

# SÉRIE : FORCE DE LAPLACE

3<sup>ème</sup> Sc exp

## EXERCICE 1 :

Un fil de cuivre rigide, rectiligne, homogène, de longueur  $l$  et de masse  $m$ , peut se déplacer dans un plan vertical autour d'une de ses extrémités. L'autre extrémité plonge dans un bac de mercure qui permet de maintenir le contact électrique avec un générateur de tension continue. L'intensité du courant dans le circuit est  $I$ . Le dispositif est placé dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ , horizontal et orthogonal au plan de la figure.

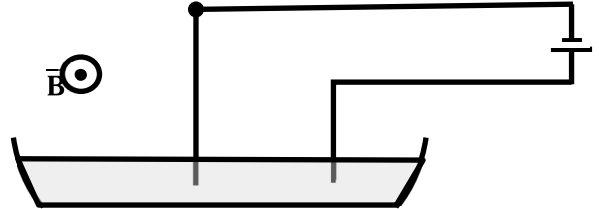
1) décrire le mouvement de la tige dans les trois cas suivants :

$I=0, \|\vec{B}\| \neq 0$  ;  $I \neq 0, \|\vec{B}\| = 0$  ;  $I \neq 0, \|\vec{B}\| \neq 0$ .

2) On néglige la longueur de la partie de la tige située dans le mercure. On admet que la droite d'action de la force

électromagnétique passe par le milieu de la tige. Calculer la déviation angulaire de cette tige quand elle atteint sa position d'équilibre.

On donne :  $I = 6 \text{ A}$  ;  $\|\vec{B}\| = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$  ;  $l = 10 \text{ cm}$  ;  $m = 8 \text{ g}$  ;  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$  ;



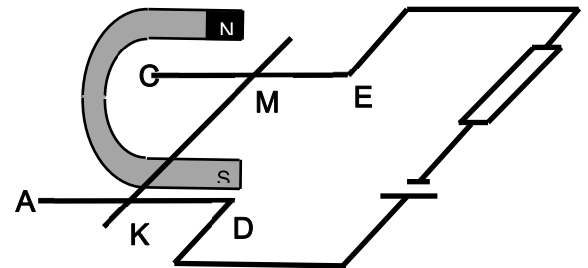
## EXERCICE 2

Une tige de cuivre KM, de masse  $m$ , homogène et de section constante, est placée dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  sur une longueur  $l$ , et parcourue par un courant d'intensité  $I$ . On admet que la tige ne peut que glisser sans frottement sur ses rails.

Déterminer dans quel sens et de quel angle  $\alpha$  on peut incliner les rails AD et CE pour que la tige soit en équilibre, dans les deux cas

suisvant : 1)  $\vec{B}$  reste orthogonal aux rails.

2)  $\vec{B}$  reste vertical.



## EXERCICE 3

A) Rappeler les caractéristiques de la force de Laplace s'exerçant sur une tige de longueur  $l$  plongée dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  faisant un angle  $\alpha$  avec la tige et parcourue par un courant d'intensité  $I$

B) Deux rails parallèles AD et A'D', distantes de  $l = 12 \text{ cm}$ , sont disposées selon des

lignes de plus grande pente d'un plan faisant un angle  $\theta = 8^\circ$  avec le plan horizontal. Les deux rails sont reliées à un générateur électrique, et le circuit est fermé par une tige T de masse  $m = 32 \text{ g}$  qui peut glisser sans frottement sur les rails en restant horizontale. Le circuit est alors parcouru par un courant d'intensité constante  $I = 2 \text{ A}$ .

1) Le rectangle ADD'A' est plongé dans un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme et vertical.

a) Préciser les trois forces qui s'exercent sur la tige T

b) Représenter, sur la figure 1 de la page 4, ces trois forces dans le cas où la tige reste en équilibre (immobile).

c) En déduire le sens du vecteur champ magnétique  $\vec{B}$ .

d) Exprimer la norme  $\|\vec{B}\|$  du champ magnétique. Calculer  $\|\vec{B}\|$ .

L'intensité de la pesanteur est  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

2) Dans le cas où  $\vec{B}$  est perpendiculaire au plan des rails, doit-on augmenter ou diminuer l'intensité  $I$  du courant pour maintenir la tige T en équilibre ? Justifier.

