

Table des matières

Première partie	
Circuits passifs	
<hr/>	
Chapitre 1. Filtrés micro-ondes	3
1.1 Introduction	3
1.2 Filtrés passe-bas et passe-haut en lignes T.E.M.	3
1.3 Filtrés passe-bande en lignes T.E.M.	5
1.4 Filtrés à cavité en guide d'ondes	7
1.5 Filtrés à lignes couplées	9
1.6 Méthode de synthèse des filtres passe-bas	11
1.7 Transposition aux filtres passe-haut et passe-bande	13
1.8 Prototype passe-bas utilisé pour la synthèse de tous les filtres	16
1.9 Procédure de calcul d'un passe-bas et d'un passe-bande	19
EXERCICES	21
Chapitre 2. Circuits passifs réciproques : les quadripôles	23
2.1 Les quadripôles de base	24
2.2 Méthode générale de caractérisation par les ondes	27
2.3 Mesure des paramètres S des quadripôles	30
2.4 Les diverses matrices utilisées pour l'étude des quadripôles	32
2.5 Obstacles et discontinuités dans les guides et sur les lignes	36
2.6 Modélisation quadripolaire des multipôles. Méthode des modes pair et impair	41
EXERCICES	43
Chapitre 3. Circuits passifs réciproques : les multipôles	45
3.1 Généralisation aux multipôles des paramètres S	45
3.2 Le combineur-diviseur de puissance de Wilkinson	48
3.3 Tés simples et tés hybrides	50
3.4 Théorie des coupleurs directifs	54
3.5 Les divers types de coupleurs directifs	56
3.6 Duplexeurs utilisés en Radar	61
3.7 Duplexeurs et multiplexeurs de canaux	63
EXERCICES	66
Chapitre 4. Circuits passifs non réciproques à ferrites	69
4.1 Ferrites	69
4.2 Non-réciprocité dans les ferrites	70
4.3 Moyens de réaliser la non-réciprocité en micro-ondes	74

4.4	Éléments utilisant l'atténuation non-réciproque	77
4.5	Dispositifs à atténuation non-réciproque	80
4.6	Éléments utilisant le déphasage non-réciproque	82
4.7	Dispositifs utilisant le déphasage non réciproque	84
4.8	Rotation de polarisation non-réciproque	85
4.9	Éléments utilisant l'effet Faraday	87
4.10	Perspectives d'avenir	89
	EXERCICES	90
Deuxième partie		
Propagation libre		93
<hr/>		
Chapitre 5.	Équations de Maxwell	95
5.1	Équations de Maxwell classiques	95
5.2	Étude de l'équation de Maxwell-Ampère	97
5.3	Équations à l'interface entre deux milieux	99
5.4	Équations de Maxwell généralisées	101
5.5	Rayonnement des sources primaires du champ électromagnétique	103
	EXERCICES	107
Chapitre 6.	Propagation des ondes électromagnétiques en espace libre diélectrique	109
6.1	Concepts fondamentaux	109
6.2	Équations et paramètres de propagation	112
6.3	Propriétés des O.E.M. planes en espace libre diélectrique	115
6.4	Puissance transportée par une onde électromagnétique	118
6.5	Étude de la propagation et des propriétés des ondes avec un formalisme général	121
	EXERCICES	124
Chapitre 7.	Influence de la Terre et de l'atmosphère sur la propagation des ondes hertziennes	125
7.1	Introduction	125
7.2	Caractéristiques électriques du sol et de la basse atmosphère	125
7.3	La réfraction atmosphérique	127
7.4	Atténuation de l'atmosphère par l'eau et les gaz	132
7.5	La réflexion sur le sol	134
7.6	Diffraction par le sol	138
7.7	Influence de l'ionosphère	141
	EXERCICES	144
Chapitre 8.	Bilan des liaisons de télécommunications et de radar	147
8.1	Définitions du gain et de la surface équivalente d'une antenne	147
8.2	Équation des télécommunications pour une liaison en espace libre	149

8.3	Équation de télécommunications pour une liaison avec relais passif	152
8.4	Étude des liaisons radar	156
	EXERCICES	159
Chapitre 9. Qualité des liaisons analogiques et numériques		161
9.1	Rapport signal sur bruit d'une liaison	161
9.2	Définition de la qualité d'un signal analogique	163
9.3	Qualité d'une liaison analogique en téléphonie	165
9.4	Qualité d'une liaison analogique de télévision	167
9.5	Définition de la qualité d'un signal numérique	169
9.6	Qualité d'une liaison numérique	170
9.7	Méthode de calcul de la qualité d'une liaison numérique	172
9.8	Longueur optimale d'un bond sur une liaison en plusieurs bonds	173
<hr/> Troisième partie		
Antennes		177
<hr/> Chapitre 10. Définitions et propriétés caractéristiques des antennes		179
10.1.	Introduction	179
10.2	Antenne de référence : la source isotrope	180
10.3	Diagramme de rayonnement	181
10.4	Directivité et gain d'une antenne	184
10.5	Impédance d'entrée. Résistance de rayonnement	186
10.6	Polarisation du champ rayonné par une antenne	188
10.7	Température de bruit d'une antenne	191
10.8	Principe des images	193
	EXERCICES	194
Chapitre 11. Dipôles rayonnants et antennes à dipôles		197
11.1	Les divers types de dipôles et d'antennes	197
11.2	Dipôle élémentaire ou doublet	198
11.3	Diagramme de rayonnement des dipôles	199
11.4	Répartition des courants sur un dipôle	202
11.5	Impédance d'entrée d'un dipôle épais	204
11.6	Impédance d'entrée d'un dipôle fin	206
11.7	Largeur de bande. Dipôles repliés	208
11.8	Rayonnement d'un dipôle en présence d'un plan métallique	209
11.9	Antennes à dipôles croisés pour la radiodiffusion FM	214
11.10	Antennes à dipôles colinéaires pour les radiocommunications avec les mobiles	216
11.11	Panneaux de dipôles parallèles pour l'émission en télévision	218
	EXERCICES	221

Chapitre 12. Ouvertures rayonnantes planes	223
12.1 Intérêt de cette étude	223
12.2 Zones de rayonnement d'une ouverture	225
12.3 Champ rayonné par une ouverture plane	226
12.4 Gain d'une ouverture plane équiphase	228
12.5 Rayonnement d'une ouverture rectangulaire	229
12.6 Rayonnement d'une ouverture circulaire équiphase	234
12.7 Rayonnement d'une ouverture plane quelconque	236
12.8 Application aux cornets électromagnétiques à parois lisses	237
EXERCICES	244
Chapitre 13. Antennes à réflecteur	247
13.1 Introduction	247
13.2 Paraboloïdes	248
13.3 Antennes Cassegrain	258
13.4 Paraboloïdes à alimentation décalée	264
EXERCICES	275
Chapitre 14. Antennes réseaux	277
14.1 Introduction	277
14.2 Rayonnement d'un groupement de sources	278
14.3 Alignement de sources équidistantes de même amplitude et avec un gradient de phase	279
14.4 Alignement de sources équidistantes à répartition paire de l'amplitude et gradient de phase	284
14.5 Synthèse de réseaux linéaires	288
14.6 Alignement de fentes rayonnantes sur un guide d'ondes rectangulaire	292
14.7 Antenne Yagi pour la télévision	294
EXERCICES	296
Chapitre 15. Antennes à éléments imprimés	299
15.1 Introduction	299
15.2 Éléments rayonnants	300
15.3 Rayonnement d'un élément rectangulaire	305
15.4 Admittance d'entrée d'un élément rectangulaire	309
15.5 Caractéristiques du rayonnement d'un élément rectangulaire	313
15.6 Éléments rayonnants circulaires	314
15.7 Largeur de bande et rendement d'un élément	317
15.8 Antennes réseau à éléments imprimés	323
EXERCICES	327
Solutions des exercices	329
Exercices du chapitre 1	330
Exercices du chapitre 2	333
Exercices du chapitre 3	337

Exercices du chapitre 4	341
Exercices du chapitre 5	343
Exercices du chapitre 6	345
Exercices du chapitre 7	346
Exercices du chapitre 8	349
Exercices du chapitre 10	351
Exercices du chapitre 11	353
Exercices du chapitre 12	356
Exercices du chapitre 13	358
Exercices du chapitre 14	362
Exercices du chapitre 15	367
Bibliographie	371
Index	379