

COLLECTION « ÉCONOMIE ET STATISTIQUES AVANCÉES »

Série : École Nationale de la Statistique et de l'Administration Économique
et Centre d'Études des Programmes Économiques

esa

Alain MONFORT

Directeur du CREST

**COURS
DE
STATISTIQUE
MATHÉMATIQUE**

3^e édition



Economica

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS

PREMIERE PARTIE: LES PROBLEMES STATISTIQUES

Chapitre 1 -

Introduction générale

A.	Un essai de définition de la statistique mathématique	5
B.	Modèle statistique	5
C.	Les problèmes statistiques courants	6
D.	Les grandes optiques statistiques	7
E.	Contenu du livre	8

Chapitre 2 -

Statistique et théorie de la décision

A.	Problème statistique décisionnel	11
B.	Cas des problèmes usuels	13
C.	Choix d'une règle de décision	14

Chapitre 3 -

Les principes statistiques

A.	Principes visant à transformer le préordre partiel en préordre total	17
B.	Principes visant à réduire l'ensemble des règles de décision	19
C.	Principe de vraisemblance	22
D.	Principes asymptotiques	23
E.	Règles mixtes	25
F.	Problème de la réduction de l'ensemble des règles de décision	26
G.	Exemple	28

DEUXIEME PARTIE: LES OUTILS

Chapitre 4 -	Notion de modèle statistique et de statistique	
A.	Modèles statistiques	33
B.	Statistiques	37
Chapitre 5 -	Exhaustivité, liberté, totalité	
A.	Notion intuitive d'exhaustivité	41
B.	Définitions et propriétés de l'exhaustivité	42
C.	Liberté, totalité	48
D.	Rapports entre les trois notions	49
E.	Exemples	50
Chapitre 6 -	Les modèles exponentiels	
A.	Définition	55
B.	Exemples	56
C.	Propriétés	58
Chapitre 7 -	Information et identification	
A.	Information de Fisher	65
B.	Informaion de Kullback	72
C.	Information et identification	77
Chapitre 8 -	Moments empiriques	
A.	Définitions	81
B.	Comportement asymptotique des moments empirique	82
Chapitre 9 -	Estimation ponctuelle et fonctions de perte quadratiques	
A.	Définition d'un problème d'estimation ponctuelle	87
B.	Fonctions de perte quadratiques : estimation scalaire	88
C.	Fonctions de perte quadratiques : estimation vectorielle	88

TROISIEME PARTIE: L'ESTIMATION PONCTUELLE

Chapitre 10 -	Estimation sans biais	
A.	Définition et estimateurs dans biais optimaux	91
B.	Borne de Frechet-Darmonis-Cramer-Rao	93
C.	Exemple	97

Chapitre 11 -	Méthode du maximum de vraisemblance	
A.	Définitions. Invariance fonctionnelle	101
B.	Rapports avec l'exhaustivité	104
C.	Rapports avec les modèles exponentiels	105
D.	Rapports avec l'estimation sans biais	106
E.	Propriétés asymptotiques	107
F.	Estimateur asymptotiquement équivalent	111
G.	La méthode des moments	114

Chapitre 12 -	Estimation ponctuelle dans un échantillon gaussien	
A.	Propriétés de base	117
B.	Estimation de la moyenne et de la variance	118
C.	Loi de (\bar{X}, S^2)	119

QUATRIEME PARTIE: THEORIE DES TESTS ET DES REGIONS DE CONFIANCE

Chapitre 13 -	Généralités sur la théorie des tests	
A.	Définition d'un problème de test	125
B.	Tests purs	126
C.	Tests aléatoires	128

Chapitre 14 -	Test d'une hypothèse simple contre une hypothèse simple	
A.	Tests de Neyman	131
B.	Théorème de Neyman-Perason	132
C.	Exemples	134
D.	Diagramme des risques	136

Chapitre 15 - Tests U.P.P. (1er cas)		
A.	Définition d'un test U.P.P.	139
B.	Familles à rapport de densités monotone	139
C.	Exemples	142
Chapitre 16 - Tests U.P.P. (2ème cas)		
A.	Théorème de Neyman-Pearson généralisé	145
B.	Tests U.P.P. pour certaines hypothèses bilatérales	148
C.	Point de la situation	150
Chapitre 17 - Tests U.P.P.S. sans paramètre de nuisance		
A.	Tests sans biais ; tests α -semblables	151
B.	Tests dans un modèle exponentiel à un paramètre	152
Chapitre 18 - Tests U.P.P.S. avec paramètres de nuisance		
A.	Tests à α -structure de Neyman	155
B.	Tests dans un modèle exponentiel à plusieurs paramètres	156
C.	Applications aux échantillons normaux	161
D.	Exemples	164
Chapitre 19 - Tests invariants		
A.	Modèles invariants et tests invariants	167
B.	Invariants et invariants maximaux	169
C.	Exemples	171
Chapitre 20 - Tests du khi-deux, de Kolmogorov-Smirnov, de Wald, du multiplicateur de Lagrange et du rapport de vraisemblance		
A.	Résultats probabilistes	175
B.	Test d'adéquation du khi-deux	178
C.	Exemples	183
D.	Test d'indépendance du khi-deux	186
E.	Test de Kolmogorov-Smirnov	188
F.	Test de Wald, du multiplicateur de Lagrange et du rapport de vraisemblance	189

Chapitre 21 -	Régions de confiance : fonctions pivotales	
A.	Définition d'une région de confiance et d'une région pivotale	197
B.	Exemples	198
Chapitre 22 -	Problèmes d'optimalité des régions de confiance ; régions de confiance asymptotiques	
A.	Définition	205
B.	Relation avec la théorie des tests	206
C.	Exemple d'optimalité	208
D.	Régions de confiance asymptotiques	209
E.	Exemples de régions de confiance asymptotiques	209
CINQUIEME PARTIE: LE MODELE LINEAIRE		
Chapitre 23 -	Le modèle de régression simple	
A.	Définition du modèle	217
B.	Méthode d'estimation des moindres carrés ordinaires (m.c.o.)	221
C.	Cas normal	227
D.	Prévision	234
E.	Quelques résultats probabilistes utiles	238
Chapitre 24 -	Le modèle de régression multiple	
A.	Définition du modèle	241
B.	Méthode d'estimation des moindres carrés ordinaires	243
C.	Cas normal	249
D.	Prévision	253
E.	Exemple : le théorème de Frish-Waugh	254
F.	Propriétés asymptotiques	255
Chapitre 25 -	Estimation sous contrainte linéaire et test d'une hypothèse linéaire	
A.	Estimation sous contrainte linéaire	265
B.	Test de Fisher	268
C.	Exemple : le test de Chow	270

Chapitre 26 -	Identification et moindres carrés généralisés	
A.	Identification	273
B.	Les moindres carrés généralisés	276
C.	Exemple : la régression pondérée	277
D.	Approche intrinsèque du modèle linéaire	278
Chapitre 27 -	Modèle d'analyse de la variance à un facteur	
A.	Modèle d'analyse de la variance	285
B.	Définition du modèle d'analyse de la variance à un facteur	286
C.	Problèmes d'estimation et de test	287
D.	Autre écriture du modèle	290
Chapitre 28 -	Analyse de la variance à deux facteurs	
A.	Effets principaux et interactions	295
B.	Estimations et tests	298
C.	Généralisation	301
Chapitre 29 -	Analyse de la covariance	
A.	Analyse de la covariance à un facteur	307
B.	Analyse de la covariance à deux facteurs	310
TABLES STATISTIQUES		314
BIBLIOGRAPHIE		320
INDEX ALPHABETIQUE		323



20979 : رقم المجلد :
20798 : رقم القائمة :
25/11/98 : تاريخ :
MEB 85 : أصل :

Alain Monfort, ancien élève de l'École Polytechnique et de l'École Nationale de la Statistique et de l'Administration Économique (E.N.S.A.E.), a été pendant plusieurs années responsable des enseignements statistiques à l'E.N.S.A.E. puis Directeur des études de cette école ; il est actuellement Directeur du CREST (Centre de Recherche en Économie et Statistique) à l'INSEE et professeur à l'École Polytechnique.

*

* *

Ce livre est le manuel du cours de base de l'E.N.S.A.E. dans le domaine statistique. Il est composé de cinq parties ; la première partie présente les principaux problèmes de la statistique mathématique, la deuxième partie décrit divers outils d'analyse, la troisième partie traite de l'estimation ponctuelle tandis que la quatrième partie est consacrée à la théorie des tests et aux régions de confiance, enfin, l'objet de la cinquième partie est l'étude des modèles linéaires de régression et d'analyse de la variance.

