

Frédéric Bertrand
Myriam Maumy-Bertrand

Initiation à la **statistique** avec **R**

Cours et exercices corrigés

2^e édition

RESSOURCES



NUMÉRIQUES

Licence 3
Master
Écoles d'ingénieurs
CAPES

DUNOD

M 877

**Frédéric Bertrand
Myriam Maumy-Bertrand**

Initiation à la statistique avec R

057476
③



**Cours, exemples, exercices
et problèmes corrigés**

2^e édition

DUNOD

Table des matières

COMMENT UTILISER CE LIVRE ?	viii
AVANT-PROPOS	ix
CONVENTIONS TYPOGRAPHIQUES	x
CHAPITRE 1 • INITIATION AU LANGAGE R	1
1.1 Présentation du langage R	1
1.2 Maintenant c'est à vous	4
1.3 Vos premières lignes de commande	8
1.4 Quelques remarques sur la fenêtre R Console	14
1.5 Pour en savoir plus sur le langage R	15
1.6 R sans les mains	15
EN RÉSUMÉ	16
EXERCICES	16
SOLUTION DES EXERCICES	18
CHAPITRE 2 • OBJETS, FONCTIONS ET DONNÉES AVEC LE LANGAGE R	21
2.1 Le fichier de données iris	21
2.2 Quelques définitions	23
2.3 Quelques manipulations élémentaires	24
2.4 Les objets sous R	26
2.5 Les fonctions de R	48
2.6 Les données sous R	51

EN RÉSUMÉ	69
EXERCICES	72
PROBLÈME	74
SOLUTION DES EXERCICES	77
SOLUTION DU PROBLÈME	87
CHAPITRE 3 • STATISTIQUES DESCRIPTIVES UNIVARIÉES	89
3.1 Introduction	89
3.2 Vocabulaire de la statistique	90
3.3 Les fichiers de données : Mesures et Mesures5	93
3.4 Description d'une série statistique	97
3.5 Représentations graphiques d'une série statistique	105
3.6 Représentations numériques d'une série statistique	135
EN RÉSUMÉ	146
EXERCICES	148
PROBLÈME	152
SOLUTION DES EXERCICES	155
SOLUTION DU PROBLÈME	169
CHAPITRE 4 • LOIS DE PROBABILITÉS USUELLES	179
4.1 Variable aléatoire - Variable aléatoire discrète - Variable aléatoire continue	180
4.2 Variables aléatoires discrètes : cas fini	181
4.3 Variables aléatoires discrètes : cas infini	185
4.4 Variables aléatoires continues	187
4.5 Approximations	195
EN RÉSUMÉ	196
EXERCICES	197
SOLUTION DES EXERCICES	201

CHAPITRE 5 • STATISTIQUES DESCRIPTIVES BIVARIÉES	211
5.1 Présentation des données	211
5.2 Distributions conjointe, marginale et conditionnelle	212
5.3 Représentations graphiques	217
5.4 Indépendance statistique	219
5.5 Liaison entre deux variables	219
5.6 Et si vous avez plus que deux variables	223
EN RÉSUMÉ	232
EXERCICES	232
SOLUTION DES EXERCICES	235
CHAPITRE 6 • ÉCHANTILLONNAGE. ESTIMATION D'UN PARAMÈTRE. ESTIMATION PAR INTERVALLE DE CONFIANCE	241
6.1 Échantillonnage	242
6.2 Estimation d'un paramètre	243
6.3 Estimation par intervalle de confiance	249
EN RÉSUMÉ	260
EXERCICES	261
PROBLÈME	263
SOLUTION DES EXERCICES	266
SOLUTION DU PROBLÈME	270
CHAPITRE 7 • TESTS PARAMÉTRIQUES ET NON PARAMÉTRIQUES	275
7.1 Introduction à la notion de tests	275
7.2 Tests de comparaison avec une norme	279
7.3 Test de comparaison entre deux populations indépendantes	291
7.4 Test de comparaison entre deux populations non indépendantes	300
EN RÉSUMÉ	301
EXERCICES	302

PROBLÈMES	304
SOLUTION DES EXERCICES	309
SOLUTION DES PROBLÈMES	313
CHAPITRE 8 • TESTS DU KHI-DEUX	321
8.1 Test du χ^2 d'indépendance	321
8.2 Test du χ^2 d'adéquation d'une loi à une loi donnée	324
8.3 Test exact de Fisher	325
8.4 Test de Mac-Nemar	328
EN RÉSUMÉ	330
EXERCICES	330
SOLUTION DES EXERCICES	336
CHAPITRE 9 • RÉGRESSION LINÉAIRE SIMPLE	345
9.1 Ajustement linéaire en statistique descriptive	345
9.2 Estimation ponctuelle des paramètres de la droite de régression	349
9.3 Intervalle de confiance pour les paramètres β_1 et β_0	351
9.4 Intervalle de confiance de la valeur moyenne	352
9.5 Intervalle de prévision d'une valeur individuelle	353
9.6 Comparaison des paramètres de la droite à des valeurs de référence	353
EN RÉSUMÉ	355
EXERCICES	356
SOLUTION DES EXERCICES	358
CHAPITRE 10 • ANALYSE DE LA VARIANCE À UN FACTEUR	381
10.1 Introduction	381
10.2 Modélisation statistique	382
10.3 Test de comparaison de plusieurs espérances	385
10.4 Vérification des trois conditions fondamentales et conclusion	390

10.5 Comparaisons multiples	397
10.6 Puissance des tests de l'analyse de la variance à un facteur	399
EN RÉSUMÉ	401
EXERCICES	403
SOLUTION DES EXERCICES	405
INDEX	417

Frédéric Bertrand
Myriam Maumy-Bertrand

Initiation à la statistique avec R

Le logiciel R est devenu un standard dans le domaine de la statistique. Libre et gratuit, son enseignement s'est généralisé dans toutes les filières où les statistiques sont utilisées : sciences de la vie et de la Terre, études de santé, sciences économiques, géographie, sciences physiques...

Cet ouvrage, issu d'une longue expérience de formation auprès de publics très variés, accompagne l'étudiant en Licence, en Master ou en écoles d'ingénieurs dans son apprentissage de la statistique avec R. Dans chaque chapitre, le lecteur trouvera :

- un **cours détaillé** ponctué de nombreux exemples et de rubriques méthodologiques ;
- des **exercices** répartis en deux catégories : des applications directes du cours et des **problèmes** plus sophistiqués permettant de généraliser les concepts ;
- une rubrique « **Du mal à démarrer ?** ». Pour les questions les plus difficiles, une indication est proposée afin d'aider à la résolution de l'exercice ou du problème ;
- les **solutions détaillées** des exercices et des problèmes.

Cette nouvelle édition enrichie est compatible avec les dernières évolutions du logiciel R.

Les codes sont téléchargeables à partir de la page d'accueil du livre sur le site dunod.com

2^e édition

Frédéric Bertrand et Myriam Maumy-Bertrand

sont maîtres de conférences à l'université de Strasbourg. Ils utilisent quotidiennement le logiciel libre R dans le cadre de leurs activités d'enseignement, de recherche ou de consultation.



9 782100 712861

8966677
ISBN 978-2-10-071286-1



Les actus



du savoir

