ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

1er Cycle

COLLECTION

SCIENCES EXACTES PHYSIQUE

ELECTRICITE

MS. MAALEM

EXERCICES CORRIGES AVEC RAPPEL DE COURS

Tome III

537-05.1

Magnétostatique , phénomène d'induction et courant alternatif

m.m.s

1ère Edition

Avant propos

Ce livre, conforme aux programmes en cours, s'adresse aux étudiants du premier cycle universitaire ainsi qu'aux étudiants de première année des grandes écoles.

Sur le plan pédagogique, ce livre constitue le fruit de plus de deux décennies d'expérience dans l'enseignement supérieur.

Cet ouvrage n'est pas seulement un manuel d'exercices: au début de chaque partie, une large place a été réservé à un rappel de cours comportant les notions fondamentales. Il ne saurait pourtant se substituer au manuel de cours.

Les exercices et problèmes proposés, se veulent avant tout, un complément indispensable aux cours magistraux. Leur mission est à la fois d'illustrer et de compléter le cours. Ils ont été choisis de manière à ce qu'ils soient dans la chronologie du cours. Ainsi, l' étudiant pourra l'utiliser de manière progressive au cours de son année d'étude. Ils sont de difficultés croissantes et couvrent largement les programmes officiels. Par souci pédagogique, ils ont été extraits ou inspirés, dans leur totalité, des épreuves d'examens.

Les solutions, proposées, sont détaillées et comportent de larges commentaires faisant le lien avec le cours et élucidant, ainsi, certains de ses points délicats.

Enfin,le manuel est rédigé dans le style journalistique, familier aux étudiants.

J'espère que cet ouvrage sera apprécié par mes collègues et les étudiants et je serais très heureux de recevoir leurs critiques et suggestions.

L'Auteur

SOMMAIRE

Introduction sur les phénomènes magnétiques

Page

MAGNÉTISME

Aimant 1
- pôles d'un aimant
- propriétés des pôles d'un aimant
- Espace magnétique
- Champ magnétique
- Action d'un champ magnétique sur un aimant

Propriétés magnétiques de la matière 6
- polarisation naturelle et induite
- Susceptibilité magnétique d'une substance
- Cycle d'hystérésis: (aimantation rémanente, champ magnétisant, champ coercitif et champ démagnétisant)
- Propriétés magnétiques des corps: (substance ferromagnétique , substance paramagnétique et substance diamagnétique)

Vecteur induction magnétique 7

Flux du vecteur induction magnétique 8

1ère PARTIE

MAGNÉTOSTATIQUE: Électromagnétisme et électrodynamique

Électromagnétisme dans le vide

Champ Électromagnétique 9
- propriétés
- loi de Biot et Savart
- Champ créé par des formes particulières de circuits électriques
- Théorème d'Ampère

Électrodynamique

Action d'un champ magnétique sur un courant 13
(Loi de Laplace)

Action d'un champ magnétique sur une charge électrique en mouvement 13
(effet Hall et spectromètre de masse)

SOMMAIRE

Page

Action d'un courant sur un courant: 16
- cas de deux fils conducteurs rectilignes, parallèles et parcourus par des courants électriques
- cas de deux solénoïdes parcourus par des courants électriques

Action d'un champ magnétique sur un circuit électrique - Dipôle magnétique 17
(dipôle magnétique, vecteur moment magnétique, moment orbital d'une charge en mouvement , couple magnétique et travail des forces magnétiques) 19

Aimantation par des courants

2ème PARTIE

Induction magnétique et courant alternatif

Induction magnétique

Flux du vecteur champ magnétique 67
Phénomène d'induction magnétique 68
Aspect qualitatif 68
- Courant induit
- Quantité d'électricité induite
- f.e.m d'induction

Aspect quantitatif 70
- Loi de Faraday
- Intensité du courant induit
- Courants de Foucault

Induction mutuelle et auto induction 71
- induction mutuelle de deux circuits
- auto inductance d'un circuit
- f.e.m d'induction mutuelle et d'auto inductance

Effet de la self inductance sur l'ouverture et la fermeture d'un circuit 73
Analogie électromécanique 75
Oscillations d'un circuit 75

SOMMAIRE

Courant alternatif sinusoïdal

	Page
Production	79
Grandeurs fondamentales	80
Lois	81
Impédances électriques (d'une résistance, d'une capacité, d'une self et d'un circuit RLC-phénomène de résonance)	81
Calcul d'impédance par la construction de Fresnel	85
Puissances en courant alternatif	86
Notation complexe (principe avec exemple de calcul de l'impédance d'un circuit comportant une self et une capacité en parallèles - circuit bouchon)	89
Transformateur électrique - Principe - Rapport de transformation (survolteur et dévolteur) - transport de l'énergie électrique	91

N.B: Les démonstrations, omises volontairement dans les rappels de cours, se retrouvent dans les solutions d'exercices. avec de larges commentaires.