

Table des matières

CHAPITRE I Transmission de messages	1
1 Erreurs de transmission	1
1.1 Codage d'une information	1
1.2 Décodage	2
2 Codes correcteurs	3
2.1 Codes par blocs	3
2.2 Codes systématiques	4
3 Code de parité	4
3.1 Contrôle	5
3.2 Probabilité d'erreur détectée	5
4 Code de parités croisées	6
4.1 Codage	6
4.2 Décodage	7
Conclusion	9
CHAPITRE II Codes linéaires	11
1 Représentation vectorielle des mots	11
1.1 Structure de $B = \{0, 1\}$	11
1.2 Structure de B^p	12
1.3 Définition d'un code linéaire	13
2 Codage linéaire systématique	13
2.1 Matrice génératrice normalisée	14
2.2 Matrice de contrôle normalisée	16
3 Cas général	18
3.1 Matrices génératrices	18
3.2 Matrices de contrôle	21
4 Détection d'erreur	24
4.1 Condition de détection d'erreur	25
4.2 Probabilité d'erreur détectée	26
Conclusion	27
Exercices	29
CHAPITRE III Correction automatique	39
1 Principe	39
2 Méthode de correction par syndromes	41
2.1 Relation d'équivalence entre vecteurs de B^n	41

2.2 Tableau standard	42
2.3 Tableau standard réduit	45
3 Efficacité de la correction	46
3.1 Notion de distance entre vecteurs	46
3.2 Evaluation de la distance minimale d'un code	47
3.3 Capacité de détection d'un code	49
3.4 Fiabilité de la correction automatique	50
3.5 Capacité de correction d'un code	52
3.6 Probabilité d'exactitude après décodage	53
4 Codes de Hamming	54
4.1 Description	55
4.2 Propriétés	57
4.3 Correction des messages	58
4.4 Probabilité d'exactitude du message décodé	59
Conclusion	60
Exercices	61

CHAPITRE IV Codes polynomiaux

1 Représentation polynomiale des mots	69
1.1 Opérations sur les polynômes	70
1.2 Description des codes polynomiaux	71
1.3 Fonction de codage	72
1.4 Polynôme générateur	72
2 Codage	73
2.1 Codage par multiplication de polynômes	73
2.2 Matrice génératrice caractéristique	74
2.3 Codage systématique	75
3 Détection d'erreur	78
3.1 Contrôle par division de polynômes	79
3.2 Possibilités de détection d'erreur	80
4 Autre représentation des codes polynomiaux	82
4.1 Structure d'anneau de P_{n-1}	82
4.2 Structure d'idéal d'un code polynomial	83
4.3 Intérêt de cette représentation	86
Conclusion	88
Exercices	90

CHAPITRE V Présentation des codes cycliques

1 Définition	101
1.1 Cyclicité d'un code	101
1.2 Forme polynomiale d'un code cyclique	103
1.3 Matrice génératrice	104
2 Contrôle	105
2.1 Polynôme de contrôle	105
2.2 Matrice de contrôle caractéristique	107

3 Piégeage des erreurs corrigibles (Meggitt)	110
Conclusion	113
Exercices	115
CHAPITRE VI Générateurs des codes cycliques	121
1 Recherche des racines de $(x^n + 1)$	121
1.1 Idée directrice	121
1.2 Méthode	122
1.3 Illustration	123
2 Corps fini d'extension de B	124
2.1 Construction	125
2.2 Structure de $G = K(2^m) \setminus \{0\}$	127
2.3 Corps des racines $n^{\text{èmes}}$ de l'unité	132
3 Décomposition de $(x^n + 1)$ sur B	134
3.1 Polynôme minimal	134
3.2 Racines conjuguées dans K	135
3.3 Facteurs de $(x^n + 1)$ irréductibles sur B	137
3.4 Expression d'un polynôme minimal dans $B[x]$	138
4 Générateurs des codes cycliques de longueur n	140
Conclusion	141
Exercices	143
CHAPITRE VII Codes BCH Codes de Reed-Solomon	151
1 Codes cycliques de longueur impaire	151
1.1 Matrice de contrôle fonction des racines de $g(x)$	152
1.2 Distance apparente d'un code cyclique	153
1.3 Minoration de la capacité de correction	156
2 Codes BCH	157
2.1 Construction et définition	157
2.2 Choix de la distance assignée	159
2.3 Codes BCH au sens strict	159
2.4 Contrôle	161
2.5 Cas particulier : code de Hamming	162
3 Codes de Reed-Solomon	164
3.1 Caractéristiques et construction d'un code RS	165
3.2 Contrôle des messages	166
3.3 Correction des messages binaires	167
Conclusion	169
Exercices	170
Bibliographie	178
Index	179