

Table des matières

Chapitre 1	Champ électrostatique	1
I	Charge électrique	2
II	Champ électrostatique	8
III	Théorème de Gauss	14
L'essentiel	27
Exercices	28
Chapitre 2	Potentiel électrostatique	43
I	Énergie potentielle électrostatique	44
II	Potentiel et champ électrostatiques	46
III	Condensateur	50
L'essentiel	54
Exercices	55
Chapitre 3	Dipôle électrostatique	69
I	Champ et potentiel créés par un dipôle	70
II	Action sur un dipôle électrostatique	78
L'essentiel	86
Exercices	87
Chapitre 4	Magnétostatique	95
I	Description du champ magnétique	96
II	Théorème d'Ampère	108
L'essentiel	117
Exercices	118
Chapitre 5	Dipôle magnétique	129
I	Moment magnétique	130
II	Action d'un champ magnétique	136
III	Applications	141
L'essentiel	144
Exercices	145

Chapitre 6 Induction de Neumann	155
I Loi de Faraday	156
II Inductance	162
III Transformateur	167
L'essentiel	175
Exercices	176
Chapitre 7 Induction de Lorentz	191
I Conversion électromécanique	192
II Puissance électromécanique	196
L'essentiel	201
Exercices	202
Chapitre 8 Équations de Maxwell	219
I Opérateur divergence et flux de champs	220
II Opérateur rotationnel	227
III Composition des opérateurs	233
L'essentiel	240
Exercices	241
Chapitre 9 Propagation des ondes dans le vide	253
I Équation de d'Alembert	254
II Les Ondes Planes Progressives Monochromatiques	260
III Puissance transportée par une OPPM	269
L'essentiel	274
Exercices	275
Chapitre 10 Rayonnement dipolaire	289
I Dipole de Hertz	290
II Champ rayonné	292
III Puissance rayonnée	296
L'essentiel	300
Exercices	301
Chapitre 11 Réflexion sur un métal parfait	311
I Réflexion sur un métal parfait	312
II Cavités et guides électromagnétiques	321
L'essentiel	328
Exercices	329
Chapitre 12 Milieux conducteurs	349
I Description d'un conducteur ohmique	350
II Propagation dans un conducteur	358
III Puissance cédée aux porteurs de charge	364
L'essentiel	369
Exercices	370

Chapitre 13 Propagation dans un plasma	389
I Ondes et charges dans un plasma	390
II Propagation dans un plasma	394
III Réflexion sur un plasma	405
L'essentiel	408
Exercices	409
Chapitre 14 Propagation dans un diélectrique	425
I Description d'un matériau diélectrique	426
II Équations de Maxwell	431
III OEM dans un DLHI	436
IV Interface entre deux diélectriques	441
V Guide d'onde diélectrique	448
L'essentiel	454
Exercices	455
Chapitre 15 Plasmonique	475
I Plasmons : modes propres d'un gaz d'électrons	476
II Propagation d'onde dans un métal	481
III Plasmon-polariton de surface (SPP)	483
L'essentiel	491
Exercices	492
Annexe A. Champ électrostatique	503
A.1 Flux du champ électrique au travers d'une surface fermée	503
A.2 Calcul d'intégrales multiples	505
A.3 Calcul du champ électrique	507
Annexe B. Potentiel électrostatique	513
B.1 Calcul du champ électrique via le potentiel électrostatique	513
Annexe C. Dipôle électrostatique	515
C.1 Energie potentielle d'un dipôle induit dans un champ électrostatique	515
Annexe D. Magnétostatique	517
D.1 \vec{B} un pseudo vecteur	517
D.2 Loi de Biot et Savart	518
D.3 Champ crée par une spire	519
Annexe E. Dipôle Magnétique	521
E.1 Moment magnétique	521
E.2 Champ crée par un dipôle magnétique	522
E.3 Couple sur un cadre rectangulaire	523
Annexe F. Induction de Neumann	525
F.1 Théorème de Neumann	525
F.2 Couplage parfait	526

Annexe G. Induction de Lorentz	527
G.1 Force de Laplace	527
G.2 Puissance de la force de Laplace	528
Annexe H. Équations de Maxwell	531
H.1 Opérateurs	531
Annexe I. Propagation des ondes dans le vide	535
I.1 Solution de l'équation de d'Alembert	535
I.2 Vecteur de Poynting	536
I.3 Polarisation circulaire	537
I.4 Limites du modèle de l'OPPM	539
Annexe J. Rayonnement dipolaire	543
J.1 Potentiel vecteur et potentiel scalaire	543
J.2 Dipôle oscillant	548
J.3 Champ électromagnétique en régime sinusoïdal	551
Annexe K. Réflexion sur un métal parfait	553
K.1 Relation de passage	553
Annexe L. Milieux conducteurs	557
L.1 Modèle de Drude	557
L.2 Limite du conducteur parfait	558
L.3 Théorème de Poynting et force de Laplace	559
Annexe M. Propagation dans un plasma	561
M.1 Oscillations plasma	561
Annexe N. Propagation dans un diélectrique	563
N.1 Polarisation de la matière	563
N.2 Charges et courants de polarisation	564
N.3 Sphère uniformément polarisée	566
N.4 Champ local	567
N.5 Susceptibilité et polarisabilité	568
N.6 Transformée de Fourier	570
N.7 Ondes électromagnétiques	571
N.8 Relation de Kramers-Kronig	573
N.9 Relation de passage	575