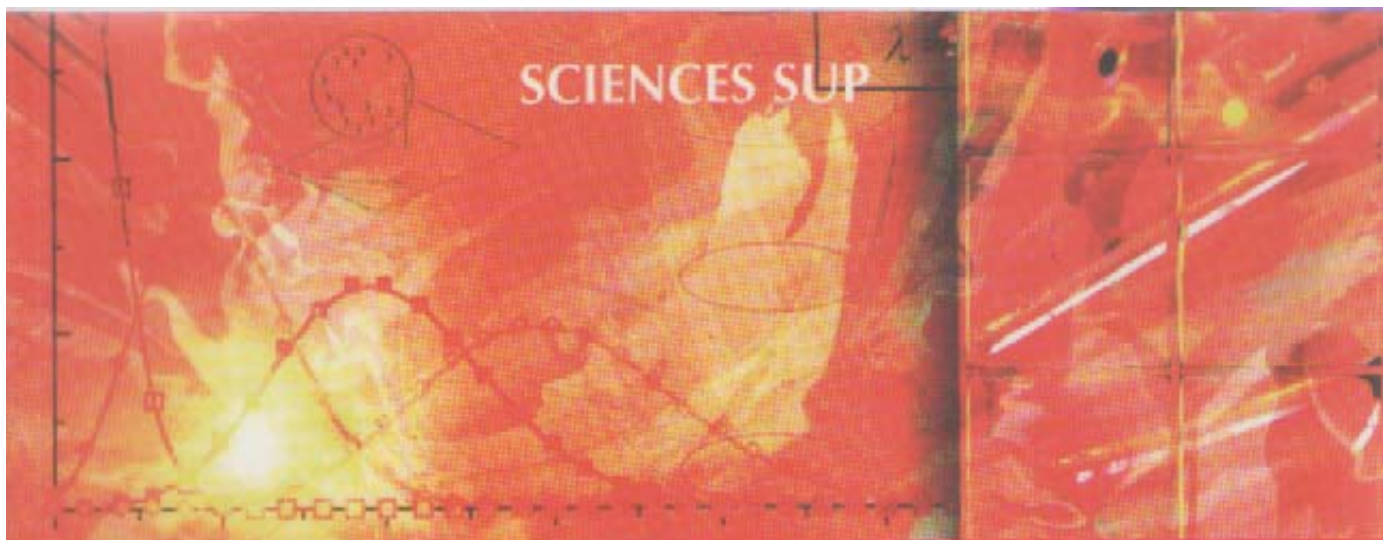




SCIENCES SUP

Cours et exercices corrigés

Licence 3^e année • Master 1^{re} année • Écoles d'ingénieurs

OMEGA International Diffusion
13, Rue Jean Jaures
Tel. (02) 69.84.89-Fax: 69.84.82
Prix DA 142

PROBABILITÉS ET STATISTIQUE POUR LES SCIENCES PHYSIQUES

Jean-Louis Féménias

DUNOD

2-519-134-1



PROBABILITÉS ET STATISTIQUE POUR LES SCIENCES PHYSIQUES

Cours et exercices corrigés

Jean-Louis Féménias

Professeur à l'université
de Nice-Sophia-Antipolis

DUNOD

Table des matières

Table des exercices	VI
Table des problèmes	VIII
Avant-propos	XI
Introduction	XIII
1 • Notions de base, vocabulaire	1
1.1 Une expérience - Le vocabulaire	2
1.2 Aspect probabiliste	5
1.3 Ensembles - Probabilisation - Lois	6
1.4 Loi binomiale et dérivées	25
1.5 Formule de Bayes - Estimation	28
<i>Problèmes</i>	32
2 • Variables aléatoires	36
2.1 Densité de probabilité	36
2.2 Moments	40
2.3 Fonction de répartition	46
2.4 Fonctions génératrices	48
2.5 Information et entropie	55
<i>Problèmes</i>	63
3 • Lois classiques	67
3.1 Loi binomiale et dérivées	67
3.2 Loi de Poisson	74
3.3 Loi normale	82
<i>Problèmes</i>	95
4 • Systèmes de variables aléatoires	99
4.1 Introduction	99
4.2 Fonction de répartition, densité	100

4.3 Densités conditionnelles, indépendance	102
4.4 Moments, corrélation	105
4.5 Fonctions génératrices	106
4.6 Entropie dans les systèmes de v.a.	107
4.7 Corrélation, dépendance, liberté	110
4.8 Systèmes de n v.a.	118
4.9 Systèmes multinormaux	120
<i>Problèmes</i>	139
5 • Fonctions de variables aléatoires	144
5.1 Fonction d'une variable aléatoire	144
5.2 Fonctions de plusieurs v.a.	150
5.3 Fonctions de v.a. normales	162
5.4 Moyenne arithmétique – Khi-deux	167
5.5 Plusieurs fonctions de n v.a.	170
<i>Problèmes</i>	174
6 • Théorèmes limites	177
6.1 Introduction	177
6.2 Loi des grands nombres	178
6.3 Théorème central limite	182
6.4 Lois stables	191
6.5 Conclusion	205
<i>Problèmes</i>	206
7 • Erreurs, générateurs	208
7.1 Nature de l'erreur expérimentale	208
7.2 Caractéristiques - Formalisation	211
7.3 Traitement mathématique	212
7.4 Nombres aléatoires	215
<i>Problèmes</i>	228
8 • Estimateurs	229
8.1 Introduction	229
8.2 Propriétés des estimateurs	230
8.3 Estimation de l'espérance	232
8.4 Estimation de la variance	235
<i>Problèmes</i>	239
9 • Ajustement statistique linéaire	241
9.1 Cadre de l'étude, objectifs	241
9.2 Distances - Modèles	242
9.3 Ajustement linéaire	246
9.4 Régression linéaire	251
9.5 Régression polynomiale	258

9.6 Applications pratiques	268
9.7 Représentations géométriques	273
<i>Problèmes</i>	275
10 • Corrélation et interdépendance	277
10.1 Introduction	277
10.2 Compléments sur la liberté	279
10.3 Interdépendance et écarts-types	282
10.4 Inversibilité de la courbure	289
<i>Problèmes</i>	297
11 • Ajustement non linéaire	299
11.1 Introduction	299
11.2 Méthodes d'optimisation	301
11.3 Statistique	322
<i>Problèmes</i>	328
12 • Qualité d'ajustement. Domaines de confiance	330
12.1 Introduction	330
12.2 L'estimateur s	331
12.3 Tests statistiques	335
12.4 Analyse des résidus	341
12.5 Domaines et probabilités de confiance	352
<i>Problèmes</i>	357
13 • Ajustements robustes	359
13.1 Introduction	359
13.2 Autres distances d'ajustement	363
<i>Problèmes</i>	370
Annexe A • Dénombrement et indiscernabilité	371
Annexe B • Logique et ensembles	379
Annexe C • Tables numériques	383
Bibliographie	407
Index	409

SCIENCES SUP

Jean-Louis Féménias

PROBABILITÉS ET STATISTIQUE POUR LES SCIENCES PHYSIQUES

Les probabilités et la statistique sont omniprésentes dans de nombreuses disciplines scientifiques, aussi bien théoriques (notamment la physique statistique) qu'expérimentales (toute série de mesures nécessite un traitement statistique approprié).

Cet ouvrage présente les outils probabilistes et statistiques du scientifique, des principes de base aux techniques les plus avancées :

- Notions de base des probabilités, variables aléatoires, lois classiques, systèmes et fonctions de variables aléatoires, théorèmes limites...
- Modélisation de phénomènes et de mesures physiques, génération de variables aléatoires (Gauss, Poisson, Lévy), génération de données artificielles, méthode de Monte-Carlo.
- Choix, test et ajustement de modèles mathématiques à des données physiques, interdépendance des paramètres, incertitude et domaines de confiance des paramètres optimums, phénomènes rares et points aberrants, traitements robustes.

Le cours est illustré par de très nombreux exemples, problèmes, exercices corrigés et par des compléments sur internet qui font de cet ouvrage un parfait outil de travail pour les étudiants en fin de licence et début de master de sciences physiques et pour les élèves ingénieurs.

JEAN-LOUIS FÉMÉNIAS

Docteur ès sciences,
est professeur à l'université
de Nice-Sophia-Antipolis.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE



9 782100 059720

ISBN 2 10 005972 6



<http://www.dunod.com>

