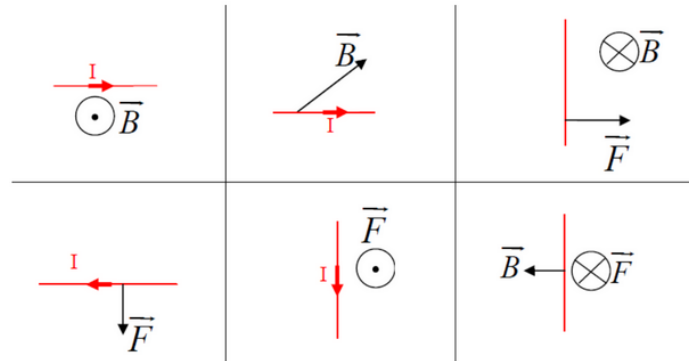


Forces électromagnétiques

Exercice 1 : champ magnétique \vec{B} /Force de Laplace \vec{F}

Représenter, dans chacun des cas suivants, le sens et la direction du courant électrique, du champ magnétique ou de la force de Laplace :

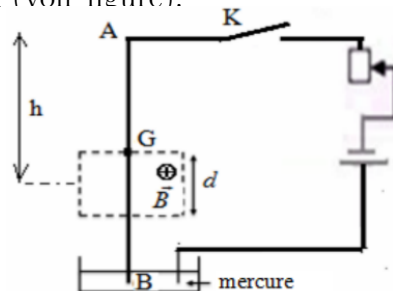


Exercice 2 : Forces électromagnétiques

On considère le montage expérimental représenté dans ci-dessous dans lequel AB est une tige homogène de longueur $L = 20\text{cm}$ et de masse $m = 12\text{mg}$, capable de tourner sans frottement autour d'un axe fixe (Δ) horizontal passant le point A.

La tige passe dans l'entrefer d'un aimant en U créant un champ magnétique uniforme qui s'étend sur une largeur $d = \frac{L}{4}$

comme l'indique la figure ci-dessous. L'axe de symétrie de la région où règne le champ magnétique se trouve à une distance h du point A (voir figure).



Lorsqu'on ferme le circuit, un courant électrique continu d'intensité $I=10\text{A}$ passe dans la tige du point B au point A et elle s'incline d'un angle $\alpha = 40^\circ$ puis elle se stabilise.

1. Quelle est la cause de l'inclinaison de la tige ? Justifier votre réponse.
2. Soit le point C : point d'application de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige. Indiquer sur la figure la position de ce point en justifiant votre réponse, puis représenter cette force dans la position verticale de la tige.
3. Faire le bilan des forces qui s'appliquent sur la tige à l'équilibre puis représenter ces forces sur une figure dans la position d'équilibre.
4. Donner l'expression de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige et préciser son sens et sa direction.
5. Donner l'expression l'intensité de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige en fonction de I , B et L .
6. Le point G étant le centre d'inertie de la tige. Exprimer la distance h en fonction de L .
7. En appliquant le théorème des moments, montrer que l'intensité de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige est $F = \frac{4}{5} \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha$
8. En déduire l'expression de l'intensité du champ magnétique en fonction de m , g , L et α . puis calculer sa valeur.

Exercices Supplémentaires

Exercice 3 : Rails Conducteurs

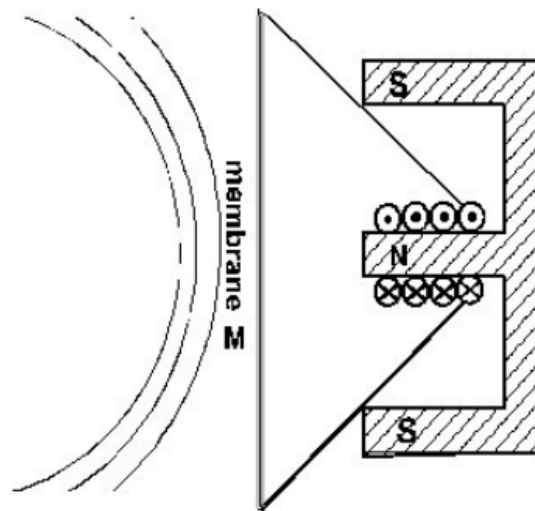
Une tige en cuivre de 20cm de longueur et 250g de masse repose sur deux rails conducteurs distants de 15cm et disposés dans un plan horizontal. Le dispositif est placé dans un champ magnétique uniforme d'intensité $B = 0,3\text{T}$.



1. Comment peut-on créer un champ magnétique uniforme? Citer deux exemples.
2. On branche un générateur de courant continu à ce dispositif: le pôle positif en N, le pôle négatif en M. Représenter sur une figure la force magnétique exercée sur la tige et calculer sa valeur si l'intensité du courant vaut 10 A .
3. Quel doit être l'angle d'inclinaison du rail par rapport au plan horizontal pour que la tige soit en équilibre ?

Exercice 4 : haut-parleur électromagnétique

Un haut-parleur électromagnétique est constitué d'un aimant permanent de forme particulière, et d'une bobine parcourue par un courant et pouvant coulisser sur l'un des pôles de l'aimant. La bobine est solidaire d'une membrane M. (schéma ci-contre)



1. On suppose que le courant dans la bobine est continu.
 - 1.1. Représenter par un vecteur le champ magnétique existant au niveau des conducteurs.
 - 1.2. En déduire la direction et le sens des forces électromagnétiques exercées sur chaque spire de la bobine
 - 1.3. Quel est l'effet de ces forces sur la membrane M ?
2. En réalité, le courant appliqué à la bobine est variable.
 - 2.1. Quel est l'effet de ce courant sur la membrane ?
 - 2.2. Pourquoi obtient-on un son ?