

Induction. Absorption.

I Des bobines de l'induction...

- 1) De Maxwell Faraday
- 2) Induction mutuelle

II Aux applications de la vie courante.

- 1) Conduction électrostatique.
- 2) Chauffage par induction.

Il existe 2 types d'induction.

- L'induction de Faraday aboutissant à un champ B constant et une surface variable (Ex: le rail de l'éclairage)
- L'induction de Maxwell aboutissant à une surface constante et un champ B variable (Ex: A mi-voix)

2) Induction pour induction: doublement.

Donc on voit, on définit l'induction comme $\Phi = \frac{F}{S}$ on a donc $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$

Donc si on applique une bobine 1 d'une bobine 2, la bobine 1 agit sur la bobine 2, la bobine 2 agit sur la bobine 1.

On a alors $\Phi_2 = \Phi_{21} + \Phi_{22}$.

On définit l'induction mutuelle comme: $\Phi_{21} = M_{12}$ et $\Phi_{12} = M_{21}$.

égalité mutuelle de Neumann.

I Des bobines de l'induction.

1) De Maxwell à Faraday.

L'induction est un phénomène physique qui a une variation de flux Φ au cours du temps. Elle se traduit par des phénomènes électromagnétiques.

Donc de Maxwell à Faraday:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{r} = -\frac{\partial}{\partial t} \oint \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

↓ S'écrit au temps

↓ H de Stokes

$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$ loi de Faraday

$$\begin{cases} \Phi_1 = L_1 i_1 + M_{12} i_2 \\ \Phi_2 = L_2 i_2 + M_{21} i_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_1 = L_1 \frac{di_1}{dt} + M_{12} \frac{di_2}{dt} + R_1 i_1 \\ 0 = L_2 \frac{di_2}{dt} + M_{21} \frac{di_1}{dt} + R_2 i_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow U_1 i_1 = L_1 i_1 \frac{di_1}{dt} + M_{12} i_1 \frac{di_2}{dt} + R_1 i_1^2$$

$$0 = L_2 i_2 \frac{di_2}{dt} + R_2 i_2^2 + M_{21} i_2 \frac{di_1}{dt}$$

$P_s = P_{11} + P_{22} + \frac{d}{dt} \left[\frac{1}{2} L_1 i_1^2 + \frac{1}{2} L_2 i_2^2 + M_{12} i_1 i_2 \right]$

E_m

On peut noter que pour que $\lim_{t \rightarrow \infty} P_s = 0$, on doit avoir $|M| \leq \sqrt{L_1 L_2}$.

Alors la RFI

II Applications de la vie courante.

1) Aimant de la vache.

Principe: Saut de la vache

$$dE = \delta W_{\text{ext}} + \delta W_{\text{int}}$$

$$= F_{\text{ext}} dx + \delta W_{\text{int}}$$

Pour la vache:

$$v = R \dot{\theta} + \frac{d}{dt}(L \dot{\theta})$$

$$\delta W_{\text{int}} = v dt = R \dot{\theta} (d \dot{\theta})$$

En appliquant le principe au système vache:

$$dE + dE_{\text{ext}} = \delta W_{\text{ext}} + \delta W_{\text{int}} + \delta Q$$

Entre t et t+dt, on néglige la variation dT $\Rightarrow dU = 0$

$$\delta W_{\text{ext}} + F_{\text{ext}} dx + d\left(\frac{1}{2} L \dot{\theta}^2\right) = R \dot{\theta} d\dot{\theta} + \delta W_{\text{int}} + R \dot{\theta} d\dot{\theta}$$

$$F_{\text{ext}} dx + \frac{1}{2} L d\dot{\theta}^2 + L \dot{\theta} d\dot{\theta} = \dot{\theta}^2 dL + L d\dot{\theta}^2$$

$$F_{\text{ext}} dx = \frac{1}{2} L d\dot{\theta}^2 = d\left(\frac{1}{2} L \dot{\theta}^2\right)$$

2) Champ magnétique.

On ne place dans l'AKAS magnétique.

Conclusion directe.

Effets de la vache négatifs. On néglige B ext par $\vec{E}$ dans le calculer par rapport à B ext.

On veut dériver la position relative $P_{\text{ext}} = \int \vec{E} \cdot d\vec{r}$

$$(P_{\text{ext}} \vec{e}_1, \vec{e}_2) \rightarrow \Pi_{\text{ext}} \vec{e}_1 \rightarrow \Pi_{\text{ext}} \vec{e}_2$$

$$(M, \vec{e}_1, \vec{e}_2) \text{ est un } \Pi_{\text{ext}} \vec{e}_1 \text{ d'après Maxwell-Euler}$$

$$\vec{E} = E(r, t) \vec{e}_0$$

Invariance par rotation d'angle θ , variable d'axe z:

$$\vec{E} = E(r, t) \vec{e}_0$$

$$\phi \vec{E} \cdot d\vec{r} = -\frac{d}{dt} \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

$$E(r, t) \cdot 2\pi r = -B_{\text{ext}} \sin(\omega t) \pi r^2$$

$$\text{Soit } \vec{E}(r, t) = -B_{\text{ext}} \cos(\omega t) \frac{r}{2} \vec{e}_r$$

On réalise alors le calcul à partir de L:

$$\vec{E} = L \dot{\theta} = NBS$$

Application & théorie d'aimant:

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = H_{\text{ext}} l + H_{\text{a}} \cdot 2x = N;$$

$$\frac{B}{\mu_0 \mu_r} l + \frac{B_{\text{a}}}{\mu_0} \cdot 2x = N;$$

On, on néglige les effets de bord, on a $B \mu S = B_{\text{a}} S$

On a:

$$B = \frac{\mu_0 N i}{\frac{l}{\mu_r} + 2x}$$

$$\text{On } \vec{F}_{\text{ext}} = \frac{1}{2} \frac{dL}{dx} = -\frac{\mu_0 N^2 i^2 S}{(2x + \frac{l}{\mu_r})^2}$$

$$N = 1000, n = 6000$$

$$\Rightarrow 20 \text{ N}$$

$$P_{\text{ext}} = \int \vec{E} \cdot d\vec{r} = \gamma B_{\text{ext}}^2 \omega^2 \sin^2(\omega t) \pi^2$$

En intégrant,

$$\left(P_{\text{ext}} = \int_0^a \int_0^{2\pi} \int_0^{2\pi} P_{\text{ext}} r dr d\theta dz \right)$$

$$= \frac{\pi \gamma B_{\text{ext}}^2 \omega^2 \sin^2(\omega t) \pi^2}{2}$$

$$\text{Et } P_{\text{moy}} = \frac{\pi \gamma B_{\text{ext}}^2 \omega^2 \pi^2}{2}$$

$$AN$$

$$P_{\text{moy}} \approx 10 \text{ W}$$