

Introduction au Magnétisme dans la matière

I. Moment magnétique

A. Définition - Champ créé et lignes de champ

B. Actions subies par un dipôle

Voir polycopié moment magnétique

II. Aimantation d'un milieu matériel

A. Action d'un champ extérieur - Vecteur aimantation

$$\vec{M} = \frac{d\vec{m}}{d\tau}$$

B. Courants d'aimantation équivalents

Voir le polycopié courant d'aimantation

$$\vec{j}_{aim} = \text{rot}(\vec{M})$$

III. Lois de l'électromagnétisme dans les milieux aimantés

A. Excitation magnétique

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

B. Equation de M-A et théorème d'Ampère dans l'ARQS

$$\text{rot} \vec{H} = \vec{j}_{libres} \quad \oint_{\Gamma} \vec{H} \cdot d\vec{l} = \iint_{\Sigma} \vec{j}_{libres} \cdot d\vec{S}$$

C. Loi de Faraday et conservation du flux

$$e = \oint_{\Gamma} \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \iint_{\Sigma} \vec{B} \cdot d\vec{S} = -\frac{d\Phi_B}{dt} - \text{Le champ } \vec{B} \text{ est à flux conservatif}$$

IV. Matériaux ferromagnétiques

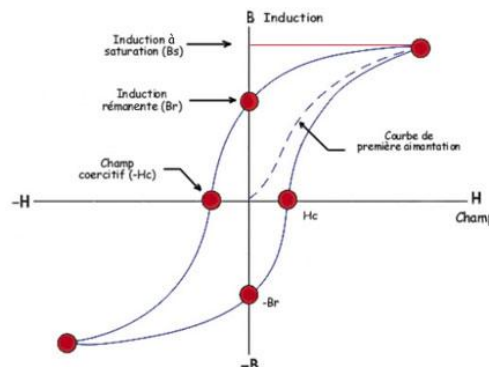
A. Manipulations introductives

B. Tracé du cycle d'hystérésis d'un matériau ferromagnétique

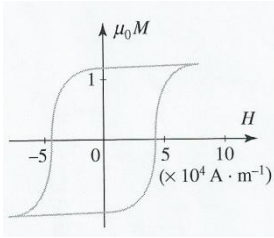
Voir les schémas sur le polycopié Ferromagnétisme

C. Caractéristiques d'un matériau ferromagnétique

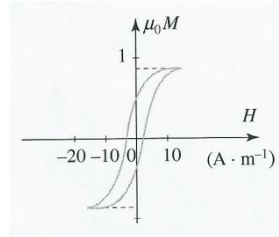
1. Induction (ou aimantation) à saturation - Champ rémanent



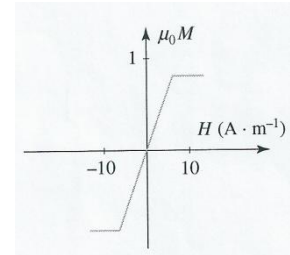
2. Matériau dur - matériau doux



Cycle d'un matériau dur



Cycle d'un matériau doux



Modélisation d'un matériau doux

3. Applications

Bobine à noyau de fer doux – Electroaimant

D. Pertes par hystérésis, pertes par courant de Foucault, pertes cuivre

LES TRANSFORMATEURS



Transformateur HT 385 kV-63kV 600 MVA
Poste d'interconnexion d'Albertville



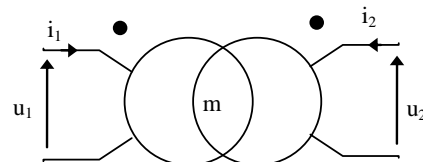
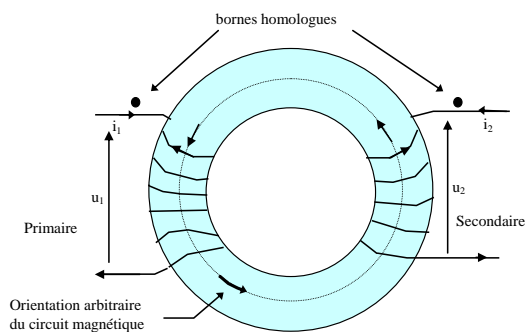
Pince ampérométrique 1000 A

A. Modèle du transformateur parfait

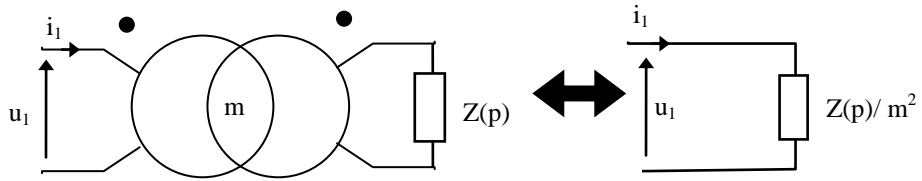
1. Hypothèses du modèle

- ✚ Pertes négligées
- ✚ μ_r infini
- ✚ Pas de fuites de champ

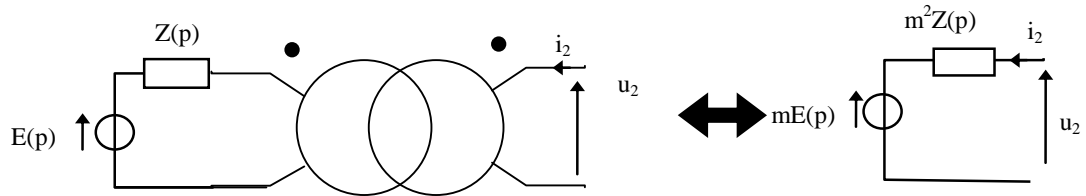
2. Relations électriques - Représentation



3. Transfert de la charge au primaire

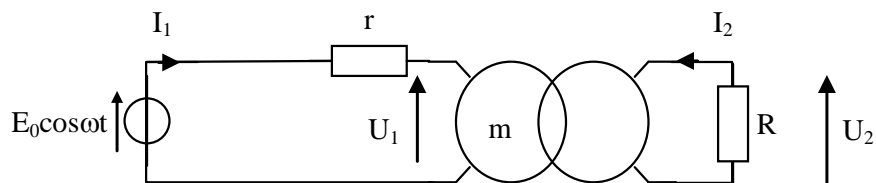


4. Transfert de la source au secondaire



B. Applications

1. Transformation de tension ou de courant - rendement
2. Adaptation d'impédance



C. Le transformateur réel

