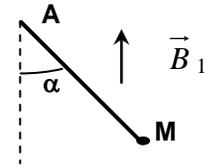


<i>L. Avicenne Gafsa</i>	<i>Série N°</i>	<i>CLASSE : 3^{eme}</i>
<i>PROF : M^{ed} GHARBIA</i>	<i>SCIENCES PHYSIQUES</i>	<i>DATE : ... / ... / 2014</i>
Force de Laplace -2-		

Exercice:1

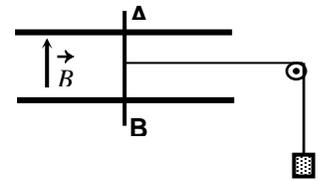
Un conducteur (AMNC) est composé de trois parties rectilignes de même masse $m = 6g$ et de longueur $l = 12\text{ cm}$, formant trois côtés d'un carré pouvant tourner sans frottement autour d'un axe fixe horizontal passant par A et C. Le cadre baigne dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} , vertical ascendant et de valeur $0,2T$ (figure ci-contre). Parcouru par un courant continu d'intensité $I = 1A$, le cadre occupe la position d'équilibre dont la vue de profil est donnée par la figure ci-contre.

- 1°/Déterminer le sens du courant électrique dans le cadre.
- 2°/Déterminer la valeur de l'angle α . On donne : $\|\vec{g}\| = 9,8N.kg^{-1}$.



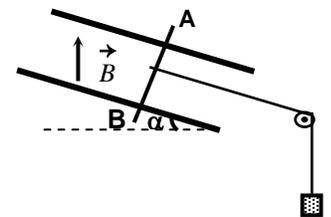
Exercice:2

Une tige conductrice AB, homogène, de masse $m = 20g$ et de longueur 10 cm , peut coulisser sans frottement sur deux rails parallèles, tout en restant perpendiculaire. La tige parcourue par un courant continu d'intensité $I = 10\text{ A}$, baigne dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} , vertical dirigé vers le haut et de valeur réglable. On attache au milieu de la tige, un fil de masse négligeable, qui passe dans la gorge d'une poulie et qui maintient un solide de masse M.



1°/Le plan des rails est horizontal et le système abandonné à lui-même reste en équilibre, lorsque l'intensité du champ magnétique est $\|\vec{B}_0\| = 0,5T$ (figure ci-contre).

- a-En déduire le sens du courant électrique dans la tige.
- b-Déterminer la valeur de la masse M. On donne : $\|\vec{g}\| = 10\text{ N.kg}^{-1}$.

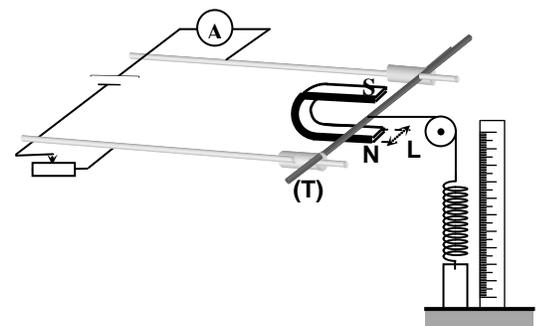


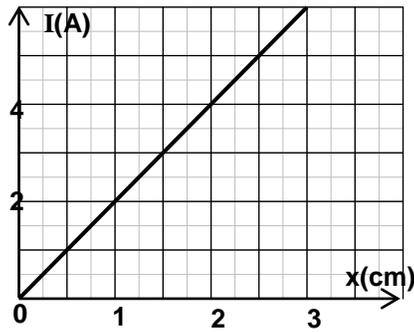
2°/On incline le plan des rails de l'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal (figure-ci contre). Le système reste en équilibre pour une intensité $\|\vec{B}_1\|$ du champ magnétique.

Déterminer la valeur de l'intensité $\|\vec{B}_1\|$.

Exercice:3

I- Une tige (T) conductrice et homogène, peut coulisser sans frottement sur deux rails parallèles et horizontaux, tout en restant perpendiculaire. La tige (T) parcourue par un courant continu d'intensité I réglable, baigne dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} , vertical créé par un aimant en U dont les branches ont une largeur $L = 10\text{ cm}$. On attache au milieu de la tige (T), un fil de masse négligeable, qui passe dans la gorge d'une poulie et qui est relié à un ressort vertical de raideur $k = 10\text{ N.m}^{-1}$ (figure ci-contre).





Pour différentes valeurs de l'intensité I , on

mesure à l'aide d'une règle graduée l'allongement x du ressort. Les résultats des mesures ont permis de tracer la courbe de la figure ci-contre.

1°/Justifier théoriquement l'allure de cette courbe, en établissant la relation $I = f(x)$

2°/Déterminer graphiquement la valeur du champ magnétique \vec{B} créée par l'aimant.

3°/Expliquer comment peut-on adopter ce dispositif pour pouvoir l'utiliser comme appareil de mesure de l'intensité d'un courant.

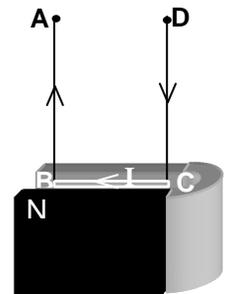
II- Une tige BC conductrice de longueur $l = 10$ cm et de masse $m = 5$ g, est suspendue par deux fils conducteurs identiques AB et BD infiniment flexibles. La tige parcourue par un courant continu d'intensité $I = 0,1$ A, est placée comme le montre la figure ci-contre, entre les branches d'un aimant en U où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} d'intensité $0,4$ T.

1°/Déterminer la valeur de la tension \vec{T} du fil AB . On donne : $\|\vec{g}\| = 10$ N.kg⁻¹.

2°/On remplace les fils AC et BD par deux autres fils $A'C'$ et $B'D'$ dont la tension maximale de chacun est égale à $2 \cdot 10^{-2}$ N.

a-Montrer que la tige ne peut pas dans ces conditions, se maintenir en équilibre.

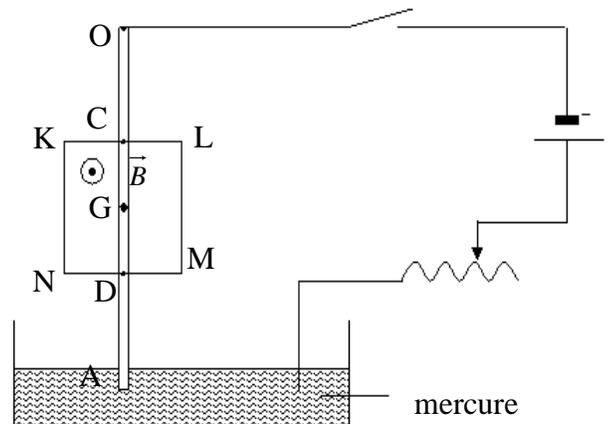
b-Pour les mêmes éléments du dispositif, donner deux modifications possibles permettant de maintenir la tige en équilibre.



Exercice:4

On réalise l'expérience représentée par la figure ci-dessous. La tige OA est un conducteur électrique rigide, homogène, de masse $m = 50$ g et de longueur $OA = \ell = 40$ cm. Elle peut osciller, dans le plan vertical, autour d'un axe horizontal passant par le point O .

Une partie CD de cette tige, de longueur $CD = \frac{\ell}{2}$, est plongée dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} d'intensité $\|\vec{B}\| = 3,25 \cdot 10^{-2}$ T. Le champ magnétique est délimité dans le plan vertical par le rectangle $KLMN$. Le centre d'inertie G de la tige se trouve au milieu de $[CD]$. On ferme l'interrupteur, un courant d'intensité $I = 20$ A passe dans le circuit. La tige s'incline d'un angle α par rapport à la verticale.



On néglige les frottements et on prend $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

1°/Représenter les forces appliquées à la tige OA lorsqu'elle est en équilibre.

2°/A l'équilibre, déterminer l'angle α .

Exercice:5

Schématisons le rotor simplifié d'un moteur à courant continu. On suppose qu'il ne comporte qu'une spire formée par les conducteurs 1 et 2.

On donne : $\|\vec{B}\| = 0,90 \text{ T}$; $I = 2 \text{ A}$; $L = 25 \text{ cm}$

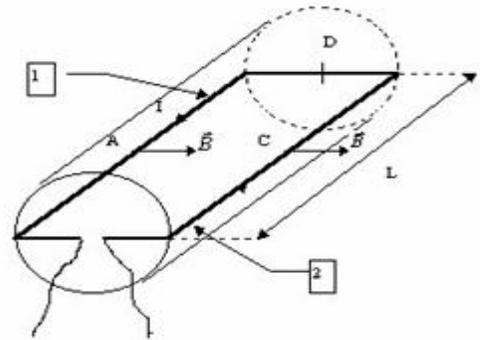
1°/En déduire la direction et le sens des forces électromagnétiques exercées aux points A, C et D, milieux de chaque partie de la spire.

2°/Quelle est l'action de ces forces sur la spire ?

3°/Calculer l'intensité des forces exercées en A, C et D.

Les représenter en précisant l'échelle.

4°/On inverse le sens du courant dans la spire.



Exercice:6

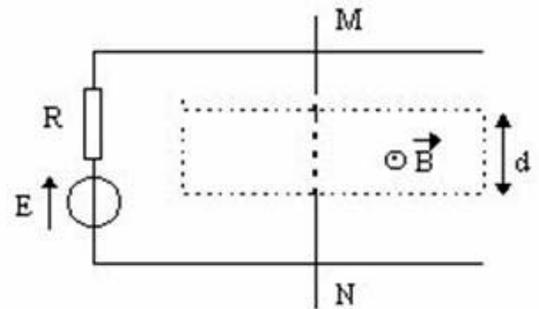
Considérons deux conducteurs parallèles formant un "rail de Laplace" sur lequel peut se déplacer une barre mobile conductrice MN selon le schéma ci-contre (vue de dessus). Le générateur a une fém $E = 5 \text{ V}$ et une résistance interne $R = 5 \Omega$, la barre MN de longueur totale $L = 0,12 \text{ m}$ a une résistance négligeable ; elle crée un court-circuit en refermant le circuit entre les deux rails.

On place MN dans l'entrefer d'un aimant en U (de largeur $d = 4 \text{ cm}$) où règne un champ magnétique uniforme de norme $\|\vec{B}\| = 0,1 \text{ T}$

1°/Expliquez (et justifiez à l'aide de quelques mots et d'éventuellement un schéma) comment on doit placer l'aimant en U pour obtenir le champ magnétique tel qu'il est représenté sur la figure par le vecteur \vec{B} , c'est à dire perpendiculaire au plan du schéma (ou des rails) et dirigé vers le haut.

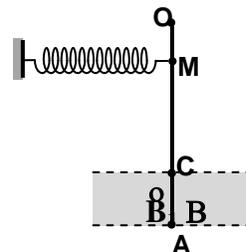
2°/Déterminez le sens et l'intensité du courant dans le circuit.

3°/Déterminez en direction, sens et grandeur la force de Laplace agissant sur la barre MN. (aidez- vous d'un schéma représentant les vecteurs significatifs)

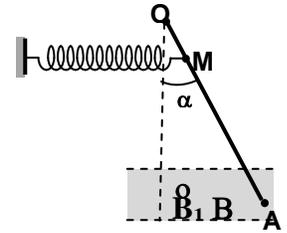


Exercice:7

A l'aide d'une tige conductrice OA, de longueur 40 cm , de masse $m = 3 \text{ g}$, susceptible de tourner autour d'une axe horizontal (Δ) passant par l'extrémité O, un ressort horizontal, isolant de raideur $k = 23 \text{ N.m}^{-1}$, on réalise le dispositif schématisé ci-contre. Le ressort est attaché à la tige en un point M situé à 10 cm de l'extrémité O. La portion AC = 10 cm de la tige, baigne dans un champ magnétique qui s'étend dans une zone de largeur AC et de vecteur \vec{B}_1 indiqué par la figure ci-contre et de valeur $0,1 \text{ T}$.



Parcourue par un courant continu d'intensité $I_1 = 10 \text{ A}$, la tige dévie et prend une nouvelle position d'équilibre faisant l'angle $\alpha = 8^\circ$ avec la verticale (figure ci-contre). Cette déviation est considérée faible de sorte que la longueur de la portion de la tige baignant dans le champ magnétique reste sensiblement la même et que le ressort allongé reste pratiquement horizontal.



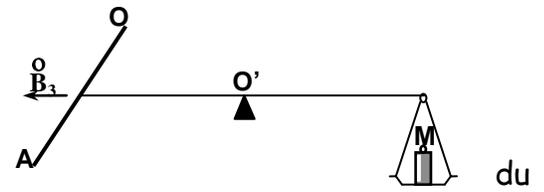
1°/Déterminer le sens du courant électrique dans la tige.

2°/Déterminer l'allongement x du ressort. On donne : $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

3°/On enlève le ressort et on superpose au champ magnétique \vec{B}_1 , un champ magnétique de vecteur \vec{B}_2 colinéaire à \vec{B}_1 et de sens opposé. La tige parcourue par le courant d'intensité I_1 et baignant comme précédemment dans le champ \vec{B}_1 et totalement dans le champ \vec{B}_2 , s'immobilise dans la position d'équilibre faisant l'angle $\beta = 4^\circ$ avec la verticale.

Déterminer l'intensité du champ magnétique \vec{B}_2 .

4°/La tige OA est reliée maintenant, à l'une des extrémités du fléau d'une balance, dont les bras sont isolants et de même longueur (figure ci-contre). Elle est maintenue horizontale et perpendiculaire au plan de la figure. La tige parcourue par un courant continu d'intensité I_2 , baigne complètement dans un champ magnétique de vecteur \vec{B}_3 horizontal, contenu dans le plan de la figure et d'intensité égale à $5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Le solide de masse $M = 4 \text{ g}$, placée sur le plateau, permet d'établir la position d'équilibre horizontal du fléau.



Déterminer le sens et l'intensité I_2 du courant dans la tige