

Table des matières

Chapitre 1. Notions fondamentales.....	9
1.1. Généralités et définitions	9
1.1.1. Définition de l'information	9
1.1.2. Aspects de l'information.....	10
1.1.3. Notion et interprétation de message.....	11
1.1.4. Paradigme de Shannon.....	14
1.1.5. Sources de l'information.....	15
Chapitre 2. Théorie de l'information de Shannon	17
2.1. Sources d'information.....	17
2.1.1. Définitions	17
2.1.2. Sources discrètes.....	19
2.1.3. Source de Markov.....	19
2.2. Mesure de l'information	21
2.2.1. Mesure de l'information dans le cas discret	21
2.2.2. Propriétés de la fonction de mesure	24
2.3. L'entropie.....	25
2.3.1. Quantité d'information : Définition.....	25
2.3.2. Quantité de l'information moyenne ou entropie	27
2.3.3. Propriétés de l'entropie	28
2.3.4. Quantité de décision : Définition	30
2.3.5. Débit d'information et de décision : Définition	33
2.3.6. Redondance : Définition	34
2.3.7. L'entropie de la source de Markov	37
2.4. Canaux discrets sans mémoire (CDSM).....	39
2.4.1. Définitions	39
2.4.2. Propriétés du canal de transmission	40
2.4.3. Entropies pour la transmission d'information	40
A. Entropie conjointe	40
B. Matrice de transition d'un canal	41
C. Entropie conditionnelle.....	42
D. Equivoque.....	43
E. L'erreur moyenne (Information insignifiante)	44

2.4.4. Représentation graphique	45
2.4.5. Présentation des cas particuliers	50
2.4.6. Relations entre les diverses entropies	52
A. Cas des sources dépendantes	52
B. Cas des sources indépendantes	53
C. Synthèse.....	54
D. Résumé	55
2.4.7. Information mutuelle : La transinformation.....	56
2.4.8. Des cas spéciaux de la transinformation	59
A. Pas de perturbations.....	59
B. Perturbations fortes.....	60
2.4.9. Propriétés de la transinformation	64
2.4.10. Transinformation accessible	70
2.4.11. Canaux reliés en cascade	72
2.4.12. Transinformation conditionnelle.....	73
2.5. La capacité du canal.....	75
2.5.1. Capacité par symbole.....	75
2.5.2. Capacité par seconde	75
2.5.3. Capacité des canaux remarquables	76
A. Canal sans perte.....	76
B. Canal déterministe	77
C. Canal sans bruit et sans pertes	77
D. Canal binaire symétrique.....	77
E. Canal binaire à effacement.....	80
2.5.4. La redondance et l'efficacité du canal.....	82
2.6. Sources continues d'information.....	83
2.6.1. Introduction.....	83
2.6.2. L'entropie des sources continues.....	85
A. Transinformation des canaux continus	85
B. L'entropie différentielle.....	89
2.7. Le canal continu	94
2.7.1. Relation entre la transinformation et l'entropie différentielle.....	94
2.7.2. Théorème de Shannon relatif à la capacité d'un canal continu.....	96
2.7.3. Formule de Shannon	98
A. Processus de la puissance non limitée	98
B. Théorème fondamental : Théorème de la capacité du canal	99
2.7.4. Le cuboïde du message	103
A. Relations fondamentales.....	103
B. Signification pratique.....	104

C. Limite de la capacité d'un canal AWGN.....	106
D. Conclusions	110
2.8. Exercices.....	114
Chapitre 3. Codage de sources	127
3.1. Généralité.....	127
3.1.1. Aperçu de la théorie de codage.....	127
3.1.2. Méthodes de compression des données	130
3.2. Opération de codage.....	131
3.2.1. Objectif.....	131
3.2.2. Principe de codage.....	132
3.2.3. Définitions	134
3.2.4. Classification des codes	134
3.2.5. Représentation graphique	137
3.2.6. Longueur moyenne d'un mot de code	137
3.2.7. Limite inférieure de la longueur moyenne d'un mot de code.....	139
3.3. Théorème fondamental des codes optimaux	151
3.3.1. L'inégalité de Kraft-McMillan	151
3.3.2. Limites inférieures et supérieures de la longueur moyenne des mots de code	154
A. Démonstration du borne inférieure (bord inférieur)	155
B. Démonstration de la borne supérieure (bord supérieur).....	156
3.4. Construction des codes optimaux	158
3.4.1. Codage entropique : Définition.....	158
3.4.2. Codage de Shannon-Fano	158
A. Introduction	158
B. Procédure.....	158
3.4.3. Codage de Huffman	160
A. Introduction	160
B. Procédure.....	161
C. Conclusion	164
3.5. Code à dictionnaire adaptatif.....	165
3.5.1. Description.....	165
3.5.2. Lempel-Ziv77 (LZ77).....	165
A. Introduction	165
B. Règle.....	167
C. Compression	167
D. Décompression	168
E. Conclusion	171

3.5.3. Lempel-Ziv78 (LZ78).....	172
A. Introduction	172
B. Compression	172
C. Décompression	173
D. Conclusion.....	180
3.5.4. Lempel-Ziv-Welch (LZW)	181
A. Introduction	181
B. Compression	181
C. Décompression	181
D. Conclusion.....	190
3.6. Exercices.....	191
Annexe	197
A1. Solutions des exercices du chapitre 2.....	197
A2. Solutions des exercices du chapitre 3.....	241
Glossaire	271
Abréviation.....	275
Bibliographie.....	277
Index	279