



A - EVALUATION DES RESSOURCES /12pts

EXERCICE I : Vérification des savoirs / 4 points

I.1. Définir : Chute libre, force de Laplace. (1 x 2 = 2 pt)

I.2. Enoncer :

I.2.1. Le théorème de Huygens. (1pt)

I.2.2. Le principe de l'inertie. (1pt)

I.3. Répondre par vrai ou faux (0.5 x 4 = 2 pt)

I.2.1. Les lignes de champ entre deux bobines de Helmholtz sont des droites parallèles.

I.2.2. Les lignes de champ électrostatique créées par une charge ponctuelle sont centripètes.

I.2.3. Le mouvement de chute d'un corps dans le vide est uniformément varié.

I.2.4. Le mercure est utilisé dans l'expérience de la tige de Laplace parce qu'il est non ferromagnétique.

I.4. Questions à choix multiples (1x 2 = 2pt)

I.4.1. L'interaction coulombienne obéit à la :

a/ première loi de Newton ; b/ deuxième loi de Newton ; c/ troisième loi de Newton.

I.4.2. La terre peut être considérée comme une masse ponctuelle quand on suppose :

a/ qu'elle est parfaitement sphérique ;

b/ qu'elle est suffisamment éloignée des autres astres ;

c/ que sa masse est à répartition sphérique.

EXERCICE II : Application des savoirs / 4 points

1. Les équations paramétriques du mouvement d'un point lancé dans l'espace sont

$$\begin{cases} x = 3t \\ y = 0 \\ z = -4t^2 + 5t \end{cases}$$

1.1. Donner l'équation cartésienne de la trajectoire. **1pt**

1.2. Donner l'expression du vecteur position et en déduire norme et sa position à $t=1,5s$. **1pt**

1.3. Déterminer les composantes du vecteur vitesse et accélération. **2pts**

2. Un disque est animé d'un mouvement de rotation uniforme. Il tourne à 15 trs. min^{-1} .

2.1. Calculer sa vitesse angulaire en rad/s. **1pt**

2.2. De quel angle aura-t-il tourné dans un intervalle de 2 secondes. **1pt**

2.3. Ce disque s'arrête de tourner selon un mouvement uniformément freiné en 30 secondes. Calculer sa « décélération » angulaire. **1pt**

2.4. On suppose maintenant que le disque tourne à 6 trs. min^{-1} . On veut le faire tourner à 20 trs. min^{-1} . Pour cela, on lui fait subir un mouvement circulaire uniformément accéléré.

a) Calculer le temps mis pour atteindre cette vitesse angulaire si on suppose que l'accélération. **1pt**

EXERCICE III : Utilisation des savoirs / 8 points

II.1. Un objet de masse $m = 10 \text{ kg}$, glisse le long de la ligne de plus grande pente d'un plan incliné de $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. La réaction \vec{R} supposée constante des forces de contact exercées par le plan sur l'objet fait un angle β avec la normale au plan.

II.1.1. Exprimer a , module du vecteur accélération de l'objet en fonction de α , β , m , R et g . **(0,75 pt)**

II.1.2. Pour $a = 2 \text{ m.s}^{-2}$, déterminer l'angle β et le module R . **(1 pt)**

II.2. Dans un cyclotron, des électrons accélérés à la vitesse $v = 3 \times 10^7 \text{ m.s}^{-1}$, sont soumis à un champ magnétique \vec{B} orthogonal à la vitesse \vec{V} et de valeur $B = 1,5 \text{ T}$.

III.2.1. Quel nom donne-t-on à la force \vec{F} qui s'exerce sur cette particule ? **(0,25 pt)**

III.1.2. Représenter \vec{F} et sur un schéma illustrant la trajectoire des électrons. **(0,75 pt)**

III.1.3. Calculer la valeur de la force F et comparer cette valeur à celle du poids puis conclure. (1,25)

III.1. Entre les armatures (A) et (B) distantes de $d = 10$ cm, d'un condensateur plan, on applique une tension $U_{AB} = -2000$ V. Une particule M ayant perdu deux électrons est en équilibre dans l'espace situé entre ces deux armatures.

III.1.1. Représenter les armatures et quelques lignes de champ. (1 pt)

III.1.2. Calculer la valeur du champ qui règne entre les armatures. (0,5 pt)

III.1.3. Trouver le rayon de cette particule si elle est sphérique de masse volumique 800 kg.m^{-3} (1 pt)

III.2. BELI laisse tomber à l'orifice d'un puits une petite bille assimilée à un point matériel et entend le « plouf » du choc de la bille avec la surface de l'eau, 4 s plus tard. Quelle est la profondeur de ce puits ? (1,5 pt)

On donne : Vitesse du son dans l'air $V = 330 \text{ m.s}^{-1}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

B - EVALUATION DES COMPETENCES : / 8 points

SITUATION : Solène sur la lune / 8 points

Dans le film, « On a marché sur la lune », Solène, une jeune fille de masse $m_1 = 55$ kg, revêtue de la lourde combinaison des astronautes de masse $m_2 = 195$ kg, semble se mouvoir sur la lune avec plus d'aisance que sur la terre. Bruno, qui regarde le film fait la moue et dit : « C'est de la fiction tout cela... » ; Mais son amie Véronique le reprend et dit : « désolée mon grand mais c'est la réalité ».

On donne : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ uSI}$; $R_T = 6,38 \cdot 10^3 \text{ km}$; $R_L = 1,74 \cdot 10^3 \text{ km}$;

$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $M_L = 7,33 \cdot 10^{22} \text{ kg}$

1. Aider Véronique à convaincre Bruno.