

SCIENCES SUP

*Cours et exercices corrigés*

**Master • Écoles d'ingénieurs**

# **LE MODÈLE LINÉAIRE PAR L'EXEMPLE**

**Régression, analyse de la variance  
et plans d'expériences illustrés  
avec R, SAS et Splus**

**Compléments  
sur le web**

*Jean-Marc Azais  
Jean-Marc Bardet*

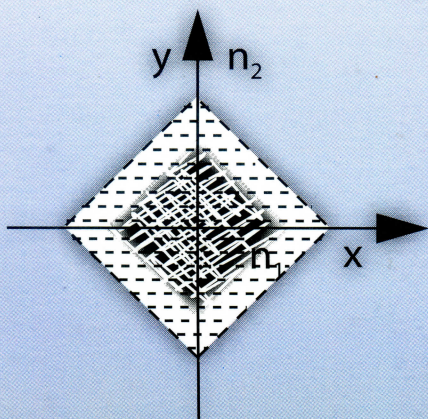
**DUNOD**

Mohammed Hazi

Tome 1

# *Topologie*

## *Au delà des travaux dirigés*



**Visite guidée dans les espaces topologiques**

**Exercices et problèmes corrigés**

*2<sup>ème</sup> année des universités  
et Grandes Ecoles Scientifiques*

*Office des Publications Universitaires*

Mohammed HAZI

MG41/T1



039682

20

# **TOPOLOGIE :** **Au-delà des Travaux Dirigés**

Tome 1

*Visite Guidée*  
*dans les Espaces topologiques*  
**Exercices et Problèmes corrigés**

2<sup>ème</sup> Année des Universités  
et Grandes Ecoles Scientifiques



**OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES**  
1, Place centrale de Ben-Aknoun (Alger)

Du même auteur à l'O.P.U:

1. Equations de la physique mathématique (traduction)
2. Cours de topologie (traduction)
3. Matrices: Cours et Problèmes (traduction)
4. Séries et Intégrales (traduction)
5. Problèmes et exercices résolus (M001+M002) (traduction)
6. Introduction à la topologie générale (traduction)
7. Cours d'algèbre linéaire (traduction)
8. Algèbre linéaire (traduction)
9. Algèbre I: Rappels de cours et exercices corrigés (traduction)
10. Espaces topologiques en général et espaces métriques en particulier
11. المختصر في الطوبولوجيا
12. Introduction aux espaces normés
13. الفالج المقرّوض في الامتحانات والفروض (الجزء الأول)
14. الفالج المقرّوض في الامتحانات والفروض (الجزء الثاني)
15. السبيل إلى الأعداد الحقيقية
16. S.E.M 300 par ses examens (tome 1),
17. S.E.M 300 par ses examens (tome 2).
18. الطلع النضيد للطالب والمعيد

---

© OFFICE DES UNIVERSITAIRES PUBLICATIONS 09-2006

EDITION: 1.01.4861

I.S.B.N : 9961.0.0994.0

Depôt légal: 2777/2006

# Sommaire

Avertissement .....	04
Un mot d'histoire .....	05
Quelques notations .....	08

## Chapitre 1: Topologie usuelle de la droite réelle

1.1 Quelques propriétés fondamentales des intervalles .....	09
1.2 Ouverts .....	15
1.3 Fermés .....	21
1.4 Adhérence, points d'accumulation .....	23
1.5 Intérieur, frontière, extérieur .....	29
1.6 Densité .....	30
1.7 Quelques problèmes de plus .....	33

## Chapitre 2: Espaces topologiques: Propriétés générales

2.1 Ouverts, Fermés .....	53
2.2 Voisinages .....	61
2.3 Espaces séparés .....	66
2.4 Points intérieurs - Intérieur d'un ensemble .....	69
2.5 Points adhérents - Adhérence d'un ensemble .....	73
2.6 Frontière et extérieur d'un ensemble .....	85
2.7 Densité, séparabilité .....	92
2.8 Espaces de Baire .....	95
2.9 Comparaison de topologies .....	99
2.10 Systèmes fondamentaux de voisinages .....	103
2.11 Bases .....	107
2.12 Topologie induite, sous-espaces topologiques .....	111
2.13 Topologie produit .....	121
2.14 Convergence, valeurs d'adhérence .....	128
2.15 Quelques problèmes de plus .....	136

**Chapitre 3: Continuité**

3.1	• Généralités .....	159
3.2	• Homéomorphismes .....	168
3.3	• Fonctions ouvertes - Fonctions fermées .....	170
3.4	Continuité des fonctions vectorielles .....	175
3.5	Topologie quotient - Espace quotient .....	179
3.6	Prolongement par continuité - Continuité séquentielle .....	182
3.7	Quelques problèmes de plus .....	187

**Chapitre 4: Compacité**

4.1	• Généralités .....	197
4.2	• Compacité et continuité .....	208
4.3	• Ensembles relativement compacts .....	212
4.4	• Ensembles localement compacts .....	213
4.5	Compactification .....	219
4.6	Quelques problèmes de plus .....	225

**Chapitre 5: Connexité**

5.1	• Espaces connexés .....	233
5.2	• Ensembles connexes .....	236
5.3	• Connexité dans $(\mathbb{R},   \cdot  )$ .....	247
5.4	• Connexité et continuité .....	249
5.5	Connexité locale .....	251
5.6	• Connexité par arcs .....	257
5.7	Quelques problèmes de plus .....	259

Index des Mathématiciens cités .....	271
Index terminologique .....	275
Références .....	278
Sommaire .....	279

Achevé d'imprimer sur les presses de

**L'OFFICE DES PUBLICATIONS  
UNIVERSITAIRES**

1, Place Centrale - Ben-Aknoun - ALGER





Natif du village de Semmache, l'auteur Mohammed Hazi est titulaire d'un Doctorat d'Etat de mathématiques. Il est enseignant à l'ENS de Kouba depuis 25 ans. Il est enseignant associé à l'ENP d'El Harrache et l'ENTP de Kouba.

Il a mené d'autres activités annexes dont la direction du Département de mathématiques et celle des études.

Il a à son actif plusieurs ouvrages.

Les 249 exercices et problèmes résolus qui composent le présent tome ambitionnent la présentation des cinq notions fondamentales habituellement rencontrées dans les espaces topologiques, en l'occurrence: **Topologie usuelle de la droite réelle** à titre d'illustration, **Définition et propriétés générales des espaces topologiques, Continuité, Compacité et connexité.**

Nous y avons pris soin de rappeler les définitions fondamentales de chaque notion introduite et veillé à varier et détailler, autant que faire ce peut les démonstrations et diverses illustrations afin d'assurer à l'utilisateur un accès facile et attrayant.

Principalement destiné aux étudiants de deuxième année de Licence et D.E.S de Mathématiques, cet ouvrage constitue aussi un livre de référence et un outil de travail pour tous ceux qui ont dans leur cursus un cours d'Analyse ( D. E .S et Licence de physique-chimie, certains diplômes d'ingénieur, ...)

