Circuit fixe dans un champ magnétique variable

Définitions

Définition : Flux propre
On nomme ***flux propre*** le flux du champ magnétique produit par le courant d'intensité i parcourant un circuit fermé plan à travers ce ***même*** circuit.

Inductance propre
Le ***flux propre*** à travers un circuit ***fermé*** $\mathcal{C}$, noté Φ_p est proportionnel à l'intensité i du courant parcourant $\mathcal{C}$. On définit l'***inductance propre*** du circuit par :

$$\Phi_p = Li$$

Définition

Définition : Inductance mutuelle de deux bobines
Soient deux bobines $\mathcal{B}_1$ et $\mathcal{B}_2$ orientées, parcourues par des courants d'intensités algébriques respectives i_1 et i_2.

Le flux propre du champ magnétique créé par $\mathcal{B}_2$ à travers elle-même est donné par :

$$\Phi_2 = L_2 i_2,$$

avec L_2 l'inductance ***propre*** de $\mathcal{B}_2$.

Le flux du champ magnétique créé par $\mathcal{B}_1$ à travers $\mathcal{B}_2$, noté $\Phi_{1\to2}$, est proportionnel à i_1 ; on définit donc l'***inductance mutuelle*** de $\mathcal{B}_1$ sur $\mathcal{B}_2$, notée $M_{1\to2}$ par :

$$\Phi_{1\to2} = i_1 M_{1\to2}$$

Le flux ***total*** à travers $\mathcal{B}_2$, noté Φ_{2t}, est alors :

$$\Phi_{2t} = L_2 i_2 + M_{1\to2} i_1.$$

On a de même :

$$\Phi_{1t} = L_1 i_1 + M_{2\to1} i_2.$$

Relation de Neumann

Symétrie des inductances mutuelles
Les inductances mutuelles $M_{1\to2}$ et $M_{2\to1}$ sont ***égales*** quels que soient les conducteurs 1 et 2. On les notera donc M.

Modèle

Définition : Transformateur idéal
Dans un ***transformateur idéal***, les résistances internes des bobines sont nulles et les inductances vérifient :

$$L_1 = kN_1^2 \quad L_2 = kN_2^2 \quad M = \sqrt{L_1 L_2} = kN_1 N_2,$$

avec k une constante positive.

Indispensable

Indispensable

- autoinduction, lien avec l'électrocinétique
- inductance mutuelle, circuits couplés
- application au transformateur