

UNIVERSITÉS
ÉLECTRONIQUE



*Introduction
à l'électronique*

Cours et exercices corrigés

Jean-Jacques ROUSSEAU



UNIVERSITÉS

Table des matières

CHAPITRE 1 – Dipôles en régime permanent	
1 – Rappels d'électrocinétique	1
2 – Dipôles électriques	2
3 – Association de dipôles	5
CHAPITRE 2 – Réseaux linéaires	
1 – Définitions	8
2 – Réseaux en régime permanent	8
3 – Théorème de Millman	12
4 – Théorème de superposition	12
5 – Circuits équivalents	13
CHAPITRE 3 – Dipôles en régime transitoire	
1 – Relations courant-tension	16
2 – Dipôles passifs linéaires en régime variable	16
3 – Systèmes du premier ordre	17
4 – Systèmes du second ordre	20
CHAPITRE 4 – Dipôles en régime sinusoïdal	
1 – Pourquoi privilégier les courants sinusoïdaux ?	24
2 – Grandeurs sinusoïdales	25
3 – Dipôles passifs linéaires en régime sinusoïdal	27
4 – Puissance dissipée dans les dipôles passifs	29
CHAPITRE 5 – Quadripôles électriques	
1 – Définition des quadripôles	32
2 – Exemples de quadripôles	32
3 – Matrices représentatives des quadripôles	33
4 – Associations de quadripôles	34
5 – Grandeurs fondamentales des quadripôles	36
6 – Schémas équivalents des quadripôles linéaires	37
7 – Schémas équivalents des quadripôles non linéaires	38
8 – Exemple de quadripôle : le transformateur idéal	39
CHAPITRE 6 – Les semi-conducteurs	
1 – Conduction électrique	40
2 – Semi-conducteurs	41
3 – La jonction P-N	43
CHAPITRE 7 – La diode	
1 – La diode : un dipôle non linéaire	47
2 – Redressement du courant alternatif	48
3 – Autres applications des diodes	51
4 – Diodes spéciales	52
CHAPITRE 8 – Le transistor bipolaire	
1 – Généralités	55
2 – Effet transistor	56
3 – Réseaux de caractéristiques	57
4 – Paramètres en h, circuit équivalent	60

5 – Conclusions	62
CHAPITRE 9 – Montage émetteur commun	
1 – Polarisation d'un transistor	63
2 – Transistor en régime variable	65
3 – Paramètres de l'amplificateur	69
CHAPITRE 10 – Introduction à l'électronique linéaire	
1 – Généralités	71
2 – Modélisation d'un amplificateur	71
3 – Diagrammes de Bode	72
CHAPITRE 11 – Principes de la réaction	
1 – Structure d'un montage à réaction	78
2 – Formule de Black	78
3 – Améliorations induites par la contre-réaction	79
4 – Les divers types de contre-réaction	81
CHAPITRE 12 – Amplificateurs à un étage	
1 – Les montages à émetteur commun	83
2 – Le montage collecteur commun	86
3 – Bande passante des amplificateurs	89
CHAPITRE 13 – Montages à plusieurs transistors	
1 – Amplificateurs à plusieurs étages	91
2 – Montage Darlington	94
3 – Générateur de courant constant	95
4 – Principe des amplificateurs différentiels	96
CHAPITRE 14 – Amplificateurs opérationnels	
1 – Généralités	101
2 – Amplificateur opérationnel et contre-réaction	102
3 – Fonctionnement des amplificateurs opérationnels	103
4 – Utilisation de l'entrée non inverseuse	105
5 – Utilisation de l'entrée inverseuse	106
6 – Amplificateur différentiel	108
7 – L'amplificateur opérationnel en régime de saturation	109
8 – Simulation d'impédances	111
9 – Oscillateur sinusoïdal	112
10 – Filtres actifs	113
11 – Générateur de fonctions	115
12 – Amplificateur d'instrumentation	115
13 – Redresseur sans seuil	115
CHAPITRE 15 – L'amplification de puissance	
1 – Puissance et rendement	117
2 – Classes de fonctionnement	117
3 – La classe A avec charge résistive	118
4 – La classe B	119
CHAPITRE 16 – Le transistor en commutation	
1 – Principe	123
2 – Circuit dérivateur	124
3 – Le circuit bistable	125
4 – Bascules à seuil	126
5 – Le multivibrateur astable	127
6 – Le circuit monostable	

CHAPITRE 17 – Les transistors à effet de champ

A – Transistors à jonction (JFET)

1 – Structure	130
2 – Fonctionnement	130
3 – Réseaux de caractéristiques	132
4 – Polarisation des transistors à effet de champ	133
5 – Schéma équivalent en petits signaux	134
6 – Montage source commune	135
7 – Montage drain commun	135
8 – Applications spécifiques des FET	136
9 – Comparaison avec les transistors bipolaires	137

B – Transistors Métal oxyde (MOSFET)

1 – Structure	138
2 – MOS à canal diffusé	138
3 – MOS à canal induit	139
4 – Utilisation des transistors MOS	140
5 – Transistors CMOS	141
6 – Transistors V-MOS	142

CHAPITRE 18 – Les thyristors

1 – Constitution d'un thyristor	143
2 – Analyse du fonctionnement	143
3 – Interprétation simplifiée du fonctionnement	144
4 – Pseudo-thyristor	144
5 – Autres dispositifs	145
6 – Utilisation des thyristors	146

CHAPITRE 19 – Les composants de l'optoélectronique

1 – Principes	149
2 – Diodes électroluminescentes	149
3 – Photorésistance	150
4 – Photodiode	151
5 – Phototransistor	152
6 – Photocoupleurs	152
7 – Cellule photoélectrique	153
8 – Afficheurs à cristaux liquides	153

CHAPITRE 20 – Les fonctions logiques élémentaires

1 – Variables binaires	155
2 – Fonctions de base et réalisation	155
3 – Fonctions logiques	158
4 – Bascules simples	161
5 – Addition binaire	162
6 – Circuits logiques TTL	163

Énoncés des exercices	165
-----------------------------	-----

Solutions des exercices	197
-------------------------------	-----

Annexe : données technologiques	240
---------------------------------------	-----

Destiné à des étudiants de premier cycle et des IUT, ce manuel présente de manière simple mais rigoureuse les principaux concepts de l'électronique.

Après un rappel détaillé des lois de l'électrocinétique et des méthodes de transformation des circuits, l'auteur aborde l'étude des composants par la diode et le transistor en insistant sur l'aspect non linéaire de leur comportement. L'étude détaillée du fonctionnement par des méthodes graphiques est suivie de l'analyse des schémas équivalents.

Le phénomène essentiel de la réaction est illustré par quelques exemples de montages à transistors et surtout par l'étude de l'amplificateur opérationnel qui permet également la présentation de nombreuses fonctions de base de l'électronique. L'étude du transistor en commutation permet de présenter les notions de bistable, de monostable et de multivibrateur.

Les notions fondamentales concernant les transistors à effet de champ, les thyristors, triacs et les composants optoélectroniques, sont étudiées et une présentation des bases de l'électronique digitale termine la partie du manuel consacrée au cours.

De nombreux exercices de difficultés graduées illustrent les points essentiels du cours. Chaque exercice est accompagné d'une solution concise mais complète afin de permettre à l'étudiant de contrôler le résultat de ses recherches personnelles.

Jean
ens



INTRODUCTION A ELECT

028/2000

99473

190700

Illustré

0001

La transmission par

1
1
B
3

esseur à l'université du Maine, où il
lectronique en premier et second cycles.

s de La Tour,

adeleine à la flamme filante (détail).



9 782729 899189

ISBN 2-7298-9918-9