

Magnétisme Flux + induction

- on donne le nom de pôle nord ce qui signifie vers le pôle nord géographique



- sort du pôle nord et rentre dans le pôle sud

- Flux est maximal quand la surface est parabolique (traverse plus de lignes)

$$- \text{Flux} = \text{Weber} \quad 1 \text{wb} = 10^8 \text{ lignes}$$

$$1 \text{mwb} = 10^5 \text{ lignes}$$

$$1 \mu\text{wb} = 100 \text{ lignes}$$

- Pour produire 1 wb (circuit permanent 1,5 m haut, 1,5 m long, 1 m²pois = 2 m²) P.152

- Densité de flux magnétique Tesla $T = 1 \text{wb/m}^2$

- Flux dans un noyau de transfert atteindre 2T

$$\phi = SS_B \cdot \Delta A$$

Avec ΔA

- Certains matériaux laissent mieux passer les champs que d'autre (exemple : fer)

- Pôle d'un aimant C'est inseparable

$$\Delta A = \int_0^{2\pi} B S \cdot r dr d\theta$$

$$= S \int_0^{2\pi} \frac{1}{r} \cos \alpha \Delta A$$

$$0,005 \Delta A$$

$$0,0314 \text{ wb} =$$

$$\Delta B = \Phi \cdot \cot(\theta)$$

DC

Magnétisme lo. Faraday

$$E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

E: tension induite (Volts)

C: temps (sec)

- Si: flux intérieur varie avec le temps une tension est induite entre ses bornes
- Tension est proportionnelle aux taux de variation du flux

$$E = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

même que en haut

N: nombre de spires

- Champs électriques un sens si flux croît
l'autre sens si flux décroît
C: champ si flux constant

$$\text{Volts secondes} = N(\Phi_1 - \Phi_2)$$

Φ_1 : initial (wb)

Φ_2 : final (wb)

Page 14: guide didactique physique

$$E = 4,44 f N \Phi_{\max}$$

4,44: Constante ($\pi/4$)

E: tension induite (V)

f: fréquence flux (Hz)

N: nombre de spires

$$18A \quad \Phi_{10} = \Phi_{\max} \sin(2\pi ft)$$

$$E = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Force magnéto motrice

- Champ magnétique perpendiculaire à un fil avec un courant
- Main droite : force sens du courant les doigts pointent le sens du flux
-  + C'est le point extérieur
• C'est le point intérieur
- Champ magnétique autour de plusieurs conducteurs est la somme de tous donc 100 de 5A a le même champ que 1 de 500A
- Fonctionnement scindage P. 161
- Face Nord C'est celle où les lignes de force sortent
Face Sud C'est celle où les lignes de force rentrent



$$- FNM = NI$$

Magnétisme IV

$$B = \frac{\Phi}{A}$$

B : densité de flux (T)
 Φ : flux traversant la surface (wb)

A : surface (m^2)

H : Champ magnétique (A/m) ampère/mètre

$$H = NI/l \quad \text{ou} \quad \oint_C H \cdot dl = NI$$

$$\text{ou} \quad \oint_C B \cdot dl = F_{mn}$$

$$\text{Donc} \quad H = \frac{F_{mn}}{l}$$

Magnétisme V Reluctance = opposition au passage des lignes de force (Bar = Bon)

- Bar est un aimant Nord-Sud mit ensemble donc il n'a plus de nord-sud mais le fil est toujours présent
- Plus long augmente résistance donc moins de lignes de force
↳ Reluctance est proportionnelle à la longueur
- Si on augmente la surface donc épouser fil le nombre de lignes de force augmente
↳ Reluctance est inversement proportionnelle à la section
- Si on met un matériau magnétique le nombre de lignes augmente (fer, cobalt, nickel, etc)
↳ Reluctance est réduite de beaucoup avec l'utilisation d'un matériau magnétique

C'est le Champ magnétique H qui donne naissance au flux ($\alpha_H = \alpha_B$)

$$B = \mu_0 H \quad B = \text{densité flux (T)} \quad \mu_0 = \text{constante } (4\pi \cdot 10^{-7})$$

$$\uparrow \text{démonstration du vide}$$

$$B = \mu_0 \mu_r H$$

μ_r = Permeabilité du matériau

μ_r Constant

Voir p. 176

\uparrow Alimentation d'un matériau

$$\mu_r \approx 800000 \frac{B}{H}$$

μ_r = Permeabilité du matériau \rightarrow un nombre
 800000 = constante $\rightarrow 10^7 / 4\pi$

B = densité flux (T)

H = Champ magnétique (A/m)

Notes guide étudiant

$$B = \frac{F_{mn}}{V}$$

$$F_{mn} = HL$$

$$V = BA$$

$$B = \mu_0 \mu_r H$$

$$R = \frac{Hl}{(\mu_0 \mu_r A)}$$

l = longueur (m)

μ_0 constante

μ_r variable (en fonction)

A = aire (m^2)

$$R = \frac{l}{\mu_0 \mu_r A}$$

$$\varphi = \frac{FMM}{R}$$

Ψ = flux (wb)

R = résistance A/wb

FMM = force magnétoinduite (A)

$$L = \frac{N\varphi}{I}$$

ou

$$L = \frac{N^2}{R}$$

L = induction

Perdes magnétiques

$$W_{magnétostatique} = \int_0^t e i dt \quad e = N \frac{d\Psi}{dt}$$

$$\hookrightarrow \int_0^t N \frac{d\Psi}{dt} i dt \rightarrow N \int_0^t i d\Psi$$

$$\text{donc } W_{magnétostatique} = SSS \left(\int_0^B \vec{H} \cdot d\vec{B} \right) dV$$

Énergie par unité de volume

$$W_v = \frac{W}{V} = \int_0^B H dB$$

Perdes par hystéresis

$$P_H = K_H m f B^n$$

K_H = constante (W/kg)

n = exposant de Steinmetz

Perdes par Foucault

$$P_F = K_F m f^2 B^2$$

$$K_F \approx \frac{\pi^2 \delta^2}{6(m/v) \rho}$$

(m/v) = masse volumique

δ = épaisseur du bobinage

ρ = résistivité électrique du matériau

Transformateurs circuits

$$E = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$\Delta t =$ on prend la fréquence (C^{-1}) donc cela donne ω

Courant induit atteint son maximum après 90° après

$$X_L = 2\pi f L$$

X_L : réactance inductive (S)

f : fréquence (Hz)

L : inductance bobine (H)

$$Q_L = E_{en} \times I_{en}$$

Q_L : puissance réactive inductive (var)

$$Z = \frac{E}{I}$$

Z : impédance (S)

I : courant (A)

E : potentiel (V)

$$P = EI$$

P : puissance (W)

alter live

Section 30, 25

$$\begin{aligned} R + C &= Z = \sqrt{R^2 + (x_L)^2} \\ R + L &= Z = \sqrt{R^2 + (x_L)^2} \\ L + C &= Z = X_C - X_L \end{aligned}$$

$$jwL + \frac{1}{jwC} \xrightarrow{jwL} jwL - \frac{j}{wC}$$

$$J \cdot J = -1 \Rightarrow J \overline{J} \cdot J \overline{J} = -1$$

Transformateur

$$E_g = 4,44 f N \Phi_{max}$$

$$E_g = \text{tension sinusoidale (V)}$$

$$E_g = E \text{ var p2 lecture profi}$$

$$\theta_{max} = \frac{E_g}{4,44 f N}$$

• dans un transfo VERT tous qui ils ont la même polarité (+), ce sont des magnétiques de polarité

↳ si on tourne les pôles noir et rouge par pôle noir

- Courant dans un transformateur

↳ Renvoie par pôle noir et sort par pôle noir

Transformateur

$$\begin{aligned} E_1 &= E_g \\ E_1 &= 4,44 f N_1 \Phi_{max} \\ E_2 &= 4,44 f N_2 \Phi_{max} \end{aligned}$$

donc

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

E_1 : potentiel au primaire (V)
 E_2 : potentiel au secondaire (V)
 N_1 : nombre spires primaire
 N_2 : nombre spires secondaire

$$N_1 I_1 = N_2 I_2$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

Rappel : impédance $Z_p = a^2 Z_s$

Z_p : impédance entrée (Ω)

Z_s : impédance source (Ω)

a = rapport de transformation

$$a = \frac{V_1}{V_2}$$

