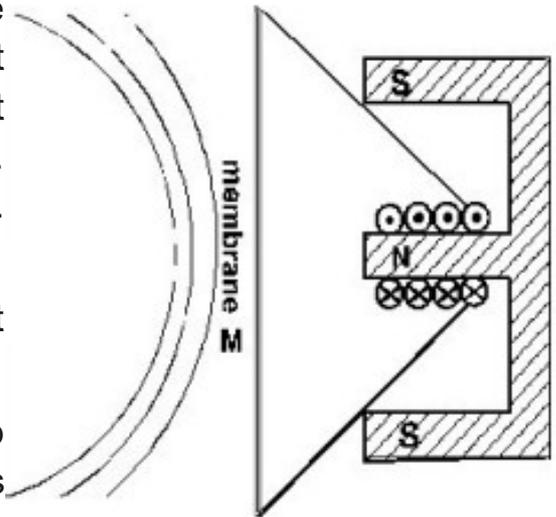


Exercices force de Laplace

Exercice 1

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.

a) Représenter par un vecteur le champ magnétique existant au niveau des conducteurs.

b) En déduire la direction et le sens des forces électromagnétiques exercées sur chaque spire de la bobine

c) Quel est l'effet de ces forces sur la membrane M ?

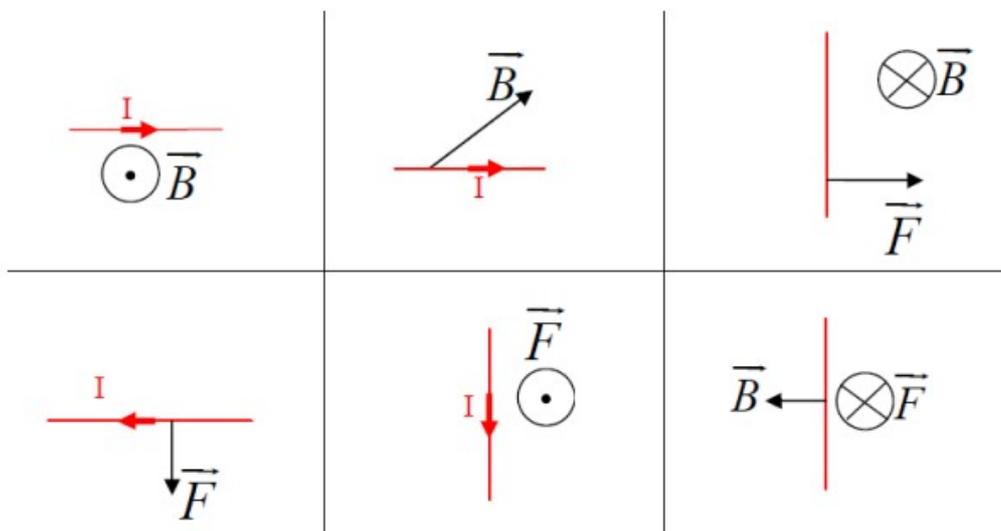
2) En réalité, le courant appliqué à la bobine est variable.

a) Quel est l'effet de ce courant sur la membrane ?

b) Pourquoi obtient-on un son ?

Exercice 2

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



Exercice 3

Une tige en cuivre de 20 cm de longueur et 250 g 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 $B = 0,3 \text{ T}$

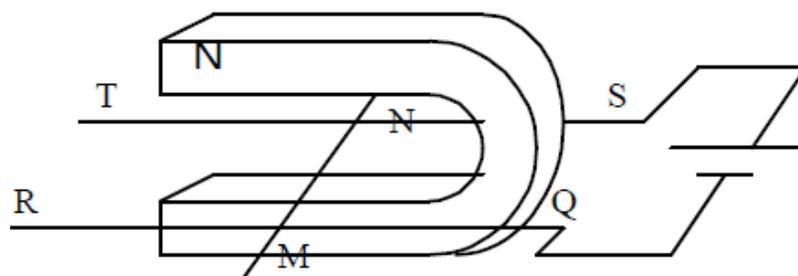


- 1) Comment peut-on créer un champ magnétique uniforme? Citer deux exemples.
- 2) On branche un générateur de courant continu à ce dispositif: le pôle positif en N, le pôle négatif en M. Représenter sur une figure la force magnétique exercée sur la tige et calculer sa valeur si l'intensité du courant 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 ? Faire une figure

Exercice 4

Deux tiges de cuivre QR et ST constituent deux rails conducteurs horizontaux sur lesquels peut se déplacer une barre cylindrique MN qui ferme le circuit. Un aimant en U crée un champ magnétique \vec{B}

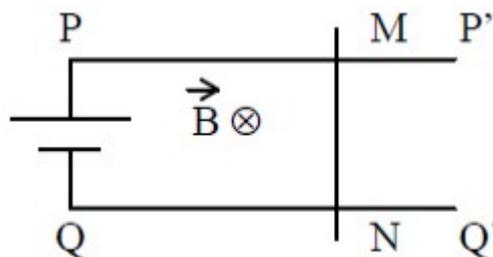
- 1) Le générateur a une f.e.m. de 6 V et la résistance totale du circuit est 2Ω . Quelle est la valeur de l'intensité I du courant qui traverse le circuit ?
- 2) Quelle est la particularité du champ magnétique entre les deux branches de l'aimant ? Donner la direction et les sens du vecteur champ magnétique entre les branches de l'aimant.
- 3) La valeur du champ magnétique est $B = 0,05 \text{ T}$. La longueur MN est de 10 cm. On suppose que la barre est soumise sur toute sa longueur au champ magnétique. Donner les caractéristiques de la force (Force de Laplace) agissant sur la barre MN.
- 4) On intervertit les pôles de l'aimant. Que se passe-t-il ?



Exercice 5

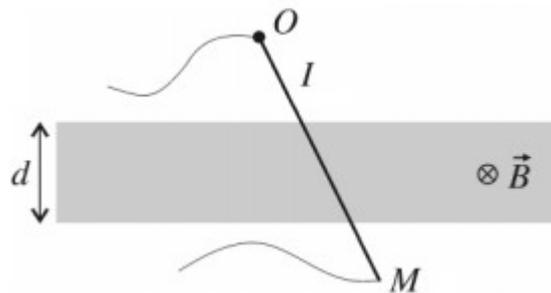
Deux rails métalliques, parallèles, horizontaux PP' et QQ', distants de 20 cm, sont reliés à un générateur de courant continu de f.e.m. $E = 4 \text{ V}$ et de résistance interne r . Sur ces deux rails une tige métallique MN peut glisser sans frottement en restant perpendiculaire aux rails. Le circuit est parcouru par un courant d'intensité $I = 0,5 \text{ A}$ et sa résistance équivalente a pour valeur $R = 6 \Omega$. L'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme, d'intensité $B = 0,5 \text{ T}$, perpendiculaire au plan des rails.

- 1) Indiquer le sens du courant.
- 2) Déterminer la valeur de la résistance interne du générateur.
- 3) Déterminer les caractéristiques de la force exercée sur la tige. La représenter.



Exercice 6

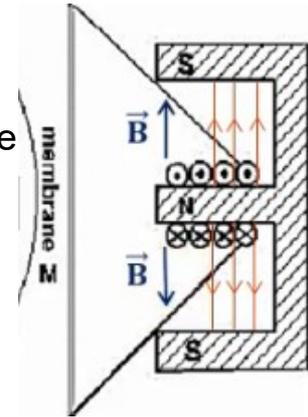
Entre les pôles d'un aimant en U, on place un conducteur en cuivre de masse $m = 100 \text{ g}$, de longueur $OM = 25 \text{ cm}$, mobile autour de O. Le conducteur est parcouru par un courant électrique d'intensité $I = 2 \text{ A}$. La valeur du champ magnétique uniforme qui s'étend sur $d = 4 \text{ cm}$ est $B = 0,8 \text{ T}$.



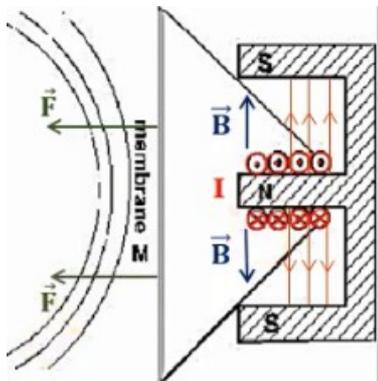
- 1) Représenter sur une figure les forces qui agissent sur le conducteur.
- 2) Déterminer le sens du courant électrique.
- 3) Calculer, à l'équilibre, l'angle θ entre le conducteur et la verticale.

Solution exercice 1

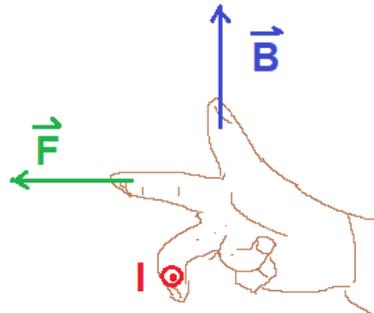
1) a- Représentation des vecteurs champ magnétique existant au niveau des conducteurs:



b- Direction et sens des forces électromagnétiques exercées sur chaque spire de la bobine.



Utilisons la règle de la main droite:



Direction : droite perpendiculaire à la membrane

Sens : à gauche

c- Effet de la force sur la membrane : sous l'action de la force de Laplace, le membrane se déplace vers la gauche.

2) a- L'effet du courant sur la membrane : la force dépend du sens du courant autrement dit le courant influe le sens de la force électromagnétique.

Si on change le sens du courant , le sens de la force change aussi. Et le sens de déplacement de la membrane va s'inverser.

b- Le mouvement de va-et-vient de la membrane va compresser et dilater les couches d'air à l'intérieur ce qui va produire le son.