

Léon BRILLOUIN

**LA SCIENCE
ET
LA THÉORIE
DE
L'INFORMATION**



**ÉDITIONS
JACQUES GABAY**

TABLE DES MATIÈRES

.....	V
.....	VI
PREMIER. — Définition de l'information	I
1. Définition de l'information	I
2. Systèmes d'unités	2
3. Généralisation et exemples	3
4. Information utilisant l'alphabet	4
5. Information contenue dans un ensemble de symboles avec différentes probabilités <i>a priori</i>	5
6. Remarques générales	8
II. — Application des définitions et discussion générale	II
1. Définition	II
2. Propriété A	12
3. Propriété B	13
4. Propriété C	14
5. Cas de couplage	17
6. Information conditionnelle	19
III. — Redondance dans la langue anglaise	20
1. Corrélation et cas de couplage	20
2. Corrélation dans le langage	21
3. Redondance dans le langage	22
4. Quelques exemples types	24
5. Systèmes de codage	25
IV. — Principe du codage ; étude de la capacité d'une voie	27
1. Introduction	27
2. Définition d'une voie et de sa capacité	27
3. Symboles, mots et messages dans un codage séquentiel (par signes successifs)	29
4. Discussion	31
5. Exemples	33
6. Evaluation de la capacité d'une voie	36
7. Adaptation du code à la voie	37
8. Problème général, symboles de différentes longueurs	39
9. Problème de l'adaptation	42
10. Problème de la statistique des mots	43
11. Résolution du problème de l'adaptation	45
.....	48

CHAPITRE V. — Problème du codage	49
1. Codage alphabétique, système binaire	49
2. Codage alphabétique, système ternaire	51
3. Alphabet et nombres	52
4. Codage binaire par mots	53
5. Codage alphabétique par mots	56
6. Codage basé sur des groupes de lettres	56
CHAPITRE VI. — Détection des erreurs et codes correcteurs	59
1. Codes détecteurs d'erreurs	59
2. Codes décelant une seule erreur	60
3. Code détectant une seule erreur et une double erreur	63
4. Efficacité des codes auto-correcteurs	64
5. Capacité d'une voie binaire avec parasites	66
CHAPITRE VII. — Application à quelques problèmes particuliers	68
1. Problèmes de classement utilisant une cellule « divers »	68
2. Classement par référence double	71
3. Nombre le plus favorable de signaux par cellule élémentaire	73
CHAPITRE VIII. — L'analyse des signaux: méthode de Fourier et procédés d'échantillonnage	75
1. Séries de Fourier	75
2. Le phénomène de Gibbs et la convergence des séries de Fourier	77
3. L'intégrale de Fourier	80
4. Le rôle de la largeur d'une bande de fréquences finie	83
5. Relation d'incertitude pour le temps et la fréquence	86
6. Degrés de liberté d'un message	90
7. Méthode d'échantillonnage de Shannon	93
8. Cellules d'informations de Gabor	96
9. Auto corrélation et spectre, formule de Wiener-Khintchine ...	97
10. Transformations linéaires et filtres	100
11. Analyse de Fourier et méthode d'échantillonnage à trois dimensions	102
12. Analyse des cristaux par les rayons X	107
<i>Appendice. Inégalité de Schwartz</i>	109
CHAPITRE IX. — Notions de thermodynamique	110
1. Introduction	110
2. Les deux principes de la thermodynamique; entropie et néguentropie	110
3. Impossibilité du mouvement perpétuel; machines thermiques ..	113
4. Interprétation statistique de l'entropie	115
5. Exemples d'études statistiques	116
6. Fluctuation d'énergie. Formule de Gibbs	118
7. L'oscillateur quantifié	119
8. Fluctuations	121
CHAPITRE X. — Agitation thermique et mouvement brownien	124
1. Agitation thermique	124
2. Parcours résultant de déplacements désordonnés	125
3. Shot effet	128
4. Mouvement brownien	130
5. Agitation thermique dans les circuits électriques	133
<i>Appendice</i>	135

CHAPITRE XI. — Bruits thermiques dans un circuit électrique ; formule de Nyquist	137
1. Modèle d'impulsions désordonnées	137
2. La méthode de Nyquist	139
3. Discussion et applications	141
4. Généralisation de la formule de Nyquist	142
5. Agitation thermique dans un redresseur.....	144
CHAPITRE XII. — Le principe de néguentropie de l'information	147
1. Relation entre l'entropie et l'information.....	147
2. Le principe de néguentropie de l'information; généralisation du principe de Carnot	148
3. Quelques exemples physiques caractéristiques	151
4. Quelques remarques générales	155
CHAPITRE XIII. — Le démon de Maxwell et le principe de néguentropie de l'information	157
1. Le démon de Maxwell; aperçu historique	157
2. Exorcisons le démon	159
3. Discussion	161
4. Le rôle du démon en tant que transformateur d'information en entropie négative	163
5. Néguentropie requise pour une observation.....	166
6. Problème de Szilard: la machine thermique bien informée	171
7. Discussion de Gabor	173
<i>Appendice I</i>	176
<i>Appendice II</i>	177
CHAPITRE XIV. — Le principe de néguentropie de l'information en physique générale	178
1. Le problème des mesures en Physique	178
2. Observations faites sur un oscillateur	179
3. Résonateur à haute fréquence et coût d'une observation	182
4. Expériences demandant de nombreuses observations simultanées à basses fréquences	183
5. Problèmes demandant une grande certitude	187
6. Discussion plus précise dans l'éventualité d'expériences utilisant des fréquences élevées	189
7. Un exemple qui précise le minimum de néguentropie demandé pour une observation	191
CHAPITRE XV. — Observation et information	195
1. Erreurs expérimentales et information	195
2. Mesures de longueur avec faible précision	197
3. Mesures de longueur avec une grande précision	199
4. Rendement d'une observation	201
5. Mesure de distances au moyen d'un interféromètre	202
6. Autre dispositif de mesure des distances	206
7. Mesure des intervalles de temps	209
8. Observations au microscope	212
9. Étude du foyer dans un guide d'ondes	215
10. Exemples de discussion	218
11. Résumé	219

CHAPITRE XVI. — La théorie de l'information, le principe d'incertitude et les limites physiques de l'observation	221
1. Remarques générales	221
2. Une observation est un processus irréversible	223
3. Limitations générales de la précision des mesures physiques	224
4. Les limites de la géométrie euclidienne	226
5. Utilisation de particules lourdes à la place de photons	228
6. Relation d'incertitude dans les expériences utilisant le microscope	230
7. Mesures de quantités de mouvement	233
8. Incertitude dans la mesure des champs	235
9. Le problème des intégrales divergentes de la mécanique quantique	236
 CHAPITRE XVII. — Le principe de néguentropie de l'information dans les télécommunications	 239
1. L'analyse des signaux possédant une largeur de bande finie	239
2. Signaux et bruits thermiques: représentation dans un hyper-espace	240
3. Capacité d'une voie avec bruit	241
4. Discussion de la formule de Tuller-Shannon	242
5. Un exemple pratique	245
6. Application du principe de néguentropie à une voie avec bruit ..	248
7. La formule modifiée de Gabor et le rôle des battements	250
 CHAPITRE XVIII. — Écriture, imprimerie et lecture	 253
1. La transmission de l'information; l'information vivante	253
2. Le problème de la lecture et de l'écriture	254
3. L'information morte et le moyen de la ranimer	255
4. Écriture et imprimerie	257
5. Étude d'un exemple typique	258
6. Information nouvelle et redondance	259
 CHAPITRE XIX. — Le problème du calcul	 260
1. Machines à calculer	260
2. La machine à calculer en tant qu'élément mathématique	262
3. La machine à calculer en tant qu'élément de circuit échantillonnant et déséchantillonnant (Linvill et Salzer)	265
4. Calcul à partir d'éléments échantillons donnés au temps t	267
5. La fonction de transfert pour une machine à calculer	269
6. Circuit comportant une machine à calculer; problème de la stabilité	271
7. Étude de la stabilité d'un programme	272
8. Quelques exemples	275
 CHAPITRE XX. — Information, organisation et problèmes divers	 278
1. Information et organisation	278
2. Information contenue dans une loi physique	280
3. Information contenue dans une table numérique	282
4. Remarques générales	283
5. Exemples de problèmes dépassant la théorie actuelle	286
6. Problèmes d'information sémantique	289
Index alphabétique des matières	293

15648 : رقم الجد
E-J.61992 : رقم القاسم