

François RADACAL

MATHÉMATIQUES FINANCIÈRES

- Rappels de cours
- Méthodologie
- Exercices corrigés



Table des matières

Partie 1

Méthodes quantitatives d'aide à la décision Bases mathématiques

Chapitre 1. Rappels d'outils mathématiques	15
1. Notation scientifique d'un nombre	15
2. Identités remarquables	15
3. Puissances	16
4. Pourcentages	17
5. Taux	18
6. Intervalle et voisinage	21
Chapitre 2. Étude d'une fonction réelle	23
1. Fonctions standards	23
2. Fonctions et relations d'ordre sur \mathbb{R}	37
3. Limites	38
4. Continuité	41
5. Dérivation	42
6. Intégrales	45
Chapitre 3. Résolution d'équations	47
1. Équations du premier degré à une inconnue	47
2. Équations produit nul	49
Chapitre 4. Les suites	51
Histoire des suites	51
1. Suites arithmétiques	51
2. Suites géométriques	52
3. Raisonnement par récurrence	54

Partie 2

Méthodes quantitatives d'aide à la décision Probabilités et Statistiques

Pourquoi apprendre les statistiques ?	57
Chapitre 1. Collecte de données	59
1. Types de données	59
2. Outils mathématiques	59
3. Théorie de l'échantillon	61
Chapitre 2. Gérer l'incertitude : les probabilités discrètes	63
1. Les bases des probabilités	63
2. Probabilités discrètes : fonctions de distribution	65
3. Probabilités discrètes : lois usuelles	68
Chapitre 3. Gérer l'incertitude : les probabilités continues	73
1. Distribution continue	73
2. Lois continues usuelles	77
Chapitre 4. Statistiques descriptives	81
1. Histogramme	81
2. Description des données : tendance centrale	83
3. Description des données : dispersion	86
4. Description des données : coefficient d'asymétrie et Kurtosis	89
5. Distributions classiques : normale, Chi-2, Student, Fischer	92
Chapitre 5. Statistiques d'inférence	97
1. Estimation ponctuelle	97
2. Intervalle de confiance	98
3. Test d'hypothèse – test sur échantillon	100
4. Test de normalité : test de Jarque-Bera	103
5. Comparaison de deux échantillons	104
6. Analyse des dépendances	106

Partie 3

Machine Learning

Chapitre 1. Une introduction au machine learning	113
1. Qu'est-ce que le machine learning ?	113
2. Les méthodes utilisées en Machine Learning	115
Chapitre 2. Enseignement supervisé	117
1. Data Mining	117
2. Classification	118
Chapitre 3. Discriminants linéaires	123
1. Régression linéaire	123
2. Support Vector Machine	124
3. Régression linéaire	126
4. Arbres de régression	129
5. L'algorithme k-NN	130
Chapitre 4. Résistance et surajustement	133
1. Validation fractionnée : données d'attente	133
2. Surajustement	133
Chapitre 5. Validation, indices de performance et vision d'ensemble	135
Indices de performance	135

Partie 4

Mathématiques appliquées

Chapitre 1. La modélisation mathématique	139
1. Introduction à la modélisation mathématique et à la simulation	139
2. Concept de variable	140

Chapitre 2. La modélisation méthode de Monte Carlo	149
1. Principe de la méthode	149
2. Validité et comportement de la méthode	149
Chapitre 3. La Value at Risk	153
1. Value at Risk conditionnelle	154
2. Exercice – Value at risk normal	156

Partie 5

Mathématiques financières

Chapitre 1. Les fondamentaux	161
1. Intérêt simple	161
2. Intérêt composé	164
3. Taux équivalent annuel	166
4. Intérêt composé continu	167
5. Annuités – Valeur future	167
6. Annuités – Valeur actuelle	171
Chapitre 2. Le financement	173
1. Les emprunts directs	173
2. Les emprunts obligataires	176
Chapitre 4. Une introduction à la finance de marché	179
1. Les futures	179
2. Les swaps	183
3. Les options	186

Partie 6

Gestion de portefeuille

Chapitre 1. Mathématique de la gestion de portefeuille	195
Rappels mathématiques	196
Chapitre 2. Optimisation sans contrainte	199
1. Introduction	199
2. Extremums d'une fonction mathématique	199
Chapitre 3. Optimisation sous contrainte	203
1. Optimisation sans contrainte ou sous contrainte ?	203
2. Construction d'un problème	203
3. Cas particuliers	205

Partie 7

Mathématiques avancées Cyndinique de la défaillance financière des entreprises

Chapitre 1. Introduction à la cyndinique	209
1. Contexte général	209
2. Hypothèses principales	209
3. Épistémologie Cyndinique	210
Chapitre 2. Modèle d'entreprise	211
1. Contexte et étude	211
2. Risque de défaut	211
3. Outils d'analyse cyndinique	213
4. Méthode d'analyse du danger	218
5. Base de données cyndiniques	220
6. Cyndinométrie	220
7. Systèmes et sous-systèmes	222

8. Étude du danger	224
9. Analyse des risques	225
10. Déficits systémiques cyndinogènes	228
11. Épistémologie constructiviste	229
12. Mégacyndiniques	230
13. Microcyndiniques	232
14. Attracteur systémique cyndinogène	233
15. Arbre de défaut et chemin de faillite	234
16. Stratégie et solutions techniques	235
17. Boucle d'amélioration ou veille cyndinique	237
 Chapitre 3. Conclusion et interprétation des résultats	239
Phénoménologie	239
Avantages et inconvénients de la théorie cyndinique financière	239
Rôle du cyndinicien	239
Extensions futures de la théorie cyndinique financière	240
Annexe. Loi normale	241
Glossaire	243
Sources et références bibliographiques	247
Remerciements	249