

TABLE DES MATIÈRES

AVERTISSEMENT	9
CHAPITRE PREMIER. — Organisation d'un asservissement	15
I.1 Notion de système asservi	15
I.2 Systèmes à chaîne ouverte	15
I.3 Systèmes à chaîne fermée	17
I.4 Classifications des systèmes asservis	18
I.5 Asservissements de position	19
I.6 Régulateurs	20
I.7 Dilemme stabilité-précision	21
CHAPITRE II. — Procédés d'étude d'un asservissement	23
II.1 Introduction	23
II.2 Réponse à des signaux non sinusoïdaux	23
II.3 Réponse à des signaux sinusoïdaux	27
II.4 Représentation des zéros et des pôles	28
II.5 Erreur en régime permanent	29
II.6 Influence d'un signal d'entrée	29
II.7 Influence d'une perturbation	31
II.8 Erreur globale	33
ÉLÉMENTS SIMPLES	
CHAPITRE III. — Systèmes du premier ordre	37
A) Transmittance	37
III.1 Exemples	37
III.2 Expression générale	38
B) Réponse à des signaux non sinusoïdaux	39
III.3 Réponse à un échelon	39
III.4 Réponse à une rampe	39
C) Réponse harmonique	41
III.5 Introduction	41
III.6 Méthode d'Evans	42
III.7 Diagramme de Nyquist	42
III.8 Diagramme de Bode	43
III.9 Diagramme de Black	43
D) Systèmes particuliers	44
III.10 Dérivateur	44
III.11 Intégrateur	44

CHAPITRE IV. — Systèmes du deuxième ordre	47
A) Transmittance	47
IV.1 Exemples	47
IV.2 Expression générale	48
IV.3 Représentation d'Evans	49
B) Réponse à des signaux non sinusoïdaux	50
IV.4 Réponse à un échelon	50
IV.5 Courbes représentatives	52
IV.6 Performances en régime transitoire	54
IV.7 Réponse à une rampe	56
C) Réponse harmonique	57
IV.8 Diagramme de Bode	57
IV.9 Diagrammes de Nyquist et de Black	60
IV.10 Diagramme d'Evans	61
CHAPITRE V. — Systèmes quelconques	65
A) Méthode harmonique	65
V.1 Eléments du premier ordre	65
V.2 Eléments du premier et du deuxième ordre	67
B) Méthode d'Evans	69
V.3 Interprétation géométrique	69
V.4 Réponse à un échelon	70
V.5 Réponse harmonique	74
V.6 Analogie électrique	75

MÉTHODE HARMONIQUE

CHAPITRE VI. — Etude en chaîne ouverte	79
VI.1 Stabilité d'un système bouclé	79
VI.2 Condition générale de stabilité	80
VI.3 Marges de stabilité	81
VI.4 Critère simplifié de Nyquist	83
VI.5 Marges de gain et de phase	85
VI.6 Applications du critère du revers	86
VI.7 Relation $\varphi_m = f(m)$ d'un système du deuxième ordre	89
CHAPITRE VII. — Passage de la chaîne ouverte à la chaîne fermée	92
VII.1 Introduction	92
VII.2 Abaque de Hall	94
VII.3 Applications de l'abaque de Hall	97
VII.4 Abaque de Black	100
VII.5 Applications de l'abaque de Black	101

MÉTHODE D'ÉVANS

CHAPITRE VIII. — Lieux des racines	107
VIII.1 Introduction	107
VIII.2 Principe du tracé des lieux des racines	109

VIII.3	1 ^{re} règle : lieux sur l'axe réel	110
VIII.4	2 ^e règle : départ et arrivée d'un lieu	110
VIII.5	3 ^e règle : symétrie des lieux	111
VIII.6	4 ^e règle : asymptotes	111
VIII.7	5 ^e règle : point de cassure entre deux pôles ou deux zéros	112
VIII.8	6 ^e règle : angle d'arrivée ou de départ des zéros et des pôles complexes	115
VIII.9	7 ^e règle : détermination du coefficient k en un point des lieux	116
CHAPITRE IX. - Tracé pratique des lieux		117
A) Lieux élémentaires		117
IX.1	Lieux de $T(p) = \frac{k(p+a)}{p(p+b)}$	117
IX.2	Lieux de $T(p) = \frac{k(p+c)}{(p+a)^2 + b^2}$	118
IX.3	Lieux de $T(p) = \frac{k}{p(p+a)(p+b)}$	119
IX.4	Lieux de $T(p) = \frac{k(p+a)}{p(p+b)(p+c)(p+d)}$	120
B) Application aux systèmes asservis		123
IX.5	Calcul du gain optimal	123
IX.6	Réponse en régime harmonique	123
IX.7	Réponse en régime transitoire	124

APPENDICE

A) Impulsion de Dirac	130
1. Dérivée d'un échelon	130
2. Transformée d'une impulsion	131
3. Applications	131
B) Critère de Nyquist-Cauchy	132
4. Théorème fondamental	133
5. Choix du contour	134
C) Racines d'une équation	137
6. Polynôme du troisième degré	137
7. Polynôme d'un degré quelconque	137
BIBLIOGRAPHIE	143
INDEX ALPHABÉTIQUE	144