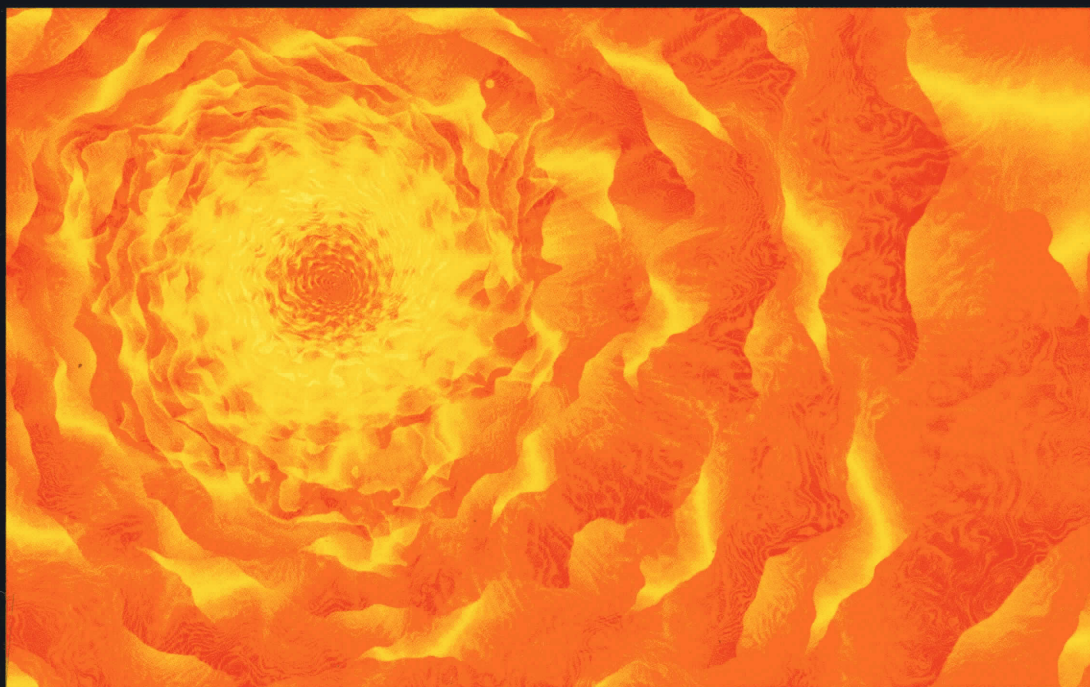


044923

Enseignement des mathématiques

Introduction à la théorie des probabilités

Robert C. Dalang et Daniel Conus



Presses polytechniques et universitaires romandes

Enseignement des mathématiques

M824
Faculté des Sciences
BIBLIOTHÈQUE
N° d'inventaire 53180

Introduction à la théorie des probabilités

044923
②



Robert C. Dalang et Daniel Conus

Presses polytechniques et universitaires romandes

Table des matières

Avant-propos	v	
Conventions	xi	
CHAPITRE 1	Espaces de probabilité	1
1.1	Événements	1
1.2	Axiomes des probabilités	3
1.3	Espaces de probabilité finis	5
1.4	Cas des événements élémentaires équiprobables	6
1.5	Complément : motivations à l'introduction des tribus*	7
1.6	Exercices	8
CHAPITRE 2	Analyse combinatoire	13
2.1	Principe de multiplication	13
2.2	Permutations	13
2.3	Combinaisons	14
2.4	Coefficients multinomiaux	16
2.5	Tirages sans remise	17
2.6	Quelques applications de l'analyse combinatoire	18
2.7	Exemples de modélisations*	20
2.8	Exercices	21
CHAPITRE 3	Probabilité conditionnelle et indépendance	27
3.1	Définition et premières propriétés	27
3.2	Formule des probabilités totales	29
3.3	Formule de Bayes	29
3.4	Indépendance	31
3.5	Exercices	34
CHAPITRE 4	Variables aléatoires	39
4.1	Définition et exemples	39
4.2	Fonction de répartition d'une variable aléatoire	41
4.3	Variables aléatoires discrètes	43
4.4	Variables aléatoires continues	46
4.5	Fonctions d'une variable aléatoire continue	49
4.6	Construction de variables aléatoires continues*	51
4.7	Exercices	52

CHAPITRE 5	Vecteurs aléatoires	57
5.1	Fonctions de répartition conjointe et marginale	57
5.2	Vecteurs aléatoires discrets	59
5.3	Vecteurs aléatoires continus	60
5.4	Fonctions d'un vecteur aléatoire continu	62
5.5	Vecteur aléatoire gaussien	63
5.6	Variables aléatoires indépendantes	64
5.7	Lois conditionnelles	67
5.8	Exercices	69
CHAPITRE 6	Espérance mathématique	75
6.1	Cas des variables aléatoires discrètes	75
6.2	Espérance d'une variable aléatoire continue	78
6.3	Variance, covariance et corrélation	81
6.4	Moments d'une variable aléatoire	84
6.5	Exercices	89
CHAPITRE 7	Théorèmes limites	95
7.1	Loi faible des grands nombres	95
7.2	Théorème limite central	97
7.3	Utilisation du théorème limite central	99
7.4	Loi forte des grands nombres*	102
7.5	Exercices	104
CHAPITRE 8	Espérance et variance conditionnelles	107
8.1	Rappels d'algèbre linéaire	107
8.2	Un espace vectoriel de variables aléatoires	108
8.3	Estimation d'une variation aléatoire	109
8.4	Variance conditionnelle	116
8.5	Exercices	118
CHAPITRE 9	Exercices de révision	121
CHAPITRE 10	Une brève histoire de la théorie des probabilités	127
CHAPITRE 11	Corrigés des exercices	133
11.1	Chapitre 1	133
11.2	Chapitre 2	139
11.3	Chapitre 3	146
11.4	Chapitre 4	155
11.5	Chapitre 5	164
11.6	Chapitre 6	178
11.7	Chapitre 7	188

11.8 Chapitre 8	191
11.9 Chapitre 9	195
APPENDICE	197
A.1 Principales lois de probabilité	197
A.2 Fonction de répartition de la loi normale	198
Bibliographie	199
Index	201

Introduction à la théorie des probabilités

Cet ouvrage est une première introduction à la théorie mathématique des probabilités ■ Il présente avec rigueur les notions fondamentales du calcul des probabilités: les espaces de probabilités, les variables aléatoires discrètes et continues, leurs fonctions de répartition et de densité, de même que les notions d'espérance, d'espérance conditionnelle et les principaux théorèmes limites. Sans recourir à la théorie de la mesure, ce livre contient néanmoins une démonstration complète de chaque résultat présenté et, en particulier, du théorème limite central ■ Afin de faciliter l'assimilation de la matière, chaque chapitre se termine par un grand nombre d'exercices – tant élémentaires que plus théoriques – pour la plupart assortis d'une solution complète et détaillée, et des exercices de révision sont proposés en fin d'ouvrage ■ L'approche mathématique rigoureuse de cet ouvrage, qui ne nécessite cependant aucune connaissance préalable en théorie de la mesure, comble un vide entre les nombreux ouvrages d'introduction aux probabilités et les ouvrages avancés de théorie des probabilités basés sur la théorie de la mesure ■ Conçu comme support pour un premier cours de théorie des probabilités au sein des universités et grandes écoles d'ingénieurs, cet ouvrage s'adresse en priorité aux étudiants mathématiciens et à tous ceux très intéressés par les mathématiques.



Après des études de mathématiques, puis un doctorat à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, **Robert Dalang** fait carrière aux États-Unis: il est nommé professeur assistant à l'Université de Californie, Berkeley, puis professeur associé à Tufts University, Boston. Depuis 1995, il est professeur à l'EPFL.

Daniel Conus entre à l'EPFL en 1998 et obtient un diplôme d'ingénieur mathématicien en 2003. Il termine en 2008 une thèse de doctorat sous la direction du Prof. R. C. Dalang au sein de l'Institut de mathématiques de l'EPFL.

ISBN 978-2-88074-794-7



9 782880 747947 >