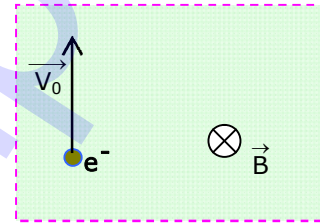


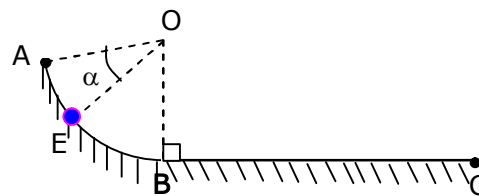
Tle C	ÉPREUVE DE PHYSIQUE	Durée : 4H
		Coef. : 4

Exercice 1 FORCE ET CHAMPS (5 points)

- Enoncer la loi d'attraction universelle. 0,5 pt
- Considérons un avion, supposé ponctuel, de masse $m = 250$ t et placé à un point A de l'espace au dessus de la terre à l'altitude $h = 20$ km.
 - Représenter et exprimer le vecteur champ de gravitation terrestre au point A en fonction de h , du rayon R de la Terre et g_0 intensité du champ terrestre à la surface de la terre. 0,75 pt
 - Calculer le poids P_h de l'avion à l'altitude h et comparer P_h au poids P_0 de l'avion à la surface de la Terre et en déduire le sens de variation du poids d'un corps en fonction de l'altitude.
On donne: $R = 6\,400$ km ; $\varepsilon = 6,67 \times 10^{-11}$ N.kg².m² ; $M(\text{Terre}) = 5,98 \times 10^{24}$ kg 1 pt
- 3.1. Définir la force magnétique 0,5 pt
 3.2. Comment retrouve-t-on la direction et le sens du vecteur champ magnétique en un point donné ? 0,5 pt
 3.3. Un électron entre avec une vitesse \vec{V}_0 dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} (voir figure)
 - Représenter la force de LORENTZ 0,25 pt
 - Donner les caractéristiques de cette force 0,75 pt
 - En négligeant le poids de l'électron :
Calculer son accélération a dans le champ \vec{B} et en déduire la nature de son mouvement. 0,75 pt
On donne : $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg ; $V_0 = 100.000$ km.s⁻¹ ; $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C ; $B = 0,5$ T

**Exercice 2** LES LOIS DE NEWTON (5 points)

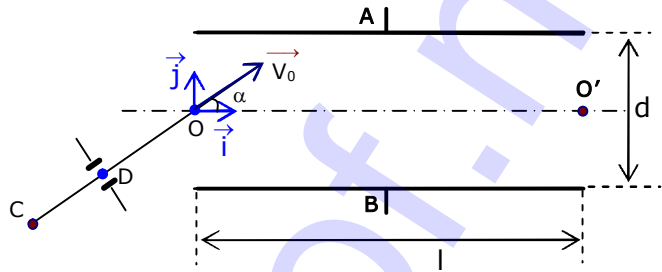
- Enoncer le théorème du centre d'inertie d'un système matériel. 0,5 pt
- On considère un corps assimilé à un point G, de masse $m = 80$ kg, qui glisse sur une piste formée de deux parties AB et BC situées dans un même plan vertical. L'arc AB représente $1/6$ de la circonférence de centre O et de rayon $R = 50$ m. Le point O est situé sur la verticale de B et BC est une partie rectiligne de longueur $l = 15$ m. on prend $g = 10$ N.Kg⁻¹. Le corps est lancé en A vers le bas avec une vitesse \vec{V}_A telle que $V_A = 6$ m.s⁻¹
 - On néglige les frottements
 - Calculer la vitesse en un point E définie par l'angle $\alpha = \frac{\pi}{6}$ rad 1 pt
 - Quelle est la valeur de la réaction \vec{R} de la piste au point E ? 1 pt
 - En réalité, sur ABC, existent des forces de frottements équivalentes à une force unique \vec{f} tangente à la trajectoire, d'intensité supposée constante.
Le corps arrive au point C avec une vitesse $\vec{V}_C = 12,5$ m.s⁻¹



- 2.2. 1. Calculer numériquement f 1 pt
- 2.2. 2. Calculer la valeur de l'accélération a du corps sur la partie BC et en déduire la nature du mouvement du corps sur BC 0,75 pt
- 2.2. 3. Ecrire l'équation horaire du mouvement sachant qu'à l'instant initial le corps est en B pris comme origine des espaces à la vitesse V_B . 0,75 pt
- 2.2. 4. Calculer le temps mis pour parcourir le tronçon BC 0,5 pt

Exercice 3 LES LOIS DE NEWTON (5points)

Un condensateur plan placé dans le vide, est constitué de deux plaques rectangulaires, horizontales A et B de longueur $l = 20$ cm et séparée par une distance $d = 7$ cm. Un faisceau homocinétique de protons, émis en C à la vitesse nulle est accélérée entre les points C et D situées dans le plan (O, \vec{i}, \vec{j}) .

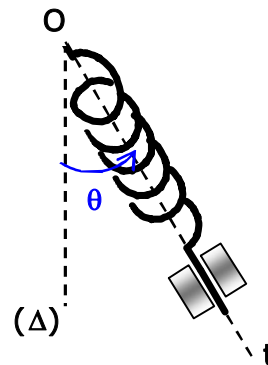


Il pénètre en O à la vitesse \vec{V}_0 en formant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec \vec{i} dans le champ électrique \vec{E} du condensateur. Le point O est équidistant des deux plaques. On néglige les forces de pesanteur.

1. Indiquer, en le justifiant, le signe de $V_D - V_C$ 0,25 pt
2. Exprimer et calculer en fonction de $U = |V_D - V_C|$ la vitesse V_0 de pénétration dans le champ électrique 1 pt
On donne : $U = 1000$ V ; $m_p = 1,6 \times 10^{-27}$ kg ; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
3. Indiquer, en le justifiant, le signe de $V_A - V_B$ tel que le faisceau de protons puisse passer par le point O'. Quelle est la nature du champ électrique entre A et B ? Quel est l'aspect des lignes de champ ? 0,75 pt
4. Etablir l'équation de la trajectoire des protons dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) en fonction de U, $U' = |V_A - V_B|$, α et d. Quelle est la nature du mouvement des protons ? Calculer U' pour réaliser la sortie du faisceau en O'. 1,5 pt
5. Dans le cas où, la tension U' a la valeur précédemment calculée, déterminer à quelle distance minimale du plateau supérieur A passe le faisceau de protons 0,75 pt
6. Déterminer l'angle β que fait la vitesse en O' avec la verticale en O' 0,75 pt

Exercice 4 LES LOIS DE NEWTON (5points)

On dispose d'un ressort à spires non jointives, de longueur au repos l_0 et de raideur k . On néglige la masse du ressort. On enfle ce ressort sur une tige Ot, soudée en O à un axe vertical (Δ) et inclinée obliquement par rapport à la verticale descendante en O d'un angle θ ($\theta < 90^\circ$). Une des extrémités du ressort est fixée en O tandis que l'autre est reliée à un corps (C) de masse $m = 150$ g pouvant coulisser sans frottements sur Ot. On prend $g = 10$ N/Kg.



1. Le système est au repos
 - 1.1. Exprimer et calculer l'allongement Δl_1 du ressort. On donne $\theta = 33^\circ$ 0,5 pt
 - 1.2. Calculer l'intensité de la force \vec{R} exercée par la tige sur le corps, ainsi que celle de la tension \vec{T} du ressort. 0,5 pt

2. Le système tourne autour de (Δ) à la vitesse angulaire constante ω et le ressort n'oscille pas et a une longueur constante l_2 .
- 2.1. Préciser la trajectoire décrite par le corps (centre et rayon).
Représenter sur cette trajectoire en un point donné les vecteurs accélération \vec{a} et vitesse \vec{v} . 1 pt
- 2.2. Exprimer et calculer l_2 pour $\omega = 6 \text{ rad/s}$ et $\omega = 10 \text{ rad/s}$ 1 pt
- 2.3. Exprimer et calculer l'intensité de la force \vec{R} exercée par la tige sur le corps en fonction de m, g, l_2, θ et ω .
Application numérique : $\omega = 6 \text{ rad/s}$ et $\omega = 10 \text{ rad/s}$.
Interpréter les résultats ainsi obtenus. 1 pt
- 2.4. Montrer que, pour une valeur particulière ω de la vitesse angulaire que l'on calculera, la réaction \vec{R} exercée par la tige sur le corps a une intensité nulle.
Interpréter cette situation. 1 pt