

Compte-rendu - leçon de physique 46 :

Propriétés macroscopiques des corps ferromagnétiques

Binôme 09 : Olivier Harper, Allen Lim

Correcteur : Marc Legendre

Messages à faire passer dans la leçon :

- Les corps ferromagnétiques ont un comportement non linéaire et dépendant des états antérieurs : le cycle d'hystérésis est caractéristique de ces matériaux.
- L'utilisation de ces matériaux introduit des pertes 'fer' qu'on décompose en pertes par hystérésis et pertes par courant de Foucault
- Il existe deux principaux types de ferromagnétiques : doux et dur

Plan choisi :

1. Milieux magnétiques et ferromagnétisme
 - a. Aimantation
 - b. Milieux magnétiques Linéaire Homogène Isotrope
 - c. Ferromagnétisme
2. Propriétés des corps ferromagnétiques
 - a. Cycle d'hystérésis
 - b. Pertes fer
 - c. Désaimantation
3. Différents matériaux et leurs applications
 - a. Quelques catégories de matériaux
 - b. Electro-aimant
 - c. Disque dur

Applications traitées :

1. Electro-aimant :
Ce dispositif permet de créer un champ magnétique contrôlable à partir d'un courant i
2. Disque dur :

Application de l'électro-aimant et des aimants permanents pour l'écriture sur les disques durs.

Applications qui auraient pu être traitées :

1. Paléomagnétisme
2. Transformateur
3. Rotor d'un moteur électrique

Expériences présentées :

1. Aimantation d'un clou en fer pour introduire la leçon (pratique car rien à préparer)
2. Tracer d'un cycle d'hystérésis (indispensable pour la leçon) avec :
 - a. Transformateur pour avoir une source de tension variable 0-220V
 - b. Tore ferromagnétique
 - c. Circuit RC (intégrateur)

Bibliographie et remarques bibliographiques :

1. M.Bertin J.-P.Faroux J.Renault, électromagnétisme 4 (magnétisme en général, vraiment bien)
2. Le cours de physique de Feynman, électromagnétisme 2 (intéressant mais pas pour construire une leçon dessus)
3. Trémolet de Lacheisserie, Matériaux et applications (pas mal d'applications)
4. Ray Cédric, Poizat Jean-Claude, La physique par les objets quotidiens (disques durs)

Remarques importantes des rapports de jury :

« Le principe de fonctionnement du circuit électrique utilisé pour présenter un cycle d'hystérésis doit être connu »

Questions du correcteur :

- Démonstration $j = \text{rot}(M)$
- Transition ferromagnétique -> paramagnétique ? quel type ?
- Effet Barkhausen ?
- Ordre de grandeur de M_{sat} ?
- Qu'est-ce qu'un antiferromagnétique ? ferrimagnétique ?
- Qu'est-ce qu'un ferrofluide ?