



SCIENCES SOCIALES

M. BARBUT, C. D'ADHÉMAR
B. LECLERC, P. JULLIEN

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES

APPLICATIONS A LA STATISTIQUE
ET AUX SCIENCES SOCIALES

2

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

THÉMIS

COLLECTION DIRIGÉE PAR MAURICE DUVERGER
SCIENCES SOCIALES

MARC BARBUT, CLAUDE D'ADHÉMAR
BRUNO LECLERC, PIERRE JULLIEN

Mathématiques élémentaires

Applications à la statistique
et aux sciences sociales

2



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

SOMMAIRE DES TOMES I ET II

TOME I

ORDRE DE LECTURE DES CHAPITRES.....	9
AVANT-PROPOS	11
AVERTISSEMENT	13

PREMIÈRE PARTIE

PROTOCOLES, ÉCHELLES, MESURES

par M. BARBUT

CHAPITRE PREMIER. — Protocoles. Applications	17
1.1. Observation et protocoles : fonctions (applications), produit cartésien.....	17
1.2. Applications (fonctions)	28
1.3. L'ensemble des résultats possibles : structures en produit ...	46
1.4. L'ensemble des applications d'un ensemble dans un autre. Les résumés statistiques	59
CHAPITRE II. — Echelles	71
2.1. Echelles ordinales : ordres totaux	72
2.2. Echelles numériques	105
2.3. L'échelle numérique R des réels	123
CHAPITRE III. — Changements d'échelle	135
3.1. Changements d'échelles ordinales : fonctions monotones. Une valeur centrale associée : la médiane	136
3.2. Changements d'échelles numériques : fonctions linéaires et affines. Une valeur centrale associée : la moyenne	147
3.3. Echelles additives et échelles multiplicatives : la fonction exponentielle	167
3.4. Fonction logarithme, fonction puissance. Les quatre fonctions numériques fondamentales	180

CHAPITRE IV. — Mesures.....	195
4.1. Les problèmes de mesure : exemples typiques	195
4.2. Le treillis des parties d'un ensemble	215
4.3. Mesures sur un ensemble fini	234
4.4. Mesures sur un ensemble dénombrable : suites et séries	263
4.5. Mesures sur \mathbb{R} . Fonctions de répartition	299
4.6. Densités	342
Bibliographie de la Première Partie	375

DEUXIÈME PARTIE

ALGÈBRE LINÉAIRE ET AJUSTEMENTS

par C. d'ADHÉMAR

CHAPITRE V. — Vectoriels	379
5.1. Définitions	380
5.2. Représentation géométrique des vectoriels	383
5.3. Combinaisons linéaires	388
5.4. Sous-vectoriels	393
5.5. Bases	402
5.6. Formes linéaires. Moyennes.....	423
CHAPITRE VI. — Applications linéaires. Matrices	433
6.1. Généralités.....	433
6.2. Applications linéaires et bases	448
6.3. Factorisation canonique des applications linéaires.....	454
6.4. L'ensemble des applications linéaires d'un vectoriel dans un autre	461
6.5. Matrices	465
6.6. Matrices $n \times p$	498
CHAPITRE VII. — Métrique des vectoriels. Dispersion et corrélation	506
7.1. Produit scalaire	507
7.2. Norme euclidienne	516
7.3. Un indice de dispersion autour de la moyenne : la variance	530
7.4. Cosinus. Corrélation linéaire. Régression	536
Bibliographie de la Deuxième Partie	555
INDEX DES APPLICATIONS	557
INDEX DES TERMES	559
INDEX DES SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS	565

TOME II

TROISIÈME PARTIE

RELATIONS, ORDRE, CLASSIFICATION

par B. LECLERC

CHAPITRE VIII. — Ordres	17
8.1. Définitions	18
8.2. L'idée de comparaison et sa formalisation mathématique.	24
8.3. Reconnaissance d'une relation d'ordre	26
8.4. Propriétés des ordres	38
8.5. Treillis	52
8.6. Ordres totaux. Distributivité	63
CHAPITRE IX. — Classification. Deux aspects de l'idée de classification	86
9.1. Relation d'équivalence	87
9.2. Partitions	90
9.3. Finesse	96
9.4. Application : partitions emboîtées	115
9.5. Information de Shannon. Entropie d'une partition	121
9.6. Préordres	125
CHAPITRE X. — Graphes et relations	132
10.1. Connexité	132
10.2. Arbres et arborescences	141
10.3. Tournois	148
10.4. Graphes	155
Bibliographie de la Troisième Partie	163

QUATRIÈME PARTIE

ANALYSE COMBINATOIRE

par P. JULLIEN et B. LECLERC

CHAPITRE XI. — Dénombrements	169
11.1. Méthodes de dénombrements	170
11.2. Problèmes plus complexes de dénombrement	201
Bibliographie de la Quatrième Partie	211

CINQUIÈME PARTIE

CORRIGÉS D'EXERCICES

AVERTISSEMENT A LA CINQUIÈME PARTIE.....	214
PARTIE I	
CHAPITRE I	215
CHAPITRE II.....	223
CHAPITRE III	238
CHAPITRE IV	251
PARTIE II	
CHAPITRE V	273
CHAPITRE VI	279
CHAPITRE VII	294
PARTIE III	
CHAPITRE VIII	303
CHAPITRE IX	310
CHAPITRE X	314
PARTIE IV	
CHAPITRE XI	319
INDEX DES APPLICATIONS	327
INDEX DES TERMES	329
INDEX DES SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS	337