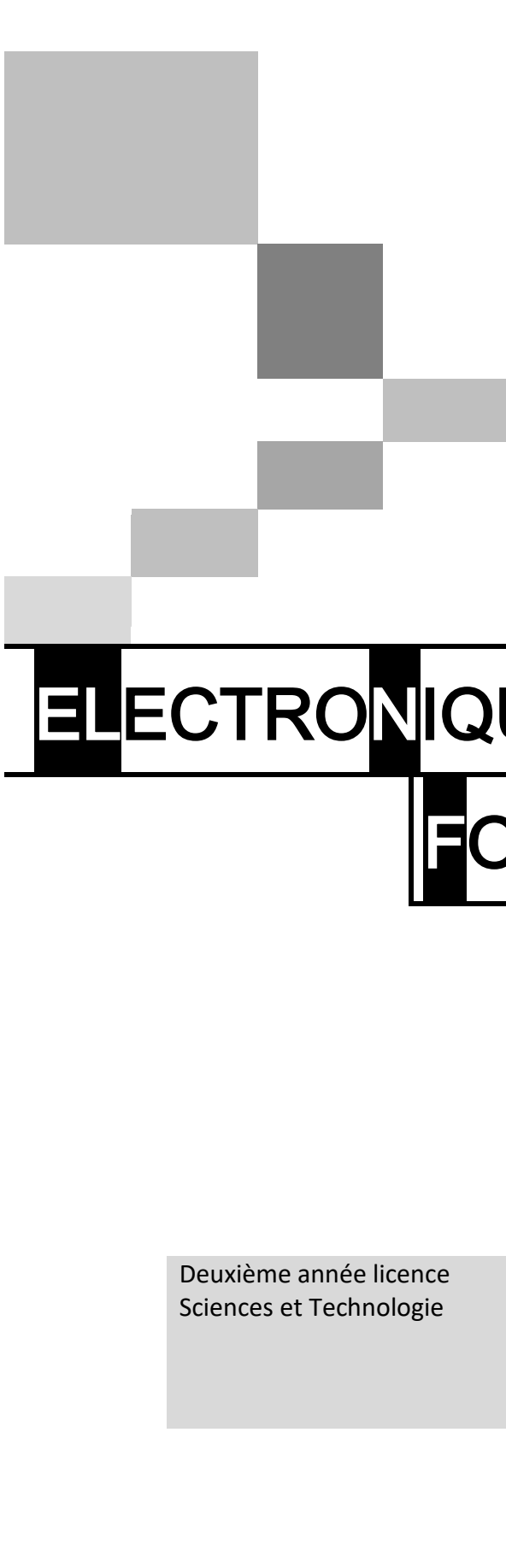




ELECTRONIQUE

FONDAMENTALE

1

Deuxième année licence
Sciences et Technologie

Dr. FATES Rachid

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Mohamed Seddik Ben Yahia – Jijel



Faculté des sciences et de la technologie
Département d'électronique

Cours

Electronique fondamentale 1

Destiné aux étudiants de deuxième année licence sciences et technologie

Dr. FATES Rachid

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 — Circuits électriques : lois et théorèmes fondamentaux

1. Généralités	1
1.1. Dipôles	1
1.2. Loi d'Ohm	1
1.3. Source de tension	2
1.4. Source de courant	2
1.5. Nœud, branche et maille	3
2. Lois de Kirchhoff	3
2.1. Loi des tensions de Kirchhoff	3
2.2. Propriété de la division de tension	5
2.3. Loi des courants de Kirchhoff	6
2.4. Propriété de la division de courant	8
3. Principes et théorèmes fondamentaux	9
3.1. Transformation de source	9
3.2. Superposition	12
3.3. Thévenin	13
3.4. Norton	16
3.5. Equivalence Thévenin-Norton	17
3.6. Millman	18
3.7. Kennelly	18
3.8. Transfert maximal de puissance	21

CHAPITRE 2 — Quadripôles passifs

1. Définition	23
2. Paramètres impédance	23
3. Paramètres admittance	27
4. Paramètres hybrides	30
5. Paramètres de transmission	34
6. Conversion entre les paramètres	36
7. Grandeurs fondamentales d'un quadripôle en charge	38
8. Association de quadripôles	41
8.1. Quadripôles en série	41
8.2. Quadripôles en parallèle	43
8.3. Quadripôles en cascade	45

CHAPITRE 3 — Diode à semiconducteur

1. Notions de base de la physique des semiconducteurs	47
1.1. Matériaux semiconducteurs	47
1.2. Structure cristalline	47
1.3. Niveaux d'énergie	48
1.4. Semiconducteur intrinsèque	49
1.5. Semiconducteur extrinsèque	50
1.5.1. Semiconducteur de type N	50
1.5.2. Semiconducteur de type P	51
1.5.3. Notions de porteurs majoritaires et minoritaires	52
1.6. Jonction PN	53
1.6.1. Jonction PN non polarisée	53
1.6.2. Jonction PN polarisée en direct	54
1.6.3. Jonction PN polarisée en inverse	55
2. Théorie de la diode	55
2.1. Définition	55
2.2. Relation courant-tension	56
2.2.1. Polarisation directe	57
2.2.2. Polarisation inverse	57
2.3. Régime de fonctionnement statique	59
2.4. Régime de fonctionnement dynamique	61
2.5. Schéma équivalent	63
2.5.1. Diode réelle	63
2.5.2. Diode idéale	63
3. Applications des diodes	67
3.1. Redressement simple alternance	67
3.2. Redressement double alternance	69
3.3. Ecrêtage	70
3.4. Bouclage	73
3.5. Filtrage	76
4. Autres types de diodes	78

CHAPITRE 4 — Transistor bipolaire en régime DC

1. Notions de base sur le transistor bipolaire	81
1.1. Définition	81
1.2. Fonctionnement	81
1.3. Effet transistor	83
1.4. Symboles, courants et tensions	83
1.5. Montages fondamentaux	84
1.5.1. Montage émetteur commun	84
1.5.2. Montage base commune	86
1.5.3. Montage collecteur commun	88
1.6. Limites de fonctionnement	89
2. Polarisation du transistor	90
2.1. Notion de polarisation	90
2.2. Polarisation par résistance de base	90
2.2.1. Droite de charge statique	90
2.2.2. Point de fonctionnement	92
2.2.3. Cas de la saturation	93
2.2.4. Cas du blocage	93

2.3. Polarisation par réaction de l'émetteur	94
2.3.1. Droite de charge statique	94
2.3.2. Point de fonctionnement	95
2.3.3. Cas de la saturation	96
2.4. Polarisation par pont de base	97
2.5. Configuration à contre réaction du collecteur	99
2.6. Configurations émetteur suiveur et base commune	101
3. Facteurs de stabilité	102
4. Applications du transistor	103
4.1. Commutation : fonction logique NOT	103
4.2. Fonction logique OR	105
4.3. Fonction logique AND	105
4.4. Fonction logique NOR	106
4.5. Fonction logique NAND	107

CHAPITRE 5 — Transistor bipolaire en régime AC

1. Condensateurs de couplage et découplage	109
2. Modèle équivalent hybride	110
2.1. Transistor en émetteur commun	110
2.2. Transistor en base commune	111
2.3. Transistor en collecteur commun	111
3. Montages fondamentaux en régime dynamique	112
3.1. Polarisation par résistance de base	112
3.1.1. Schéma équivalent	114
3.1.2. Gain en courant	114
3.1.3. Gain en tension	115
3.1.4. Impédance d'entrée	115
3.1.5. Impédance de sortie	116
3.1.6. Caractéristiques du montage	117
3.1.7. Montage en charge avec résistance du générateur	117
3.2. Polarisation par réaction de l'émetteur	119
3.3. Polarisation par pont de base	122
3.4. Configuration à contre réaction du collecteur	124
3.5. Configuration émetteur suiveur	126
4. Montage amplificateur	129
5. Montages à plusieurs étages	130
5.1. Montage Darlington	130
5.2. Montage en cascade	133

CHAPITRE 6 — Amplificateur opérationnel

1. Définition	137
2. Fonctionnement	138
2.1. Alimentation	138
2.2. Circuit équivalent	138
2.3. Limites de fonctionnement	139
3. Amplificateur opérationnel idéal	140
3.1. Définition et schéma équivalent	140
3.2. Concept de rétroaction	141
3.2.1. Rétroaction négative	141
3.2.2. Rétroaction positive	142

3.3. Variantes de la rétroaction	144
4. Montages et fonctions de base	144
4.1. Montage amplificateur inverseur	144
4.2. Montage amplificateur non inverseur	147
4.3. Montage suiveur	150
4.4. Montage amplificateur sommateur	151
4.5. Montage amplificateur soustracteur	154
4.6. Montage comparateur	156
4.7. Montages intégrateur et dérivateur	157
4.7.1. Montage intégrateur	158
4.7.2. Montage dérivateur	160
4.8. Montage logarithmique.....	161
4.9. Montage exponentiel	163
5. Montages à plusieurs étages.....	165
6. Applications	168
6.1. Résistance négative.....	168
6.2. Adaptation d'impédance.....	170
6.3. Redressement simple alternance.....	171
6.4. Ecrêtage	172
6.5. Bouclage	173
6.6. Détection de crête	174
6.7. Opérations et fonctions mathématiques.....	175
6.7.1. Multiplication.....	175
6.7.2. Conception de fonctions.....	176
6.7.3. Résolution d'équations différentielles.....	176
6.8. Comparateur à hystérésis.....	177
6.9. Oscillateurs	179
BIBLIOGRAPHIE.....	183