

Abdeldjellil BEZZAOUCHA

**STATISTIQUE DESCRIPTIVE
ET SONDAGES
EN SCIENCES MEDICALES**

OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	V
TABLE DES MATIERES	VII

Chapitre 1

Développements à propos des graphes

1. Graphiques à échelles semi-logarithmiques	1
1.1. Description du graphique à échelles semi-logarithmiques	1
1.2. Indications pour l'utilisation du papier semi-logarithmique	4
2. Les autres types de graphiques	13
2.1. Les graphiques triangulaires	13
2.2. Les graphiques à coordonnées polaires	14
2.3. Courbe de concentration	17

Chapitre 2

Développements à propos des paramètres de réduction

1. Propriétés de la moyenne arithmétique	21
2. Moyenne géométrique	22
3. Distribution à plusieurs modes	23
4. Variance d'un échantillon constitué de sous-échantillons	24
5. Variance d'une variable $x = (y + z)$	27
6. Coefficient de variation	28

Chapitre 3

Loi normale

1. Notions fondamentales	29
2. Morphologie et équation de la courbe de Gauss	29

3. Tables de la loi normale centrée réduite	32
3.1. Table des ordonnées (w) de la loi $N(0, 1)$: table 1	32
3.2. Table des aires limitées par la courbe $N(0, 1)$: table 2	33
4. Ajustement d'une distribution observée à une loi normale	36
4.1. Ajustement analytique	36
4.2. Ajustement graphique	41

Chapitre 4 **Loi log-normale (ou loi de Galton – Mac Allister)**

1. Définition et caractéristiques	47
2. Ajustement analytique d'une distribution observée à une loi log-normale	48
3. Ajustement graphique à la loi log-normale	54

Chapitre 5 **Loi binomiale**

1. Situation caractérisée par une loi binomiale	59
2. Paramètres d'une loi binomiale	59
3. Calcul des fréquences	60
4. Détermination des valeurs critiques	65
5. Ajustement d'une distribution observée à une loi binomiale	66
6. Approximation de la loi binomiale par la loi normale	67

Chapitre 6 **Loi de Poisson**

1. Situation caractérisée par une loi de Poisson	69
2. Paramètre d'une loi de Poisson	69
3. Calcul des fréquences	70
4. Ajustement d'une distribution observée à une loi de Poisson	71
5. Approximation de la loi binomiale par la loi de Poisson	73

Chapitre 7

Autres lois statistiques

1. Loi hypergéométrique	75
2. Loi de Student	78
3. Loi du chi-deux	80
4. Loi de Fisher	81

Chapitre 8

Introduction aux sondages

1. But du sondage	83
2. Population cible et unités statistiques	83
3. Unités de sondage et base de sondage	84
4. Précision des paramètres estimés sur l'échantillon	85
5. Sondage exhaustif et sondage non exhaustif	87
6. Techniques d'échantillonnage	88
7. « Non-réponses » et redressement d'échantillons	89
7.1. « Non-réponses »	89
7.2. Redressement d'échantillons	92
8. Sondage empirique par la technique des quotas	95

Chapitre 9

Technique d'échantillonnage simple : Précision du sondage

1. Principe de la technique	97
2. Modalités pratiques de tirage au sort	97
2.1. Tirage élémentaire	97
2.2. Tirage systématique	99
3. Précision du sondage	100
3.1. Intervalle de confiance d'une fréquence	100
3.1.1. Cas binomial	100
3.1.2. Approximation par la loi normale	102
3.1.2.1. Fraction de sondage $\leq 10\%$	102

3.1.2.2. Fraction de sondage $> 10\%$	103
3.2. Intervalle de confiance d'une moyenne	106
3.2.1 Sondage non exhaustif	106
3.2.2 Sondage exhaustif	108
4. Technique d'échantillonnage par numérotage	109

Chapitre 10
Technique d'échantillonnage simple :
Détermination de la taille nécessaire de l'échantillon

1. Détermination de la taille nécessaire de l'échantillon pour estimer une proportion	113
1.1. Situation binomiale	113
1.1.1. Critère basé sur l'écart type	113
1.1.2. Critère basé sur la précision absolue	114
1.1.3. Détermination à posteriori de la précision du sondage	117
1.2. Situation hypergéométrique	120
1.3. Cas particuliers	121
1.3.1. Petites proportions	121
1.3.2. Variables à plus de deux modalités	122
1.3.3. Mesure simultanée de plusieurs pourcentages sur un même échantillon	124
2. Détermination de la taille nécessaire de l'échantillon pour estimer une moyenne	125
2.1. Critère basé sur l'écart type	125
2.2. Critère basé sur la précision absolue	126

Chapitre 11
Technique d'échantillonnage par strates

1. Principe de la technique	129
2. Estimation des paramètres dans un sondage stratifié	131
2.1 Estimation d'une proportion	132
2.1.1. Cas général	132

2.1.2. Fraction de sondage identique et sondage stratifié proportionnel	134
2.2. Estimation d'une moyenne	137
2.3. Cas du sondage exhaustif	138
2.4. Expression des résultats par l'intervalle de confiance	139
3. Détermination de la taille échantillonnale nécessaire	140

Chapitre 12

Technique d'échantillonnage par grappes

1. Principe de la technique	143
2. Réalisation pratique du sondage en grappes	145
3. Estimation des paramètres	148
3.1. Estimation d'une proportion	149
3.1.1. Cas où les grappes ont la même taille et la même probabilité d'être tirées	149
3.1.2. Cas où les grappes sont de taille différente et tirées avec égale probabilité	150
3.1.3. Cas où les grappes sont de taille différente et tirées avec des probabilités proportionnelles à leur effectif N_i	151
3.1.4. Exemple numérique de sondage en grappes pour estimer un pourcentage	151
3.2. Estimation d'une moyenne	154
3.2.1. Cas où les grappes ont la même taille et la même probabilité d'être tirées	154
3.2.2. Cas où les grappes sont de taille différente et tirées avec égale probabilité	154
3.2.3. Cas où les grappes sont de taille différente et tirées avec des probabilités proportionnelles à leur effectif N_i	155
3.2.4. Exemple numérique de sondage en grappes pour estimer une moyenne	155
4. Tirage de grappes après stratification	157
5. Cas du sondage systématique	159
6. Détermination de la taille échantillonnale	160

Chapitre 13

Technique d'échantillonnage à deux degrés

1. Principe de la technique	165
2. Estimation des paramètres	166
2.1. Notion de masse	166
2.2. Formules estimant la masse et sa variance	167
2.2.1. Cas général	168
2.2.2. Tirage des unités primaires avec probabilité égale	169
2.2.3. Tirage des UP avec des probabilités proportionnelles à leur effectif N_i et tirage d'un nombre constant d'US dans chaque UP	170
2.3. Stratification des unités primaires	172
2.4. Exemple numérique	172
3. Détermination de la taille échantillonnale	174

TABLES STATISTIQUES

TABLES STATISTIQUES	177
Table 1 : Table des ordonnées w de la loi $N(0, 1)$	178
Table 2 : Table des aires limitées par la courbe $N(0, 1)$ Valeur de z ayant la probabilité α d'être dépassée	179
Table 3 : Table des aires limitées par la courbe $N(0, 1)$ Probabilité d'une valeur inférieure à z	180
Table 4 : Extrait de la table de lois binomiales	182
Table 5 : Extrait de la table de lois de Poisson	184
Table 6 : Table de la loi de Student	186
Table 7 : Table de la loi du X^2	187
Table 8 : Table de la loi de Fisher	188
Table 9 : Extrait de la table des nombres au hasard	189
Table 10 : Intervalle de confiance d'un pourcentage au risque 5% (loi binomiale)	190

PRINCIPALES NOTATIONS UTILISEES

192