

SUIS-JE AU POINT ?

Chapitre 30 : Induction de Lorentz

💡 Une information utile, mais pas à mémoriser par cœur.

♥ Une définition/formule à connaître PAR CŒUR.

✍ Un savoir-faire à acquérir.

TD Un exercice du TD pour s'entraîner.

1 Conversion de puissance mécanique en puissance électrique

1.1 Rails de Laplace en fonctionnement générateur

✍ Déterminer la fem d'induction dans le circuit (*avec la loi de Faraday*).

✍ Établir l'équation électrique du circuit (*avec la loi des mailles*).

✍ Établir l'équation mécanique du circuit (*avec le PFD*).

✍ Réaliser le bilan électromécanique et l'interpréter physiquement (*conversion d'énergie mécanique fournie par l'opérateur en énergie électrique consommée par la résistance*). Justifier qu'il est possible d'avoir un rendement de 100% et dans quelle condition (*vitesse constante*).

✍ Démontrer que $\mathcal{P}_{\text{lap}} + e i = 0$. Interpréter physiquement cette relation (*la puissance totale (mécanique et électrique) cédée par le champ \vec{B} au circuit est nulle*).

1.2 Spire rectangulaire en rotation uniforme

✍ Déterminer la fem d'induction dans le circuit (*avec la loi de Faraday*).

✍ Établir l'équation électrique du circuit (*avec la loi des mailles*).

✍ Établir l'équation mécanique du circuit (*avec le TMC*).

✍ Réaliser le bilan électromécanique et l'interpréter physiquement (*conversion d'énergie mécanique fournie par l'opérateur en énergie électrique consommée par la résistance*). Justifier qu'il est possible d'avoir un rendement de 100% et dans quelle condition (*vitesse angulaire constante*).

✍ Démontrer que $\mathcal{P}_{\text{lap}} + e i = 0$. Interpréter physiquement cette relation (*la puissance totale cédée par le champ \vec{B} au circuit est nulle*).

1.3 Application : freinage par induction

💡 Dans un conducteur volumique, les courants induits portent le nom de **courants de Foucault**. Ces courants peuvent servir à dissiper de l'énergie mécanique par effet Joule (effet de freinage conforme à la loi de Lenz).

2 Conversion de puissance électrique en puissance mécanique : machine à courant continu (MCC) à entrefer plan

♥ Décrire les éléments principaux du moteur (stator constitué d'aimants, rotor constitué de circuits électriques filiformes radiaux). Faire un schéma du rotor.

✍ Déterminer la fem d'induction dans l'un des rayons du rotor (*en utilisant $\mathcal{P}_{\text{lap}} + e i = 0$*).

✍ Établir un modèle de Thévenin équivalent pour le moteur. Définir et exprimer la force contre-électromotrice du moteur. Justifier qu'elle est proportionnelle à la vitesse de rotation.

✍ Justifier que le couple exercé sur le moteur est proportionnel à l'intensité du courant et indépendant de la vitesse de rotation.