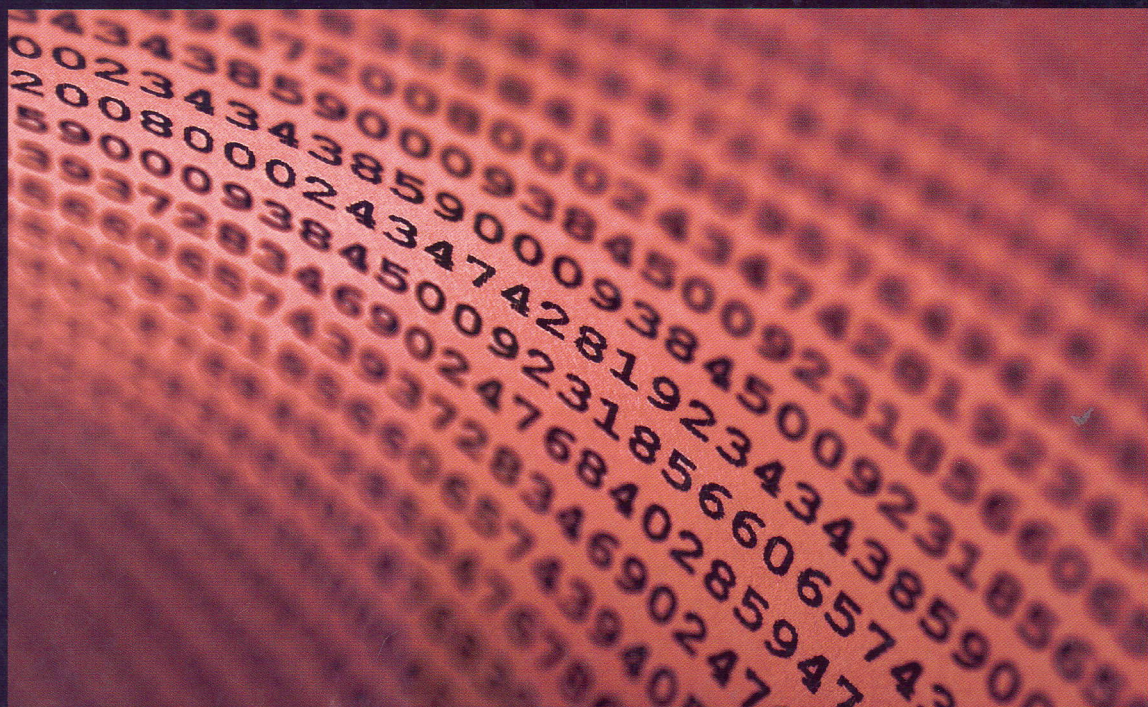


STATISTIQUE THÉORIQUE ET APPLIQUÉE

2. INFÉRENCE STATISTIQUE
À UNE ET À DEUX DIMENSIONS

3^e édition

• Pierre Dagnelie •



de boeck

Table des matières

Mode d'emploi	13
---------------------	----

Première partie

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Chapitre 1

Le choix d'une méthode d'analyse statistique	21
--	----

1.1 Introduction	22
------------------------	----

1.2 Les facteurs de choix d'une méthode d'analyse statistique	22
---	----

1.3 Un canevas général de choix d'une méthode d'analyse statistique ...	27
---	----

Chapitre 2

Les conditions d'application des méthodes statistiques et l'examen initial des données	33
---	----

2.1 Introduction	34
------------------------	----

2.2 Les conditions d'application des méthodes statistiques	34
--	----

2.3 L'examen initial des données	41
--	----

2.4 Quelques tests du caractère aléatoire et simple d'une série d'observations	51
---	----

Exercices	61
-----------------	----

Chapitre 3

Les tests d'ajustement et de normalité et les observations aberrantes	63
--	----

3.1 Introduction	64
------------------------	----

3.2 Le test χ^2 d'ajustement de PEARSON	65
--	----

3.3 Les diagrammes de probabilité et quelques tests associés	74
--	----

3.4 Les tests de conformité de quelques paramètres particuliers	83
---	----

3.5 L'identification des observations aberrantes	87
--	----

3.6 Le cas des données à deux dimensions	93
Exercices	100

Chapitre 4

Les transformations de variables	103
4.1 Introduction	104
4.2 Les principes de base et la transformation logarithmique	104
4.3 Les principales transformations	111
4.4 Le choix d'une transformation	117
Exercices	122

Deuxième partie

L'ÉTUDE DES DONNÉES QUALITATIVES

Chapitre 5

Les méthodes relatives à une ou deux proportions ou à un ou deux pourcentages	125
5.1 Introduction	126
5.2 L'estimation et l'intervalle de confiance d'une proportion	127
5.3 Les tests de conformité d'une proportion	133
5.4 La comparaison de deux proportions	137
Exercices	148

Chapitre 6

Les tableaux de contingence	151
6.1 Introduction	152
6.2 Les tableaux de contingence à deux dimensions	152
6.3 Les tableaux de contingence à trois dimensions	166
Exercices	175

Troisième partie

LES MÉTHODES RELATIVES AUX MOYENNES ET À LA DISPERSION

Chapitre 7

Les méthodes relatives à la dispersion	179
7.1 Introduction	180
7.2 Les estimations et les intervalles de confiance des paramètres de dispersion	180

7.3 Les tests de conformité des paramètres de dispersion	187
7.4 La comparaison de deux populations	190
7.5 La comparaison de plus de deux populations	198
Exercices	204
Chapitre 8	
Les méthodes relatives à une ou deux moyennes	207
8.1 Introduction	208
8.2 L'estimation et l'intervalle de confiance d'une moyenne	208
8.3 Les tests de conformité d'une moyenne	214
8.4 La comparaison de deux moyennes dans le cas des échantillons indépendants	216
8.5 La comparaison de deux moyennes dans le cas des échantillons non indépendants	228
Exercices	235
Chapitre 9	
L'analyse de la variance à un critère de classification .	237
9.1 Introduction	238
9.2 Les aspects descriptifs	239
9.3 Les aspects inférentiels	245
9.4 La puissance et la détermination des nombres d'observations	267
Exercices	280
Chapitre 10	
L'analyse de la variance à deux critères de classification	283
10.1 Introduction	284
10.2 Les modèles croisés à effectifs égaux : aspects descriptifs	285
10.3 Les modèles croisés à effectifs égaux : aspects inférentiels	293
10.4 Les modèles croisés à effectifs inégaux	324
10.5 Les modèles hiérarchisés	333
10.6 La puissance et la détermination des nombres d'observations	342
Exercices	345
Chapitre 11	
L'analyse de la variance à trois et plus de trois critères de classification	347
11.1 Introduction	348
11.2 L'analyse de la variance à trois critères de classification : modèles croisés à effectifs égaux	349

11.3 L'analyse de la variance à trois critères de classification : modèles hiérarchisés à effectifs égaux	366
11.4 L'analyse de la variance à plus de trois critères de classification ...	375

Chapitre 12

Les comparaisons particulières et multiples de moyennes	389
12.1 Introduction	390
12.2 L'utilisation des contrastes	392
12.3 Les comparaisons avec un ou plusieurs témoins et la recherche de la ou des variantes les meilleures	403
12.4 Les comparaisons des moyennes considérées sur pied d'égalité	408
Exercices	420

Quatrième partie

L'INFÉRENCE STATISTIQUE À DEUX DIMENSIONS

Chapitre 13

Les méthodes relatives à la corrélation simple	425
13.1 Introduction	426
13.2 Les distributions d'échantillonnage	427
13.3 L'estimation et l'intervalle de confiance d'un coefficient de corrélation	430
13.4 Les tests de conformité et de signification d'un coefficient de corrélation	434
13.5 La comparaison de deux ou plusieurs coefficients de corrélation ...	438
Exercices	446

Chapitre 14

Les méthodes relatives à la régression linéaire simple	447
14.1 Introduction	448
14.2 Les distributions d'échantillonnage	449
14.3 L'ajustement et la validation d'une droite des moindres carrés	454
14.4 L'estimation à l'aide d'une droite des moindres carrés	473
14.5 Les tests de conformité, de signification et de linéarité pour les droites des moindres carrés	480
14.6 La comparaison de deux ou plusieurs droites des moindres carrés :	491
14.7 La droite des moindres rectangles	499
Exercices	503

Chapitre 15

La régression non linéaire simple et la modélisation ...	505
15.1 Introduction	506
15.2 Les modèles constitués d'une seule équation	506
15.3 Les modèles à deux ou plusieurs équations	520
15.4 Les méthodes non paramétriques et robustes	529
15.5 Les relations entre données qualitatives et quantitatives	537
15.6 Les séries chronologiques	546

Chapitre 16

La régression multiple et le modèle linéaire	557
16.1 Introduction	558
16.2 La régression linéaire à deux variables explicatives	559
16.3 La régression linéaire à p variables explicatives	570
16.4 Le modèle linéaire et l'analyse de la variance	580
16.5 Quelques extensions du modèle linéaire	598

Chapitre 17

L'analyse de la covariance	611
17.1 Introduction	612
17.2 L'analyse de la covariance à un critère de classification	613
17.3 L'analyse de la covariance à deux et plus de deux critères de classification	626

En guise de conclusion	633
-------------------------------------	------------

ANNEXES

Solutions des exercices	641
Tables et abaquas	653
Index bibliographique	673
Index des traductions anglaises	717
Index des matières	723
Index des symboles	733

STATISTIQUE THÉORIQUE ET APPLIQUÉE

2. INFÉRENCE STATISTIQUE
À UNE ET À DEUX DIMENSIONS

3^e édition

•Pierre Dagnelie•



La statistique – considérée comme l'ensemble des méthodes qui ont pour but de recueillir et d'analyser des données relatives à des groupes d'individus ou d'objets – joue un rôle essentiel dans de très nombreuses disciplines. Tel est le cas, entre autres, pour les sciences du vivant : biologie, agronomie, écologie, etc.

Les deux tomes de *Statistique théorique et appliquée* ont précisément pour objectif de permettre aux scientifiques de disciplines très variées, en particulier les sciences du vivant, d'utiliser au mieux les méthodes statistiques classiques, sans en négliger ni les fondements ni les limites.

L'objet du **tome 2** est la présentation des principales méthodes d'inférence statistique à une et à deux dimensions relatives à l'**étude des données qualitatives** (proportions et pourcentages, tableaux de contingence), à l'étude des **moyennes** et de la **dispersion**, y compris l'**analyse de la variance et de la covariance**, et à la **corrélation**, la **régression** et les **modèles linéaires**.

Cet ouvrage est conçu de manière à être à la fois un manuel et un livre de référence. À cette fin, il comporte une **documentation détaillée**, dont plus de 900 références bibliographiques, des tables et abaquages, et divers index (index bibliographique, index des traductions anglaises, index des matières et index des symboles). Son utilisation comme manuel est facilitée par la définition de **différents plans de lecture**, clairement indiqués tout au long du texte, et par la présence de **nombreux exemples et exercices**, accompagnés de leurs solutions. Des informations complémentaires sont présentées dans un **site web**.

► Pierre Dagnelie

Professeur émérite de la Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, il a enseigné pendant plus de 30 ans la statistique, théorique et appliquée. Il a exercé des fonctions de professeur visiteur dans plusieurs universités et établissements d'enseignement supérieur de France, de Grande-Bretagne, de Hongrie, de Suisse, d'Algérie, du Maroc et du Brésil. Il a été président de la Société Internationale de Biométrie (*International Biometric Society*). Il est lauréat du prix du statisticien d'expression française et *Honorary Fellow* de la *Royal Statistical Society* de Grande-Bretagne.

www.deboeck.com

STTHAP2

ISBN 978-2-8041-6336-5

