

Chap. 30 : Circuit mobile dans un champ magnétique stationnaire (induction de Lorentz)

$\mathcal{P}_{Lap} + e\dot{i} = 0$ traduit la conversion de puissance par 1 couplage électromécanique

I) Conversion de puissance mécanique en puissance électrique ($\langle e\dot{i} \rangle > 0$)

- I.1) Rails de Laplace générateur variables: v et i
- a) Analyse physique $\vec{F} \rightarrow$ mvt dans $\vec{B} \rightarrow e \rightarrow i \rightarrow \vec{F}_{Lap}$ freine (Lenz)
 - b) Equation électrique loi des mailles et loi de Faraday
 - c) Equation mécanique TQM
 - d) Résolution : vitesse $v(t)$? intensité $i(t)$?
 - e) Bilan de puissance $\mathcal{P}_{méca} \text{ fournie} = \frac{dE_C}{dt} + \mathcal{P}_{Joule}$ (L négligée ici)

- I.2) Spire en rotation dans B uniforme : alternateur
- a) Analyse physique $\vec{\Gamma}_{ext} \rightarrow$ mvt dans $\vec{B} \rightarrow e \rightarrow i \rightarrow \vec{\Gamma}_{Lap} = \vec{\Gamma} \wedge \vec{B}$
 - b) Equation électrique loi des mailles, loi de Faraday [résistant (Lenz)]
 - c) Equation mécanique TMCS
 - d) Résolution en RSF : intensité $i(t)$?
 - e) Couple moteur
 - f) Bilan de puissance $\mathcal{P}_{méca} \text{ fournie} = \mathcal{P}_{Joule} + \frac{dE_{mag}}{dt}$ (en RSF $\omega = \omega_{sc}$)
 $\langle \mathcal{P}_{méca} \rangle = \langle \mathcal{P}_J \rangle$

- I.3) Freinage par induction
- a) Principe $\mathcal{P}_{méca} \rightarrow \mathcal{P}_{elec}$ + action de freinage de Laplace.
 - b) Applications freinage des camions ou TGV par courants de Foucault

II) Conversion de puissance électrique en puissance mécanique ($\langle \mathcal{P}_{Lap} \rangle > 0$)

- II.1) Rails de Laplace moteur variables: v et i
- a) Analyse physique générateur $E \rightarrow i \rightarrow \vec{B} \rightarrow \vec{F}_{Lap} \rightarrow$ mvt de $\vec{B} \rightarrow e$ s'oppose $\vec{i} \wedge \vec{E}$ (Lenz)
 - b) Equation électrique loi des mailles et loi de Faraday
 - c) Equation mécanique TQM
 - d) Résolution : vitesse $v(t)$? intensité $i(t)$?
 - e) Bilan de puissance $\mathcal{P}_{géné} = \mathcal{P}_J + \frac{dE_C}{dt}$
 - f) Bilan d'énergie $W_{géné} = W_J + \Delta E_C \rightarrow \mathcal{P}_{méca}$

II.2) Machine à courant continu (MCC) à entrefer plan

- a) Présentation
- b) Equations de la MCC en moteur $\Gamma_{Lap} = \gamma_0 i$ et $e = -\gamma_0 \omega$
- c) Utilisations motorisation des bicyclettes petit électroménager (brosse à dent élec., mixeur...) automobile (bavé-glace).

II.3) Exercice : le haut-parleur électrodynamique

- a) Description variables: v et i .
- b) Analyse physique
- c) Equation mécanique TQM
- d) Equation électrique loi des mailles et $\mathcal{P}_{Lap} + e\dot{i} = 0$ d'où e .
- e) Bilan de puissance $\mathcal{P}_{géné} = \mathcal{P}_J + \mathcal{P}_{son} + \frac{d}{dt}(E_C + E_p + E_{mag})$
- f) Impédance équivalente en RSF
- g) Retour sur le rendement
- h) Diagramme d'impédance

