

Thérèse Phan
Jean-Pierre Rowenczyk

Exercices et problèmes de statistique et probabilités

2^e édition

Licence
Écoles d'ingénieurs

DUNOD

Table des matières

Avertissement	vii
Chapitre 1 Probabilités	1
Rappel de cours	1
1.1 Rappels de Mathématiques	1
1.2 Axiomes du calcul des probabilités	2
1.3 Notion de variable aléatoire	3
1.4 Moments d'une variable aléatoire	4
1.5 Variables à deux dimensions	7
1.6 Indépendance de deux variables aléatoires X et Y	9
1.7 Probabilités individuelles	9
1.8 Lois de la somme de variables indépendantes connues	10
Énoncés des exercices	11
Énoncés des problèmes	13
Du mal à démarrer ?	14
Corrigés des exercices	15
Corrigés des problèmes	23
Chapitre 2 Convergences et échantillonnage	29
Rappel de cours	29
2.1 Lois statistiques	29
2.2 Propriétés	29
2.3 Échantillon gaussien	30
2.4 Convergences	30
Énoncés des exercices	32

Énoncés des problèmes	34
Du mal à démarrer ?	36
Corrigés des exercices	36
Corrigés des problèmes	41
Chapitre 3 Estimation ponctuelle	46
Rappel de cours	46
3.1 Échantillonnage	46
3.2 Estimation statistique	50
3.3 Éléments de théorie de la décision	51
Énoncés des exercices	51
Énoncés des problèmes	50
Du mal à démarrer ?	55
Corrigés des exercices	56
Corrigés des problèmes	60
Chapitre 4 Information et exhaustivité	71
Rappel de cours	71
4.1 Éléments de théorie de l'information	71
4.2 Méthode du maximum de vraisemblance	78
Énoncés des exercices	74
Énoncés des problèmes	78
Du mal à démarrer ?	78
Corrigés des exercices	78
Corrigés des problèmes	80
Chapitre 5 Estimateur sans biais de variance minimale	85
Rappel de cours	85
5.1 Théorème	85

5.2	Théorème de Rao - Blackwell	97
5.3	Théorème de Lehmann-Scheffe	97
	Énoncés des exercices	98
	Énoncés des problèmes	102
	Du mal à démarrer ?	106
	Corrigés des exercices	107
	Corrigés des problèmes	119
Chapitre 6	Intervalles de confiance	131
	Rappel de cours	131
6.1	Définition d'un intervalle de confiance	131
6.2	Intervalles de confiance pour des paramètres de lois normales	131
6.3	Intervalles de confiance pour les paramètres d'une loi inconnue	134
6.4	Intervalles de confiance pour une proportion	135
	Énoncés des exercices	135
	Énoncés des problèmes	139
	Du mal à démarrer ?	146
	Corrigés des exercices	147
	Corrigés des problèmes	160
Chapitre 7	Tests paramétriques	177
	Rappel de cours	177
7.1	Définition générale d'un problème de test	177
7.2	Théorie de la décision	178
7.3	Notion de risque	179
7.4	Théorème de Neyman et Pearson	179
	Énoncés des exercices	180
	Énoncés des problèmes	185
	Du mal à démarrer ?	188

Corrigés des exercices.....	18
Corrigés des problèmes.....	210
Chapitre 8 Tests d'adéquation et tests d'indépendance.....	228
Rappel de cours.....	228
8.1 Test d'adéquation.....	228
8.2 Test d'indépendance.....	228
Énoncés des Problèmes sur les tests non paramétriques d'adéquation....	227
Énoncés des Problèmes sur les tests non paramétriques d'indépendance..	228
Du mal à démarrer ?.....	228
Corrigés des problèmes.....	230
Chapitre 9 Analyse de la variance (ou ANOVA) à un seul facteur.....	245
Rappel de cours.....	245
9.1 Hypothèses.....	245
9.2 Position du test ANOVA.....	245
9.1 Observations réalisées.....	246
9.1 Décomposition de la variance totale.....	246
9.2 Principe de l'ANOVA.....	247
9.3 Calcul de la constante C	248
9.4 Comparaison des variances σ_i^2 de chaque population.....	248
9.5 Mode opératoire pour l'ANOVA.....	251
Énoncé du problème.....	251
Du mal à démarrer ?.....	251
Corrigé du problème.....	251
Index.....	251

Thérèse Phan
Jean-Pierre Rowenczyk

Exercices et problèmes de statistique et probabilités

Cet ouvrage accompagne l'étudiant en Licence (Sciences de la Matière, Sciences de la vie) ou en École d'ingénieurs dans son assimilation des connaissances. Dans chaque chapitre, le lecteur trouvera :

- **Un rappel de cours concis**
- **Des énoncés d'exercices et de problèmes**

Ces énoncés, en grande partie extraits de sujets d'examen, comportent des **questions détaillées et progressives**.

- **Une rubrique « Du mal à démarrer ? »**

Si le lecteur est coincé dans la résolution d'un exercice et avant d'aller voir la solution, des indications lui sont proposées.

- **Les solutions complètes de tous les énoncés**

Chaque énoncé est intégralement corrigé. Lorsque c'est utile, une rubrique « Ce qu'il faut retenir de cet exercice » propose un **bilan méthodologique**.

2^e édition

THÉRÈSE PHAN

Professeure à l'École Centrale de Paris.

JEAN-PIERRE ROWENCZYK

Chargé de cours à l'École Centrale de Paris et à l'École nationale supérieure des travaux publics (ESTP).



9 782100 562985

6935118

ISBN 978-2-10-056298-5

