

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	Dipole 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