







Situation-problème

Le principe de fonction du haut-parleur électrodynamique est basé sur une force appelée force de Laplace.



Quel est l'origine de la force de Laplace? Et quelles sont ses caractéristiques?

Objectifs

-  Connaître la force de Laplace et ses caractéristiques.
-  Savoir appliquer la loi de Laplace.
-  Connaître le principe de fonctionnement du haut-parleur électrodynamique.
-  Connaître le principe de fonctionnement du moteur à courant continu.

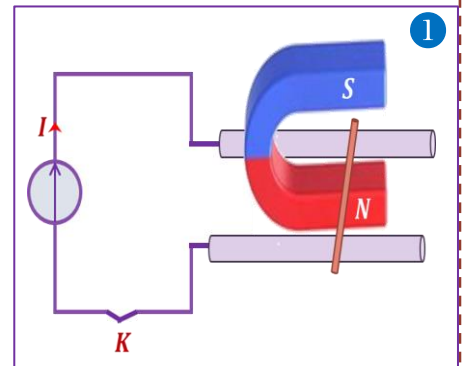
I

① Mise en évidence de la force de Laplace

◆ Activité

On réalise le montage électrique de la figure ❶ qui comporte un barreau métallique posé sur deux rails liés à un générateur électrique.

Le barreau métallique est plongé dans un champ magnétique créé par un aimant en **U**



- ① Qu'observez-vous après avoir fermé le circuit électrique ?
- ② On inverse le sens de l'intensité du courant traversant le circuit. Le barreau change-t-il le sens de son mouvement ?
- ③ On inverse le sens du vecteur du champ magnétique. Le barreau change-t-il le sens de son mouvement ?
- ④ Que montre cette expérience?

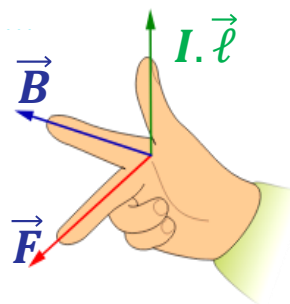
❖ Conclusion

② Les caractéristiques de la force de Laplace

Les caractéristiques de la force de Laplace sont :

- Le point d'application :
- La direction
- Le sens:

-
-
-



- L'intensité:

-
-
-
-

❖ Remarque

-
-
-

❖ Application

Déterminer le sens de la force de Laplace dans chacun des cas suivants:

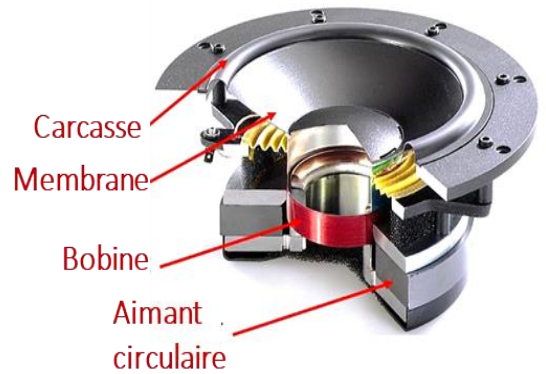


II Quelques application de la force de Laplace

① Le haut-parleur

- Les principaux composants d'un haut-parleur sont:

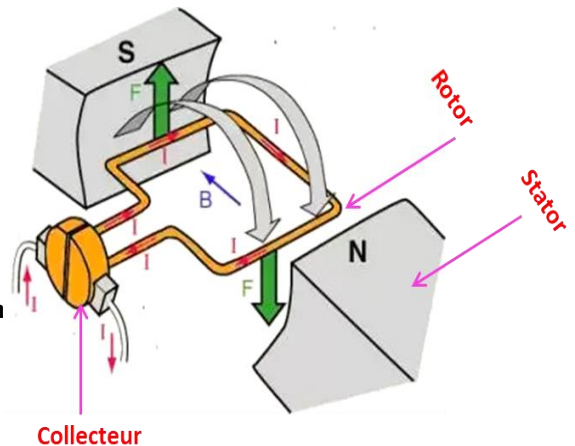
- Un aimant circulaire qui crée un champ magnétique radial.
- Une bobine en cuivre pouvant tourner autour du pôle Nord de l'aimant.
- Une membrane liée à la bobine.



- Lorsqu'un courant électrique d'intensité I travers la bobine, chacune de ses spires est soumise à la force de Laplace qui la met en mouvement ce qui provoque le mouvement de membrane qui agit sur la couche d'air qui l'entoure et elle produit un son qui a la même fréquence que celle du courant électrique.

② Le moteur électrique à courant continu

- Le moteur est une machine qui converti l'énergie électrique en énergie mécanique à courant continu, il est constitué de deux parties principales:
 - Le stator: c'est un aimant fixe qui crée un champ magnétique autour de lui.
 - Le rotor : c'est la partie mobile, elle a une forme cylindrique, c'est une association de spires mobiles autour d'un axe.
- Le courant circule dans la spire mais dans deux sens opposés de chaque côté de la spire. Ainsi par interaction avec le champ magnétique créée par le stator, il se crée deux forces de Laplace, qui tendent toutes deux à faire tourner la spire dans le même sens (création d'un couple).
- Pour que la spire puisse effectuer un tour complet, il faut inverser le courant dans la spire à chaque demi-tour. Cette inversion est réalisée par le collecteur.



III Le couplage électromécanique

① Définition

.....

.....

.....

.....

② Conversion de l'énergie électrique en énergie mécanique

.....

.....

.....



③ Conversion de l'énergie mécanique en énergie électrique

Lorsqu'on déplace un aimant devant une bobine liée à un galvanomètre, on constate que son aiguille indique une valeur ce qui montre qu'un courant électrique traverse la bobine

L'énergie mécanique (sous forme d'énergie cinétique) de l'aimant a été transformée en énergie électrique .

Ce phénomène est appelé l'induction magnétique.

Parmi ses utilisations on retrouve le microphone et l'alternateur magnétique.

