

SERIE SCHAUM

SEYMOUR LIPSCHUTZ

**MATHEMATIQUES
DISCRETES**

COURS
ET
PROBLÈMES

**600
PROBLEMES
RESOLUS**

Table des matières

Chapitre 1. — Théorie des ensembles	1
1.1. Ensembles et éléments	1
1.2. Univers, ensemble vide	2
1.3. Sous-ensembles	2
1.4. Diagrammes de Venn	3
1.5. Opérations sur les ensembles	4
1.6. Algèbre des ensembles, dualité	5
1.7. Ensembles finis, principe de dénombrement	6
1.8. Classes d'ensembles, ensembles des parties	8
1.9. Arguments et diagrammes de Venn	8
1.10. Induction mathématique	9
Problèmes résolus	10
Problèmes supplémentaires	17
 Chapitre 2. — Relations	 23
2.1. Introduction	23
2.2. Produit d'ensembles	23
2.3. Relations	25
2.4. Représentations picturales des relations	25
2.5. Relations inverses	26
2.6. Composition de relations	27
2.7. Propriétés des relations	28
2.8. Partitions	29
2.9. Relations d'équivalence	29
2.10. Relations d'équivalence et partitions	30
2.11. Relations d'ordre	31
2.12. Relations n -aires	31
Problèmes résolus	31
Problèmes supplémentaires	38
 Chapitre 3. — Fonctions	 43
3.1. Introduction	43
3.2. Fonctions	43
3.3. Graphe d'une fonction	44
3.4. Injection, surjection et fonction inversible	45
3.5. Famille d'ensembles	47
3.6. Equipotence	47
Problèmes résolus	48
Problèmes supplémentaires	57
 Chapitre 4. — Vecteurs et matrices	 63
4.1. Introduction	63
4.2. Vecteurs	63
4.3. Matrices	64
4.4. Addition des matrices, produit par un scalaire	65
4.5. Symbole de sommation	66
4.6. Multiplication matricielle	67

4.7. Transposée	68
4.8. Matrices carrées	68
4.9. Matrices inversibles	69
4.10. Déterminants	69
4.11. Matrices inversibles et déterminants	71
Problèmes résolus	71
Problèmes supplémentaires	79
Chapitre 5. — Théorie des graphes	82
5.1. Introduction	82
5.2. Graphes non orientés, ou multigraphes	82
5.3. Degré	83
5.4. Connexité	83
5.5. Les ponts de Königsberg, recouvrement	84
5.6. Graphes spéciaux	86
5.7. Matrices et graphes	87
5.8. Graphes marqués	89
5.9. Graphes isomorphes	89
Problèmes résolus	90
Problèmes supplémentaires	95
Chapitre 6. — Graphes planaires, colorations, arbres	100
6.1. Introduction	100
6.2. Cartes, régions	100
6.3. Formule d'Euler	101
6.4. Graphes non planaires, théorème de Kuratowski	102
6.5. Graphes colorés	103
6.6. Théorème des quatre couleurs	103
6.7. Arbres	105
6.8. Arborescences	106
6.9. Arborescences ordonnées	107
Problèmes résolus	108
Problèmes supplémentaires	115
Chapitre 7. — Graphes orientés, machines à états finis	119
7.1. Introduction	119
7.2. Graphes orientés	119
7.3. Définitions	120
7.4. Graphes, relations, matrices carrées	121
7.5. Algorithme de recherche du chemin minimal	122
7.6. Machines à états finis	124
7.7. Listes, suites d'entrée/sortie	125
7.8. Automate fini	127
Problèmes résolus	128
Problèmes supplémentaires	131
Chapitre 8. — Analyse combinatoire	136
8.1. Principe fondamental	136
8.2. Notation factorielle	136
8.3. Coefficients binomiaux	137
8.4. Permutations et arrangements	138
8.5. Permutations et répétitions	139
8.6. Combinaisons	140
8.7. Partitions ordonnées	141
8.8. Arbres	142
Problèmes résolus	143
Problèmes supplémentaires	153

Chapitre 9. — Systèmes algébriques, langages formels	159
9.1. Opérations et semi-groupes	159
9.2. Semi-groupes libres, langages	161
9.3. Grammaires et langages	161
9.4. Groupes	163
9.5. Sous-groupes et sous-groupes normaux	164
9.6. Anneaux, domaines d'intégrité et corps	167
Problèmes résolus	168
Problèmes supplémentaires	177
 Chapitre 10. — Ensembles partiellement ordonnés et treillis	 183
10.1. Ensembles partiellement ordonnés	183
10.2. Diagramme d'un poset	184
10.3. Bornes supérieure et inférieure	185
10.4. Treillis	186
10.5. Treillis bornés	188
10.6. Treillis distributifs	189
10.7. Treillis complétés	190
Problèmes résolus	191
Problèmes supplémentaires	195
 Chapitre 11. — Calcul propositionnel	 200
11.1. Énoncés et énoncés composés	200
11.2. Conjonction, $p \wedge q$	200
11.3. Disjonction, $p \vee q$	201
11.4. Négation, $\sim p$	201
11.5. Propositions et tables de vérité	202
11.6. Tautologies et contradictions	203
11.7. Équivalence logique	204
11.8. Algèbre de propositions	204
11.9. Énoncés conditionnés et biconditionnés	205
11.10. Arguments	206
11.11. Implication logique	207
Problèmes résolus	208
Problèmes supplémentaires	216
 Chapitre 12. — Algèbre de Boole	 221
12.1. Définitions	221
12.2. Dualité	222
12.3. Théorèmes fondamentaux	222
12.4. Algèbres de Boole et treillis	223
12.5. Théorème de représentation	223
12.6. Forme canonique disjonctive pour ensembles	224
12.7. Forme canonique disjonctive	225
12.8. Représentation électrique	226
12.9. Implicants premiers, méthode du consensus	227
12.10. Expressions booléennes minimales	227
12.11. Tableaux de Karnaugh	229
Problèmes résolus	232
Problèmes supplémentaires	241
 Index	 245

Dans la même collection

ABBOTT/VAN NESS	Thermodynamique		Structures de données
AYRES	Algèbre moderne		Topologie
	Calcul différentiel et intégral	LIPSCHUTZ/LIPSCHUTZ	Traitement de l'information
	Equations différentielles	LIPSCHUTZ/POE	Programmation Fortran
	Mathématiques de base	LOWENBERG	Circuits électroniques
	Matrices	MEISLICH et coll.	Chimie organique
	Trigonométrie	METZ	Chimie physique, 2 vol.
BEISER	Physique appliquée	NASH	Résistance des matériaux, 2 vol.
CASHIN/LERNER/ROY	Technique comptable de base	NEWCOMER	Programmation en Cobol structuré
CASHIN/FELDMAN/ LERNER	Technique comptable approfondie	PLASTOCK/KALLEY	Infographie
DI STEFANO et coll.	Systèmes asservis, 2 vol.	ROSENBERG	Chimie générale
DIULIO	Macroéconomie	SALVATORE	Microéconomie
DOWLING	Mathématiques pour l'économiste		Econométrie et statistique appliquées
EDMINISTER	Circuits électriques	SALVATORE/DIULIO	Principes d'économie
	Electromagnétisme	SCHEID	Analyse numérique
GAUTREAU/SAVIN	Physique moderne		Introduction à l'informatique
GILES	Mécanique des fluides et hydraulique	SPIEGEL	Analyse
GOLDBERG/JONES	Programmation en assembleur		Analyse de Fourier
STERBENZ	Chimie analytique		Analyse vectorielle
GORDUS	Programmation Basic		Formules et tables de mathématiques
GOTTFRIED	Programmation en C		Mécanique générale
	Programmation Pascal		Probabilités et statistique
	Optique		Statistique
HECHT	Electronique, 2 vol.		Transformées de Laplace
KAUFMAN/WILSON	Statistiques de la gestion	STANSFIELD	Variables complexes
KAZMIER	Géométrie analytique	TOKHEIM	Génétiq ue
KINDLE	Biochimie, 2 vol.		Microprocesseurs, 2 vol.
KUCHEL/RALSTON	Algèbre linéaire	VAN DE GRAAFF	Techniques numériques
LIPSCHUTZ	Mathématiques pour informaticiens	VAN DER MERWE	Anatomie et physiologie humaines
	Probabilités		Physique générale

Ces ouvrages sont traduits et adaptés (unités métriques, S.I.) de la série "Schaum's Outline", qui compte plus de 100 titres publiés en anglais, dont :

PROJECTIVE GEOMETRY	ADVANCED STRUCTURAL ANALYSIS
GROUP THEORY	STATE SPACE AND LINEAR SYSTEMS
ELECTRONIC COMMUNICATION	HEAT TRANSFER
COMPUTERS AND PROGRAMMING	PLANE GEOMETRY
REINFORCED CONCRETE DESIGN	MATHEMATICS OF FINANCE
MACHINE DESIGN	TECHNICAL MATHEMATICS
DESCRIPTIVE GEOMETRY	MECHANICAL VIBRATIONS
BASIC EQUATIONS OF ENGINEERING	OPERATIONS RESEARCH
BASIC ELECTRICAL ENGINEERING	REAL VARIABLES
DIFFERENTIAL GEOMETRY	PHYSICS FOR ENGINEERING & SCIENCE
SET THEORY AND RELATED TOPICS	COLLEGE ALGEBRA
FINITE MATHEMATICS	STRUCTURAL ANALYSIS
DISCRETE MATHEMATICS	LAGRANGIAN DYNAMICS
CONTINUUM MECHANICS	THEORETICAL MECHANICS
ENGINEERING MECHANICS	ADVANCED MATHS FOR SCIENT & ENGINEERS
BOOLEAN ALGEBRA	FINITE DIFFERENCES & DIFFERENCE EQUATIONS

Pour tous renseignements concernant ces ouvrages,
s'adresser à : McGraw-Hill, 28, rue Beaunier, 75014 Paris
McGraw-Hill/Ryerson Limitée, Montréal, Canada

ISSN : 0768-2727 ISBN : 2-7042-1233-3

