
TABLE DES MATIERES

Chapitre 0 : OUTILS MATHÉMATIQUES

Formulaire	7	
Exercice 1	Rotationnel et divergence d'un champ à structure axiale	11
Exercice 2	Rotationnel d'un champ à structure orthoradiale	13
Exercice 3	Champ de scalaires à symétrie sphérique	15
Exercice 4	Flux d'un champ de vecteurs / Théorème d'Ostrogradsky	17
Exercice 5	Circulation d'un champ de vecteurs / Théorème de Stokes	20

Chapitre I : RÉGIMES PERMANENTS

Electrostatique

Exercice 1	Distribution volumique de charges à symétrie cylindrique	23
Exercice 2	Modélisations volumiques et surfaciques de charges	26
Exercice 3	Sources d'un champ électrostatique connu	31
Exercice 4	Distribution surfacique, sphérique, non homogène	34
Exercice 5	Potentiel de Yukawa	42
Exercice 6	Focalisation d'un faisceau électronique	48
Exercice 7	Etude d'une jonction PN	56

Magnétostatique

Exercice 8	Distribution volumique axiale de courant / Méthode locale	61
Exercice 9	Distribution volumique axiale de courant / Méthode intégrée	64
Exercice 10	Distribution surfacique orthoradiale de courant	67
Exercice 11	Distribution volumique orthoradiale de courant / Méthode locale	71
Exercice 12	Distribution volumique orthoradiale de courant / Méthode intégrée	76

Exercice 13	Courants uniformes sur une épaisseur variable / Limite surfacique	80
Exercice 14	Supraconducteur de géométrie plane	83
Exercice 15	Supraconducteur de géométrie cylindrique	89
Exercice 16	Champ d'une spire circulaire au voisinage de son axe	94
Exercice 17	Bobines d'Helmoltz	100

Régimes permanents

Exercice 18	Effet Hall	105
Exercice 19	Magnétorésistance	111

Chapitre II : REGIMES VARIABLES

Exercice 1	Distribution volumique de charges d'un conducteur ohmique	115
Exercice 2	Stabilité thermique d'un supraconducteur	117
Exercice 3	Comportement d'un conducteur sous différents régimes	125

Chapitre III : ENERGIE

Exercice 1	Etude énergétique d'un cylindre conducteur	141
Exercice 2	Energie d'un condensateur dans le cadre de l'A.R.Q.S.	146
Exercice 3	Antenne cylindrique	150
Exercice 4	Absorption d'une onde par un métal	155
Exercice 5	Bilan énergétique d'une ligne coaxiale	162

Chapitre IV : INDUCTION ELECTROMAGNETIQUE CAS DE LORENTZ

Exercice 1	Rails de Laplace	173
Exercice 2	Principe de la roue de Barlow	179
Exercice 3	Principe du ralentisseur électromagnétique	182

Exercice 4	Principe d'une dynamo bipolaire	186
Exercice 5	Compteur de vitesse	192
Exercice 6	Frein de Foucault	195

Chapitre V : INDUCTION ELECTROMAGNETIQUE CAS DE NEUMANN

Exercice 1	Inductance propre d'un circuit torique	209
Exercice 2	Pince ampèremétrique	213
Exercice 3	Induction dans un anneau conducteur	220
Exercice 4	Mutuelle inductance de deux spires circulaires	223
Exercice 5	Courants de Foucault dans un cylindre (1)	229
Exercice 6	Courants de Foucault dans un cylindre (2)	233
Exercice 7	Bobine à noyau non magnétique	235
Exercice 8	Principe du compteur électrique	241

Chapitre VI : EXEMPLES APPLICATIONS DU PHENOMENE D'INDUCTION

Exercice 1	Principe du haut-parleur électrodynamique	249
Exercice 2	Impédance d'un haut-parleur électrodynamique	254
Exercice 3	Puissance acoustique d'un haut-parleur électrodynamique	261
Exercice 4	Galvanomètre à cadre mobile	267

Chapitre VII : CONVERSION DE PUISSANCE (PSI)

Exercice 1	Principe du transformateur parfait	275
Exercice 2	Principe des machines à courant continu	279
Exercice 3	Principe du moteur asynchrone	286
Exercice 4	Principe des machines synchrones	296

Chapitre VIII : MILIEUX MATERIELS

Exercice 1	Aimant droit	309
Exercice 2	Etude d'un électro-aimant	314
Exercice 3	Pertes par hystérésis	319
Exercice 4	Pertes par hystérésis / Etude du fondamental de la force électromotrice induite	324
Exercice 5	Transformateur réel	328
Exercice 6	Etude d'un condensateur avec diélectrique en régime statique	336
Exercice 7	Comportement d'un diélectrique en régime lentement variable	342