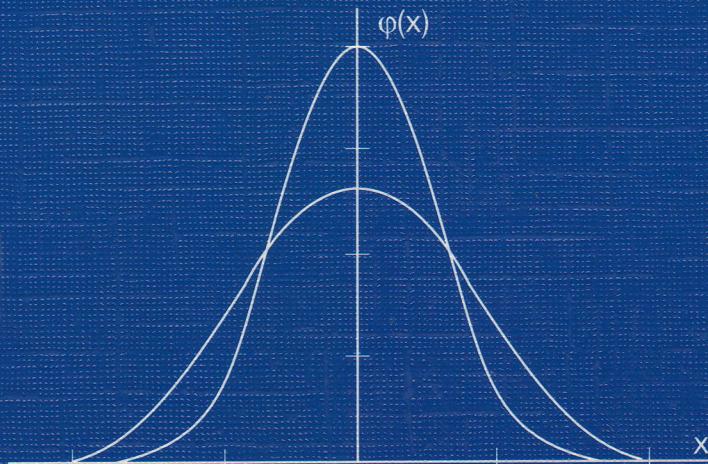


D. Ghorbanzadeh

# PROBABILITÉS

## EXERCICES CORRIGÉS



ÉDITIONS TECHNIP

# Table des matières

## I Rappels de cours

<b>1 ESPACES DE PROBABILITÉS</b>	3
<b>1.1 Analyse combinatoire</b>	3
1.1.1 Analyse combinatoire sans répétition	3
1.1.1.1 Arrangements	3
1.1.1.2 Permutations	3
1.1.1.3 Combinaisons	4
1.1.2 Analyse combinatoire avec répétition	4
1.1.2.1 Permutations avec répétition	4
1.1.2.2 Combinaisons avec répétition	4
<b>1.2 Espaces de probabilités</b>	5
1.2.1 Tribu d'événements	5
1.2.2 Opération sur les ensembles	5
1.2.3 Axiomes de structure sur l'ensemble des événements	6
1.2.4 Probabilité sur un espace probabilisable	7
1.2.5 Probabilité uniforme	8
1.2.6 Événements indépendants	8
1.2.7 Modèles d'urnes	9
1.2.7.1 Modèle du tirage avec remise	9
1.2.7.2 Modèle du tirage sans remise	9
1.2.8 Probabilités conditionnelles	10
1.2.8.1 Propriétés des probabilités totales	10
1.2.8.2 Formule de Bayes	11

<b>2 VARIABLES ALÉATOIRES</b>	13
<b>2.1 Variables aléatoires</b>	13
<b>2.2 Lois de probabilité</b>	13
2.2.1 Loi de probabilité d'une variable aléatoire discrète	13
2.2.2 Loi de probabilité d'une variable aléatoire continue	14
<b>2.3 Fonction de répartition d'une loi de probabilité</b>	14
2.3.1 Cas discret	14
2.3.2 Cas continu	14
<b>2.4 Densité de probabilité</b>	15
<b>2.5 Loi d'une fonction d'une variable aléatoire</b>	15
<b>2.6 Vecteurs aléatoires</b>	16
2.6.1 Cas discret	16
2.6.2 Cas continu	17
2.6.3 Variables aléatoires indépendantes	17
<b>2.7 Moments d'une variable aléatoire</b>	17
<b>2.8 Variance. Covariance. Coefficient de corrélation</b>	19
2.8.1 Variance	19
2.8.2 Covariance	20
2.8.3 Coefficient de corrélation	21
<b>2.9 Lois jointes. Lois marginales</b>	21
2.9.1 Lois jointes	21
2.9.2 Lois marginales	22
2.9.3 Somme de variables aléatoires indépendantes	23
<b>2.10 Lois conditionnelles</b>	25
<b>2.11 Espérance conditionnelle</b>	26
<b>2.12 Statistiques d'ordre</b>	28
<b>3 FONCTIONS GÉNÉRATRICES</b>	
<b>FONCTIONS CARACTÉRISTIQUES</b>	
<b>TRANSFORMÉE DE LAPLACE</b>	29
<b>3.1 Fonctions génératrices</b>	29

3.2 Fonctions caractéristiques . . . . .	31
3.3 Transformée de Laplace . . . . .	34
<b>4 SUITES DE VARIABLES ALÉATOIRES ÉTUDES ASYMPTOTIQUES</b>	<b>37</b>
<b>5 VECTEURS GAUSSIENS</b>	<b>41</b>

Première partie

**II Exercices corrigés**

<b>EXERCICES RELATIFS AU CHAPITRE 1</b>	<b>47</b>
<b>EXERCICES RELATIFS AU CHAPITRE 2</b>	<b>53</b>
<b>EXERCICES RELATIFS AU CHAPITRE 3</b>	<b>133</b>
<b>EXERCICES RELATIFS AUX LOIS USUELLES</b>	<b>149</b>
<b>EXERCICES RELATIFS AU CHAPITRE 4</b>	<b>203</b>
<b>EXERCICES RELATIFS AU CHAPITRE 5</b>	<b>263</b>
<b>INDEX</b>	<b>269</b>

# PROBABILITÉS

## Exercices corrigés

D. Ghorbanzadeh

Cet ouvrage est le fruit d'une longue expérience d'enseignement des probabilités-statistiques au sein de l'Institut d'Informatique d'Entreprise et de l'ESCPI Ingénieurs 2000 (CNAM). Il s'adresse aux élèves des écoles d'ingénieur, aux étudiants en mathématiques appliquées et aux ingénieurs et techniciens non-spécialistes en la matière.

Son contenu et sa forme pédagogique facilitent l'assimilation de la théorie probabiliste, en particulier de certains thèmes difficiles tels le calcul de loi, le conditionnement et les notions d'asymptotique. Le livre introduit également au domaine des applications en statistiques et en fiabilité.

Après des rappels de cours, les exercices abordent des sujets classiques comme les lois usuelles et les vecteurs gaussiens et d'autres plus spécifiques comme la détection de rupture, sujet actuellement leader en matière de recherche.

*Dariush Ghorbanzadeh, docteur en statistiques de l'Université de Paris VII, est maître de conférences au CNAM. Il mène parallèlement des activités de recherche en probabilités-statistiques.*

ISBN 2-7108-0747-5

