

T'Oumpé Intellectual Groups

Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire

Enseignement Général Francophone et Anglophone – Enseignement Technique

Cours en ligne – Cours de répétitions – Cours à domicile

Direction : Yaoundé | (+237) 696382854 / 672004246 | E-mail : toumpeolivier2017@gmail.com

DIRECTION DES AFFAIRES ACADEMIQUES

INSPECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

ACADEMICS AFFAIRS DEPARTMENT

GENERAL INSPECTION OF TEACHING

CONTROLE CONTINU N° 1 DU PREMIER TRIMESTRE

Classes : Terminales C.E | Durée : 3 heures | Coefficient : 04 | Année Scolaire : 2021/2022

EPREUVE THEORIQUE DE PHYSIQUE N°2

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

EXERCICE 1

VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

1. Définir : Incertitude type, dimension d'une grandeur physique, ligne de champ **1.5pt**
2. Enoncer puis illustrer la loi d'attraction universelle et la loi de Coulomb **2pts**
3. Donner l'expression de la force de Laplace en explicitant ses termes **0.75pt**
4. Quelles sont les unités des régions de l'espace suivantes : **0.75pt**
 - 4.1. Champ gravitationnel
 - 4.2. Champ électrique
 - 4.3. Champ magnétique
5. 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 donnée par la relation $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q_1 q_2}{r^2}$
 - 5.1. Que représente ϵ_0 dans cette relation ? **0.5pt**
 - 5.2. Choisir la bonne réponse : Son unité dans le SI 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) $m^3 kg^{-1} s^4 A^{-2}$; e) $m^3 kg s^{-4} A^{-2}$; f) aucune réponse **0.5pt**
6. Répondre par vrai ou par faux puis justifier votre réponse **1pt**
 - 6.1. La force électrostatique exercée par la charge q_A placée en A sur la charge q_B placée en B est attractive si $q_A \times q_B > 0$
 - 6.2. Il n'y a pas de différence entre le champ de gravitation terrestre et le champ de pesanteur
7. Expliquer pourquoi un stylo à bille frotté sur des cheveux attire des petits de papier **1pt**

EXERCICE 2

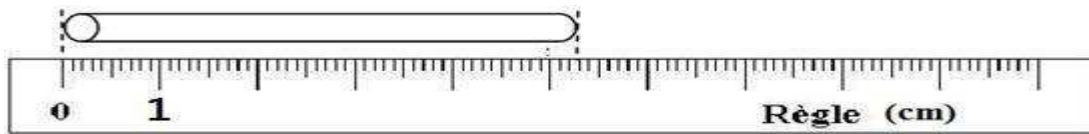
APPLICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

1. Calculs d'incertitudes / 2.5 points

- 1.1. Afin de trouver la vitesse moyenne V d'un mobile sur une table à coussin d'air, un élève mène une expérience qui consiste à mesurer la distance d parcourue durant un intervalle de temps t . Après son expérience il obtient comme résultat : $d = (5.10 \pm 0.01) m$ et $t = (6.02 \pm 0.02) s$

- 1.1.1. Que vaut la vitesse V ainsi que son incertitude absolue ΔV ? **0.5pt**
- 1.1.2. Quelle est la valeur réelle de la quantité de mouvement du mobile, sachant que sa masse vaut $m = (0.711 \pm 0.002) \text{ kg}$? **0.75pt**
- 1.2. Calculer l'incertitude-type u , l'incertitude élargie, l'incertitude relative sur la mesure et présenter le résultat (niveau de confiance 95 %) **1.25pt**



2. Analyse dimensionnelle /2.5 points

- 2.1. Une grandeur physique G s'écrit sous la forme suivante : $G = \frac{l \times g \times t^2}{4\pi} - l^2$ où t désigne le temps, l une longueur et g l'accélération de la pesanteur. **1pt**
- 2.1.1. Trouver la dimension de G et en déduire son unité **1pt**
- 2.1.2. $\Delta t, \Delta l$ et Δg représentent respectivement les incertitudes absolues sur t, l et g . Déterminer la relation qui donne l'incertitude absolue ΔG **0.75pt**
- 2.2. L'équation différentielle du mouvement d'une masse m reliée à un ressort de constante de raideur k et soumise à une force de frottement $\vec{f} = -\alpha \vec{V}$ où V représente sa vitesse et x sa position est $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{m}{\alpha} \times \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} x = 0$. Dire si cette équation est homogène **0.75pt**

3. Champ de gravitation terrestre /3 points

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

- 3.1. 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 ? **0.5pt**
- 3.2. Donner l'expression du champ de pesanteur $g(z)$ en point d'altitude z en fonction de g_0, R_T et z **0.5pt**
- 3.3. Montrer que pour de faibles altitudes $z \ll R_T$, $g(z) = g_0 \left(1 - \frac{2z}{R_T}\right)$ **1pt**
- 3.4. Déduire l'expression de la variation $\frac{g_0 - g(z)}{g_0}$ de l'intensité du champ de pesanteur et déterminer l'altitude z pour laquelle g a diminué de 1% par rapport au sol. **1pt**

EXERCICE 3

UTILISATION DES SAVOIRS

08 POINTS

1. Expérience de la goutte d'huile de Millikan /5.5 points

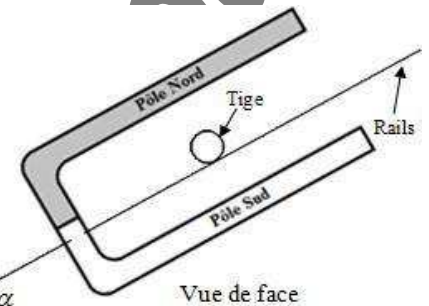
On considère un système constitué de deux plaques verticales (A) et (B) parallèles, distantes de $d=10\text{cm}$ soumises respectivement aux potentiels V_A et V_B tels que $U_{AB} > 0$. A égale distance de ces plaques, est suspendu en un point O ; un fil isolant de longueur $l = 5\text{cm}$ qui maintient à l'autre extrémité, une boule de masse $m = 1\text{g}$. Lorsque la boule est neutre, le fil est vertical. On électrise la boule, elle dévie vers la droite en faisant avec la verticale, un angle $\alpha = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$. Elle s'immobilise lorsque $U_{AB} = 500\text{V}$.

- 1.1. Schématiser la situation en précisant le sens du vecteur champ électrique et en représentant quelques lignes de champs. **0.5pt**
- 1.2. Faire le bilan des forces appliquées la boule et exprimer la charge de la boule en fonction de m, g, d, U_{AB} et α **0.75pt**
- 1.3. Quel est le signe de la charge ? Déterminer alors le nombre d'électrons excédentaires ou déficitaires qu'elle possède. **0.75pt**

- 1.4. En prenant conventionnellement $V_B = 0V$ et en considérant un point origine O situé sur cette plaque, ainsi qu'un axe (X'OX), orienté de B vers A, exprimer le potentiel V_M d'un point M situé sur cet axe à la distance x de O en fonction de x, U_{AB} et d **0.5pt**
- 1.5. Les plaques métalliques précédentes sont disposées horizontalement, parallèles entre elles à la distance $d=10cm$ l'une de l'autre avec (A) au-dessus de (B). Une goutte d'huile électrisée est en équilibre entre les plaques lorsque $U_1 = 1000V$.
- 1.5.1. Calculer sa masse sachant que sa charge q_1 est 10 fois celle de l'électron. **1pt**
- 1.5.2. La masse volumique de l'huile étant $\rho = 3900Kg/m^3$. Quel est le rayon de la goutte d'huile supposée sphérique ? **1pt**
- 1.5.3. Une goutte d'huile de même masse tombe brutalement. Pour la maintenir en équilibre, il faut doubler le champ électrique en gardant U_1 constant. Quelle est la charge q_2 de cette dernière par rapport à q_1 ? On donne $q_e = -1.6 \times 10^{-19} C$ **1pt**

2. Les rails de Laplace /2.5 points

Une tige en cuivre de masse $m=15g$ est placée horizontalement sur les rails de Laplace inclinés d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale. L'ensemble est disposé à l'intérieur d'un aimant en U dont les branches sont parallèles aux rails, qui crée un champ magnétique uniforme sur une longueur $L=5cm$ de la tige comme l'indique la figure ci-contre. La tige parcourue par un courant d'intensité I , reste alors en équilibre sur les rails.



- 2.1. Représenter la force de Laplace qui s'exerce sur la tige **0.75pt**
- 2.2. En déduire le sens du courant dans la tige **0.5pt**
- 2.3. Ecrire la condition d'équilibre de la tige et déterminer l'intensité du courant I **1.25pt**
- On donne : $B=0,02T$ et $g=10m/s^2$

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

EXERCICE 4

SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

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

Situation problème :

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 créé 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 **8pts**

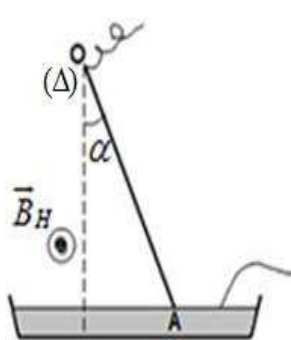
Compétence visée : Utiliser le champ magnétique terrestre pour se repérer

Situation problème

Au cours d'un voyage sur la mer méditerranée, le GPS d'un bateau s'est endommagé suite à un orage. Afin de se localiser, un groupe de scientifiques Africains à bord du bateau a réalisé l'expérience suivante (Document 2).

Document 2 : Expérience

• Dispositif expérimental



Tige mobile au tour d'un axe (Δ) passant par son extrémité supérieure O. L'autre extrémité A de la tige plonge dans une cuve de mercure et l'ensemble baigne

dans le champ magnétique terrestre dont la composante horizontale B_H est orthogonale au plan de la figure.

• Mode opératoire

Ils font passer dans la tige un courant d'intensité $I=1257,9A$, elle s'écarte alors de la verticale d'un angle $\alpha = 6^\circ$

Document 3 : Inclinaison magnétique $\hat{i}$

Pays	USA	FRANCE	ALLEMAGNE	CHINE
$\hat{i}$	88°	$77,4^\circ$	65°	$47,8^\circ$

Document 4 : Données

Masse de la tige $m=10g$;

Longueur de la tige $l=30cm$;

Intensité de la pesanteur $g=9,7m/s^2$;

Valeur moyenne de l'intensité du champ magnétique Terrestre $B=4 \times 10^{-5} T$

Tâche : En exploitant les informations ci-dessus et à l'aide d'un raisonnement logique, identifie le pays dans lequel se trouve le bateau

8pts