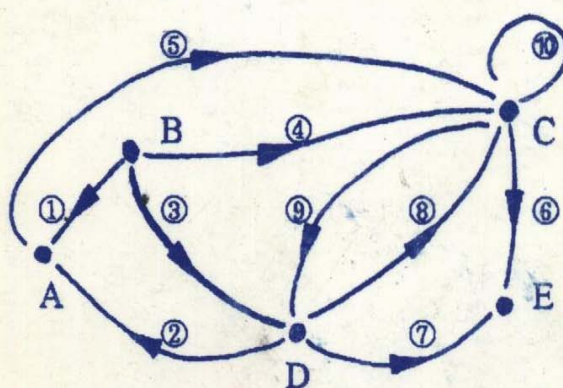


*Jean-Luc ROCUET*

# MATHEMATIQUES

## *DECF*

Probabilités - Statistiques - Recherche  
Opérationnelle - Annales corrigées



ESTA - Editions de la Roche Haute

## Table des matières

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>AVANT PROPOS</b>                                                                               | <b>3</b>  |
| <b>CHAPITRE 1</b>                                                                                 | <b>5</b>  |
| PROBABILITÉS: FONDEMENT ET CALCUL .....                                                           | 5         |
| 1/ <i>Le hasard</i> .....                                                                         | 5         |
| 2/ <i>Calcul des probabilités</i> .....                                                           | 5         |
| 3/ <i>Probabilité mathématique</i> .....                                                          | 7         |
| 4/ <i>Probabilité empirique</i> .....                                                             | 7         |
| 5/ <i>Epreuve, expérience, échantillon, événement , espace</i> .....                              | 7         |
| 6/ <i>Approche ensembliste des probabilités</i> .....                                             | 8         |
| 7/ <i>Approche ensembliste du calcul des probabilités</i> .....                                   | 9         |
| 8/ <i>Incompatibilité (exclusivité mutuelle) des événements</i> .....                             | 12        |
| 9/ <i>Probabilité conditionnelle</i> .....                                                        | 13        |
| 10/ <i>Axiomes des probabilités</i> .....                                                         | 14        |
| 11/ <i>Schéma de Bernoulli (formule du binôme)</i> .....                                          | 15        |
| <b>CHAPITRE 2</b>                                                                                 | <b>17</b> |
| LA LOI NORMALE (LOI DE LAPLACE-GAUSS) .....                                                       | 17        |
| 1/ <i>Loi de Laplace-Gauss</i> .....                                                              | 17        |
| 2/ <i>Distribution de probabilité</i> .....                                                       | 18        |
| 3/ <i>Fonction de répartition</i> .....                                                           | 18        |
| 4/ <i>Loi normale centrée réduite</i> .....                                                       | 19        |
| 5/ <i>Principe d'utilisation de la "table normale"</i> .....                                      | 22        |
| 6/ <i>Représentation graphique sur papier gaussio-arithmétique</i> .....                          | 24        |
| <b>CHAPITRE 3</b>                                                                                 | <b>30</b> |
| LA LOI BINOMIALE (LOI DE BERNOULLI) .....                                                         | 30        |
| 1/ <i>Variable de Bernoulli</i> .....                                                             | 30        |
| 2/ <i>Epreuves de Bernoulli</i> .....                                                             | 30        |
| 3/ <i>Loi de Bernoulli ou loi binomiale</i> .....                                                 | 31        |
| <b>CHAPITRE 4</b>                                                                                 | <b>44</b> |
| LOI EXPONENTIELLE.....                                                                            | 44        |
| 1/ <i>Généralités</i> .....                                                                       | 44        |
| 2/ <i>Loi exponentielle et paramètre <math>\lambda</math></i> .....                               | 44        |
| 3/ <i>Paramètres caractéristiques de la loi: moyenne, variance et écart type</i> .....            | 44        |
| 4/ <i>Exemple de calcul – Utilisation des valeurs tabulées de la fonction exponentielle</i> ..... | 44        |
| <b>CHAPITRE 5</b>                                                                                 | <b>47</b> |
| LOI DE POISSON.....                                                                               | 47        |
| 1/ <i>Généralités</i> .....                                                                       | 47        |
| 2/ <i>Loi de Poisson et paramètre <math>\lambda</math></i> .....                                  | 47        |
| 3/ <i>Paramètres caractéristiques de la loi: moyenne, variance et écart type</i> .....            | 47        |
| 4/ <i>Exemple de calcul – Utilisation de la table de valeurs de la loi de Poisson</i> .....       | 48        |
| 5/ <i>Approximation de la loi binomiale par la loi de Poisson</i> .....                           | 49        |

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 6</b>                                                                                              | <b>56</b> |
| LOI DE STUDENT                                                                                                 | 56        |
| 1/ Généralités                                                                                                 | 56        |
| 2/ Loi de Student                                                                                              | 56        |
| 3/ Caractéristiques de la loi de Student                                                                       | 57        |
| 4/ Application à l'estimation de la moyenne $\mu$                                                              | 58        |
| 5/ Exemple de calcul                                                                                           | 58        |
| <b>TABLE DE STUDENT POUR UN <math>\alpha</math> BILATÉRAL</b>                                                  | <b>60</b> |
| <b>CHAPITRE 7</b>                                                                                              | <b>62</b> |
| CONCORDANCE ENTRE UNE DISTRIBUTION EXPÉRIMENTALE ET UNE DISTRIBUTION THÉORIQUE: KHI-DEUX ET TEST DU KHI-DEUX   | 62        |
| 1/ Généralités                                                                                                 | 62        |
| 2/ Loi du $\chi^2$                                                                                             | 62        |
| 3/ Degrés de liberté                                                                                           | 63        |
| 4/ Distribution du $\chi^2$                                                                                    | 63        |
| 5/ test du $\chi^2$                                                                                            | 64        |
| 6/Exemple : test d'un dé à jouer                                                                               | 64        |
| <b>CHAPITRE 8</b>                                                                                              | <b>67</b> |
| ESTIMATION ET TEST D'HYPOTHÈSE                                                                                 | 67        |
| 1/ Généralités                                                                                                 | 67        |
| 2/ Distribution d'échantillonnage                                                                              | 68        |
| 3/ Théorème central limite                                                                                     | 70        |
| 4/ Estimation                                                                                                  | 71        |
| 5/ Hypothèse(s) et test d'hypothèse                                                                            | 72        |
| 6/ Risques                                                                                                     | 73        |
| 7/ Exemple de test d'hypothèse                                                                                 | 75        |
| <b>CHAPITRE 9</b>                                                                                              | <b>77</b> |
| ANALYSE DE DONNÉES                                                                                             | 77        |
| 1/ Généralités                                                                                                 | 77        |
| 2/ Nuages de points: centre de gravité et inertie                                                              | 77        |
| 3/ Analyse factorielle des correspondances(AFC)                                                                | 78        |
| Interprétation d'un nuage obtenu par une AFC                                                                   | 79        |
| L'interprétation se fait suivant plusieurs critères notamment suivant l'inertie des axes et la forme du nuage: | 79        |
| 4/ Analyse en composantes principales                                                                          | 79        |
| 5/ Tableau récapitulatif des méthodes d'analyse                                                                | 80        |
| <b>CHAPITRE 10</b>                                                                                             | <b>81</b> |
| EQUATION QUADRATIQUE, ÉQUATION LINÉAIRE ET SYSTÈME D'ÉQUATIONS LINÉAIRES.                                      |           |
| INTRODUCTION À LA RÉOLUTION MATRICIELLE                                                                        | 81        |
| 1/ Généralités                                                                                                 | 81        |
| 2/ Equation quadratique à 1 inconnue                                                                           | 81        |
| 3/ Equation linéaire à 1 inconnue                                                                              | 83        |
| 4/ Système d'équations linéaires à 2 inconnues                                                                 | 83        |
| 5/ Système d'équations linéaires à 3 inconnues                                                                 | 84        |

## 6/ Approches matricielles pour la résolution des systèmes d'équations linéaires .85

### CHAPITRE 11 89

#### RÉSOLUTION D'UN SYSTÈME D'ÉQUATIONS LINÉAIRES DE $N$ ÉQUATIONS À $M$

INCONNUES. ....89

1/ Equations principales et inconnues principales .....89

2/ Exemple de résolution : étude de cas .....89

3/ Théorème de Rouché et Fontené .....91

### CHAPITRE 12 92

ELÉMENTS D'ALGÈBRE MATRICIELLE .....92

1/ Ecriture matricielle d'un système d'équations linéaires .....92

2/ Matrice inverse  $A^{-1}$  : calcul de  $A^{-1}$  .....93

3/ Propriétés fondamentales des déterminants d'une matrice .....94

4/ Propriétés des matrices: règles opératoires sur les matrices.....95

5/ Notions diverses .....95

### CHAPITRE 13 96

#### STATISTIQUES DESCRIPTIVES: ÉTUDE D'UNE SÉRIE DE DONNÉES DISCRÈTES - ANALYSE MULTIVARIÉE AVEC CALCUL DES VARIANCES, COVARIANCES ET COEFFICIENTS DE

CORRÉLATION LINÉAIRE PAR LA MÉTHODE MATRICIELLE.....96

1/ Généralités .....96

2/ Etude d'une série multivariée: calcul des variances et covariances .....96

3/ Etude d'une série multivariée: calcul des coefficients de corrélation linéaire..98

### CHAPITRE 14 ERREUR! SIGNET NON DÉFINI.

#### PROGRAMMATION LINÉAIRE – ALGORITHME DU SIMPLEXEERREUR! SIGNET NON DÉFINI.

1/ Généralités .....*Erreur! Signet non défini.*

2/ Représentation et résolution graphique .....*Erreur! Signet non défini.*

3/ Programmation linéaire à deux variables.....*Erreur! Signet non défini.*

Détermination de la variable sortante: .....*Erreur! Signet non défini.*

4/ Résolution sous approche matricielle: algorithme du simplexe*Erreur! Signet non défini.*

### CHAPITRE 15 112

THÉORIE DES GRAPHS.....112

1/ Généralités .....112

2/ Notions élémentaires - Vocabulaire .....112

Exemple de graphe .....113

3/ Graphe sans circuit – Rang d'un sommet.....114

Rang d'un sommet.....114

4/ Graphe valué .....115

5/ Graphe sans circuit – Chemin le plus long ou le plus court.....116

Méthode graphique avec dénombrement des arcs.....116

Méthode graphique navigationnelle avec marquages progressifs .....117

6/ Flot dans un graphe .....118

7/ Algorithme de Ford-Fulkerson.....119

### CHAPITRE 16 122

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| 2/ Exemple.....                                                | 122        |
| <b>CHAPITRE 17.....</b>                                        | <b>129</b> |
| ANNALES 1998 DECF/UV 5 MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES.....           | 129        |
| 1/ Exercice 1: exercice préliminaire (4points).....            | 129        |
| 2/ Exercice 2: dossier 1 (8 points).....                       | 129        |
| 3/ Exercice 3: dossier 2 (8 points).....                       | 131        |
| Proposition de corrigé.....                                    | 135        |
| <b>CHAPITRE 18.....</b>                                        | <b>140</b> |
| ANNALES 1999 DECF/UV 5 MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES.....           | 140        |
| Problème 1 .....                                               | 140        |
| Proposition de corrigés et solutions.....                      | 142        |
| <b>CHAPITRE 19.....</b>                                        | <b>146</b> |
| ANNALES 2000 DECF/UV 5 MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES.....           | 146        |
| 1/ Exercice 1 (6points).....                                   | 146        |
| 2/ Exercice 2 (11 points).....                                 | 146        |
| 3/ Exercice 3 (3points).....                                   | 148        |
| Proposition de corrigé.....                                    | 150        |
| <b>BIBLIOGRAPHIE ET RECOMMANDATIONS BIBLIOGRAPHIQUES .....</b> | <b>155</b> |

---

Cet ouvrage a été réalisé pour des étudiants préparant l'épreuve n°5 de mathématiques appliquées du diplôme d'études comptables et financières (DECF). Conforme à la nouvelle réglementation, cet ouvrage couvre bien entendu la totalité du programme officiel en vigueur, mais également présente les annales corrigées de ce programme.

---

L'auteur en sa double qualité de professionnel et d'enseignant a rédigé ce manuel en connaissance de cause puisqu'il enseigne cette UV dans des établissements préparant en outre aux fonctions dédiées aux métiers de la comptabilité et de la finance. Les étudiants trouveront ainsi le juste compromis entre la théorie et sa pratique tout en donnant les approfondissements pour une acquisition durable des connaissances

---



*Prix : 150 FF*

**ISBN 2-911868-14-5**  
**EAN 9782911868146**