

044921

VALÉRIE GIRARDIN
NIKOLAOS LIMNIOS
PROBABILITÉS
EN VUE DES APPLICATIONS
VARIABLES, VECTEURS
ET SUITES ALÉATOIRES

COURS & EXERCICES CORRIGÉS
LICENCE, CAPES, AGRÉGATION & ÉCOLES D'INGÉNIEURS



VUIBERT

M798/T1

Faculté des Sciences
BIBLIOTHEQUE
N° d'inventaire. 5277

3

VALÉRIE GIRARDIN
& NIKOLAOS LIMNIOS



044921
③

PROBABILITÉS
EN VUE DES
APPLICATIONS
VARIABLES, VECTEURS
ET SUITES ALÉATOIRES

COURS ET EXERCICES CORRIGÉS

VUIBERT

Table des matières

Table des figures.....	6
Avant-propos	7
Notations.....	11
1 Evénements et probabilités	17
1.1 Espace fondamental	17
1.2. Espaces mesurés	19
Tribus 20 • Mesures 22	
1.3. Espaces de probabilité	25
Cas général 25 • Probabilités conditionnelles 27 • Cas discret : combinatoire et entropie 31	
1.4. Indépendance de familles finies	37
1.5. Exercices et compléments	38
2 Variables aléatoires	47
2.1. Variables aléatoires	47
Applications mesurables 47 • Lois et fonctions de répartition 51	
2.2. Espérance	54
Intégrale de Lebesgue 55 • Espérance mathématique 60	
2.3. Variables aléatoires discrètes	63
Propriétés générales 63 • Lois usuelles discrètes 66	
2.4. Variables aléatoires continues	71
Absolue continuité des mesures 71 • Densité d'une variable alé- atoire 73 • Lois usuelles continues 75 • Calcul de la loi d'une fonction d'une variable 80	
2.5. Outils analytiques en probabilités	83
Fonction génératrice 83 • Transformée de Fourier et fonction caractéristique 85 • Transformée de Laplace 89 • Fonction gé- nératrice des moments et transformée de Cramér 91	
2.6. Fiabilité et fonction de survie	93
2.7. Exercices et compléments	95

3 Vecteurs aléatoires.....	109
3.1. Relations entre variables aléatoires	110
Covariance 110 • Indépendance 111 • Relation d'ordre stochastique 114 • Entropie 115	
3.2. Caractéristiques des vecteurs aléatoires	119
Définitions 119 • Indépendance de vecteurs aléatoires 125	
3.3. Fonctions de vecteurs aléatoires	127
Statistiques d'ordre 127 • Somme de variables ou de vecteurs indépendants 129 • Calcul de lois 120	
3.4. Vecteurs gaussiens	140
3.5. Exercices et compléments	146
4 Suites aléatoires.....	161
4.1. Suites infinies	161
Suites d'événements 163 • Indépendance de familles dénombrables 164	
4.2. Convergence de suites aléatoires	171
Différents types de convergence 171 • Critères de convergence 172 • Liens entre les convergences 160	
4.3. Théorèmes limites	184
Asymptotique des lois discrètes usuelles 184 • Lois des grands nombres 189 • Théorème de la limite centrale 193	
4.4. Méthodes de simulation stochastique	197
Génération de variables aléatoires 197 • Méthode de Monte Carlo 201	
4.5. Exercices et compléments	202
Problèmes à résoudre.....	215
Bibliographie.....	223
Index.....	227

VALÉRIE GIRARDIN & NIKOLAOS LIMNIOS

PROBABILITÉS EN VUE DES APPLICATIONS VARIABLES, VECTEURS ET SUITES ALÉATOIRES

COURS & EXERCICES CORRIGÉS
LICENCE, CAPES, AGRÉGATION & ÉCOLES D'INGÉNIEURS

Ce cours complet contient les bases théoriques rigoureuses des probabilités et de leurs applications : fiabilité, information et risque. Il est illustré par plus d'une centaine d'exemples au fil du texte, par quarante-sept exercices résolus et par trente-quatre problèmes de synthèse. Il est complété d'un index (un millier d'entrées) et d'une bibliographie classée.

Ce volume correspond au programme de la Licence de mathématiques (L3). Il recouvre aussi le programme de probabilités du CAPES et de l'agrégation de mathématiques (écrit d'analyse et oral de modélisation). Indépendant, le second volume correspond au programme du Master (M1 et M2) de mathématiques appliquées (ingénierie, économie, biologie) et à l'option *probabilités et statistiques* de l'agrégation.

Agrégée de mathématiques, Valérie Girardin est maître de conférences à l'université de Caen, habilitée à diriger les recherches ; Nikolaos Limnios est professeur à l'université de technologie de Compiègne (UTC), équipe de mathématiques appliquées.

Leurs travaux de recherche les conduisent à publier de nombreux articles que l'on retrouvera dans les revues tant françaises qu'internationales. N. Limnios est notamment le coauteur de Semi-Markov Process and Reliability (Birkhauser, Boston). C'est dans le cadre de leur enseignement en Licence (L3), en Master (M1/M2) et en école d'ingénieurs ainsi que dans le cadre de la préparation au CAPES et à l'agrégation qu'ils ont rédigé ce nouveau manuel.

Sommaire :
Événements et probabilités.
Variables aléatoires
Vecteurs aléatoires
Suites aléatoires
Problèmes de synthèse
Notations. Bibliographie. Index



WWW.VUIBERT.FR

ISBN 978 2 7117 2078 1

