



FICHE DE TD N°04 DE PHYSIQUE TC/D

EXERCICE 1 :

Partie A : Sur la figure ci-contre la barre [M N] glisse sur les deux rails et la distance MN est égale à 3 cm. Le Générateur a pour f.é.m.  $E = 6.5V$  et la résistance interne est  $r = 2 \Omega$

- 1- Enoncer la loi de Laplace
- 2- Le représenter sur le schéma, l'intensité du courant ainsi que la

force  $\vec{F}$  qui provoque le déplacement de MN.

- 3- Calculer l'intensité  $I$  du courant dans le circuit.
- 4- Calculer  $F$  si  $B = 0.6 T$ .

- 5- Calculer le travail effectué par la force  $\vec{F}$  pour un déplacement de 15 cm

Partie B : Un électron pénètre à la vitesse  $V = 1,5 \cdot 10^6$  m/s dans une région où règne un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme vertical et descendant d'intensité  $B = 0,1 T$ .

1. Représenter cet électron de façon à mettre en évidence sa vitesse

$\vec{V}$ , la force de Lorentz  $\vec{F}$  et le vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  qui est orthogonal à  $\vec{B}$ .

2. Calculer l'intensité de la force de Lorentz subie par cet électron.
3. Comparer cette force au poids de l'électron. on donne :  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Partie C : On donne  $I=10A$ ,  $B=0,05T$ ;  $P=0,5N$  (poids de la tige)  
;  $L=OA=20\text{cm}$ ;  $l=MN=5\text{cm}$

Un conducteur rectiligne OA peut tourner autour de l'axe ( $\Delta$ ) horizontal passant par le point O tout en restant dans un plan horizontal normal au

champ magnétique  $\vec{B}$  créé par un aimant en U.

Le conducteur OA prend une nouvelle position d'équilibre et s'incline d'un angle  $\alpha$  par rapport à la verticale quand un magnétique couvre le centre de gravité G du conducteur OA sur une largeur  $=MN$  (voir figure).

- 1-Enoncer la loi de Laplace.

- 2- Représenter les forces qui s'exercent sur le conducteur en équilibre. En déduire le sens de  $\vec{B}$ .

- 3- Déterminer l'angle  $\alpha$  que fait la tige avec la verticale. On supposera que  $\alpha$  est faible : la longueur du conducteur placé dans le champ magnétique reste sensiblement égale à  $l$ .

- 4- La surface libre horizontale de la solution électrolytique qui assure la continuité du circuit électrique se trouve à une distance verticale  $OA'=d=19,02\text{cm}$  du point O. Le point G représente le milieu du segment MN.

- 4.1- Montrer que la plus grande valeur de l'angle d'inclinaison  $\alpha$  est  $\alpha_1 = 18^\circ$ .

- 4.2- Déduire l'intensité du courant  $I_1$  qui permet d'obtenir une telle inclinaison sachant que  $\alpha = \alpha_1 = 18^\circ$  n'est plus faible.

EXERCICE 2:  
Le dispositif suivant est une roue de Barlow. L'intensité du courant dans le Circuit est  $I=0,5A$  et la roue a un rayon de 5 cm et  $B=2mT$ .

1. Enoncer la loi de Laplace.

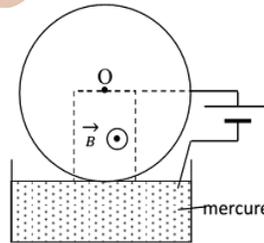
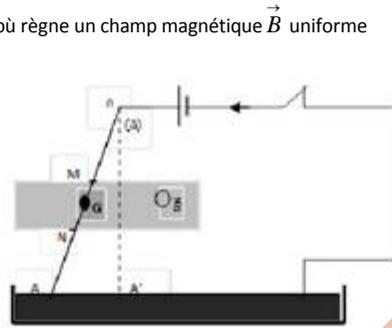
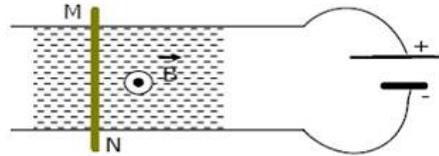
2. Représenter la force de Laplace sur la roue et calculer son intensité. Le cadre rectangulaire en traits interrompus représente la partie de la roue soumise au champ magnétique.

3. La roue tourne à la vitesse de 120 tr/min. Calculer la puissance du moteur électrique ainsi formé.

4. Calculer l'intensité de la force qu'il faut appliquer sur la circonférence de la roue pour l'immobiliser.

EXERCICE 4: Un satellite de  $M_s=360t$  est abandonné à une altitude  $h_0=5 \times 10^4 \text{ km}$  de la terre. Ce satellite effectue des rotations autour de la terre mais perd à chaque tour le dix millième de l'altitude qu'il avait au tour précédent.

1. Etablir l'expression de l'altitude  $h_n$  de ce satellite à la fin du  $n$ ème tour en fonction de  $h_0$  et  $n$ .



FICHE DE TD N°04 DE PHYSIQUE TC/D

2. En déduire l'intensité du champ de gravitation terrestre au centre de ce satellite à la fin du dixième tour. On donne :

rayon de la Terre  $R_T=6400 \text{ km}$ , masse de la Terre :  $M_T=5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ .

3. Au bout de combien de tours (à partir de l'instant où on lâche ce satellite), l'altitude de ce satellite deviendra  $h_2=3000 \text{ km}$

4. Calculer alors la variation de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite entre l'instant où on le lâche et l'instant où son altitude devient  $h_2$ .

EXERCICE 5: On réalise un pendule électrostatique en fixant à l'extrémité d'un fil inextensible, de masse négligeable, une boule ponctuelle de masse  $m=1\text{g}$  et portant une charge électrique  $q$  tel que  $|q|=10^{-6} \text{ C}$ . Le pendule est placé dans un champ électrique uniforme d'intensité  $E=1400V \cdot m^{-1}$ , dont les lignes de champ font un angle  $\alpha=30^\circ$  avec la verticale. A l'équilibre le pendule fait un angle  $\theta$  avec la verticale.

1. Représenter les forces appliquées à la boule à l'équilibre.

2. Quel est le signe de la charge  $q$ ? Déterminer l'angle  $\theta$ .

EXERCICE 3:

L'outil de travail le plus utilisé par les électroniciens pour le dépannage des appareils électroménagers, des téléphones portables, des ordinateurs, des téléviseurs ; est le galvanomètre (Ampèremètre très sensible). Cet appareil sert à

détecter les pannes par mesure du courant à l'entrée et à la sortie des composants électroniques. Ainsi un technicien veut savoir si son galvanomètre, acheté depuis deux ans, est encore en bon état. Pour cela, il fait appel à un élève de terminale scientifique, qui lui propose de déterminer l'intensité du courant  $I$  d'une batterie de téléphone avec ce galvanomètre en utilisant deux méthodes :

- Méthode 1 : mesure directe de  $I$

Lecture = 80ème division pour un calibre de 600mA ; classe = 1,5 ; nombre total de divisions :  $N=120$  ; niveau de confiance 95%.

- Méthode 2 : mesure indirecte de  $I$

La rotation de l'aiguille lors de la mesure de l'intensité  $I$  est due à la rotation d'un cadre carré CDEF de côtés  $a=10 \text{ mm}$ ; relié à un support par un fil de torsion et placé dans un champ magnétique

$\vec{B}$  à l'intérieur du galvanomètre.

Données: angle de déviation  $\alpha=2,00 \text{ rad}$ ; constante de torsion du fil  $C=4,50 \text{ N.m.rad}^{-1}$ ; champ magnétique  $B=0,23 T$

Consigne : méthode 1, une seule source d'erreur et méthode 2, aucune source d'erreur.

Tache: En utilisant les informations ci-dessus, prononce-toi sur l'état de ce galvanomètre.

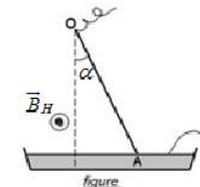
Situation problème 2 :

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).

Document 1: Expérience

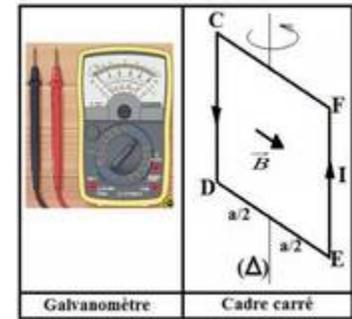
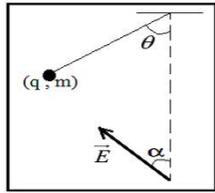
-Dispositif expérimental : Tige mobile au tours d'un axe ( $\Delta$ ) passant par son extrémité supérieure O. l'autre extrémité A de la tige plonge dans une cuve de mercure et l'ensemble baigne dans le champ magnétique Terrestre dont la



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  $\alpha=6^\circ$

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.



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

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

Document 3 :

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

stlerezd.com