

Table des matières

Préface	v
I Mathématiques financières	1
1 Calculs de dates et de durées	3
1.1 Nombre de jours séparant 2 dates	3
1.1.1 Base 30 / 360 : Méthode allemande	4
1.1.2 Base 30 / 360 : Méthode européenne	5
1.1.3 Base 30 / 360 : Méthode américaine	6
1.1.4 Base 30 / 360 : Formule de calcul	6
1.1.5 Base exact : Année=365 jours (année civile)	7
1.1.6 Base exacte : Formule de calcul	8
1.2 Systèmes de conversion de durées	9
1.3 Calcul de l'âge	10
1.3.1 Remarque concernant les arrondis	11
1.4 Exercices	12
2 Opérations à intérêt simple	15
2.1 Formules de l'intérêt simple	16
2.1.1 Relations entre les paramètres	17
2.2 Taux proportionnel	18
2.3 Taux moyen de plusieurs placements	19
2.4 Méthode des nombres et des diviseurs fixes	20
2.5 L'escompte commercial	21

2.6	Exercices	22
3	Opérations à intérêt composé	25
3.1	Formules de l'intérêt composé	26
3.1.1	Relations entre les paramètres	27
3.2	Facteur de capitalisation et d'escompte	29
3.3	Opérations en chaîne	31
3.4	Taux équivalent	33
3.5	Taux effectif et nominal	34
3.6	Taux instantané et capitalisation continue	36
3.6.1	Taux instantané	36
3.6.2	Capitalisation continue	36
3.7	Taux moyen de plusieurs placements	37
3.8	Exercices	38
4	Les rentes	43
4.1	Définitions	43
4.2	Rente postnumerando	45
4.2.1	Valeur actuelle	45
4.2.2	Valeur finale	46
4.3	Rente praenumerando	47
4.3.1	Valeur actuelle	47
4.3.2	Valeur finale	48
4.4	Relations générales	51
4.4.1	Relations prae-postnumerando finales/initiales	51
4.4.2	Opérations en chaînes	51
4.4.3	Relations entre les paramètres i et n	52
4.5	Rentes particulières	56
4.5.1	Rente perpétuelle	56
4.5.2	Rente différée	57
4.5.3	Rente à termes fractionnés	58
4.5.4	Rente quelconque	59
4.6	Exercices	60

5	Les emprunts	63
5.1	Définitions et notations	63
5.2	Emprunt à échéance fixe	65
5.3	Emprunt à amortissement constant	66
5.4	Emprunt à annuité constante	67
5.5	Les emprunts obligataires	69
5.5.1	Prix d'une obligation à une date d'échéance . . .	70
5.5.2	Prix d'une obligation à une date quelconque . . .	71
5.5.3	Taux de rendement actuariel	71
5.5.4	Cours d'une obligation	74
5.5.5	Usufruit et nue-propiété	75
5.6	Exercices	77
6	Les biens d'équipement	81
6.1	Les amortissements	81
6.1.1	L'amortissement linéaire	82
6.1.2	L'amortissement arithmétique dégressif	83
6.1.3	L'amortissement géométrique dégressif	85
6.2	Les choix d'investissement	87
6.2.1	Valeur actuelle nette	87
6.2.2	Le taux de rentabilité interne	90
6.2.3	Le délai de récupération et d'amortissement . . .	93
6.2.4	L'indice de profitabilité	94
6.3	Exercices	95
II	Mathématiques actuarielles	99
7	Fonctions biométriques	101
7.1	Probabilités de décès et de survie	101
7.2	Espérance de vie	106
7.2.1	Probabilités sur 2 têtes	108
7.3	Exercices	109

8	Tables de mortalité	113
8.1	Les différentes tables	113
8.1.1	Tables de génération	114
8.1.2	Tables de population	114
8.1.3	Tables d'assurés ou d'expérience	114
8.1.4	Tables prospectives	115
8.2	Facteurs d'influence	115
8.2.1	L'âge	115
8.2.2	Le sexe	116
8.2.3	L'époque	116
8.2.4	Autres causes	116
8.3	Méthodes d'ajustement	117
8.3.1	Introduction	117
8.3.2	Formule de Makeham	118
8.3.3	Méthode des splines avec points de jonctions	121
8.3.4	Méthode des moyennes mobiles	125
8.4	Exercices	127
9	Assurances de rentes	131
9.1	Combinaisons classiques	132
9.1.1	Rente viagère immédiate	132
9.1.2	Rente viagère différée	133
9.1.3	Rente viagère temporaire	134
9.1.4	Rente viagère différée et temporaire	135
9.1.5	Rente viagère de survie	136
9.2	Rentes fractionnées	137
9.3	Rentes sur deux têtes	138
9.3.1	Rentes de survie	138
9.3.2	Combinaisons d'assurance	139
9.4	Exercices	140
10	Assurances de capitaux	143
10.1	Combinaisons classiques	145
10.1.1	Capital au décès vie entière	145

10.1.2	Capital temporaire au décès	146
10.1.3	Capital différé au décès	146
10.1.4	Capital en cas de vie	147
10.1.5	Assurance mixte	148
10.2	Assurances au décès sur deux têtes	149
10.3	Exercices	149
11	Nombres de commutation	153
11.1	Commutations vie	153
11.1.1	Commutations sur 1 tête	154
11.1.2	Principales valeurs actuelles exprimées à l'aide des nombres de commutation	155
11.1.3	Commutations sur deux têtes	156
11.2	Commutations au décès	156
11.2.1	Commutations sur 1 tête	157
11.2.2	Principales valeurs actuelles exprimées à l'aide des nombres de commutation	158
11.2.3	Commutations sur deux têtes	159
11.3	Table de commutations	159
11.4	Exercices	160
12	Primes d'assurance	163
12.1	Les différentes notions de primes	163
12.2	Principe fondamental	164
12.3	Les différentes primes	165
12.3.1	Primes annuelles nivelées	165
12.3.2	Primes fractionnées	166
12.3.3	Primes pures et commerciales	167
12.3.4	Primes nivelées et annuellement recalculées	168
12.3.5	Primes moyennes	169
12.4	Exercices	171
13	Réserves mathématiques	175
13.1	Réserves mathématiques des combinaisons classiques	177
13.1.1	Capital en cas de vie à primes annuelles	178

13.1.2	Capital temporaire au décès à primes annuelles	178
13.1.3	Assurance mixte à primes annuelles	179
13.1.4	Rente temporaire de survie à primes annuelles	179
13.1.5	Rente viagère différée à primes annuelles et en cours	180
13.2	Réserve mathématique sur primes commerciales	180
13.3	Exercices	182
III	Éléments de programmation	185
14	Programmation VBA et TI-Basic	187
14.1	Programmation sous Excel VBA	187
14.2	Principales fonctions	189
14.3	Programmation avec la TI-83 Plus	195
14.4	Principales fonctions	196
15	Applications informatiques	199
15.1	Macro complémentaire ACTUXL	199
15.1.1	Description générale	199
15.1.2	Catalogue des fonctions	202
15.2	Application pour la TI-83 Plus	205
15.2.1	Description générale	205
15.2.2	Hiérarchie du programme MATHFIN.8XP	206
15.2.3	Hiérarchie du programme MATHACTU.8XP	207
IV	Compléments mathématiques	209
16	Equations, puissances, logarithmes, progressions	211
16.1	Equations	211
16.1.1	Equations du premier degré à une inconnue	211
16.1.2	Equations du premier degré à deux inconnues	213
16.1.3	Equation du second degré	214
16.2	Puissances et racines	215
16.3	Logarithmes et exponentielles	216

16.4 Progressions	218
16.4.1 Progressions arithmétiques	218
16.4.2 Progressions géométriques	220
17 Sommes, Interpolation, Probabilités, Matrices	223
17.1 Sommes	223
17.1.1 Propriétés	223
17.2 Interpolation linéaire	226
17.3 Notions de probabilités	228
17.3.1 Notations	228
17.3.2 Propriétés	229
17.3.3 Variable aléatoire	231
17.4 Equations implicites	232
17.4.1 Méthode de bisection	233
17.4.2 Méthode du point fixe	234
17.4.3 Utilisation d'un solver	236
17.5 Notions de calcul matriciel	237
17.5.1 Propriétés des matrices	237
V Annexes	243
A Solutions des exercices	245
B Tables de mortalité	255