

044710



L I C E N C E

É C O N O M I E

Grégory DENGLOS

Statistiques et probabilités appliquées



L I C E N C E



M 802

Grégory Denglos

Faculté des Sciences
BIBLIOTHEQUE
N° d'inventaire 5573

044710
⑤

Statistiques et probabilités appliquées



L I C E N C E

É C O N O M I E

puf Presses
Universitaires
de France

SOMMAIRE

Introduction	9
I. Statistique descriptive	11
Introduction	11
❶ Tableaux et diagrammes de fréquences	11
a – Exemple discret	11
b – Exemple continu	13
❷ Le centre d'une distribution	15
a – Le mode (ou valeur dominante)	15
b – La moyenne	16
c – La médiane	17
d – Les pourcentiles	18
❸ La dispersion d'une distribution	18
a – L'étendue	19
b – L'étendue interquartile	19
c – L'écart absolu moyen	20
d – De l'écart quadratique moyen à la variance	20
❹ Utilisation des fréquences dans le calcul des paramètres	23
Conclusion	24
<i>Solutions des exercices</i>	25

II. Théorie des probabilités	33
Introduction	33
❶ Comment définit-on une probabilité ?	33
❷ Utiliser un modèle pour définir la probabilité d'un événement dans un cas simple	34
❸ Les événements complémentaires	36
❹ Les événements composés	37
❺ Les probabilités conditionnelles	39
❻ L'indépendance statistique	42
Conclusion	45
<i>Solutions des exercices</i>	46
III. Variables aléatoires discrètes et loi binomiale	51
Introduction	51
❶ Définitions préliminaires	51
❷ La loi binomiale	54
Conclusion	58
<i>Solutions des exercices</i>	59
ANNEXES	
1. Arrangements	62
2. Combinaisons	62
IV. Variables aléatoires continues et loi normale	63
Introduction	63
❶ Définitions préliminaires	63
❷ La loi normale	67
a – La loi normale centrée réduite (ou loi normale standard) : $N(0 ; 1)$	67
b – Propriétés de la loi normale standard : $N(0 ; 1)$	71

③ La loi normale générale : $N(\mu ; \sigma)$	73
a – Calculer une probabilité	73
b – Retrouver les valeurs caractéristiques d'une variable aléatoire gaussienne	75
④ Approximation d'une loi binomiale par la loi normale.	77
⑤ Simulation d'une distribution gaussienne avec Excel.	81
Conclusion	82
<i>Solutions des exercices</i>	83
ANNEXES	
Rappels sur les intégrales	91
A – Calculs	91
B – Propriétés de l'intégrale	91

V. Le test du Khi-2	93
Introduction	93
① Le Khi-2 comme test de conformité d'une série d'observations à une loi support	93
② Le Khi-2 comme test des effets d'une décision de gestion	98
③ Le Khi-2 comme test d'indépendance entre deux variables aléatoires	99
<i>Solutions des exercices</i>	104

VI. Autres distributions de probabilités	111
Introduction	111
① La loi de Poisson : $P(\mu)$	111
a – Présentation générale	111
b – Approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson ou par une loi normale	116

c – Approximation d'une loi de Poisson par une loi normale	118
② La loi exponentielle : $E(\lambda)$	119
a – L'intuition mathématique cachée sous la loi exponentielle	119
b – Fonction de densité et fonction de répartition d'une variable exponentielle	120
c – La parenté entre loi exponentielle et loi de Poisson	124
<i>Solutions des exercices</i>	125

VII. Fonctions et couples de variables aléatoires 133

Introduction	133
① Fonction linéaire d'une variable aléatoire	133
② Intensité de la relation entre deux variables aléatoires	135
a – Une approche intuitive par la covariance	135
b – De la covariance à la corrélation	137
③ Combinaisons linéaires de variables aléatoires	138
Conclusion	141
<i>Solutions des exercices</i>	142

VIII. L'échantillonnage 149

Introduction	149
① Qu'est-ce qu'un échantillon aléatoire simple ?	149
② Moments de l'échantillon	151
③ Distribution d'échantillonnage de \bar{X}	154
④ Distribution d'échantillonnage d'une proportion P	155
⑤ Distributions d'échantillonnage de différences de moyennes ou de proportions	157

⑥ Cas des petites populations	158
Conclusion	160
<i>Solutions des exercices</i>	161
IX. L'estimation par intervalle de confiance	165
Introduction	165
① Construction des intervalles de confiance pour la moyenne	165
② Utilisation du t de Student dans les intervalles de confiance	168
③ Diminution du risque d'erreur	169
④ Estimation de la proportion π de la population par intervalle de confiance	170
⑤ Estimation de la différence entre deux moyennes par intervalle de confiance	171
⑥ Estimation de la combinaison de deux proportions par intervalle de confiance	174
Conclusion	174
<i>Solutions des exercices</i>	176
X. Les tests d'hypothèses	181
Introduction	181
① Formulation et test de l'hypothèse nulle H_0 ...	181
② Vraisemblance de l'hypothèse nulle H_0	184
③ Les tests bilatéraux	188
④ Tests sur différences	190
Conclusion	192
<i>Solutions des exercices</i>	193

XI. L'ajustement linéaire	201
Introduction	201
❶ Le principe de l'ajustement linéaire de Y en X ..	201
❷ La résolution de l'équation de droite	203
❸ Autres formulations de l'estimateur b	205
❹ Signification de la pente b et de la constante a ..	206
❺ Extension aux fonctions non linéaires	209
<i>Solutions des exercices</i>	211

Glossaire	217
------------------------	-----

Tables de probabilités

❶ Table de la loi binomiale : $B(n, \pi)$	221
❷ Table de la fonction de densité de la loi normale centrée réduite : $N(0, 1)$	223
❸ Table de la loi normale centrée réduite : $N(0, 1)$..	224
❹ Table de la loi normale centrée réduite : $N(0, 1)$..	225
❺ Table de distribution du χ^2	226
❻ Table de la loi de Poisson : $P(\mu)$	228
❼ Valeurs critiques de la distribution de t	229



L I C E N C E

É C O N O M I E

Statistiques et probabilités appliquées

Les grandes questions

- ➔ Quelles sont les principales techniques de la statistique descriptive et comment les appliquer ?
- ➔ Quelles sont les lois de probabilités et les logiques de l'inférence à retenir ?
- ➔ Comment utiliser l'analyse statistique sur Excel ?

Outil de travail indispensable à tout étudiant confronté aux statistiques, ce manuel constitue une initiation progressive aux modèles et aux outils probabilistes. Après un rappel des concepts fondamentaux, chaque chapitre permet d'assimiler parfaitement les méthodes statistiques grâce aux exemples concrets et aux exercices corrigés.

Le plan de travail

- I - Statistique descriptive
- II - Théorie des probabilités
- III - Variables aléatoires discrètes et loi binomiale
- IV - Variables aléatoires continues et loi normale
- V - Le test du Khi-2
- VI - Autres distributions de probabilités
- VII - Fonctions et couples de variables aléatoires
- VIII - L'échantillonnage
- IX - L'estimation par intervalle de confiance
- X - Les tests d'hypothèses
- XI - L'ajustement linéaire

L'auteur

Grégory Denglos est maître de conférences à l'Université du droit et de la santé de Lille où il enseigne à l'École supérieure des affaires. Il enseigne également au pôle Léonard de Vinci (Paris-La Défense).

« Licence » : les livres de référence pour réussir votre licence

Compléments sur le web : www.licence.puf.com

15 €

Papier
« développement
durable »

ISBN : 978-2-13-056871-1

