

**Exercice 1-Forces et champ**

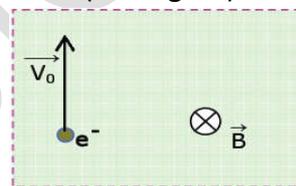
**Partie A-Champ de gravitation**

1. Enoncer la loi d'attraction universelle.
  2. 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.
    - 2.1. 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.
    - 2.2. 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 le Terre et en déduire le sens de variation du poids d'un corps en fonction de l'altitude.
- On donne:  $R = 6\,400$  km ;  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N.kg<sup>2</sup>.m<sup>-2</sup> ;  $M(\text{Terre}) = 5,98 \times 10^{24}$  kg

**Partie B-Champ de magnétique**

3. 3.1. Définir la force magnétique.
- 3.2. Comment retrouve ton la direction et le sens du vecteur champ magnétique en un point donné ?
- 3.3. Un électron entre avec une vitesse  $\vec{V}_0$  dans un champ magnétique uniforme de vecteur  $\vec{B}$  (voir figure)
  - 3.3.1. Représenter la force de Lorentz.
  - 3.3.2. Déterminer l'intensité de la force de Lorentz.
  - 3.3.3. En déduire les autres caractéristiques de cette force.

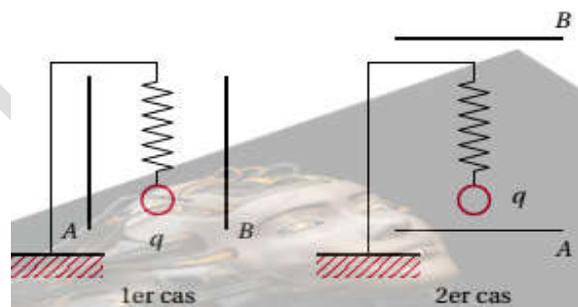
On donne :  $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg ;  $V_0 = 10^5$ m.s<sup>-1</sup>;  $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C ;  $B = 0,5$  T



**Exercice 2.**

Un ressort élastique porte à l'une de ses extrémités une sphère, isolée du ressort, chargée ( $q = +10^{-6}$ C) et de masse  $m = 20$ g. Le ressort est fixé par l'autre extrémité à un support. On prendra  $g = 10$ N/kg

1. On demande quelle est la direction prise par le ressort et quelle est la tension du ressort lorsque l'ensemble est placé entre deux plaques métalliques identiques et parallèles distantes de 10cm, telle que  $V_A - V_B = 10000$ V dans les deux cas ci-dessous.
2. Quel est l'allongement du ressort dans chaque cas, sachant que le coefficient de raideur du ressort est  $k = 10$ N/ m?



**Exercice 3.**

La figure ci-dessous représente un conducteur pendule dans sa position initiale (circuit ouvert). C'est un fil cylindrique et homogène de longueur  $OA = L = 30$ cm et de masse  $m = 20$ g. Il est mobile autour du point  $O$  et soumis, sur la distance  $d = 3$ cm à l'action d'un champ magnétique horizontal et uniforme tel que  $B = 0,1$ T. Ce champ s'applique autour du point  $M$  tel que  $OM = 20$ cm. Le courant d'intensité  $I$  qui parcourt le fil a le sens indiqué sur la figure. On donne  $I = 6$ A.

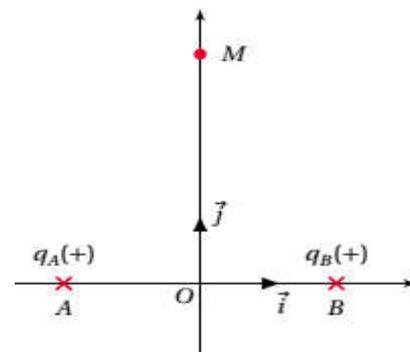
1. Montrer que le fil dévie vers la droite. Dessiner la force électromagnétique  $\vec{F}$  qui s'applique sur lui.
2. Déterminer la valeur de l'angle d'inclinaison  $\vartheta$ . On supposera que l'inclinaison  $\vartheta$  est faible, de sorte que le fil est soumis à l'action du champ magnétique sur une longueur voisine de  $d$ .

On admettra aussi que le point d'application de  $\vec{F}$  se confond avec le point  $M$ . On prendra  $g = 9,8$ U SI.

**Exercice 4.**

Dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , deux charges positives et égales sont placées aux points  $A(-a,0)$  et  $B(a,0)$ . Quelles sont les caractéristiques du vecteur champ électrostatique :

1. A l'origine des axes  $O(0,0)$ ?
  2. En un point  $M(O, y)$  de l'axe des  $y$  ?
- A.N. :  $a = 5$ cm;  $q = 2 \times 10^{-5}$ C;  $y = 10$ cm.



**Exercice 5.**



TRAVAUX DIRIGES DU SAMEDI 21-10-2023

PHYSIQUE T<sup>le</sup> C-D

DUREE 3H00

Calculer la masse de la Terre, sachant qu'en réalité son rayon est de 6370 km. En déduire la masse volumique moyenne de la terre et comparer à la masse volumique au niveau des couches superficielles qui est de 3000 kgm<sup>-3</sup> environ. On donne  $g_0 = 9,78\text{kg}$ .

**Exercice 6.**

**Partie A : Le champ magnétique**

Sans faire aucune approximation, la valeur du champ magnétique créé au centre d'une bobine de longueur L, de rayon R

et comportant N spires circulaires parcourues par un courant d'intensité I, est:  $B = \mu_0 \frac{NI}{\sqrt{4R^2 + L^2}}$

- 1- Etablir l'expression approchée de B dans le cas ou  $L \gg R$  et retrouver l'expression théorique connue pour un solénoïde (bobine longue).
- 2- Etablir l'expression approchée de B dans le cas ou  $R \gg L$  et retrouver l'expression théorique connue pour une bobine plate.
- 3- Au centre d'une bobine plate, se trouve une aiguille aimantée mobile sur un pivot vertical. Le plan de la bobine plate est confondu à celui du méridien magnétique du lieu de l'expérience.
  - a- Justifier la position de l'aiguille aimantée en l'absence du courant dans la bobine.
  - b- On alimente la bobine avec un courant d'intensité  $I = 1 \text{ A}$ . l'aiguille aimantée tourne d'un angle  $\alpha = 52^\circ$ . Calculer la composante horizontale  $B_h$  du champ magnétique terrestre, sachant que  $N=5$  et  $R = 12 \text{ cm}$ .
- 4- On veut déterminer la perméabilité magnétique du vide  $\mu_0$ , connaissant la composante horizontale du champ terrestre  $B_h = 2 \times 10^5 \text{ T}$ . Pour cela, on utilise diverses spires circulaires de rayons différents et dans lesquelles on fait circuler un courant d'intensité  $I=3\text{A}$ . On mesure l'angle  $\alpha$  dont a tourne l'aiguille aimantée chaque fois. On trouve les valeurs suivantes;

R(m)	0,12	0,10	0,08	0,06
$\alpha(^{\circ})$	38	43	50	57

- a- Calculer, à partir du tableau, les diverses valeurs  $B_s$  du champ magnétique créé par le courant au centre de chaque spire, ainsi que le produit  $B_s \cdot R$ .
- b- Commenter les résultats précédents et déduire une valeur de  $\mu_0$

$$G = \frac{t^2 l g}{4\pi} - l^2$$

- c- **EXERCICE 7:** Une grandeur physique G s'écrit sous la forme suivante :
- d- Où  $t$ : désigne le temps,  $l$ : une longueur et  $g$ : l'accélération de la pesanteur.
- e- 1. Trouver la dimension de G et en déduire son unité.
- f- 2.  $\Delta t$ ,  $\Delta l$  et  $\Delta g$  représentent, respectivement les incertitudes absolues sur  $t$ ,  $l$  et  $g$ .
- g- Déterminer la relation qui donne l'incertitude absolue  $\Delta G$ .