

SCIENCES SUP

*Exercices corrigés avec rappels de cours*

BTS • IUT • Licence 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années • Prépas

# EXERCICES D'ÉLECTRONIQUE

## 2. Fonctions principales, systèmes intégrés

2<sup>e</sup> édition

*Jean-Marc Poitevin*

---

DUNOD

# Table des matières

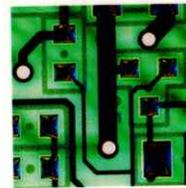
<b>CHAPITRE 1 • CONTRE-RÉACTION</b>	<b>1</b>
1.1 Principe	1
1.2 Propriétés	1
1.2.1 Gains en tension et en courant	1
1.2.2 Fluctuation de gain, distorsion, bruit	2
1.2.3 Bande passante, temps de montée	2
1.2.4 Impédances d'entrée et de sortie	2
1.3 Stabilité	3
1.3.1 Étude du gain de boucle	3
1.3.2 Étude des pôles	4
Exercices	5
Solutions	9
<b>CHAPITRE 2 • ASSERVISSEMENTS LINÉAIRES</b>	<b>19</b>
2.1 Principe des asservissements	19
2.2 Asservissements de vitesse et de position	20
2.3 Boucle à verrouillage de phase	20
Exercices	21
Solutions	25
<b>CHAPITRE 3 • OSCILLATEURS SINUSOÏDAUX</b>	<b>37</b>
3.1 Principe des oscillateurs	37
3.2 Conditions de phase et d'amplitude	38
3.3 Condition de démarrage et d'entretien	38
3.4 Oscillation et amortissement	38
Exercices	38
Solutions	43

<b>CHAPITRE 4 • MODULATION ET DÉMODULATION D'AMPLITUDE</b>	51
4.1 Modulation, taux de modulation	51
4.2 Spectre du signal, bande occupée, puissance transportée	52
4.3 Modulateurs et démodulateurs	53
Exercices	56
Solutions	
<b>CHAPITRE 5 • MODULATION ET DÉMODULATION DE FRÉQUENCE</b>	61
5.1 Principe, indice de modulation	61
5.2 Spectre, bande occupée, puissance transportée	62
5.3 Modulateurs et démodulateurs	63
Exercices	67
Solutions	
<b>CHAPITRE 6 • CHANGEMENT DE FRÉQUENCE</b>	75
6.1 Pourquoi changer de fréquence	75
6.2 Choix de la fréquence intermédiaire	76
6.3 Dispositifs utilisés, gain de conversion	76
Exercices	77
Solutions	
<b>CHAPITRE 7 • GÉNÉRATEURS NON SINUSOÏDAUX</b>	81
7.1 Bascules, signaux rectangulaires	81
7.2 Signaux triangulaires	82
7.3 Conformateur de courbes	82
Exercices	90
Solutions	
<b>CHAPITRE 8 • CIRCUITS NUMÉRIQUES</b>	101
8.1 Représentation binaire d'un nombre	103
8.2 Algèbre logique, opérateurs et portes de base, tables de vérité, chronogrammes	104
8.3 Diagrammes de Karnaugh	106
8.4 Horloges, bascules, compteurs, registres à décalage	106
8.4.1 Horloge	106
8.4.2 Bascule JK	106
8.4.3 Bascule D	107
8.4.4 Registres à décalage	108
8.5 Compteurs	108
8.5.1 Compteurs asynchrones	108
8.5.2 Compteurs synchrones	109
Exercices	112
Solutions	

<b>CHAPITRE 9 • ÉCHANTILLONNAGE</b>	123
9.1 Principe	123
9.2 Série et intégrale de Fourier	123
9.3 Impulsion et peigne de Dirac	124
9.4 Convolution	125
9.5 Convolution et transformée de Fourier	126
Exercices	126
Solutions	130
<b>CHAPITRE 10 • CONVERSION ANALOGIQUE/NUMÉRIQUE</b>	139
10.1 Conversion analogique-numérique	139
10.2 Conversion numérique-analogique	140
10.3 Erreurs de quantification	140
10.4 Résolution, précision	140
Exercices	141
Solutions	147
<b>CHAPITRE 11 • FILTRES ACTIFS ANALOGIQUES</b>	157
11.1 Structures de filtres	157
11.1.1 Réseau à contre-réaction simple	157
11.1.2 Réseau à contre-réaction multiple	157
11.1.3 Réseau à source contrôlée	158
11.1.4 convertisseur d'impédance négative	158
11.2 Filtres d'ordre 1 et 2	158
11.3 Filtres d'ordre supérieur à 2	158
Exercices	160
Solutions	165
<b>CHAPITRE 12 • FILTRES NUMÉRIQUES</b>	177
12.1 Principe	177
12.2 Filtres récursifs et non récursifs	178
12.3 Transformée en $z$ et transmittance	178
12.4 Synthèse	179
12.5 Quelques expressions et transformées en $z$ utiles	179
Exercices	179
Solutions	182
<b>CHAPITRE 13 • FILTRES À CAPACITÉS COMMUTÉES</b>	191
13.1 Principe	191
13.2 Circuits élémentaires	191
13.3 Spectre, synthèse	192
Exercices	193
Solutions	196

<b>CHAPITRE 14 • ASSERVISSEMENTS NUMÉRIQUES</b>	203
14.1 Principe	203
14.2 Stabilité, précision	204
14.3 Corrections	204
Exercices	205
Solutions	210
<b>CHAPITRE 15 • BRUIT</b>	221
15.1 Bruit dans les résistances, bande de bruit	221
15.2 Bruits dans les semiconducteurs	221
15.3 Rapport signal sur bruit	222
15.4 Facteur de bruit	222
15.5 Bruit de quantification	223
Exercices	224
Solutions	227
<b>CHAPITRE 16 • ALIMENTATIONS STABILISÉES</b>	235
16.1 Paramètres d'une alimentation	235
16.2 Stabilisateurs parallèle et série	235
16.3 Stabilisateurs à découpage	236
Exercices	236
Solutions	245
<b>CHAPITRE 17 • TRANSMISSIONS RADIO-FRÉQUENCES ET OPTIQUES</b>	261
17.1 Onde plane	261
17.2 Antennes	261
17.3 Lumière et sources lumineuses	263
17.4 Unités optiques	263
17.5 Diode électroluminescente (LED), diode laser	263
17.6 Photodiode, phototransistor, etc. Diode PIN	265
17.7 Coupleur optique	266
17.8 Fibres optiques	266
17.8.1 Fibre à saut d'indice	266
17.8.2 Fibre à gradient d'indice	266
17.8.3 Fibre monomode	267
17.8.4 Temps de montée, bande passante, pertes	267
17.9 Afficheur à cristaux liquides	268
Exercices	268
Solutions	272

Jean-Marc Poitevin



2<sup>e</sup> édition

# EXERCICES D'ÉLECTRONIQUE

## 2. Fonctions principales, systèmes intégrés

Destiné aux étudiants des filières scientifiques et technologiques (BTS, IUT, licence 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années), cet ouvrage est un recueil de près de 140 exercices avec solutions détaillées couvrant l'ensemble du programme d'électronique. De difficulté croissante, les exercices permettent de contrôler les connaissances, d'assimiler les méthodes et de déjouer les pièges classiques. Chaque chapitre débute par des rappels de cours présentant les résultats fondamentaux. Cette nouvelle édition est une refonte complète, actualisée et enrichie de nouveaux exercices.

Ce second tome présente les fonctions complexes de l'électronique et du traitement du signal, les techniques alliant analogique et numérique, avec circuits intégrés ou composants discrets. Le premier tome comporte l'étude des circuits de base, des composants discrets et des amplificateurs opérationnels. Il insiste sur les problèmes de stabilité, dans les différents domaines d'amplification et dans celui des commutations.

Dans la même collection, par François Manneville et Jacques Esquieu : Électronique, cours et exercices corrigés (2<sup>e</sup> édition). Vol. 1 : Théorie du signal et composants. Vol. 2 : Systèmes bouclés linéaires, de communication et de filtrage.

JEAN-MARC POITEVIN est maître de conférences à l'université de Nantes (Institut des Matériaux). Il a enseigné en 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycles, et dans de nombreuses filières de formation (BTS, IUT...).



ISBN 2 10 007952 2

<http://www.dunod.com>

