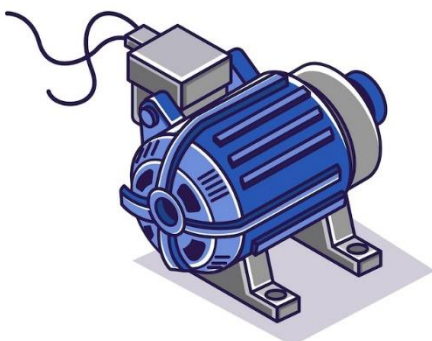


Les moteurs électriques



Un **moteur électrique** est un dispositif qui convertit l'énergie électrique en énergie mécanique pour faire tourner un objet, comme une roue ou un ventilateur. Le principe de base repose sur l'interaction entre le courant électrique qui circule dans des **bobines de fil**, et les champs magnétiques générés par **des aimants ou des électroaimants**. Lorsque le courant passe dans la bobine, il crée un champ magnétique. Ce champ interagit avec un autre champ magnétique, provoquant un mouvement de rotation.

Dans la plupart des moteurs électriques, deux types de composants principaux travaillent ensemble :

- **Le rotor**, qui tourne et entraîne un mécanisme.
- **Le stator**, qui reste fixe et génère un champ magnétique.

Les moteurs sont utilisés dans une multitude d'applications, des appareils électroménagers aux véhicules électriques.

Les matériaux essentiels dans les transformateurs électriques



Les performances d'un moteur électrique dépendent en grande partie des matériaux qui le composent. Chaque composant doit être optimisé pour maximiser l'efficacité et minimiser les pertes.

Quelques exemples de matériaux typiques :

- **Les matériaux conducteurs**, tels que le cuivre ou l'aluminium, sont utilisés pour les enroulements de fil, car ils permettent un flux de courant efficace.
- **Les matériaux ferromagnétiques**, comme le fer ou les alliages spéciaux, sont essentiels pour générer et guider les champs magnétiques au sein du moteur.

La sélection de ces matériaux est cruciale pour la performance globale du moteur. En effet, chaque matériau apporte des caractéristiques spécifiques qui influencent l'efficacité et la durabilité du moteur.

Les moteurs électriques

Propriétés électriques et magnétiques des matériaux dans les transformateurs électriques



Les propriétés des matériaux utilisés dans les moteurs électriques déterminent leur performance.

1) Propriétés électriques

- **Conductivité électrique** : Les conducteurs, comme le cuivre, doivent avoir une faible résistance électrique pour minimiser les pertes d'énergie sous forme de chaleur. Une conductivité électrique élevée permet une meilleure circulation du courant.
- **Permittivité** : Elle détermine la capacité du matériau à stocker de l'énergie électrique. Une bonne permittivité permet de réduire les pertes d'énergie.

2) Propriétés magnétiques

- **Perméabilité magnétique** : Cette propriété permet de mesurer la capacité d'un matériau à canaliser le champ magnétique. Les matériaux ferromagnétiques, comme le fer, possèdent une forte perméabilité, ce qui les rend idéaux pour les noyaux de moteurs. Des matériaux à faible perméabilité magnétique limiteraient la puissance du moteur, car le champ magnétique nécessaire pour générer le mouvement serait insuffisant.
- **Coercivité** : Elle définit la résistance d'un matériau à se démagnétiser. Une coercivité élevée est essentielle pour garantir que le moteur fonctionne de manière stable sans que les champs magnétiques ne s'affaiblissent avec le temps.
- **Perte par hystérésis** : Cette propriété représente les pertes d'énergie dues aux cycles d'aimantation et de désaimantation dans les matériaux ferromagnétiques. Minimiser ces pertes est crucial pour améliorer l'efficacité énergétique. Des pertes par hystérésis trop importantes dans le stator provoqueraient une diminution de l'efficacité et une surchauffe du moteur.



Les moteurs électriques

Mesures et caractérisation



Notre laboratoire est spécialisé dans la **caractérisation des propriétés magnétiques et électriques des matériaux**. Nous proposons une gamme complète de services pour garantir que vos matériaux répondent aux exigences des moteurs électriques modernes.

1) Propriétés magnétiques

- **Mesure de la perméabilité magnétique des matériaux de noyaux.**

Tracé du cycle d'hystérésis magnétique B-H en champ continu ($f < 0.1$ Hz)

→ *Mesure de B_r , H_c , μ_r*

- **Évaluation des pertes par hystérésis et courants de Foucault dans les matériaux ferromagnétiques.**

Tracé du cycle d'hystérésis en fréquence ($0.5 < f < 1000$ Hz)

→ *Mesure de B_r , H_c , μ_a*

→ *Mesure des pertes*

- **Mesure des propriétés magnétiques des matériaux durs (aimants).**

Tracé des courbes de désaimantation

→ *Mesure de B_r , H_{cJ} , H_{cB} , $(BH)_{max}$, μ_{rec}*

2) Mesure des propriétés électriques

- **Mesure de la conductivité et de la résistivité électrique des conducteurs et des matériaux doux.**

- **Mesure de permittivité diélectrique**

Consultation technique

- **Assistance à la sélection des matériaux pour des applications spécifiques**
- **Accompagnement pour l'optimisation des moteurs électriques en fonction des matériaux utilisés**

Nos experts et nos équipements de pointe sont à votre disposition pour répondre à vos besoins de caractérisation et d'optimisation des matériaux.

