

Table des matières

Liste des notes techniques	xix
Liste des encadrés.	xxi
Préface à l'édition anglaise	xxiii
Préface à l'édition francophone	xxvii
1 Introduction	1
1.1 Les marchés organisés	2
1.2 Les marchés de gré à gré	3
1.3 Les contrats forward	5
1.4 Les contrats futures.	7
1.5 Les options	8
1.6 Les intervenants.	11
1.7 Les dangers	16
Résumé	17
Références complémentaires	18
Problèmes et exercices	18
Questions complémentaires	20
2 Le fonctionnement des marchés de futures	23
2.1 Rappels	23
2.2 Les spécifications d'un contrat	25
2.3 La convergence des prix futures vers les prix au comptant	27
2.4 La régulation du marché et les appels de marge	27
2.5 Les systèmes de garantie sur les marchés OTC.	31
2.6 Les prix de marché	34

2.7	La livraison	36
2.8	Les différents types d'intervenants	37
2.9	Le contrôle des marchés	38
2.10	Les contrats forward et les contrats futures	39
	Résumé	41
	Références complémentaires	41
	Problèmes et exercices	42
	Questions complémentaires	43
3	Les stratégies de couverture par les contrats futures	45
3.1	Les principes	45
3.2	Les arguments pour et contre la couverture	47
3.3	Le risque de base	50
3.4	La couverture croisée	54
3.5	Les futures sur indices	58
3.6	La couverture glissante	63
	Résumé	65
	Références complémentaires	66
	Problèmes et exercices	67
	Questions complémentaires	69
	Annexe : Le modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF ou CAPM)	71
4	Les marchés de taux d'intérêt	73
4.1	Les différents types de taux	73
4.2	La mesure des taux d'intérêt.	76
4.3	Les taux zéro-coupon	78
4.4	L'évaluation des obligations	79
4.5	La détermination des taux zéro-coupon	80
4.6	Les taux forward	82
4.7	Les accords de taux futurs	85
4.8	La duration	87
4.9	La convexité	90
4.10	Les théories de la structure par termes des taux	92

Résumé	95
Références complémentaires	95
Problèmes et exercices	96
Questions complémentaires	98
5 La détermination des prix forward et des prix futures . . .	101
5.1 Actifs d'investissement ou actifs de consommation	101
5.2 Les ventes à découvert.	102
5.3 Hypothèses et notations	103
5.4 Le prix forward d'un actif d'investissement	104
5.5 Cas d'un flux intermédiaire connu.	107
5.6 Cas d'un actif à rendement connu	109
5.7 L'évaluation des contrats forward	110
5.8 Les prix forward sont-ils égaux aux prix futures ?	112
5.9 Les prix futures des contrats sur indices	112
5.10 Les contrats futures et forward sur devises	115
5.11 Les contrats futures sur matières premières	118
5.12 Le coût de portage	120
5.13 Les options de livraison	120
5.14 Prix futures et espérance du prix spot futur	121
Résumé	122
Références complémentaires	123
Problèmes et exercices	124
Questions complémentaires	126
6 Les futures de taux d'intérêt.	129
6.1 Conventions de décompte des jours et cotations	129
6.2 Les contrats futures sur obligations	132
6.3 Les contrats futures Eurodollar	137
6.4 Les stratégies de couverture fondées sur la duration	141
6.5 La couverture de portefeuilles d'actifs et de passifs	143
Résumé	144
Références complémentaires	144

Problèmes et exercices	145
Questions complémentaires	146
7 Les swaps	149
7.1 Le fonctionnement des swaps de taux.	149
7.2 Les conventions de décompte des jours	155
7.3 La confirmation.	155
7.4 L'avantage comparatif.	156
7.5 La nature des taux de swap	159
7.6 Les taux zéro-coupon déduits des swaps	159
7.7 L'évaluation des swaps	160
7.8 Les swaps overnight indexés	164
7.9 Les swaps de devises	165
7.10 L'évaluation des swaps de devises	167
7.11 Le risque de crédit	170
Résumé	171
Références complémentaires	172
Problèmes et exercices	173
Questions complémentaires	175
8 Titrisation et crise financière de 2007.	177
8.1 La titrisation	177
8.2 Le marché immobilier américain	181
8.3 L'origine des difficultés	185
8.4 Les conséquences	187
Résumé	188
Références complémentaires	189
Problèmes et exercices	190
Questions complémentaires	190
9 Le fonctionnement des marchés d'options	191
9.1 Les types d'options	191
9.2 Les positions en options	193
9.3 Les actifs sous-jacents	196

9.4	Définition des contrats d'options sur actions	197
9.5	Les transactions	201
9.6	Coûts de transaction	202
9.7	Les appels de marge	204
9.8	La chambre de compensation	205
9.9	Fiscalité	206
9.10	Warrants, bons de souscription, stock-options et obligations convertibles	208
9.11	Les marchés de gré à gré (OTC)	208
	Résumé	209
	Références complémentaires	209
	Problèmes et exercices	210
	Questions complémentaires	211
10	Les propriétés des options sur actions	213
10.1	Les facteurs influençant le prix des options	213
10.2	Hypothèses et notations	217
10.3	Bornes supérieures et inférieures pour la valeur des options	218
10.4	La parité call-put	221
10.5	L'exercice anticipé d'une option d'achat sur action sans dividendes	225
10.6	L'exercice anticipé d'une option de vente sur action sans dividendes.	226
10.7	L'effet des dividendes	229
	Résumé	231
	Références complémentaires	232
	Problèmes et exercices	232
	Questions complémentaires	234
11	Les stratégies d'échanges impliquant des options	235
11.1	Les placements à capital garanti	235
11.2	Les stratégies impliquant une option et un actif sous-jacent.	237
11.3	Les spreads	239
11.4	Les combinaisons	248
11.5	Les autres profils de gains	252
	Résumé	252

Références complémentaires	253
Problèmes et exercices	253
Questions complémentaires	254
12 Les arbres binomiaux	257
12.1 Le modèle binomial à une période et l'argument d'absence d'opportunité d'arbitrage	257
12.2 L'évaluation risque-neutre	261
12.3 Les arbres binomiaux à deux périodes	264
12.4 Un exemple avec une option de vente	267
12.5 Les options américaines	267
12.6 Le delta	268
12.7 La relation liant u , d et la volatilité	270
12.8 Les formules des arbres binomiaux	272
12.9 L'augmentation du nombre de périodes	272
12.10 L'utilisation de DerivaGem	273
12.11 Les options portant sur d'autres sous-jacents	274
Résumé	278
Références complémentaires	278
Problèmes et exercices	279
Questions complémentaires	280
Annexe : Démonstration de la formule de Black-Scholes-Merton à partir d'un arbre binomial	281
13 Processus de Wiener et lemme d'Itô	285
13.1 La propriété de Markov	286
13.2 Les processus stochastiques en temps continu	286
13.3 Le processus de cours des actions	291
13.4 Les paramètres	295
13.5 Les processus corrélés	295
13.6 Le lemme d'Itô	296
13.7 La propriété de log-normalité	298
Résumé	298
Références complémentaires	299

Problèmes et exercices	300
Questions complémentaires	301
Annexe : Démonstration du lemme d'Itô	303
14 Le modèle de Black, Scholes et Merton	305
14.1 Propriétés de la loi log-normale appliquée au cours des actions	306
14.2 Distribution du taux de rentabilité	308
14.3 L'espérance de rentabilité	309
14.4 La volatilité	311
14.5 Les concepts sous-jacents à l'équation aux dérivées partielles de Black-Scholes-Merton	315
14.6 Démonstration de l'équation aux dérivées partielles de Black-Scholes-Merton	317
14.7 L'évaluation risque-neutre	319
14.8 Les formules d'évaluation de Black-Scholes-Merton	321
14.9 La fonction de répartition de la loi normale.	323
14.10 Les warrants émis par une société sur ses propres titres	324
14.11 Les volatilités implicites	326
14.12 Les dividendes	327
Résumé	332
Références complémentaires	333
Problèmes et exercices	334
Questions complémentaires	336
Annexe : Démonstration de la formule de Black-Scholes-Merton	338
15 Les stock-options	341
15.1 Les dispositions contractuelles	342
15.2 Les stock-options permettent-elles d'accorder les intérêts des actionnaires et des salariés ?	343
15.3 Questions de comptabilité	344
15.4 L'évaluation	346
15.5 Le scandale des options antidatées.	351
Résumé	353
Références complémentaires	353
Problèmes et exercices	353

Questions complémentaires	355
16 Les options sur indices et devises	357
16.1 Les options sur indices.	357
16.2 Les options de change	360
16.3 Les options sur actions versant un taux de dividende connu	362
16.4 L'évaluation des options européennes sur indices	365
16.5 L'évaluation des options sur devise.	367
16.6 Les options américaines	369
Résumé	370
Références complémentaires	370
Problèmes et exercices	371
Questions complémentaires	373
17 Les options sur contrats futures	375
17.1 La nature des options sur futures	375
17.2 Les raisons de la popularité des options sur futures	378
17.3 Options sur futures versus options sur le sous-jacent	379
17.4 La parité call-put	379
17.5 Les bornes des options sur futures	380
17.6 L'évaluation des options sur futures par les arbres binomiaux	381
17.7 Le taux de croissance des prix futures dans l'univers risque-neutre	384
17.8 Le modèle de Black pour évaluer les options sur futures.	385
17.9 Options américaines sur futures versus options américaines sur le sous-jacent	387
17.10 Les options de style futures	387
Résumé	388
Références complémentaires	389
Problèmes et exercices	389
Questions complémentaires	391
18 Les lettres grecques	393
18.1 Exemple introductif	393
18.2 Les positions nues et les positions couvertes	394
18.3 Une stratégie stop-loss.	394

18.4	La couverture par le delta	396
18.5	Le θ	403
18.6	Le γ	405
18.7	Les relations entre le delta, le θ et le γ	409
18.8	Le vega	410
18.9	Le ρ	412
18.10	Les réalités de la couverture	413
18.11	L'analyse de scénario	414
18.12	L'extension des formules	415
18.13	L'assurance de portefeuille	417
18.14	La volatilité du marché d'actions	420
	Résumé	421
	Références complémentaires	422
	Problèmes et exercices	422
	Questions complémentaires	424
	Annexe : Développement limité en série de Taylor et paramètres de couverture	427
19	Les courbes de volatilité	429
19.1	Retour sur la parité call-put	429
19.2	Les options de change	431
19.3	Les options sur actions	434
19.4	Approches alternatives pour caractériser le smile de volatilité	436
19.5	Structure par termes des volatilités et surface de volatilité	437
19.6	Les grecques	438
19.7	Cas de l'anticipation d'une seule variation extrême	439
	Résumé	440
	Références complémentaires	441
	Problèmes et exercices	441
	Questions complémentaires	443
	Annexe : Détermination de la distribution risque-neutre implicite à partir de smiles de volatilité	445
20	Les procédures numériques	449
20.1	Les arbres binomiaux	449

20.2	L'évaluation des options sur indices, sur devises et contrats futures à partir des arbres binomiaux	457
20.3	Le modèle binomial pour les actions versant des dividendes	459
20.4	Les procédures alternatives de construction d'arbres	464
20.5	Les paramètres dépendant du temps	467
20.6	La simulation de Monte Carlo	468
20.7	Les procédés de réduction de la variance	475
20.8	Les méthodes de différences finies	478
	Résumé	489
	Références complémentaires	490
	Problèmes et exercices	490
	Questions complémentaires	492
21	Value at Risk	495
21.1	La mesure de la VaR	495
21.2	La simulation historique	498
21.3	L'approche variance-covariance	502
21.4	Le modèle linéaire	504
21.5	Le modèle quadratique	508
21.6	La simulation de Monte Carlo	511
21.7	Comparaison des différentes approches	512
21.8	Stress tests et vérifications ex post	513
21.9	L'analyse en composantes principales (ACP)	513
	Résumé	517
	Références complémentaires	518
	Problèmes et exercices	519
	Questions complémentaires	520
22	L'estimation des volatilités et des corrélations	523
22.1	L'estimation de la volatilité	523
22.2	Le modèle de moyenne mobile à pondération exponentielle	525
22.3	Le modèle GARCH(1,1)	527
22.4	Le choix du modèle	529

22.5	Les méthodes du maximum de vraisemblance	529
22.6	L'utilisation du GARCH(1,1) pour la prévision de la volatilité future	535
22.7	Les corrélations	539
22.8	Une application du modèle EWMA à un cas à quatre indices	542
	Résumé	544
	Références complémentaires	544
	Problèmes et exercices	545
	Questions complémentaires	547
23	Le risque de crédit	549
23.1	Les notations	549
23.2	Les probabilités de défaut historiques	550
23.3	Les taux de recouvrement	551
23.4	L'estimation des probabilités de défaut à partir des prix d'obligations	552
23.5	La comparaison des estimations de probabilités de défaut	555
23.6	L'utilisation du prix des actions pour estimer les probabilités de défaut	558
23.7	Le risque de crédit dans les transactions sur actifs dérivés	560
23.8	La réduction du risque de crédit	563
23.9	La corrélation des défauts	565
23.10	La VaR (<i>Value at Risk</i>) de crédit	568
	Résumé	570
	Références complémentaires	571
	Problèmes et exercices	572
	Questions complémentaires	574
24	Les dérivés de crédit	575
24.1	Les swaps de défaut	576
24.2	L'évaluation des CDS	579
24.3	Les indices de crédit	585
24.4	L'utilisation de coupons fixes	585
24.5	Les CDS forward et les options sur CDS.	586
24.6	Les swaps de défaut sur panier d'obligations	587
24.7	Les swaps de rentabilité totale	587

24.8	Les CDO	588
24.9	Rôle de la corrélation dans les CDS sur panier d'obligations et les CDO . . .	591
24.10	L'évaluation des CDO synthétiques	591
24.11	Les alternatives au modèle standard	598
	Résumé	599
	Références complémentaires	600
	Problèmes et exercices	601
	Questions complémentaires	602
25	Les options exotiques.	605
25.1	Les packages	606
25.2	Les options américaines non standard	606
25.3	Les options gap	607
25.4	Les options à déclenchement différé (forward start options).	608
25.5	Les options cliquet	608
25.6	Les options composées (<i>compound options</i>)	609
25.7	Les options au choix (<i>chooser options</i>)	610
25.8	Les options barrières	610
25.9	Les options digitales	613
25.10	Les options lookback	614
25.11	Les options shout	616
25.12	Les options asiatiques	617
25.13	Les options d'échange d'un actif contre un autre	619
25.14	Les options sur paniers (<i>basket options</i>)	620
25.15	Les swaps de variance et de volatilité	620
25.16	La réplication statique d'options	624
	Résumé	627
	Références complémentaires	628
	Problèmes et exercices	629
	Questions complémentaires	631
26	Modèles et méthodes numériques avancés	633
26.1	Les alternatives au modèle de Black et Scholes.	634

26.2	Les modèles à volatilité stochastique	639
26.3	La fonction de volatilité implicite	641
26.4	Les obligations convertibles	643
26.5	Les actifs dérivés dépendant de la trajectoire du support	645
26.6	Les options barrières	649
26.7	Les options sur deux actifs corrélés	652
26.8	Simulation de Monte Carlo et options américaines	655
	Résumé	660
	Références complémentaires	661
	Problèmes et exercices	662
	Questions complémentaires	664
27	Martingales, changements de mesure et de numéraire . . .	665
27.1	Le prix de marché du risque.	666
27.2	Le cas de plusieurs variables d'état.	669
27.3	Les martingales	670
27.4	Le choix du numéraire	672
27.5	Extension au cas de plusieurs facteurs indépendants	676
27.6	Applications	676
27.7	Changement de numéraire	679
	Résumé	680
	Références complémentaires	681
	Problèmes et exercices	681
	Questions complémentaires	683
28	Les dérivés de taux : les modèles de marché standard . . .	685
28.1	Les options sur obligations	685
28.2	Caps et floors de taux	690
28.3	Options de swap européennes	696
28.4	Généralisations	700
28.5	La couverture des dérivés de taux	701
	Résumé	702
	Références complémentaires	702

Problèmes et exercices	702
Questions complémentaires	704
29 Ajustements de convexité, ajustements temporels et quantos	705
29.1 Les ajustements de convexité	705
29.2 Les ajustements temporels	709
29.3 Les quantos	711
Résumé	714
Références complémentaires	714
Problèmes et exercices	714
Questions complémentaires	716
Annexe : Démonstration de la formule d'ajustement de convexité	718
30 Les dérivés de taux : la modélisation du taux court	719
30.1 Rappels	719
30.2 Les modèles d'équilibre	720
30.3 Les modèles fondés sur l'absence d'arbitrage	727
30.4 Les options sur obligations	732
30.5 Les structures de volatilité	733
30.6 Les arbres de taux	734
30.7 Une méthode générale de construction des arbres.	736
30.8 Le calibrage du modèle	745
30.9 La couverture dans un modèle à un facteur.	747
Résumé	748
Références complémentaires	748
Problèmes et exercices	749
Questions complémentaires	751
31 Les dérivés de taux : les modèles HJM et LMM	753
31.1 Le modèle de Heath, Jarrow et Morton	754
31.2 Le modèle de marché LIBOR	756
31.3 Les créances hypothécaires	766
Résumé	769

Références complémentaires	769
Problèmes et exercices	770
Questions complémentaires	771
32 Retour sur les swaps	773
32.1 Variations sur le swap vanille	773
32.2 Les swaps composés	775
32.3 Les swaps de devises	776
32.4 Les swaps plus complexes.	777
32.5 Les swaps sur actions ou indices (<i>equity swaps</i>)	780
32.6 Les swaps contenant des options	782
32.7 Quelques autres swaps	784
Résumé	786
Références complémentaires	786
Problèmes et exercices	786
Questions complémentaires	787
33 Les dérivés climatiques, d'énergie et d'assurance	789
33.1 Les matières premières agricoles	790
33.2 Les métaux	790
33.3 Les dérivés d'énergie	791
33.4 Le prix des matières premières	793
33.5 Les dérivés climatiques	799
33.6 Les dérivés assuranciers	800
33.7 Évaluation des dérivés climatiques et assuranciers.	801
33.8 Comment un producteur d'énergie couvre-t-il son risque ?	803
Résumé	803
Références complémentaires	804
Problèmes et exercices	805
Questions complémentaires	806
34 Les options réelles	807
34.1 L'évaluation des investissements	807

34.2	Extension du modèle d'évaluation risque-neutre	808
34.3	L'estimation du prix de marché du risque	810
34.4	Application à l'évaluation d'une nouvelle activité	811
34.5	Évaluation des options incluses dans une opportunité d'investissement	813
	Résumé	819
	Références complémentaires	819
	Problèmes et exercices	819
	Questions complémentaires	820
35	Les mésaventures des marchés d'actifs dérivés et les leçons à en tirer	821
35.1	Leçons pour tous les utilisateurs d'actifs dérivés	822
35.2	Leçons pour les institutions financières	826
35.3	Leçons pour les entreprises non financières	832
	Résumé	833
	Références complémentaires	834
	Glossaire	835
	Le logiciel DerivaGem	851
	Les principaux marchés organisés dans le monde	856
	Tableau pour $N(x)$ quand x négatif	857
	Tableau pour $N(x)$ quand x positif	858
	Index	859