

# Sommaire

<b>I</b>	<b>Le logiciel R et son fonctionnement</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Concepts</b>	<b>3</b>
1.1	Installation de R . . . . .	3
1.2	La session de travail . . . . .	3
1.2.1	Session sous Linux . . . . .	4
1.2.2	Session sous Windows . . . . .	4
1.2.3	Session sous Mac . . . . .	5
1.3	Les différentes aides . . . . .	5
1.3.1	L'aide en ligne . . . . .	5
1.3.2	L'aide sur le CRAN . . . . .	6
1.4	Les objets R . . . . .	6
1.4.1	Création, affichage, suppression . . . . .	6
1.4.2	Le type d'un objet . . . . .	7
1.4.3	La valeur manquante . . . . .	8
1.4.4	Les vecteurs . . . . .	9
1.4.5	Les matrices . . . . .	13
1.4.6	Les facteurs . . . . .	18
1.4.7	Les listes . . . . .	19
1.4.8	Les data-frames . . . . .	22
1.5	Les fonctions . . . . .	22
1.5.1	Les arguments d'une fonction . . . . .	23
1.5.2	Les sorties . . . . .	23
1.6	Les packages . . . . .	24
1.6.1	Qu'est-ce qu'un package? . . . . .	24
1.6.2	Comment installer un package? . . . . .	24
1.6.3	Mise à jour des packages . . . . .	25
1.6.4	Comment utiliser un package? . . . . .	26
1.7	Exercices . . . . .	26

<b>2</b>	<b>Manipuler les données</b>	<b>29</b>
2.1	Importer des données . . . . .	29
2.2	Exporter des résultats . . . . .	33
2.3	Manipuler les variables . . . . .	34
2.3.1	Changer de type . . . . .	34
2.3.2	Découpage en classes . . . . .	35
2.3.3	Travail sur le niveau des facteurs . . . . .	36
2.4	Manipuler les individus . . . . .	39
2.4.1	Repérer les données manquantes . . . . .	39
2.4.2	Repérer les individus aberrants . . . . .	42
2.5	Concaténer des tableaux de données . . . . .	43
2.6	Tableau croisé . . . . .	46
2.7	Exercices . . . . .	48
<b>3</b>	<b>Représenter les données</b>	<b>51</b>
3.1	Les fonctions graphiques conventionnelles . . . . .	51
3.1.1	La fonction plot . . . . .	52
3.1.2	Représentation d'une distribution . . . . .	58
3.1.3	Ajouts aux graphiques . . . . .	59
3.1.4	Graphiques en plusieurs dimensions . . . . .	62
3.1.5	Exportation de graphiques . . . . .	64
3.1.6	Plusieurs graphiques . . . . .	66
3.1.7	Plusieurs fenêtres . . . . .	67
3.1.8	Amélioration et personnalisation des graphiques . . . . .	68
3.2	Les fonctions graphiques avec lattice . . . . .	71
3.2.1	Caractéristiques d'un graphique de type « lattice » . . . . .	73
3.2.2	Formule et groupes . . . . .	74
3.2.3	Personnalisation des graphiques . . . . .	76
3.2.4	Exportation . . . . .	79
3.2.5	Autres packages . . . . .	79
3.3	Manipuler des fonds de cartes . . . . .	80
3.3.1	Fonds de cartes « pleins » . . . . .	80
3.3.2	Fonds de cartes « shapefile » figurant des bordures . . . . .	82
3.4	Exercices . . . . .	84
<b>4</b>	<b>Programmer en R</b>	<b>91</b>
4.1	Structures de contrôle . . . . .	91
4.1.1	Commandes groupées . . . . .	91
4.1.2	Les boucles (for ou while) . . . . .	91
4.1.3	Les conditions (if, else) . . . . .	93
4.2	Les fonctions prédéfinies . . . . .	94
4.3	Construire une fonction . . . . .	101
4.4	Exercices . . . . .	103

<b>II Les fiches</b>	<b>105</b>
<b>5 StartR</b>	<b>107</b>
<b>6 Fiches</b>	<b>111</b>
6.1 Intervalle de confiance d'une moyenne . . . . .	112
6.2 Test du $\chi^2$ d'indépendance . . . . .	116
6.3 Comparaison de deux moyennes . . . . .	121
6.4 Test de conformité d'une proportion . . . . .	127
6.5 Comparaison de plusieurs proportions . . . . .	129
6.6 Puissance d'un test . . . . .	131
6.7 Régression simple . . . . .	134
6.8 Régression multiple . . . . .	141
6.9 Régression Partial Least Square (PLS) . . . . .	147
6.10 Analyse de la variance à un facteur . . . . .	155
6.11 Analyse de la variance avec interaction . . . . .	163
6.12 Analyse de la covariance . . . . .	169
6.13 Analyse discriminante linéaire . . . . .	176
6.14 Régression logistique . . . . .	184
6.15 Arbre de décision . . . . .	192
6.16 Analyse en Composantes Principales . . . . .	201
6.17 Analyse Factorielle des Correspondances . . . . .	212
6.18 Analyse des Correspondances Multiples . . . . .	219
6.19 Classification Ascendante Hiérarchique . . . . .	230
6.20 Méthode des K-means . . . . .	239
<b>Annexes</b>	<b>243</b>
A.1 Les fonctions les plus utiles . . . . .	243
A.2 Ecriture d'une formule pour les modèles . . . . .	252
A.3 Le package Rcmdr . . . . .	253
A.4 Le package FactoMineR . . . . .	255
A.5 Correction des exercices . . . . .	257
A.5.1 Exercices du chapitre 1 . . . . .	257
A.5.2 Exercices du chapitre 2 . . . . .	264
A.5.3 Exercices du chapitre 3 . . . . .	272
A.5.4 Exercices du chapitre 4 . . . . .	282
<b>Bibliographie</b>	<b>285</b>
<b>Index des fonctions</b>	<b>287</b>
<b>Index</b>	<b>291</b>