

EXERCICE N°1 :

On considère un cadre carré vertical de masse $m=0,1\text{ kg}$ formé de quatre segments conducteurs, rectilignes et identiques notés AB, BC, CD et DA.

Le cadre est parcouru par un courant électrique d'intensité $I=2,5\text{ A}$ est plongé dans un champ magnétique \vec{B} perpendiculaire au plan de la figure d'intensité $\|\vec{B}\|=0,5\text{ T}$.

Le cadre est suspendu par l'intermédiaire d'un fil inextensible. Figure-1-

On donne : $AB=16\text{ cm}$; et $\|\vec{g}\|=10\text{ N.kg}^{-1}$

- 1°/ Déterminer les caractéristiques de chacune des forces de Laplace $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ et \vec{F}_4 qui s'exercent respectivement sur les segments AB, BC, CD et DA.
 - 2°/ Déterminer la valeur de la tension $\|\vec{T}\|$ du fil.
 - 3°/ Le cadre carré est parcouru par le courant d'intensité $I=2,5\text{ A}$ est plongé dans un champ magnétique parallèle au plan de la figure d'intensité $\|\vec{B}\|=0,5\text{ T}$; Figure-2-
- a- Montrer que le cadre va tourner sous l'effet des forces de Laplace.
b- Représenter ces forces sur les côtés du cadre dans sa position initiale.

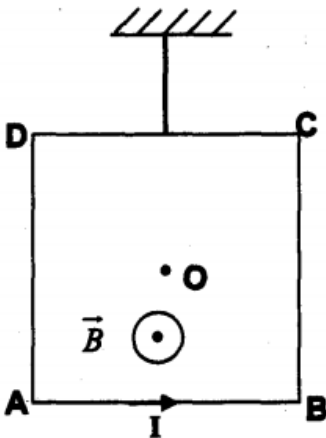


Figure-1-

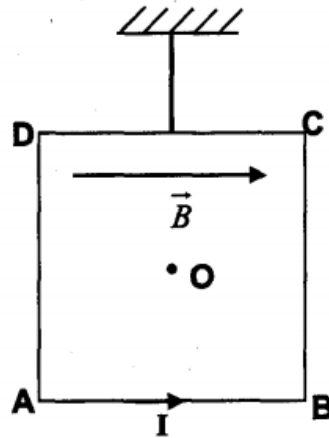


Figure-2-

EXERCICE N°2 :

I-On considère une tige MN de masse m pouvant rouler sur deux rails horizontaux parallèles et dont les extrémités sont reliées aux bornes d'un générateur qui fournit un courant électrique d'intensité I .

L'ensemble (tige+rails) baigne dans un champ magnétique perpendiculaire au plan des rails et de valeur $\|\vec{B}\|$ comme l'indique la figure -1-

- 1°/ Définir la force de Laplace et donner ses caractéristiques.
- 2°/ Représenter sur la vue de dessus de la figure -1- la force de Laplace exercée sur l'élément de courant MN.

Force de Laplace -1-

3° Les rails sont disposés parallèlement suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale comme l'indique la figure -2-.

Le champ magnétique garde la même valeur et sa direction est perpendiculaire au plan des rails. L'élément MN, parcouru par un courant d'intensité I, est soumis à une force de

Laplace \vec{F} de valeur $\|\vec{F}\| = 0,05 \text{ N}$.

a- Déterminer le sens de \vec{B} pour que la tige MN soit en équilibre.

b- En écrivant la condition d'équilibre de la tige MN, déterminer sa masse m.

On donne: $I = 1 \text{ A}$; $MN = 10 \text{ cm}$; $\|\vec{B}\| = 0,1 \text{ T}$; $\alpha = 30^\circ$ et $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$.

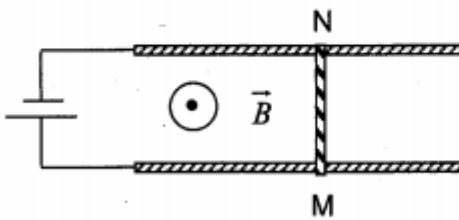


Figure-1-
Vue de dessus

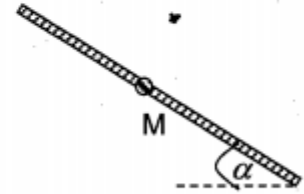
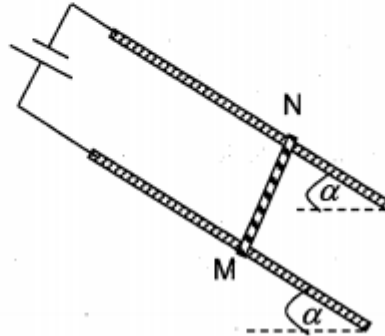


Figure-2-
Vue de côté

II-

La tige MN de masse m et de longueur L est mobile, dans un plan vertical et sans frottement autour d'un axe fixe horizontal (Δ) passant par son extrémité supérieure M comme l'indique la figure-3-

L'extrémité inférieure de la tige MN plonge dans un bac de mercure permettant le contact électrique avec un générateur fournissant un courant de même intensité I.

La tige est entièrement baignée dans un champ magnétique uniforme horizontal et orthogonal au plan de la figure-3-

On néglige la partie de la tige MN immergée dans le mercure.

1° Représenter sur la figure-3-, la tige MN dans sa nouvelle position d'équilibre et les forces qui lui sont exercées.

2° Ecrire la condition d'équilibre de la tige MN.

3° Déterminer l'angle α dont tourne la tige MN.

On donne : $m = 10 \text{ g}$; $MN = L = 10 \text{ cm}$; $\|\vec{B}\| = 0,1 \text{ T}$; $I = 1 \text{ A}$ et $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

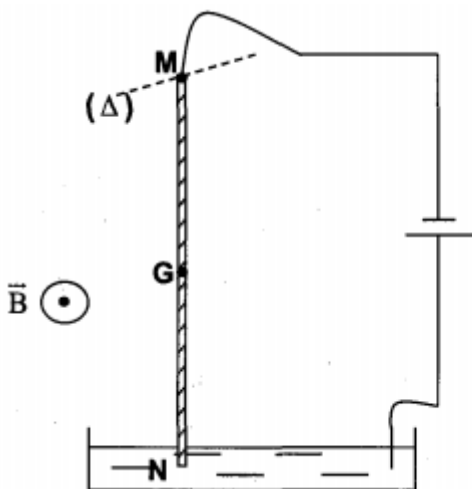


Figure -3-