

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24pts

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8pts

- 1.1 Définir : champ magnétique ; champ électrique ; intervalle de confiance d'une mesure ; solide ponctuel. (0,5pt x 4) = 2pt
- 1.2 Enoncer : La loi de Coulomb ; la loi de Laplace. (1pt x 2) = 2pt
- 1.3 Citer deux facteurs responsables de la variation de l'intensité du champ de gravitation à la surface de la terre. (0,5pt x 2) = 1pt
- 1.4 À quelle condition le vecteur champ de gravitation est confondu au vecteur champ de pesanteur ? / 1pt
- 1.5 QCM. Répondre par vrai ou faux. (0,5pt x 4) = 2pt
 - a) les interactions entre les corps chargés sont essentiellement attractives.
 - b) le champ gravitationnel est toujours centrifuge.
 - c) dans un condensateur plan ; les lignes de champ sont dirigées de l'armature positive vers l'armature négative. *Vrai*
 - d) La valeur du poids d'un objet sur la lune est égale à la valeur du poids de cet objet sur terre. *Faux*

Exercice 2 : Application des savoirs / 8pts

2.1. Equations aux dimensions / 2pts

L'étude d'un pendule simple consiste à mesurer la période des oscillations d'une masse m suspendue à un fil de longueur $L = 2,05$ m. La mesure de la période s'effectue avec un chronomètre dont l'étendue est $q = 1/10$ de seconde. La mesure donne $T = 2,95$ s.

- 2.1.1 Ecrire correctement le résultat de la mesure de T si le taux de confiance est de 95% ($K = 2,37$). / 0,5pt
- 2.1.2 La période théorique est de la forme $T = 2\pi L^a g^b$ où g est l'accélération de la pesanteur ; a et b sont des réels.
 - a) Trouver au moyen d'une analyse dimensionnelle les de a et b . (0,5pt x 2) = 1pt
 - b) La valeur théorique de l'accélération de la pesanteur du lieu indiquée par la littérature scientifique est $g = 9,8$ m/s². La valeur mesurée de g est-elle conforme à la valeur théorique ? Justifier votre réponse. / 0,5pt

2.2 Interaction gravitationnelle / 3,5pts

En Août 1976, la sonde *VIRKING* s'est posée sur la planète Mars ; Elle a transmis de nombreuses informations du sol martien.

On admet que cette planète est à répartition de masse de symétrie sphérique.

On donne masse de Mars $M_m = 6,42 \cdot 10^{23}$ kg ; Rayon moyen de Mars ; $R_m = 3397$ km

Constante de gravitation $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI

- 2.2.1 Donner à partir d'un schéma clair l'expression du vecteur champ de gravitation \vec{g} .

crée par la planète mars en un point p et préciser où se trouve le point p par rapport au centre de la planète mars. (0,5pt x 2) = 1pt

2.2.2 La sonde *VIRKING* avait un poids de 35 000N sur Terre.

Calculer la force qui était exercée par Mars sur la sonde satellisée autour d'elle, à une altitude $h=1520$ km /0,5pt

2.2.3 Calculer la valeur g_{OM} du champ de gravitation à la surface de Mars et comparer cette valeur au champ de gravitation de la Terre, à sa surface. On donne $g_{OT}=9,8$ m/s. /1pt

2.2.4 Montrer que pour une altitude $h \ll R_m$, la variation relative du champ de gravitation est : $\frac{\Delta g}{g_{OM}} = \frac{2h}{R_m}$ /1pt

Rappel : pour $\xi \ll 1$, $(1 + \xi)^m \approx 1 + m\xi$.

2.3 Interaction électrique / 2,5pts

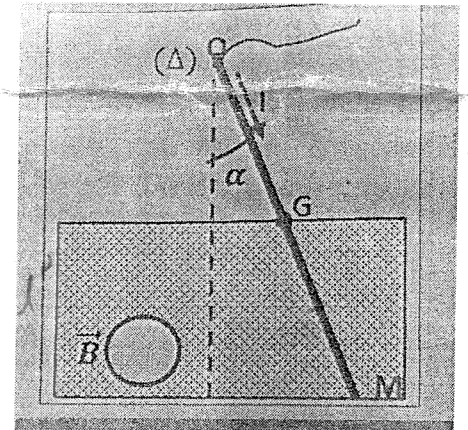
Un pendule électrique, constitué d'une petite bille de masse $m=100$ g et de charge $q=-1,4 \cdot 10^{-8}$ C suspendue au bout d'un fil, est placé entre deux plaques verticales d'un condensateur plan. Le pendule dévie vers la droite d'un angle $\alpha=12^\circ$. On prendra $g=10$ N/Kg

2.3.1 Faire un schéma présentant la situation physique décrite et représenter les signes des plaques, le vecteur champ électrique ainsi que les forces appliquées à la bille. (0,5pt + 0,5pt + 0,25pt + 0,75pt) = 2pt

2.3.2 Déterminer l'intensité de la force électrique qui s'exerce sur la boule. 0,5pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8pts

Une tige conductrice homogène de masse $m = 3$ g et longueur $L = 50$ cm, est mobile autour d'un axe (Δ) fixe passant par une de ses extrémités O. Son extrémité M est plongée dans une cuve de mercure. La tige dévie de la verticale d'un angle α lorsqu'on y fait passer un courant électrique d'intensité I dont le sens est indiqué sur la figure ci-contre.



A l'équilibre, la moitié inférieure de la tige est placée entre les branches d'un aimant en U : l'intérieur duquel règne un champ magnétique \vec{B} perpendiculaire au plan de la figure.

3.1 Reproduire la figure et y indiquer le sens du champ magnétique \vec{B} . /0,5pt

3.2. Représenter les forces appliquées à la tige. (0,5pt x 3) = 1,5pt

3.3. Ecrire la condition d'équilibre de la tige autour de l'axe (Δ), puis déduire que : /2pt

$$I = \frac{4 m \cdot g}{3 B \cdot L} \sin \alpha$$

3.4 On réalise la mesure de l'intensité du courant pour différentes valeurs de l'angle de déviation α . Les valeurs obtenues sont consignées dans le tableau suivant.

$\alpha(^{\circ})$	0	2	4	6	8	10
I (mA)	0	140	280	421	556	710

3.4.1 Dresser un tableau des valeurs de I (en A) et de $\sin\alpha$. ✕ / 1pt

3.4.2 Tracer sur un papier millimétré le graphe $I = f(\sin\alpha)$. ✕ (0,5ptx2 + 1pt) = 2pt

Echelle : abscisse : 1cm pour 0,01 unité de $\sin\alpha$

Ordonnées : 1cm pour 0,05 A

3.4.3 Exploiter le graphe précédent pour calculer l'intensité B du champ magnétique. / 1pt

Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES/ 16pts

Situation problème 1

Pendant les « tests médicaux » soumis aux candidats d'un concours de gendarmerie, les examinateurs ont testé certains candidats à l'alcoolémie. Leurs résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Taux d'alcool en (mg/l)	140	160	200	240	260	280
Effectif des candidats	7	21	20	22	16	9

Les instructions du ministre d'ETAT en charge de la gendarmerie dans un arrêté stipule que : « Alinéa 8 : pour être admissible, le taux d'alcoolémie du candidat doit être inclus dans l'intervalle de confiance correspondant au plus faible facteur d'élargissement ($k=1$ dans ce cas) ».

M. GODA, responsable des recrutements, vous contact avec cet arrêté parce qu'il ne comprend pas exactement ce qu'on lui demande de faire à l'alinéa 8 ci-dessus.

Tache : aide M. GODA à trouver le nombre de candidats qui seront admissibles. / 10pts

Consigne : on calculera tour à tour la moyenne, la variance, l'incertitude de type A, l'incertitude élargie de type A, et enfin l'intervalle de confiance puis en déduira le nombre de candidats admissibles.

Situation problème 2

Lors d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de physique, le professeur fait coulisser avec frottement un système ressort-masse sur une surface horizontale. Il établit par la suite l'équation différentielle régissant le mouvement et trouve :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\alpha}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} x = 0$$

Où α est un coefficient sans dimension, k la constante de raideur du ressort, V la vitesse et x un déplacement quelconque. Un élève lui dit que cette équation n'est pas homogène, le professeur explique que ça l'est.

Tache : départage les deux points de vue. / 4pts

Présentation : 2pts