

Conversion de Puissance

1. Puissance électrique

- ✓ Valeur moyenne

$$U_m = \langle U \rangle = \frac{1}{T} \cdot \int_{t_0}^{t_0+T} u(t) dt$$

- ✓ Valeur efficace

$$U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_{t_0}^{t_0+T} (u(t))^2 dt}$$

$$\text{Si } u \text{ sinusoïdale : } U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

- ✓ Puissance moyenne reçue par un dipôle en régime sinusoïdal

$$P = U_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos(\varphi)$$

2. Milieux ferromagnétiques

- ✓ Force exercée sur l'aimant

$$\vec{f} = -\overline{\text{grad}} E_p = \overline{\text{grad}} (\vec{\mathcal{M}} \cdot \vec{B}_{ext})$$

- ✓ Couple exercé sur l'aimant

$$\vec{\Gamma} = \vec{\mathcal{M}} \wedge \vec{B}_{ext}$$

\vec{B}_{ext} = champ extérieur à l'aimant

$\vec{\mathcal{M}}$ = moment magnétique de l'aimant

- ✓ Vecteur aimantation

$$\vec{M} = \frac{\delta \vec{\mathcal{M}}}{\delta \tau}$$

$$[\mathcal{M}] = A \cdot m^2$$

$$[M] = A \cdot m^{-1}$$

$$\vec{J}_{lié} = \text{rot}(\vec{M})$$

Champ d'excitation magnétique

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$$

$$[H] = A \cdot m^{-1}$$

$$\vec{J}_{\text{libre}} = \text{rot}(\vec{H})$$

✓ Loi de Faraday

$$e = -\frac{d\varphi}{dt}$$

✓ Théorème d'Ampère

$$\oint_{\Gamma} \vec{H} \cdot d\vec{l} = i_{\text{libre}}$$

✓ Energie magnétique

$$E_{\text{mag}} = \iiint_{\tau} \frac{B^2}{2 \mu_0 \mu_r} d\tau$$

✓ Rapport de transformation

$$m = \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1}$$

$$\frac{i_2}{i_1} = -\frac{1}{m}$$

3. Machines synchrones – Machines à courant continu

✓ Energie électromagnétique

$$\begin{aligned} E_{em} &= \iiint_{\tau} w_{em}(M, t) d\tau \\ &= \iiint_{\text{entrefer}} \frac{B^2}{2 \mu_0} d\tau \end{aligned}$$

✓ Couple électromagnétique

$$\Gamma_{em} = \frac{\delta E_{em}}{\delta \theta} = \Phi \cdot I$$

✓ Puissance mécanique

$$\mathcal{P}_{\text{méca}} = \Gamma_{\text{moy}} \cdot \omega = \frac{\delta W_m}{dt} = U_{cem} \cdot I$$