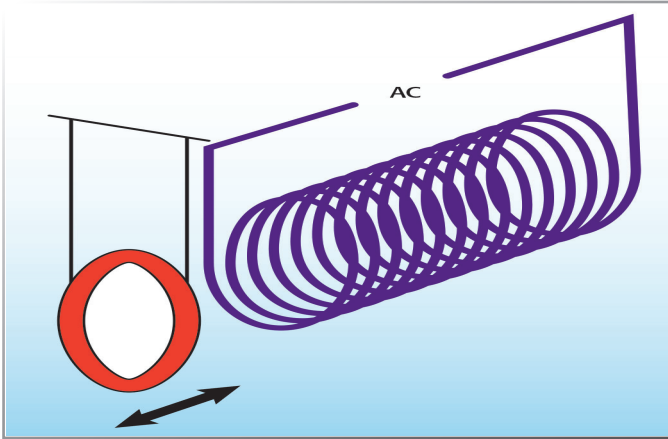


Base du moteur électrique



Force électromagnétique

Lorsqu'un courant électrique circule dans une bobine, un champ magnétique est créé dont le sens du flux et la polarité dépendent du sens d'enroulement des spires et de celui du courant électrique. Un anneau magnétique en suspension sera attiré par le champ quelle que soit la polarité magnétique de la bobine. Par contre, si l'anneau est un conducteur amagnétique, une tension sera induite et un courant circulera dans l'anneau.

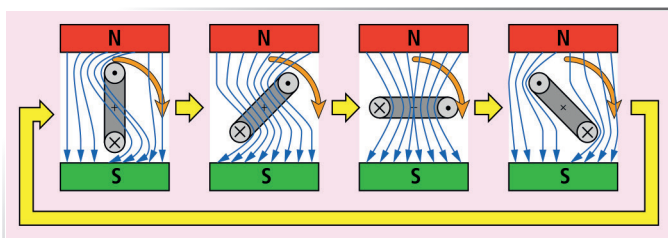
Lorsque le champ magnétique créé par la bobine augmente ou diminue, le sens du courant circulant dans l'anneau change. Etant donné que tous conducteurs traversés par un courant électrique génèrent un champ magnétique, deux champs magnétiques agissent dans ce cas l'un sur l'autre. Ainsi, selon la polarité des champs magnétiques créés, il y aura attraction ou répulsion entre l'anneau et la bobine.

Spire dans un champ magnétique

Lorsqu'on fait circuler un courant dans une spire mobile placée dans un champ magnétique permanent, on provoque le mouvement de rotation de la spire. Le sens de rotation dépendra du sens du courant traversant la spire.

La règle du tournevis (voir TS 2_2014_Magnétisme) permet de se représenter les lignes du champ magnétique.

Les lignes droites du champ magnétique de l'aimant permanent allant du pôle nord au sud sont déformées par les lignes du champ magnétique concentrique de la spire. Cette déformation crée une force mécanique mettant en mouvement de rotation la spire mobile. Pour simplifier, on peut s'imaginer les lignes bleues représentant des élastiques. Leur déformation exerce une force sur la spire qui se met en mouvement de rotation. Un petit problème se pose cependant lorsque la spire se trouve en position horizontale. Les lignes élastiques ne provoquent plus qu'une force de traction



Objectifs :

MA 4.1.1 Expliquer le principe de l'effet dynamique sur un conducteur traversé par le courant dans un champ magnétique.

MA 3.1.3 Expliquer le fonctionnement et le branchement électrique des démarreurs avec excitation permanente et électromagnétique ...

opposée sur la spire, ainsi à défaut d'un bras de levier, aucun moment n'est réalisé, la spire ne poursuit pas son mouvement de rotation.

Afin de maintenir le mouvement de rotation, un changement doit avoir lieu à ce moment précis. Un des deux champs magnétiques doit changer de polarité. Etant donné que l'aimant permanent ne le permet pas, il s'agit d'inverser le courant parcourant la spire mobile, ainsi le champ magnétique sera inversé et le mouvement de rotation continuera.

Moyens d'alterner le sens du courant

La commutation mécanique représente depuis longtemps un moyen simple d'inverser le sens du courant parcourant la spire mobile, en utilisant des balais à charbon et un collecteur. Sur l'image ci-dessous, vous apercevez le collecteur cylindrique formé de deux demi-bagues en cuivre, séparées et isolées au milieu, recevant un balais à charbon positif et négatif. La polarité de la spire sera ainsi inversée après une rotation de 180° , lorsque les balais franchiront au moyen de l'inertie de la spire en rotation, la séparation entre le contact positif et négatif du collecteur. Le courant parcourant la spire étant ainsi inversé, la force électromagnétique engendrera une nouvelle rotation de 180° .

Plus récemment, le collecteur et les balais à charbon ont été remplacés sur certains moteurs, par un capteur de position et de nouveaux transistors de puissance.

Ainsi, des moteurs sans commutateur mécanique, donc sans usure, ont vu le jour. Le champ magnétique est inversé dans ces moteurs au moyen d'une commutation réalisée électroniquement (moteur brushless). Le courant alternatif permet également de réaliser des moteurs, la fréquence du courant permettant de piloter leur régime de fonctionnement (moteur AC).

Les moteurs électriques exploitent la force générée par deux champs magnétiques afin de créer un mouvement de rotation. Un aimant permanent avec un électroaimant ou deux électroaimants peuvent créer les champs magnétiques indispensables.

