

COLLECTION  
LE COURS  
DE PHYSIQUE

INSTITUT NATIONAL  
D'ELECTRICITE  
ET D'ELECTRONIQUE  
BOUMERDES

Yucef HAMADA

# CIRCUITS ELECTRONIQUES



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES



TABLE DES MATIERES -

CHAPITRE I -

INTRODUCTION AUX MATERIAUX SEMI-CONDUCTEURS.....	1
I.1. La structure atomique.....	1
I.2. Bande d'energie.....	4
I.3. Semi-conducteur intrinseque.....	6
I.4. Semi-conducteur extrinseque.....	7

- CHAPITRE II -

ETUDE DE LA DIODE ET DE SES APPLICATIONS.....	10
II.1. Definition physique de la diode.....	10
II.2. Analyse de simples circuits comprenant une diode.....	14
II.3. Etude des phenomenes de capacite d'une diode.....	19
II.4. Etude des effets de la temperature sur les caracteristiques de la diode.....	21
II.5. Etude de plusieurs applications de la diode.....	26
II.6. La diode ZENER.....	42

- CHAPITRE III -

TRANSISTOR BIPOLAIRE.....	44
III.1. Proprietes physiques du transistor bipolaire.....	44
III.2. Caracteristiques statiques du transistor.....	47
III.3. Analyse graphique de montage amplificateur à transistor.....	51
III.4. Calcul de puissance dans un montage amplificateur à transistor.....	57
III.5. Capacite de couplage et de decouplage.....	61
III.6. Performances de montage amplificateurs de base.....	64

- CHAPITRE IV -

TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP (TEC).....	70
---	----

IV.1. Transistor à effet de champ à jonction.....	71
IV.2. Transistor à effet de champ à enrichissement.....	75
IV.3. Transistor à effet de champ à appauvrissement.....	78
IV.4. Techniques de polarisation des transistors à effet de champ.....	80
IV.5. Analyse graphique de montage amplificateur à TEC.....	82
IV.6. Modèle sinusoidal d'un amplificateur à TEC.....	85

- CHAPITRE V -

STABILITE DU POINT DE REPOS D'UN TRANSISTOR.....	88
V.1. Effet des variations de $\beta$ sur la location du point de repos.....	88
V.2. Effet de la temperature sur la location du point de repos.....	89
V.3. Analyse de la stabilité du point de repos à travers les coefficients de stabilité.....	91
V.4. Techniques de stabilisation du point de repos.....	93
V.5. Stabilité du point de repos d'un TEC.....	97

- CHAPITRE VI -

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE.....	101
VI.1. Amplificateur de puissance de classe A.....	102
VI.2. Amplificateur push-pull de classe B.....	108
VI.3. Amplificateur push-pull du type complémentaire.....	110

- CHAPITRE VII -

AMPLIFICATEUR DE FAIBLES SIGNAUX A BASSE FREQUENCE.....	119
VII.1. Circuit equivalent d'un transistor bipolaire à jonction pour de faibles signaux.....	119
VII.2. Performances d'amplificateur des différents montages de base.....	127
VII.3. Circuit equivalent du TEC et performances d'amplification des montages de base à TEC.....	134

- CHAPITRE VIII -

MONTAGES A TRANSISTORS MULTIPLES.....	144
---------------------------------------	-----

VIII.1. Amplificateur symétrique.....	144
VIII.2. Rapport de rejection de mode commun.....	151
VIII.3. Amplificateur symétrique avec source de courant constant.....	151
VIII.4. Amplificateur symétrique avec resistance d'émetteur de symétrie.....	154
VIII.5. Amplificateur symétrique à circuit d'entrée en configuration DARLINGTON.....	157
VIII.6. Amplificateur cascode.....	161

- CHAPITRE IX -

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL..... 164

IX.1. Caracteristiques d'un amplificateur operationnel.....	164
IX.2. Montages à amplificateur operationnel de base.....	167
IX.3. Applications d'amplificateur operationnel.....	171

- CHAPITRE X -

LIMITATIONS EN FREQUENCE DES PERFORMANCES D'UN AMPLIFICATEUR..... 177

X.1. Representation d'une variable complexe à travers un diagramme de BODE.....	177
X.2. Reponse basse frequence d'un amplificateur à transistor bipolaire à jonction.....	185
X.3. Reponse basse frequence d'un amplificateur à TEC.....	191
X.4. Reponse haute frequence d'amplificateur à transistor bipolaire à jonction.....	197
X.5. Reponse haute frequence d'un amplificateur à TEC.....	206
X.6. Amplificateur à haute frequence.....	212

- CHAPITRE XI -

CONTRE REACTION..... 222

XI.1. Reinjection negative.....	222
XI.2. Reinjection positive.....	246

- CHAPITRE XII -

INTRODUCTION AUX CIRCUITS INTEGRES..... 254

XII.1. Processus de fabrication d'un circuit integré.....	254
XII.2. Conception d'un simple amplificateur integré.....	261