

c.p.e.m.

éléments de

**statistique**

à l'usage des étudiants en propédeutique médicale

par D. SCHWARTZ et P. LAZAR

FLAMMARION

91507

DANIEL SCHWARTZ et PHILIPPE LAZAR

# ÉLÉMENTS DE STATISTIQUE MÉDICALE ET BIOLOGIQUE

A L'USAGE DES ÉTUDIANTS  
EN PROPÉDEUTIQUE MÉDICALE  
(C. P. E. M.)

3<sup>e</sup> ÉDITION

IDC 1877 1/1

ÉDITIONS MÉDICALES FLAMMARION

20, rue de Vaugirard, PARIS-VI<sup>e</sup>



## TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS .....	7
<b>CHAPITRE PREMIER. — La méthode statistique en médecine et en biologie .</b>	<b>9</b>
Naissance et développement de la méthode statistique .....	9
La variabilité dans les sciences de la vie .....	10
<i>Quelques exemples.</i> .....	10
<i>Caractères de la variabilité.</i> .....	15
<i>La variabilité est la règle</i> .....	15
La formulation statistique des problèmes. ....	16
<i>Exemples médicaux de systèmes de répartition non satisfaisants.</i> .....	19
Intérêt de la méthode statistique pour le chercheur. ....	20
Intérêt de la méthode statistique pour le praticien. ....	21
PREMIÈRE PARTIE	
<b>CARACTÈRES QUALITATIFS</b>	
<b>CHAPITRE II. — Les fluctuations d'échantillonnage d'un pourcentage .....</b>	<b>25</b>
<i>Recours au schéma de l'urne</i> .....	25
<i>Le pari</i> .....	26
<i>Définitions préliminaires</i> .....	26
<i>Table de l'écart-réduit</i> .....	27
<i>Conditions d'utilisation de la table</i> .....	28
<i>Exemples.</i> .....	28
<i>Le pari à 5 %</i> .....	29
<i>Loi des grands nombres.</i> .....	29
<i>Exercices</i> .....	31
<b>CHAPITRE III. — Les sondages. Précision d'un pourcentage .....</b>	<b>33</b>
Les sondages .....	33
<i>Position du problème.</i> .....	33
<i>Solution.</i> .....	33

<i>Solution approchée</i> .....	34
<i>Conditions d'application</i> .....	36
<i>Précision du sondage</i> .....	36
<i>Importance du tirage au sort dans les sondages</i> .....	37
Précision d'un pourcentage .....	39
<i>Exercices</i> .....	41
<b>CHAPITRE IV. — Comparaison d'un pourcentage observé à un pourcentage théorique. Principe des tests</b> .....	43
<i>Position du problème</i> .....	43
<i>Le test de signification à 5 %</i> .....	44
<i>Degré de signification</i> .....	45
<i>Règle générale</i> .....	46
<i>Influence de la dimension de l'échantillon</i> .....	46
<i>Conditions d'application</i> .....	48
<i>Exemples</i> .....	48
<i>Le deuxième risque (ou risque de « deuxième espèce »)</i> .....	50
<i>Exercices</i> .....	51
<b>CHAPITRE V. — Comparaison d'une répartition observée à une répartition théorique. Le test de <math>\chi^2</math></b> .....	53
<i>Le pari. Définition du <math>\chi^2</math></i> .....	53
<i>Tables du <math>\chi^2</math></i> .....	55
<i>Conditions d'utilisation de la table</i> .....	55
<i>Test de comparaison d'une répartition observée à une répartition théorique</i> .....	55
<i>Cas particulier important : comparaison d'un pourcentage observé à un pourcentage théorique</i> .....	57
<i>Exercices</i> .....	59
<b>CHAPITRE VI. — Le test de <math>\chi^2</math> et la comparaison de plusieurs répartitions observées. Problème général de la liaison entre deux caractères qualitatifs. Comparaison de deux pourcentages observés</b> .....	61
<i>Exemple</i> .....	61
<i>Méthode générale</i> .....	64
<i>Le test d'indépendance</i> .....	65
<i>Retour sur le nombre de degrés de liberté</i> .....	67
<i>Un cas particulier important : le tableau <math>2 \times 2</math> (comparaison de deux pourcentages observés)</i> .....	68
<i>Exercices</i> .....	70

## DEUXIÈME PARTIE

## CARACTÈRES QUANTITATIFS

CHAPITRE VII. — Distribution d'un caractère quantitatif. Définition de la moyenne et de la variance. La loi normale .....	75
<i>Position du problème.</i> .....	75
Représentation détaillée de la composition de l'urne.....	75
<i>La loi de densité</i> .....	75
Représentation résumée de la composition de l'urne. ....	77
<i>Définition de deux indices résumant la composition de l'urne</i> .....	77
Une distribution particulière : la distribution « normale » .....	79
<i>Exercices.</i> .....	82
CHAPITRE VIII. — Représentation de la population à partir d'un échantillon : histogramme, moyenne, variance .....	85
Représentation de la distribution d'un caractère quantitatif d'après un échantillon .....	85
Estimation de la moyenne et de la variance à partir d'un échantillon.....	87
CHAPITRE IX. — Calcul pratique de la moyenne et de la variance .....	89
Éléments intermédiaires nécessaires pour le calcul de $m$ et $s^2$ .....	89
Simplifications dans le calcul de $n$ , $T_1$ , $T_2$ . .....	90
<i>Exercices</i> .....	98
CHAPITRE X. — Les fluctuations d'échantillonnage d'une moyenne. Les sondages. Précision d'une moyenne .....	101
Les fluctuations d'échantillonnage d'une moyenne.....	101
<i>Remarques sur la variance de <math>m</math>.</i> .....	102
<i>Conditions d'utilisation de la table</i> .....	102
<i>Lois des grands nombres.</i> .....	103
<i>Retour aux caractères qualitatifs.</i> .....	103
Le problème des sondages.....	104
<i>Conditions d'application</i> .....	107
<i>Précision du sondage</i> .....	107
<i>Importance du tirage au sort</i> .....	107
<i>Intervalle pour la moyenne et intervalle pour un sujet.</i> .....	108
Précision d'une moyenne. ....	109
<i>Exercices.</i> .....	110

CHAPITRE XI. — Comparaison de deux moyennes observées .....	113
<i>Le problème</i> .....	113
<i>Conditions d'application</i> .....	114
<i>Examen de l'intervalle de confiance des 2 moyennes</i> .....	116
<i>Comparaison simultanée de plusieurs moyennes</i> .....	116
<i>Exercices</i> .....	117
CHAPITRE XII. — Cas des petits échantillons. Le test <i>t</i> .....	119
Intervalle de confiance d'une moyenne .....	119
<i>Exemple</i> .....	119
Comparaison de deux moyennes .....	120
<i>Exemple</i> .....	121
<i>Exercices</i> .....	124
CHAPITRE XIII. — Liaison entre deux caractères quantitatifs. Notions sur la <b>corrélation</b> .....	127
<i>Principe de la détermination de <math>r</math></i> .....	127
<i>Corrélation et régression</i> .....	129

## TABLES

TABLE 1. — Table de l'écart-réduit (loi normale) .....	132
TABLE 2. — Table de $\chi^2$ .....	133
TABLE 3. — Table de <i>t</i> .....	134
TABLE 4. — Table du coefficient de corrélation .....	135
TABLE 5. — Table de nombres au hasard .....	136
Carrés et racines carrées .....	137
TABLE 6. — Table des carrés (de 1 à 499) .....	139
Table des carrés (de 500 à 999) .....	140

18005. Imprimerie HEMMERLÉ, PETIT et Cie. 1-1968.

(Dépôt légal : 3<sup>e</sup> trimestre 1964)

Flammarion et Cie, éditeurs (N° 6126)

Imprimé en France.