

Classe :	Terminale	Série :	C	Année scolaire :	2021/2022
Mini Epreuve :	Physique	Coéf :	4	Durée :	3H

EXAMINATEUR : M. FOTCHOU Merlin

startupeducation.tech

**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. **1,5pt**
- 1.2.Rappeler la relation entre l'incertitude-type et l'incertitude élargie pour un mesurande  $\ell$ . **0,5pt**
- 1.3.Quand dit-on qu'un corps est à répartition sphérique de masse ? **0,5pt**
- 1.4.Enoncer : la loi d'attraction universelle et la loi de coulomb. **2pts**
- 1.5.Donner l'expression de la force de Laplace en explicitant ses termes. **1pt**
- 1.6.Quelles sont les unités du champ gravitationnel, du champ électrique et du champ magnétique **0,75pt**
- 1.7.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 perméabilité du vide  $\epsilon_0$  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)  $m^3.kg.s^{-4}.A^{-2}$  **0,75pt**

- 1.8.Répondre pas vrai ou faux et justifier votre réponse. **0,5x2pts**
- a) La force électrostatique exercée par la charge  $q_A$  placée en A sur la charge  $q_B$  placée en B est attractive si :  $q_A.q_B > 0$
- b) Il n'y a pas de différence entre le champ de gravitation terrestre et le champ de pesanteur.

**EXERCICE 2 : Application des savoirs (8points)**

- 2.1.Une charge ponctuelle  $q = -2,0 \times 10^{-5} C$  est placée en un point M de l'espace.

Représenter et calculer l'intensité du vecteur champ électrique  $\vec{E}_{M/B}$  créée par  $q$  en un point B situé à la distance  $d = 0,10m$  de M. prendre  $K = 9 \times 10^9 N.m^2.C^{-2}$ . **1pt**

- 2.2. 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. **1,5pt**

- 2.3.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,  $\ell$  la longueur et  $J$  le moment d'inertie ;  $[J] = M.L^2$ . **1pt**

- 2.4. Un astéroïde (A) de masse  $m = 1,35 \times 10^3 kg$ , est situé à une altitude  $h = 420km$  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  $G = 6,67 \times 10^{-11} USI$ . **1pt**

- 2.5.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
--------	-----	-----	-----	-----

- 2.5.1. Calculer la valeur moyenne de l'intensité de cette batterie. **0,5pt**
- 2.5.2. 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**
- 1.9. Ecrire convenablement le résultat de la mesure puis donner son intervalle de confiance. **0,75pt**
- 1.10. 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.Détermination de la charge électrique d'une goutte d'huile/3pts

Une goutte d'huile électrisée est en équilibre entre deux plaques chargées A et B placées horizontalement. La plaque supérieure A est chargée positivement.

3.1.1. Représenter les forces appliquées sur la goutte à l'équilibre.

1pt

3.1.2. Quelle est la relation entre le poids de la boule et la force électrique agissant sur elle?

0,75pt

3.1.3. Donner le signe de la charge et calculer sa valeur numérique. De combien de particules la goutte d'huile est-elle chargée?

1,25pt

On donne :  $U_{AB} = 3,84 \text{ KV}$  ; masse volumique de l'huile  $\rho = 851 \text{ kg/m}^3$  ; diamètre de la goutte d'huile  $D = 3,28 \times 10^{-3} \text{ mm}$  ; distance entre A et B :  $d = 20 \text{ mm}$ . Charge électron :  $-e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  ;  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

### 3.2. Champ de gravitation terrestre/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  $z \ll R_T$ ,  $g(z) = g_0(1 - 2z/R_T)$ .

1pt

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. **6pts**

### Situation problème 2 :

**Compétence visée: Déterminer l'intensité de la pesanteur d'un lieu**

#### Situation problème 2 :

**Compétence visée : Utiliser le champ magnétique Terrestre pour se localiser**

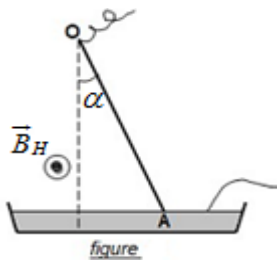
Au cours d'un voyage, sur la mer méditerranée, le GPS d'un bateau s'est endommagé suite à un orage. Afin de se localiser, un groupe de scientifiques à bord du bateau ont réalisé l'expérience suivante (document 1).

#### Document1: Expérience

##### -Dispositif expérimental :

Tige mobile au tours d'un axe ( $\Delta$ ) passant par son extrémité supérieure O. l'autre extrémité A de la tige plonge dans une cuivre de mercure et l'ensemble baigne dans le champ magnétique Terrestre dont la composante horizontale  $\vec{B}_H$  est orthogonale au plan de la figure.

-Mode opératoire : Ils font passer dans la tige un courant d'intensité  $I = 1257,9 \text{ A}$ , elle s'écarte alors de la verticale d'un angle  $\alpha = 6^\circ$ .



#### Document 2 : inclinaison magnétique $\hat{i}$

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

#### Document 3 :

##### Données :

Masse de la tige  $m = 10 \text{ g}$  ; longueur de la tige  $\ell = 30 \text{ cm}$  ; pesanteur  $g = 9,7 \text{ m/s}^2$  ; valeur moyenne de l'intensité du champ magnétique Terrestre  $B = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$  ;

En exploitant les informations ci-dessus et à l'aide d'un raisonnement logique, identifier le pays dans lequel se trouve le bateau au moment de l'expérience. **10pts**