

Table des matières

Avant-propos	1
Chapitre 1. Notions de logique	5
1.1. Les syllogismes	5
1.2. Opérations élémentaires du calcul propositionnel	8
1.2.1. Négation	8
1.2.2. Conjonction	10
1.2.3. Disjonction	11
1.2.4. Forme conditionnelle	12
1.2.5. Forme biconditionnelle	13
1.2.6. Tautologies	14
1.3. Outils du raisonnement déductif	18
1.4. Quantification	20
1.5. Formes prénexes et formes pures	24
Chapitre 2. Ensembles et relations.	27
2.1. Généralités	27
2.2. Algèbre des ensembles	31
2.3. Parties et partitions	32
2.4. Produit cartésien	33
2.5. Relations binaires	34
2.6. Propriétés des relations	37
2.7. Applications	44

Chapitre 3. Dénombrement et analyse combinatoire	49
3.1. Cardinaux d'ensembles	49
3.2. Permutations, arrangements, combinaisons	51
3.3. Propriétés des coefficients binomiaux	53
3.4. Formule de Stirling	56
Chapitre 4. Algèbre de Boole et fonctions booléennes	63
4.1. Éléments particuliers d'un ensemble ordonné	63
4.2. Treillis	67
4.3. Algèbre de Boole	70
4.4. Fonctions booléennes	74
Chapitre 5. Circuits logiques	77
5.1. Formes canoniques d'une fonction booléenne	77
5.2. Réduction d'une fonction booléenne	82
5.3. Tableaux de Karnaugh	85
5.4. Circuits logiques élémentaires	88
5.5. Un peu d'électronique	95
5.6. Construction des fonctions logiques	99
5.7. Un circuit de base : l'additionneur binaire	102
Chapitre 6. Arithmétique	105
6.1. Rappels	105
6.2. La division euclidienne	106
6.2.1. Existence	106
6.2.2. Unicité	107
6.3. Divisibilité et nombres premiers	108
6.4. PGCD et PPCM	113
6.5. Congruences	117
6.6. Courbes elliptiques	121
6.7. Identité, théorème et algorithme de Bézout	127
Chapitre 7. Protection contre les erreurs	131
7.1. Généralités	131
7.2. Codes linéaires	136
7.3. Codes polynomiaux	140
7.4. Codes convolutifs	143

Chapitre 8. Systèmes d'encryptage	147
8.1. Substitution et transposition	147
8.2. Méthodes de substitution	149
8.2.1. Remplacement d'un symbole par un symbole	149
8.2.2. Le code : remplacement d'un mot par un mot	158
8.3. Méthodes de transposition	159
8.4. Systèmes asymétriques	160
8.5. DES – Système à clé secrète	161
8.6. RSA – Système à clé publique.	166
8.7. Cryptographie avec les courbes elliptiques	168
8.8. Cryptographie quantique	169
Chapitre 9. Probabilités	179
9.1. Le hasard	179
9.2. Comptage et probabilités	180
9.3. Événements et probabilités.	185
9.4. Statistiques et probabilités	190
9.5. Probabilités composées	192
9.6. Graphes, états, transitions	195
9.7. Chaînes de Markov	198
9.7.1. Définition.	198
9.7.2. Matrice de transition	200
9.7.3. Règles d'évolution	203
9.7.4. Ergodicité	205
Chapitre 10. Statistiques descriptives	211
10.1. Description statistique.	211
10.1.1. Un peu de vocabulaire	211
10.1.2. Présentation tabulaire, fréquence	213
10.1.3. Séries bidimensionnelles	217
10.2. Représentations graphiques.	218
10.2.1. Diagrammes en bâtons	218
10.2.2. Histogrammes	220
10.2.3. Diagrammes cumulatifs	221
10.2.4. Diagrammes polaires	224
10.2.5. Diagrammes en secteurs	225
10.2.6. Diagrammes figuratifs	225
10.2.7. Nuages de points.	226

10.3. Paramètres de position	227
10.3.1. Mode	227
10.3.2. Médiane	228
10.3.3. Moyennes	233
10.3.4. Comparaison des paramètres de position	235
10.4. Paramètres de dispersion	236
10.4.1. Étendue, écart interquartile, écart moyen	236
10.4.2. Variance et écart-type	237
10.4.3. Coefficient de variation et indice de concentration	238
10.5. Ajustement linéaire	240
10.5.1. Principe de l'ajustement	240
10.5.2. Pratique de l'ajustement linéaire	244
10.6. Séries chronologiques	249
10.6.1. Introduction	249
10.6.2. Étude de la tendance générale	252
10.6.3. Étude des variations saisonnières	255
10.7. Covariance et corrélation	259
10.7.1. Droites de régression	259
10.7.2. Corrélation linéaire	262

Chapitre 11. Loïs de probabilité et simulation 267

11.1. Variables aléatoires	267
11.2. Espérance mathématique, variance, écart-type	276
11.3. Fonction de répartition	280
11.4. Loïs de probabilités usuelles	281
11.4.1. Loi uniforme	282
11.4.2. Loi binomiale ou de Bernoulli	282
11.4.3. Loi de Poisson	285
11.4.4. Loi exponentielle	287
11.4.5. Loi normale	289
11.5. Généralités sur la simulation	295
11.5.1. Loi faible des grands nombres	296
11.5.2. Quelques simulations	299
11.5.3. Génération de nombres aléatoires	305
11.6. Programmes générateurs	307
11.6.1. Loïs usuelles	308
11.6.2. Loi de probabilité quelconque	309
11.7. Système d'attente M/M/1	312
11.7.1. Étude théorique	314
11.7.2. Simulation	317

11.8. Annexes	324
11.8.1. Table de la loi de Poisson	324
11.8.2. Table de la loi normale	325
11.8.3. L'aiguille de Buffon	326
11.8.4. Résultats pour $M/M/1$	328
Bibliographie	331
Liste des auteurs	333
Index	335
Sommaire de <i>Mathématiques du numérique 2</i>	339
Sommaire de <i>Mathématiques du numérique 3</i>	343