

OBJECTIF
LICENCE

1^{re} et 2^e années

EMILE AMZALLAG - JOSEPH CIPRIANI - NORBERT PICCIOLI

LA PHYSIQUE EN FAC
*Magnétostatique
et Induction*
Cours et exercices

2^e édition

50% COURS
+ 50% EXOS
= 100%
EFFICACE

EdiScience

Table des matières

Rappels préliminaires

CHAPITRE 1 • RAPPELS PRÉLIMINAIRES

1.1	Opérateurs vectoriels	1
1.2	Électrostatique	10
1.3	Électrocinétique	15
	Exercices	21

CHAPITRE 2 • CHAMP MAGNÉTIQUE ET POTENTIEL VECTEUR : LOIS FONDAMENTALES

2.1	Introduction	35
2.2	Champ magnétique créé par une charge en mouvement	36
2.3	Champ magnétique créé par un courant : loi de Biot-Savart (B.S.)	37
2.4	Généralisation de la loi de Biot-Savart	43
2.5	Le potentiel vecteur	44
2.6	Analogie électrostatique	46
2.7	Dipôle magnétique	49
	Exercices	53

CHAPITRE 3 • PROPRIÉTÉS DU CHAMP MAGNÉTIQUE ET DU POTENTIEL VECTEUR : LES LOIS LOCALES

3.1	Étude de la divergence de $\vec{B}$	68
3.2	Flux magnétique à travers une surface	69
3.3	Étude du rotationnel de $\vec{B}$	70
3.4	Théorème d'Ampère	71
3.5	Conditions de passage à travers une nappe de courant	76
3.6	Équation locale de A	76
3.7	Récapitulation	78
	Exercices	81

CHAPITRE 4 • FORCES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

4.1	Forces magnétiques	95
4.2	Mouvements des particules chargées	98
4.3	Exemples d'applications	102
4.4	Action d'un champ magnétique sur un dipôle	107
	Exercices	110

CHAPITRE 5 • PHÉNOMÈNES D'INDUCTION	126
5.1 Approximation du régime quasi stationnaire (A.R.Q.S.)	126
5.2 Loi de Faraday	127
5.3 Loi de Lenz	132
5.4 Exemples d'applications	133
5.5 Les lois locales	135
5.6 Auto-induction	137
5.7 Inductances mutuelles	139
5.8 Équations de Maxwell : récapitulation	141
Exercices	143
CHAPITRE 6 • ÉNERGIE ÉLECTROMAGNÉTIQUE	155
6.1 Théorème de Maxwell	156
6.2 Étude mécanique d'un circuit	158
6.3 Machines électriques	159
6.4 Aspects énergétiques de l'autoinduction	159
6.5 Énergie de deux circuits couplés	161
6.6 Répartition volumique de l'énergie	164
Exercices	170
PROBLÈMES D'EXAMEN CORRIGÉS	186
Énoncés	186
Corrigés	195
Index	217