

Freinage par Induction Des Automobiles

Habiboulahi Sow

Numéro de dossier : 46416

Tipe 2021

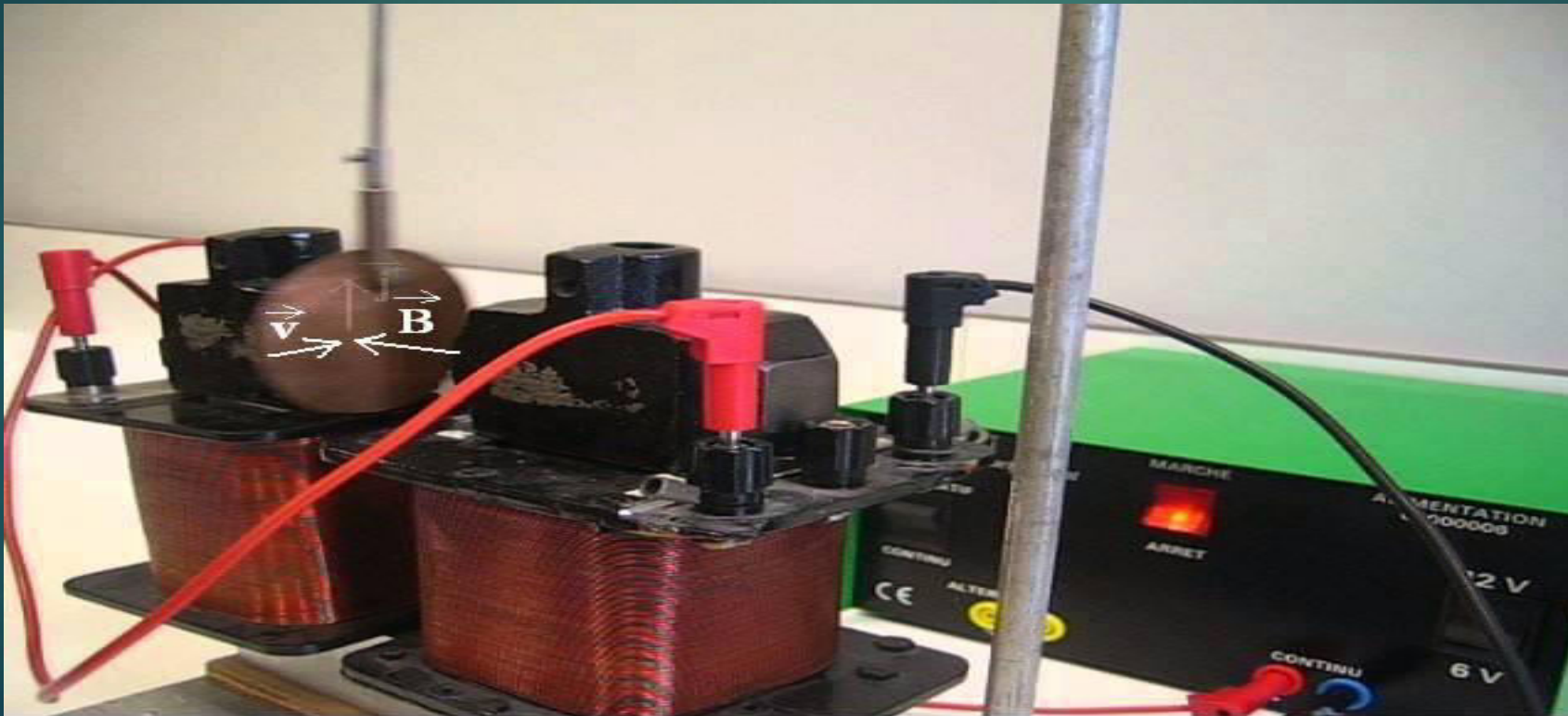
Thème : les enjeux sociétaux

PLAN

- ▶ I/- INTRODUCTION
- ▶ II/ Mise en évidence du lien entre électricité et magnétisme
 - ▶ a) Force de Lorentz
 - ▶ b) force de Laplace
 - ▶ c) Expérience n°1 : Oersted
- ▶ III/ Les conséquences de l'effet de joule sur les freins classiques

I/Introduction

On appelle courants de Foucault les courants électriques créés dans une masse conductrice, soit par la variation au cours du temps d'un champ magnétique extérieur traversant ce milieu (le flux du champ à travers le milieu), soit par un déplacement de cette masse dans un champ magnétique. Ils sont une conséquence de l'induction électromagnétique.



II/ / Mise en évidence du lien entre électricité et magnétisme

► a) Force de Lorentz

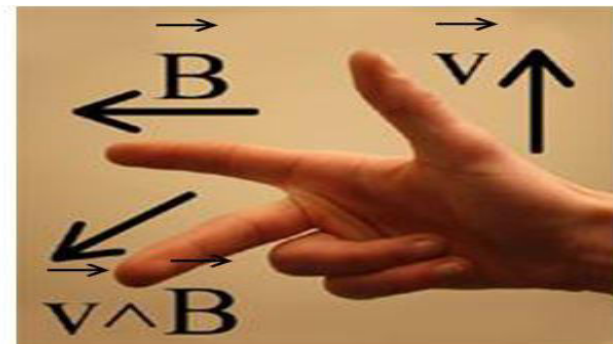
Force de Lorentz

- Particule de charge q et de masse m
- Vitesse \vec{v} par rapport à R référentiel galiléen
- Présence d'un champ électrique \vec{E} et d'un champ magnétique \vec{B}

La particule est soumise à la force

$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$$

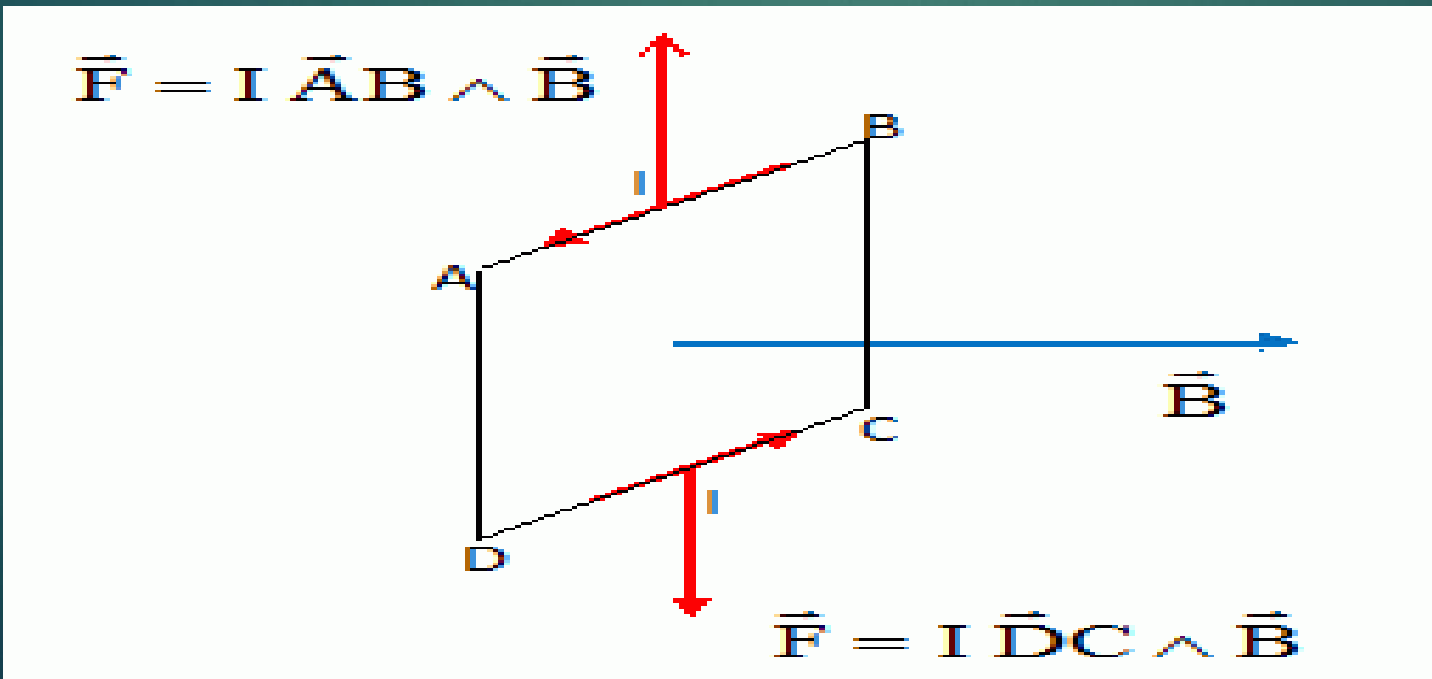
appelée **force de Lorentz**



b) Force de Laplace

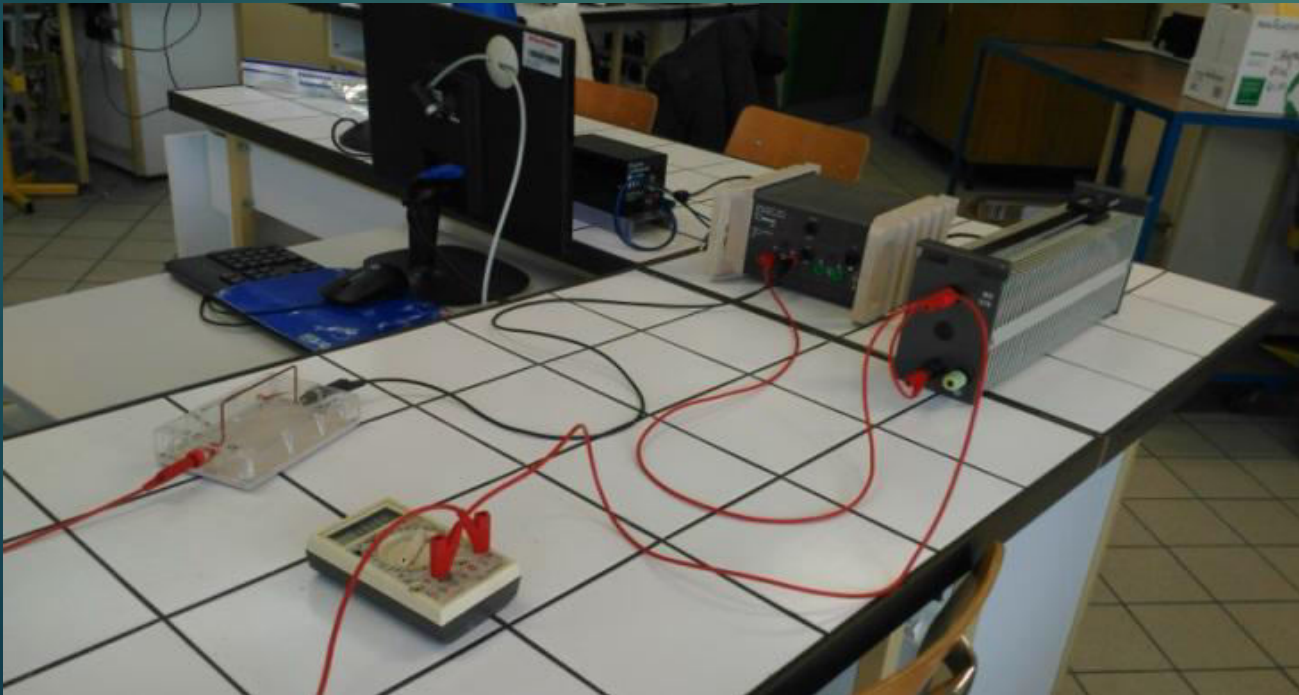
Laplace est la résultante de toutes les forces de Lorentz appliquées au système étudié, les vecteurs Force de Laplace et Force de Lorentz ont la même direction et le même sens. On obtient alors pour la force de Laplace un vecteur ayant les caractéristiques suivantes :

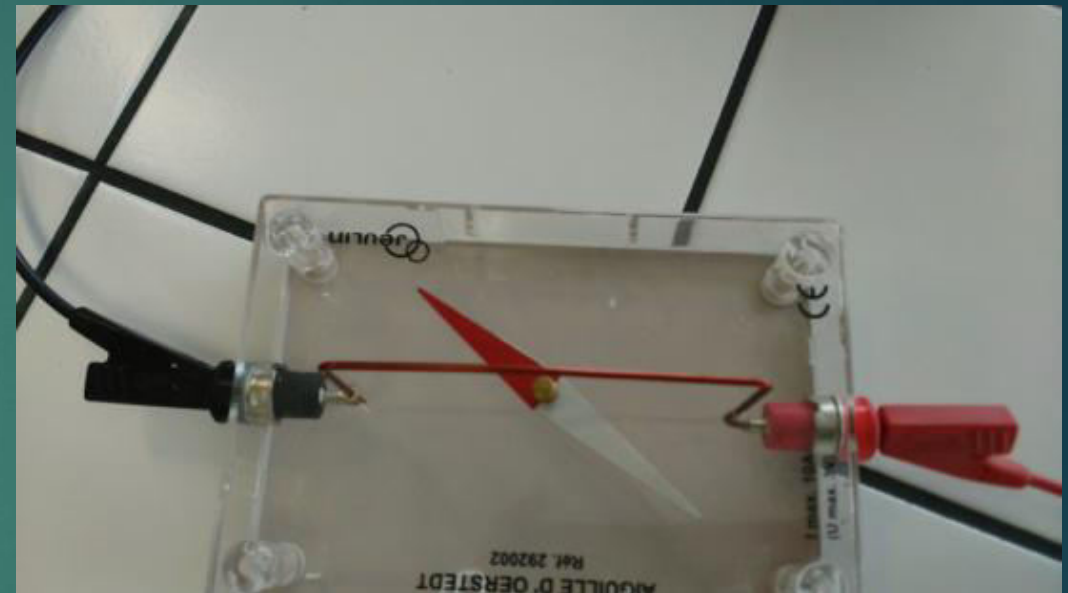
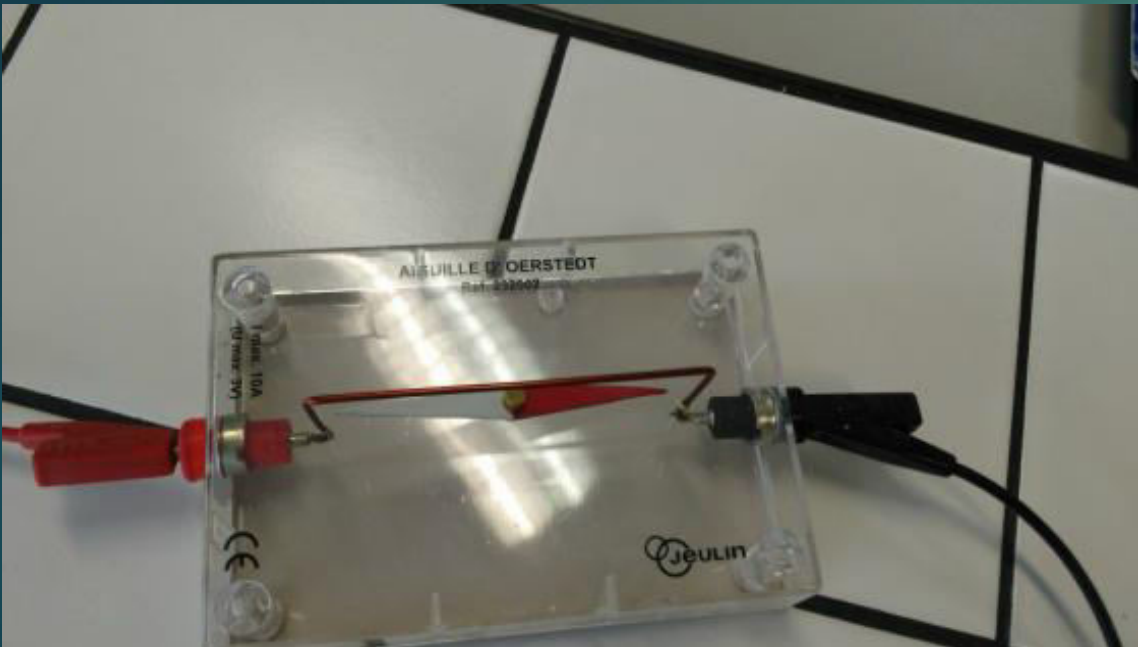
- 1) Direction : perpendiculaire au plan formé par le conducteur et au champ magnétique
- 2) Sens : déterminé par la règle des trois doigts de la main droite
- 3) Norme : $F = I \times B \times L \times \sin \alpha$ où α est l'angle formé par entre B et $L=DC$



c) Expérience n°1 : Oersted

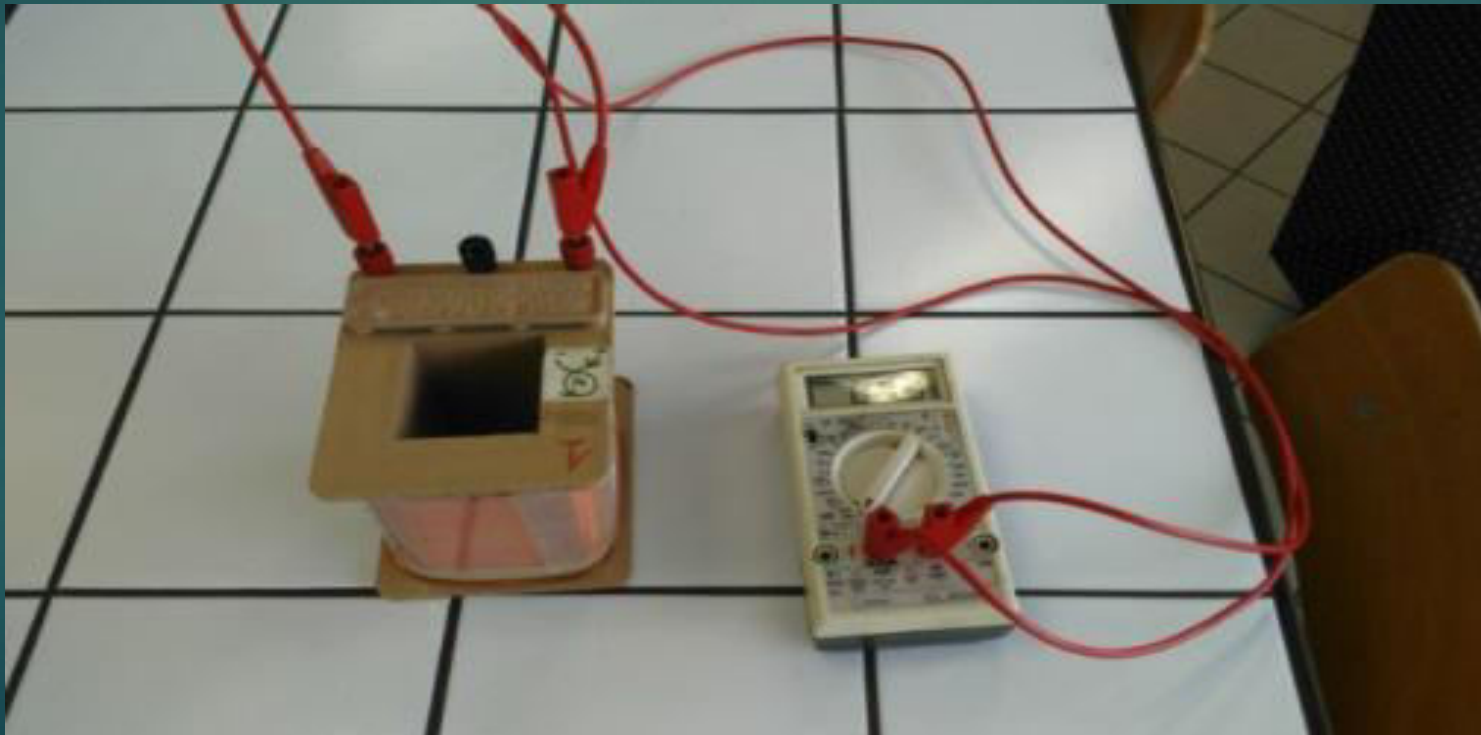
L'expérience historique d'Oersted (1820) consiste à faire passer un courant électrique dans un fil situé à proximité de l'aiguille aimantée d'une boussole. Naturellement, l'aiguille est orientée selon le champ magnétique de la Terre (B_{terre}). Lorsqu'un courant circule dans le fil, on observe alors que l'aiguille est déviée. Comme l'aiguille ne peut être déviée que par un champ magnétique, on peut en déduire que le courant électrique crée un champ magnétique,





- ▶ Figure 1c : le courant électrique crée un champ magnétique
- ▶ Figure 2c: un champ magnétique induit un courant électrique.

on peut alors comprendre ce phénomène de ralentissement de l'aimant comme l'action d'une force sur toutes les particules chargées du système (Force de Lorentz) et qui, à l'échelle macroscopique, se traduit par une force agissant sur la totalité des particules chargées du système (Force de Laplace), ce qui provoque le ralentissement de l'aimant,
Le figure suivant explique plus clairement ce phénomène



III/ Les conséquences de l'effet de joule sur les freins classiques

L'effet Joule est un effet thermique qui se produit lors du passage du courant électrique dans un conducteur. Il se manifeste par une augmentation de l'énergie interne du conducteur et généralement de sa température. L'énergie dissipée sous forme de chaleur entre deux instants t_1 et t_2 par un dipôle de résistance R traversé par un courant d'intensité i s'écrit

$$P = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R} = U \cdot I$$

P : puissance en watts (W)

R : résistance en ohms (Ω)

I : courant en ampères (A)

U : différence de potentiel en volts (V)

Donc pour diminuer la perte par effet Joule des freins classiques, on peut donc diminuer la résistance ou l'intensité du courant. La longueur du câble étant fixée par les contraintes du réseau, pour diminuer sa résistance, on peut diminuer sa résistivité ou augmenter l'aire de sa section.

CONCLUSION

Par suite, les freinages par courants de Foucault nous permettent d'augmenter la durée de vie des freins de plus ils rentables pour éviter la pollutions de l'air,



MERCI POUR VOTRE
ATTENTION!



Annexe

- ▶ <https://www.chimix.com/an10/prem10/laplace.html>
- ▶ http://www.chicoree.fr/w/Effet_Joule
- ▶ <https://slideplayer.fr/slide/1318971/>
- ▶ <https://boowiki.info/art/mecanismes/freins-magnetiques.html>
- ▶ https://odpf.org/images/archives_docs/24eme/memoires/EquipeG/memoire.pdf