

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Ouvrages de référence	1
1.2	Population, variable et fonction d'intérêt	1
1.3	Echantillon et plan de sondage	2
1.4	Estimateur de Horvitz-Thompson	3
2	Sondage aléatoire simple	5
2.1	Plans simples sans remise	5
2.2	Plans simples avec remise	6
	Exercices	7
	Exercice 2.1 Surface cultivée	7
	Exercice 2.2 Maladie professionnelle	7
	Exercice 2.3 Probabilité d'inclusion et plan avec remise	10
	Exercice 2.4 Taille d'échantillon	10
	Exercice 2.5 Nombre d'ecclésiastiques	11
	Exercice 2.6 Taille pour des proportions	11
	Exercice 2.7 Estimation de la dispersion	12
	Exercice 2.8 Enquête répétée	14
	Exercice 2.9 Candidats aux élections	16
	Exercice 2.10 Méthode de sélection-rejet	17
	Exercice 2.11 Méthode de mise à jour de l'échantillon	18
	Exercice 2.12 Estimation dans un domaine	20
	Exercice 2.13 Variance de l'estimateur dans un domaine	20
	Exercice 2.14 Échantillonnage dans un complémentaire	24
	Exercice 2.15 Capture-recapture	28
	Exercice 2.16 Sous-échantillon et covariance	30
	Exercice 2.17 Recapture avec remise	34
	Exercice 2.18 Collection	35
	Exercice 2.19 Proportion d'étudiants	37
	Exercice 2.20 Tirage avec remise et amélioration d'estimateur	40
	Exercice 2.21 Variance de la variance	43
3	Sondage à probabilités inégales	51
3.1	Calcul des probabilités d'inclusion	51
3.2	Estimation et variance	51
	Exercices	52
	Exercice 3.1 Plan et probabilités d'inclusion	52
	Exercice 3.2 Variance des indicatrices et plan de taille fixe	52
	Exercice 3.3 Variance des indicatrices et plan de sondage	53
	Exercice 3.4 Estimation d'une racine	54
	Exercice 3.5 Variance et estimations concurrentes de variance	56
	Exercice 3.6 Estimation sans biais	59
	Exercice 3.7 Estimations concurrentes de la dispersion	59

Exercice 3.8 Tirage systématique	61
Exercice 3.9 Tirage systématique d'entreprises	62
Exercice 3.10 Tirage systématique et variance	63
Exercice 3.11 Tirage systématique et ordre	65
Exercice 3.12 Méthode de Sunter	66
Exercice 3.13 Méthode de Sunter et probabilités d'ordre deux	67
Exercice 3.14 Méthode éliminatoire	69
Exercice 3.15 Méthode de Midzuno	73
Exercice 3.16 Méthode de Brewer	74
Exercice 3.17 Tirage avec remise et comparaison de moyennes	76
Exercice 3.18 Moyenne géométrique et plan de Poisson	77
Exercice 3.19 Variance de Sen-Yates-Grundy	78
Exercice 3.20 Plan équilibré	80
Exercice 3.21 Effet de sondage	82
Exercice 3.22 Rao-blackwellisation	84
Exercice 3.23 Probabilités d'ordre deux nulles	86
Exercice 3.24 Ratio de Hájek	87
Exercice 3.25 Poids et estimation de la taille de la population	89
Exercice 3.26 Tirage de Poisson	90
Exercice 3.27 Méthode des quotas	94
Exercice 3.28 Équilibrages successifs	96
Exercice 3.29 Absence de base de sondage	98
4 Stratification	101
4.1 Définition	101
4.2 Estimation et variance	101
Exercices	102
Exercice 4.1 Mauvaise stratification	102
Exercice 4.2 Strates selon les revenus	103
Exercice 4.3 Strates d'éléphants	104
Exercice 4.4 Strates selon l'âge	106
Exercice 4.5 Strates d'entreprises	108
Exercice 4.6 Stratification et probabilités inégales	110
Exercice 4.7 Strates de médecins	115
Exercice 4.8 Estimation de la dispersion	117
Exercice 4.9 Espérance de la dispersion	119
Exercice 4.10 Stratification et estimateur par la différence	121
Exercice 4.11 Optimalité pour un domaine	123
Exercice 4.12 Optimalité pour une différence	124
Exercice 4.13 Estimation naïve	125
Exercice 4.14 Comparaison de régions et optimalité	126
Exercice 4.15 Variance d'un produit	127
Exercice 4.16 Optimalité nationale et régionale	127
Exercice 4.17 Quel est le plan ?	130
5 Sondage à plusieurs degrés	131
5.1 Définitions	131
5.2 Estimateur, décomposition de variance, et variance	131
5.3 Cas spécifique du tirage des UP avec remise	132
5.4 Effet de grappe	133
Exercices	133
Exercice 5.1 Disque dur	133
Exercice 5.2 Sélection d'îlots	134
Exercice 5.3 Dispersion inter-grappes	136
Exercice 5.4 Grappes de malades	137

Exercice 5.5 Grappes de ménages et taille	138
Exercice 5.6 Quel plan ?	141
Exercice 5.7 Grappes de logements	141
Exercice 5.8 Clients d'une banque	143
Exercice 5.9 Grappes de ménages et nombre d'hommes	147
Exercice 5.10 Variance du tirage systématique	153
Exercice 5.11 Comparaison de deux plans à deux degrés	155
Exercice 5.12 Effet de grappe et tailles variables	159
Exercice 5.13 Variance et ordre du fichier	163
6 Redressements sur une variable	171
6.1 Redressement sur une variable qualitative	171
6.2 Redressement sur une variable quantitative	172
Exercices	173
Exercice 6.1 Ratio	173
Exercice 6.2 Post-stratification	174
Exercice 6.3 Ratio et précision	176
Exercice 6.4 Comparaison d'estimateurs	178
Exercice 6.5 Taille des pieds	179
Exercice 6.6 Caries et post-stratification	181
Exercice 6.7 Votes et estimation par la différence	184
Exercice 6.8 Combinaison de ratios	188
Exercice 6.9 Ratio global ou ratio combiné	193
Exercice 6.10 Redressement et deux phases	200
Exercice 6.11 Régression et enquêtes répétées	205
Exercice 6.12 Biais d'un ratio	211
7 Redressements sur plusieurs variables	215
7.1 Estimation par calage	215
7.2 Estimation par la régression généralisée	216
7.3 Calage sur marges	216
Exercices	216
Exercice 7.1 Ajustement d'un tableau à des marges	216
Exercice 7.2 Estimation de ratios et ajustement	218
Exercice 7.3 Régression et probabilités inégales	222
Exercice 7.4 Ajustements possibles et impossibles	227
Exercice 7.5 Calage et méthode linéaire	228
Exercice 7.6 Régression et strates	230
Exercice 7.7 Calage sur des effectifs	232
Exercice 7.8 Estimateur optimal	232
Exercice 7.9 Calage sur la taille de la population	234
Exercice 7.10 Double calage	236
8 Estimation de variance	239
8.1 Principales techniques d'estimation de variance	239
8.2 Méthode de linéarisation des estimateurs	239
Exercices	240
Exercice 8.1 Variances dans l'enquête sur l'emploi	240
Exercice 8.2 Tour de France	242
Exercice 8.3 Moyenne géométrique	243
Exercice 8.4 Plan de Poisson et calage sur la taille de la population	246
Exercice 8.5 Variance de l'estimateur par la régression	248
Exercice 8.6 Variance du coefficient de régression	250
Exercice 8.7 Variance du coefficient de détermination	253
Exercice 8.8 Variance du coefficient d'asymétrie	254

Exercice 8.9 Demi-échantillons	255
9 Traitement de la non-réponse	259
9.1 Les méthodes de repondération	259
9.2 Les méthodes d'imputation	259
Exercices	260
Exercice 9.1 Poids de l'avion	260
Exercice 9.2 Pondération et non-réponse	265
Exercice 9.3 Précision et non-réponse	271
Exercice 9.4 Non-réponse et variance	278
Exercice 9.5 Non-réponse et superpopulation	283
Table des notations	293
Tables de la loi normale	297
Liste des tableaux	301
Table des figures	303
Bibliographie	305
Index	309