résultante $\vec{F}_A$ des forces au point A.

1,5pt

3.2. Champ de gravitation terrestre/3,5pts

L'intensité du champ de gravitation g varie avec l'altitude z .

3.2.1. Dans quelles conditions peut-on assimiler l'intensité du champ gravitationnel g à l'intensité du champ de pesanteur g_0 à la surface de la terre ?

1pt

3.2.2. Donner l'expression du champ de gravitation Terrestre $g(z)$ en point d'altitude z en fonction de G , le rayon de la terre R_T , la masse de la Terre M_T et z puis en déduire son expression g_0 à la surface de la Terre.

1pt

3.2.3. Déterminer l'expression du champ de gravitation $g(z)$ en point d'altitude z en fonction de g_0 , R_T et z .

1pt

3.2.4. Montrer que pour de faibles altitudes $z \ll R_T$, $g(z) = g_0(1 - 2z/R_T)$.

1,5pt

3.2.5. Déduire l'expression de la variation $(g_0 - g(z))/g_0$ de l'intensité du champ de pesanteur et déterminer l'altitude z pour laquelle g a diminué de 3% par rapport au sol.

1pt

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES (16points)

Situation problème 1 :

Compétence visée: Utiliser le champ gravitationnel pour la recherche d'un corps céleste riche.

La surexploitation des ressources de notre planète fait l'objet d'une prise de conscience mondiale. Plusieurs pays se sont déjà lancés dans l'exploration véritable et durable des corps célestes (document 1), dans le but d'utiliser leurs ressources naturelles. Ainsi, une étude de la NAZA révèle que le champ gravitationnel crée par l'un des plus riches de ces corps célestes, compenserait le champ de gravitation terrestre à une distance de 342105km de la Terre.

Document 1 : Corps célestes riches en ressources naturelles

Corps célestes	Planète Venus	Planète Mars	Lune	Keppler-22b
Distances Terre -Corps célestes (km)	$41,4 \times 10^6$	$6,2 \times 10^7$	$3,8 \times 10^5$	$5,9 \times 10^{15}$
Rapports masse Terre/masse corps	1,2	9,3	81,5	$3,1 \times 10^{-6}$

Tâche : A partir d'un raisonnement scientifique, retrouve le corps céleste le plus riche en ressources naturelles. 10pts

Situation problème 2 :

Compétence visée : Utiliser l'analyse dimensionnelle pour construire une grandeur physique

Après la première évaluation de physique dans un établissement, deux élèves de terminale, Ludwine et Jean sont en désaccord à l'exercice 2 où il était demandé d'exprimer l'énergie E d'un tube de liquide en fonction de sa viscosité dynamique η , de sa longueur L , de son rayon R , du débit volumique D_V et d'une constante adimensionnée k .

Ludwine dit avoir trouvé $E = k \frac{\eta D_V L}{R^4}$ et Jean $E = k \frac{D_V R^4}{\eta L}$.

L'intensité de la force de viscosité est donnée par $f = \eta S \frac{dv}{dx}$, avec S une surface, v une vitesse et x une longueur.

Le débit volumique D_V est défini par : $D_V = \frac{V}{t}$, avec V le volume et t le temps.

Tâche : En exploitant les informations ci-dessus, départage les deux élèves.

6pts