

**Calcul  
des  
probabilités  
en vue  
des  
applications**

Maurice Girault

Dunod

M-24-15  
M60

# CALCUL DES PROBABILITÉS EN VUE DES APPLICATIONS

PAR

Maurice GIRAULT  
Professeur à l'Université de Paris I  
et à l'Institut de Statistique

I. 54  $\frac{1}{1}$

TROISIÈME ÉDITION

Université "Mouhoud BAMBARI"  
Faculté des Sciences  
Bibliothèque Départementale

N° de Cote: ~~M.24/15~~

N° d'Inventaire: 54.....  
 $\frac{1}{1}$

**DUNOD**  
PARIS  
1972

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Chapitre 1. Introduction</b> .....	1
1.1 Expérimentation scientifique. Modèle .....	1
1.2 Développement historique .....	4
1.3 Insuffisances des modèles déterministes .....	5
1.4 Construction d'un modèle aléatoire .....	6
<b>Chapitre 2. Modèle aléatoire. Cas fini</b> .....	9
2.1 Modèle des événements. Cas fini .....	9
2.2 Définition d'un calcul .....	17
2.3 Construction d'un modèle. Paramétrisation .....	22
<b>Chapitre 3. Calcul de probabilités sur un ensemble fini</b> .....	26
3.1 Produit cartésien d'algèbres d'événements et agrégation d'épreuves .....	26
3.2 Calcul de probabilités sur un ensemble fini d'événements .....	35
<b>Chapitre 4. Calcul de probabilités sur un ensemble infini</b> .....	43
4.1 Ensemble fondamental infini .....	43
4.2 Aléa numérique. Variable aléatoire .....	48
4.3 Aléa vectoriel ou couple de variables aléatoires .....	55
4.4 Application mesurable. Changement de variable .....	60
<b>Chapitre 5. Espérance mathématique. Moments et moyennes</b> .....	68
5.1 Distributions à une dimension .....	68
5.2 Distributions à deux dimensions .....	79
<b>Chapitre 6. Fonctions caractéristiques et mélanges de distributions</b> .....	85
6.1 Addition de variables aléatoires indépendantes .....	85
6.2 Fonctions caractéristiques .....	95
6.3 Mélange de distributions .....	104
<b>Chapitre 7. Lois de probabilité d'usage courant</b> .....	110
7.1 Lois discrètes : loi de Bernoulli ; lois binomiales ; loi hypergéométrique ; loi géométrique ; lois binomiales négatives ; lois de Poisson .....	110
7.2 Lois absolument continues : loi uniforme ; loi exponentielle ; lois gamma ; lois bêta ; lois de Laplace-Gauss ; loi de Cauchy .....	114
<b>Chapitre 8. Epreuves répétées. Convergences stochastiques</b> .....	127
8.1 Exemples .....	127
8.2 Convergence en loi .....	128
8.3 Convergence en probabilité. Loi des grands nombres .....	135
8.4 Applications diverses. Récapitulation des résultats. Théorème central limite .....	141

## VIII Table des matières

<b>Chapitre 9. Distributions à plusieurs dimensions. Propriétés du second ordre. Fonctions caractéristiques</b> .....	148
9.1 Définitions. Loïs marginales ; loïs conditionnelles .....	148
9.2 Moments .....	150
9.3 Moments du premier ordre .....	150
9.4 Propriétés dites du second ordre .....	151
9.5 Norme d'un vecteur aléatoire .....	153
9.6 Réduction dans le groupe linéaire .....	154
9.7 Problème fondamental : projection .....	156
9.8 Fonction caractéristique .....	157
<b>Chapitre 10. Distributions de Laplace-Gauss à plusieurs dimensions</b> .....	163
10.1 Ensemble laplacien à deux dimensions .....	163
10.2 Etude générale des distributions de Laplace-Gauss dans $\mathbb{R}^n$ . Réduction dans le groupe unitaire ; dégénérescence ; réduction dans le groupe linéaire. Espace préhilbertien de formes linéaires d'un ensemble laplacien .....	170
<b>Chapitre 11. Loïs d'échantillonnage</b> .....	188
11.1 Echantillon. Loi d'échantillonnage .....	188
11.2 Moyenne d'un échantillon .....	189
11.3 Urne de Bernoulli à $k$ classes .....	189
11.4 Loi de Kolmogorov-Smirnov .....	192
11.5 Loïs d'échantillonnage de variables laplaciennes .....	193
11.6 Loi du $\chi^2$ .....	193
11.7 Statistiques $m$ et $s$ d'un échantillon laplacien .....	197
11.8 Loïs $B$ de probabilité .....	199
11.9 Loïs de Student .....	200
11.10 Généralisation : $t$ de Behrens-Fisher .....	201
<b>Appendice. Solutions et commentaires des exercices proposés</b> .....	205
<b>Tables</b> .....	219

D. DUGUÉ, M. GIRAULT

## **Analyse de variance et plan d'expérience**

*Collection "Probabilités, Statistiques,  
Recherche opérationnelle"*

148 pages 16 x 25. 2<sup>e</sup> édition. 1969. Broché 27 F

M. DUMAS

## **Tables commentées des épreuves séquentielles exhaustive et non exhaustive**

252 pages 16 x 25. 1971. Broché 65 F

S.A. ROACH

## **Dénombrement des agrégats aléatoires**

112 pages 14 x 22. 1971. Broché 28 F

**Dunod** Éditeur, 92, rue Bonaparte — Paris-6<sup>e</sup>

