

Table des matières

Chapitre 1. Electromagnétisme	13
1.1. Généralités	14
1.1.1. Nature de la matière	14
1.1.1.1. Charges électriques	14
1.1.1.2. Isolants et conducteurs	15
1.1.2. Rappel des lois de base de l'électricité	16
1.1.3. Electrostatique	17
1.1.4. Electrocinétique	27
1.1.4.1. Notion de capacité	27
1.1.4.2. Rupture de l'équilibre électrostatique	28
1.1.4.3. Effet Joule dans les conducteurs	30
1.1.4.3.1. Conductibilité électronique	30
1.1.4.3.2. Notion de résistance et loi d'Ohm	33
1.1.4.3.3. Loi de Joule	35
1.1.5. Magnétostatique	36
1.1.6. Première approche des régimes variables. L'induction électromagnétique	46
1.1.7. Conclusion	49
1.2. Electromagnétisme	50
1.2.1. Equations de Maxwell	50
1.2.2. Notion de potentiel vecteur magnétique et jauge de Lorentz	53
1.2.3. Conditions aux limites	55
1.3. Equations d'ondes. Notion de propagation	57
1.4. Vecteur de Poynting	60
1.4.1. Bilan local d'énergie électromagnétique	60
1.4.2. Bilan global d'énergie électromagnétique	62
1.5. Expressions complexes des champs	62
1.5.1. Opérations linéaires	63
1.5.2. Opérations non linéaires	64
1.5.3. Applications	66
1.6. Forme complexe des équations de Maxwell	68
1.6.1. Cas des diélectriques parfaits sans pertes	68
1.6.2. Cas des conducteurs	69
1.6.3. Généralisation des notations complexes	70
1.7. Ondes progressives, phénomène de propagation. Onde plane	70
1.7.1. Généralités	70
1.7.2. Notion générale d'onde plane sinusoïdale	72
1.7.3. Réflexion d'une onde plane progressive. Incidence normale. Ondes stationnaires	74
1.7.4. Incidence oblique. Ondes guidées	76
1.8. Application aux ondes électromagnétiques	78
1.8.1. Onde plane électromagnétique	78
1.8.2. Approche qualitative de la propagation d'une onde plane. Notion de polarisation	83
1.8.2.1. Notion de polarisation	83
1.8.2.2. Notion d'impédance du vide	85
1.8.2.3. Notion de champ proche et champ lointain	86

1.9. Applications aux antennes	93
1.9.1. Généralités	93
1.9.2. Caractérisation d'une antenne	96
1.9.3. Propagation en espace libre	108
1.9.4. Conclusion	108
1.10. Application aux ondes guidées et aux lignes de transmission	109
1.10.1. Notions de constantes secondaires. Régime de ligne	110
1.10.2. Notion d'impédance ramenée	111
1.10.2.1. Notion d'impédances réduites.	113
1.10.2.2. Cas particulier du régime sinusoïdal	113
1.10.2.3. Cas particulier des lignes sans pertes	114
1.10.2.4. Discussion des constantes secondaires	116
1.10.3. Représentation des impédances	117
1.10.4. Coefficients de réflexion	118
1.10.5. Notion d'onde stationnaire	119
1.10.5.1. Taux d'onde stationnaire (TOS)	120
1.10.5.2. Notion d'impédance ramenée en fonction des coefficients de réflexion	122
1.10.5.3. Notion d'adaptation	122
1.10.6. Abaque de Smith	124
Annexe	134
Exercices 1 à 27	145

Chapitre 2. Electronique des impulsions 181

2.1. Impulsions dans les diodes	182
2.1.1. Rappel sur les semi conducteurs	182
2.1.2. Charges	183
2.1.2.1. Charges de diffusion QD	183
2.1.2.2. Charges de transition Q_T	184
2.1.2.3. Charges parasites	185
2.1.2.4. Régime statique. Caractéristiques des diodes	185
2.1.3. Etablissement du courant dans une diode à jonction	187
2.1.3.1. Généralités	187
2.1.3.2. Attaque à grand signal par un générateur de tension	189
2.1.3.3. Attaque à grand signal par un générateur de courant	190
2.1.3.4. Influence de la capacité parasite	191
2.1.4. Coupure du courant dans les diodes à jonction	191
2.1.4.1. Généralités	191
2.1.4.2. Description expérimentale du phénomène	192
2.1.4.3. Influence des capacités parasites C_P	193
2.1.4.4. Etude du phénomène sans tenir compte du traînage	194
2.1.5. Etude qualitative et quantitative d'un circuit	195
2.2. Impulsions dans les transistors	198
2.2.1. Rappels sur les transistors bipolaires	198
2.2.1.1. Généralités	198
2.2.1.2. Différents régimes de fonctionnement	199
2.2.2. Propriétés caractéristiques	203
2.2.2.1. Régime linéaire	203
2.2.2.2. Régime non linéaire ou saturé	204
2.2.3. En montage EC (émetteur commun) on utilise deux caractéristiques	204
2.2.4. Définition des temps de réponse d'un transistor	205
2.2.5. Schémas équivalents du transistor et équations	205
2.2.5.1. Cas du régime bloqué (pour PNP par exemple avec émetteur à la masse EC)	205
2.2.5.2. Cas du régime normal ou linéaire	206

2.2.5.2.1. Equation différentielle du courant de sortie	206
2.2.5.2.2. Allure temporelle du courant de sortie	208
2.2.5.3. Cas du régime saturé (ou non linéaire)	211
2.2.6. Relation entre le paramètre t_N et les fréquences de coupure du transistor en régime linéaire	211
2.2.6.1. Facteur de fréquence	213
2.2.6.2. Définition de la fréquence de transition	214
2.2.6.3. Montage base commune BC	214
2.3. Impulsions dans les lignes	215
2.3.1. Introduction	215
2.3.1.1. Première hypothèse fondamentale : homogénéité	215
2.3.1.2. Deuxième hypothèse fondamentale: conservation du courant	216
2.3.2. Définition du régime en un point	216
2.3.3. Paramètres linéiques ou paramètres primaires	217
2.3.4. Equations générales	217
2.3.4.1. Cas général	217
2.3.4.2. Cas particulier des lignes sans pertes	219
2.3.5. Utilisation du calcul opérationnel (TL) - Méthode	222
2.3.5.1. Fonction de propagation	222
2.3.5.2. Impédance caractéristique	223
2.3.5.3. Coefficient de réflexion	224
2.3.5.4. Impédance ramenée en un point d'abscisse x	226
2.3.5.5. Relations de base	228
2.3.5.6. Equations des lignes en régime sinusoïdal	228
2.3.6. Méthode des ondes mobiles	231
2.3.6.1. Régime à deux ondes mobiles	231
2.3.6.2. Coefficient de réflexion	232
2.3.6.3. Cas d'adaptation de la ligne	234
2.3.6.3.1. Adaptation en sortie de ligne	234
2.3.6.3.2. Cas où la ligne est ouverte en sortie	234
2.3.6.3.3. Cas où la ligne est en court circuit en sortie	235
2.3.6.3.4. Cas de l'adaptation en entrée de ligne	235
2.3.6.3.5. Cas du générateur de courant en entrée	235
2.3.6.3.6. Cas du générateur de tension en entrée	236
2.3.6.4. Cas général	236
2.3.6.5. Schéma équivalent d'une ligne	236
2.3.6.6. Exemple d'application N°1. Charge d'une ligne	237
2.3.6.7. Exemple d'application N°2. Charge d'une ligne	239
2.3.6.8. Exemple d'application N°3. Charge d'une ligne	242
2.3.6.9. Exemple d'application N°4. Décharge d'une ligne	244
2.3.6.10. Cas de la ligne fermée sur une impédance répartie, Coefficient de réflexion et coefficient de transmission	247
2.3.6.10.1. Convention de signe	247
2.3.6.10.2. Relations fondamentales	248
2.3.6.10.3. Coefficients de réflexions au point de jonction des lignes	248
2.3.6.10.4. Adaptation par tronçons parallèles	250
2.3.7. Méthode du tableau	251
2.3.8. Méthode de Bergeron	254
2.3.8.1. Relations de base pour la méthode de l'observateur unique	254
2.3.8.2. Exemples d'applications	256
2.3.8.3. Méthodes des observateurs simultanés	260
2.3.8.3.1. Premier exemple d'application	261
2.3.8.3.2. Deuxième exemple d'application	263
2.3.8.3.3. Troisième exemple d'application	265
2.3.8.4. Introduction d'éléments localisés	266

2.4. Compléments aux chapitres précédents.	267
2.4.1. Phénomènes électriques agissant sur les paramètres L, C, R, G	267
2.4.1.1. Effet de peau électrique	268
2.4.1.2. Effet de proximité entre conducteurs voisins	269
2.4.1.3. Effet de rayonnement	269
2.4.1.4. Pertes dans les diélectriques	269
2.4.2. Influence des phénomènes précédents sur les paramètres de propagation . . .	269
2.4.2.1. La résistance linéique R	269
2.4.2.2. La <i>self</i> inductance linéique L	270
2.4.2.3. Perditance linéique G	271
2.4.2.4. Capacité linéique C	271
Exercices 1 à 24	275
 Bibliographie générale	 381
Index.	385