

Collection
Les cours

Introduction au calcul des probabilités et à la statistique

Exercices, problèmes et corrections

3^e édition

Jean-François Delmas



LES PRESSES DE L'ENSTA



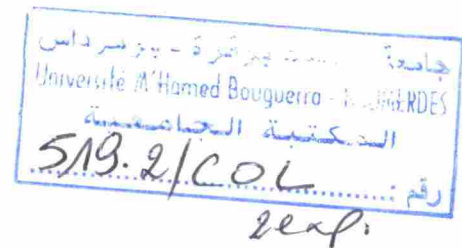
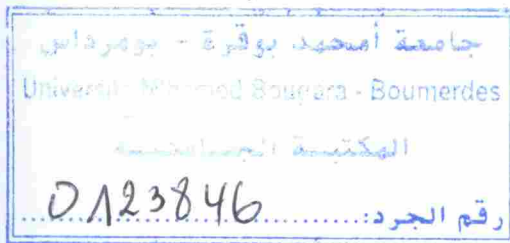
Les cours

Jean-François Delmas

**Introduction
au calcul des probabilités
et à la statistique**

3^e édition

Exercices, problèmes et corrections



LES PRESSES DE L'ENSTA

2014

Table des matières

partie I Énoncés

I	Espaces probabilisés	3
I.1	Dénombrement	3
I.2	Formule du crible et applications	4
I.3	Probabilités conditionnelles	6
II	Variables aléatoires discrètes	9
II.1	Exercices de manipulation	9
II.2	Jeu de pile ou face	11
II.3	Lois conditionnelles	13
II.4	Modélisation	14
III	Variables aléatoires continues	19
III.1	Calculs de probabilités ou d'espérance	19
III.2	Calculs de loi	20
III.3	Modélisation	21
IV	Fonctions caractéristiques	27
IV.1	Calculs de loi	27
IV.2	Modélisation	29
V	Théorèmes limites	31
V.1	Quelques convergences	31
V.2	Calcul de limites	34
V.3	Modélisation	36

VI Vecteurs gaussiens	41
VI.1 Exemples	41
VI.2 Propriétés et applications	42
VII Simulation	45
VIII Estimateurs	47
VIII.1 Modèles paramétriques usuels	47
VIII.2 Modélisation	50
IX Tests	55
IX.1 Mise en œuvre	55
IX.2 Modélisation	58
IX.3 Tests du χ^2	61
X Intervalles et régions de confiance	67
XI Problèmes (probabilités)	69
XI.1 Calcul de lois	69
XI.2 Le collectionneur	73
XI.3 Le paradoxe du bus	77
XI.4 La statistique de Mann et Whitney	82
XI.5 Le processus de Galton Watson	85
XI.6 Loi de Bose-Einstein	86
XI.7 Sondages (I)	89
XI.8 Loi de Yule (I)	91
XI.9 Mathématiques financières	93
XI.10 Transmission de message	96
XI.11 Mariage d'un prince	99
XI.12 Réduction de variance	103
XI.13 Modèle de compétition de Pòlya	104
XII Problèmes (probabilités et statistique)	109
XII.1 Le modèle de Hardy-Weinberg	109
XII.2 Estimation de la taille d'une population	112
XII.3 Comparaison de traitements	114
XII.4 Ensemencement des nuages	118
XII.5 Chaleur latente de fusion	122
XII.6 Taille des grandes villes	127
XII.7 Résistance d'une céramique	132
XII.8 Sondages (II)	136
XII.9 Loi de Yule (II) et disques d'or	139

XII.10 Sexe des anges	141
XII.11 Comparaison d'échantillons appariés	144
XII.12 Modèle auto-régressif pour la température	148
XII.13 Mutation de l'ADN mitochondrial	152
XII.14 Estimation d'un quantile et produits de la mer	156
XII.15 Records sportifs	160
XII.16 Durée des grèves	164

partie II Corrections

XIII Corrections	171
XIII.1 Espaces probabilisés	171
XIII.2 Variables aléatoires discrètes	181
XIII.3 Variables aléatoires continues	199
XIII.4 Fonctions caractéristiques	217
XIII.5 Théorèmes limites	222
XIII.6 Vecteurs gaussiens	239
XIII.7 Simulation	246
XIII.8 Estimateurs	249
XIII.9 Tests	265
XIII.10 Intervalles et régions de confiance	290
XIII.11 Problèmes (probabilités)	295
XIII.12 Problèmes (probabilités et statistique)	349
Index	427



**Collection
Les cours**



Cet ouvrage d'exercices et de problèmes corrigés se fixe pour but d'illustrer les concepts de base des probabilités et de la statistique mathématique présentés dans l'ouvrage *Introduction au calcul des probabilités et à la statistique*. Il présente des exercices de manipulation qui permettent d'appréhender les concepts du cours (variables aléatoires, théorèmes asymptotiques, modèles gaussiens, estimations paramétriques, tests, régions de confiance). Il comporte également une part importante d'exercices et de problèmes de modélisation avec des applications diverses dans plusieurs domaines scientifiques (mathématiques, physique, sciences de l'ingénieur, sciences du vivant, économie...).

Jean-François Delmas est docteur en mathématiques appliquées (option probabilités). Il est chercheur au Cermics, le laboratoire de mathématiques appliquées de l'École des ponts ParisTech. Il effectue actuellement sa recherche sur les arbres aléatoires avec des applications en biologie. Enseignant à l'École des ponts ParisTech, à l'ENSTA ParisTech, ainsi qu'en Master, il est également professeur chargé de cours à l'École polytechnique. Il est actuellement directeur du Cermics.

École Nationale Supérieure
de **Techniques Avancées**

828, boulevard des Maréchaux 91120 Palaiseau
www.ensta-paristech.fr



ISBN : 978-2-7225-0946-7

30 € TTC

