

Les techniques des marchés financiers

Exercices supplémentaires

Christine Lambert

© éditions Ellipses

Exercice 1 : le suivi d'une position de change.....	2
Exercice 2 : les titres de taux	3
Exercice 3 : mathématiques et statistiques	4
Exercice 4 : change à terme et swaps de change	5
Exercice 5 : le risque de taux et les opérations de Repo	6
Exercice 6 : swaps et FRA.....	7
Exercice 7 : contrats futures sur indice actions et taux.....	8
Exercice 8 : les stratégies d'options	9
Exercice 9 : la couverture en delta sur les options de change	10
Exercice 10 : questions diverses	11

Exercice 1 : le suivi d'une position de change

Un opérateur sur le marché des changes effectue l'opération suivante sur l'EUR/USD le lundi 21/12/2009 :

Achat de 5 millions d'EUR/USD à 1,4322

1. Sachant que son stop loss (perte maximale autorisée) est de 100 000 USD, calculer à quel prix il devrait obligatoirement solder sa position.

2. Il réalise la deuxième opération suivante :

Vente de 10 millions d'EUR/USD à 1,4327

On recherche le nouveau point mort de sa position et le prix auquel il devrait sortir de sa position, compte tenu de son stop loss de 100 000 USD.

- a. Son point mort est-il a priori situé au dessus ou en dessous de 1,4327 ?
- b. Le prix auquel il devrait liquider sa position est-il situé au dessus ou en dessous de son point mort ?
- c. Indiquer sa position, son point mort et le prix correspondant au stop loss, sans détailler les flux.

3. Il réalise l'opération suivante :

Achat de 15 millions d'EUR/USD à 1,4324

- a. Déterminer sa position, son point mort et le prix correspondant au prix stop loss (sans effectuer de calculs précis) ?
- b. Vérifier les résultats en détaillant les flux.

Exercice 2 : les titres de taux

1. Lors de l'adjudication de BTF qui a eu lieu le lundi 21/12/2009, avec une date de règlement du jeudi 24/12, un spécialiste en valeurs du Trésor (SVT) a effectué les demandes suivantes :

Achat de 50 millions nominal de BTF échéance 18/03/2010 au taux de 0,35 %

Achat de 60 millions nominal de BTF échéance 18/03/2010 au taux de 0,36 %

- a. Sachant que le taux limite servi a été de 0,36 % et que les demandes au taux limite ont été servies à 80 %, quel montant nominal le SVT a-t-il obtenu ?
- b. Sachant qu'il a revendu le montant total au taux de 0,345 %, estimer approximativement le montant d'EUR gagné par le SVT.
- c. Calculer précisément le montant payé par le SVT à l'agence France Trésor et le montant reçu par le SVT au moment de la vente des titres.

2. Un opérateur achète le lundi 21/12/2009 en date de valeur du 24/12 pour 10 millions nominal d'OAT 3,75 % 25/10/2019 au prix de 102,93 %.

- a. Calculer le coupon couru du titre en ACT/ACT.
- b. En déduire le montant payé en EUR.
- c. Ecrire l'équation permettant de calculer le taux actuariel du titre.
- d. Le calculer sur Excel® (fonction YIELD ou RENDEMENT-TITRE)

Exercice 3 : mathématiques et statistiques

1. Calculer les dérivées première et seconde de la fonction suivante :

$$f(x) = (1 + x)^{-3}$$

2. Calculer les fonctions primitives des fonctions f et g et en déduire les valeurs des intégrales I et J.

$$f(x) = x^3 + 2x$$

$$g(x) = e^{-3x}$$

$$I = \int_1^2 f(x)dx$$

$$J = \int_1^2 g(x)dx$$

3. Calculer la probabilité d'obtenir 5 trèfles en tirant 5 cartes dans un jeu de 32 cartes.
4. Calculer la probabilité d'obtenir 3 fois pile en lançant 10 fois une pièce.
5. Calculer l'espérance mathématique, la variance et l'écart-type de la variable aléatoire X définie de la manière suivante :

Valeurs de X = x _i	Probabilités associées = p _i
0	0,2
1	0,5
2	0,3

6. Soit Y une variable aléatoire suivant une loi normale d'espérance mathématique 1,1 et d'écart-type 0,7. Calculer la probabilité que Y soit inférieur à 0 en utilisant la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite sur Excel® (LOI.NORMALE.STANDARD en français ou NORMSDIST en anglais).

Exercice 4 : change à terme et swaps de change

Conditions de marchés le jeudi 19/11/2009

Couple de devises	Cotation spot	Cotation swap 1 mois	Cotation swap 3 mois
GBP/USD	1,6578/80	-4,08/-3,98	-10,80/-10,20
EUR/USD	1,4969/71	-2,75/-2,65	-10,60/-10,00

Conditions de marchés le lundi 21/12/2009

Couple de devises	Cotation spot	Cotation swap 1 mois	Cotation swap 2 mois
GBP/USD	1,6135/37	-3,22/-3,12	-6,18/-5,98
EUR/USD	1,4322/24	-0,96/-0,82	-2,12/-1,92
Taux USD 1 mois = 0,25 % / 0,35 %		Taux EUR 2 mois = 0,55 % / 0,65 %	

1. On se situe le jeudi 19/11/2009. Le client 1 veut acheter 10 millions de GBP contre USD à terme 1 mois (soit en date de valeur du mercredi 23/12/2009), déterminer le prix donné par la banque sachant qu'elle souhaite dégager sur cette opération une marge de l'ordre de 1 500 USD. Le prix indiqué au client sera arrondi à 4 décimales.
2. On se situe le jeudi 19/11/2009. Le client 2 veut acheter 10 millions de USD contre EUR à terme 3 mois (soit en date de valeur du mercredi 23/02/2010), déterminer le prix donné par la banque en supposant qu'elle prend une marge de 2 pips (exprimée en pips d'EUR/USD) sur l'opération. Le prix sera aussi arrondi à 4 décimales.
3. Le lundi 21/12/2009 (en date de valeur du mercredi 23), le client 1 décide de reporter sa position à terme d'un mois. On supposera que la banque prend entre 1 et 2 pips de marge sur le nouveau prix à terme qu'elle annonce au client. Indiquer si le client est gagnant ou perdant sur son opération initiale et déterminer le nouveau prix qui pourra être lui donné ainsi que les flux de la banque et du client dans les 2 cas suivants :
 - a. L'ancien contrat de terme est conservé et la banque fait un nouveau contrat aux conditions actuelles de marchés.
 - b. Le client demande à ne pas avoir de flux le 23/12 et la banque accepte de faire une opération de report « à cours historique ».On utilisera comme prix spot du swap de change réalisé par la banque le prix milieu de fourchette de la cotation du spot.
4. Le lundi 21/12/2009, le client 2 souhaite effectuer une levée anticipée de son opération. On supposera que la banque prend entre 1 et 2 pips de marge sur le prix en valeur 23/02. Indiquer si le client est gagnant ou perdant sur son opération initiale et déterminer le prix qui pourra être lui donné ainsi que les flux de la banque et du client dans les 2 cas suivants :
 - a. L'ancien contrat de terme est conservé et le client conserve un flux de trésorerie à la date d'échéance de son ancienne opération de terme.
 - b. Le client demande à ne pas avoir de flux de trésorerie le 23/02, le prix annoncé au client sera arrondi à 4 décimales à l'avantage de la banque.

Exercice 5 : le risque de taux et les opérations de Repo

Soient les titres suivants le 21/12/2009 en valeur 24/12.

Titre	Clean Price	Accrued interest	Taux actuariel	BPV	Sensibilité	Duration
OAT 3,75 % 25/10/2019	102,93 %	0,6164384 %	3,394 %	8,394	8,107	8,382
BUND 3,25 % 04/01/2020	100,73 %	3,1520548 %	3,164 %	8,519	8,201	8,460
Spread OAT-BUND = 23 BP						

Les cotations des taux de Repo 7 jours sur les 2 titres sont :

Taux de Repo 7 jours sur l'OAT 3,75 % 25/10/2019 = 0,35 %/0,40 %

Taux de Repo 7 jours sur la BUND 3,25 % 04/01/2020 = 0,33 %/0,38 %

On suppose qu'un opérateur souhaite jouer une diminution du spread OAT-BUND sur la semaine à venir.

1. Sachant qu'il n'a ni le cash, ni les titres, quelles opérations doit-il réaliser ?
2. En supposant qu'il effectue l'opération sur 50 millions nominal d'OAT, sur quel montant nominal de BUND doit-il traiter ?
3. Quels taux obtiendra-t-il sur ses opérations de Repo et de Reverse Repo ?
4. Ecrire les flux titres et cash des opérations en date de valeur du 24/12 et du 31/12. On supposera que les opérations de Repo et Reverse Repo sont effectuées aux mêmes prix que les opérations d'achat et de vente de titres et sans haircut.
5. Estimer le montant approximatif gagné dans le cas où le spread diminue d'1 BP.
6. Calculer le résultat précis compte tenu des conditions de marchés suivantes le lundi 28/12/2009 valeur 31/12/2009. On vérifiera que le résultat est cohérent avec le montant approximatif calculé à la question précédente.

Titre	Clean Price	Accrued interest	Taux actuariel
OAT 3,75 % 25/10/2019	101,50 %	0,6883562 %	3,565 %
BUND 3,25 % 04/01/2020	99,09 %	3,2143836 %	3,358 %
Spread OAT-BUND = 20,7 BP			

Exercice 6 : swaps et FRA

Soient les taux 3 mois cash et forward suivants le 21/12/2009 ; les taux sont exprimés en taux monétaires, ACT/360.

Taux 3 mois cash et forward	Période d'application
0,709 %	mercredi 23/12/2009 au mardi 23/03/2010
0,794 %	mardi 23/03/2010 au mercredi 23/06/2010
1,083 %	mercredi 23/06/2010 au jeudi 23/09/2010
1,378 %	du jeudi 23/09/2010 au jeudi 23/12/2010

1. Calculer les discount factors cash et forward 3 mois et en déduire les discount factors associés aux durées de 3 mois, 6 mois, 9 mois et 12 mois.
2. Déduire de ces taux le taux fixe d'un swap 1 an contre Euribor 3 mois (exprimé en base ABB c'est-à-dire 30/360).
3. A est payeur fixe sur ce swap pour un montant de 10 millions d'EUR . Calculer les flux connus du swap pour A.
4. On se situe 2 mois plus tard, en date de valeur du 23/02/2010. Les discount factors sont les suivants :

Durée	DF
1 mois (28 jours)	0,99937816
4 mois (120 jours)	0,99667774
7 mois (212 jours)	0,99298292
10 mois (303 jours)	0,98835390

Calculer la valorisation du swap pour A

- a. En estimant tous les flux de la jambe variable par leur forward.
- b. En calculant la jambe variable comme un prêt qui serait remboursé à la prochaine échéance connue.

On vérifiera que le résultat est le même dans les 2 cas.

Exercice 7 : contrats futures sur indice actions et taux

1. Les contrats futures sur indices actions

On suppose que l'opérateur n'a pas de position le lundi 21/12/2009 au matin. Il effectue dans la journée les opérations suivantes :

Lundi 21/12/2009 :

Achat de 30 contrats CAC janvier à 3812

Vente de 10 contrats CAC janvier à 3820

Cours de compensation du CAC janvier = 3824

Mardi 22/12/2009 :

Vente de 20 spreads janvier-février à -1,50 (avec le contrat janvier réalisé à 3810)

Cours de compensation du CAC février = 3800

Indiquer pour chaque soir la position ouverte de l'opérateur et le montant de la marge à payer ou à recevoir.

Rappel : le nominal d'un contrat CAC représente l'indice x 10 EUR.

2. Les contrats futures sur les taux longs

Soient les conditions suivantes de marchés le lundi 21/12/2009 en date de valeur du 24/12 :

Titres du gisement	Clean price	Accrued interest au 24/12/2009	Taux actuariel	BPV	Facteur de concordance	Accrued interest au 10/03/2010
BUND 2,50 % 10/10/2014	101,44 %	0,5136986 %	2,179 %	4,549	0,862992	1,0342466 %
BUND 3,75 % 04/01/2015	107,08 %	3,6369863 %	2,246 %	4,905	0,907986	0,6678082 %
Valeur du contrat BOBL mars 2010 : 117,02 %						

Rappel : le nominal du contrat BOBL est de 100 000 EUR et la date de règlement-livraison du contrat est le 10 du dernier mois du trimestre.

- Calculer les taux de cash and carry sur les 2 titres du gisement et en déduire le titre le moins cher à livrer (cheapest). On supposera que le coupon touché pendant l'opération de cash and carry de la BUND 04/01/2015 a été remplacé à un taux de 0,60 % sur 65 jours.
- On suppose que l'on achète 10 millions d'OAT 3,75 % 25/10/2019 (voir exercice 5) que l'on couvre sur le contrat BOBL. Calculer le ratio de couverture et indiquer ce que l'on espère en prenant cette position.

3. Les contrats futures sur les taux courts

Soit les conditions suivantes de marché mi décembre 2009 :

Taux Euribor 3 mois	0,715 %
Contrat Euribor 3 mois mars 2010	99,235
Contrat Euribor 3 mois juin 2010	98,905
Contrat Euribor 3 mois septembre 2010	98,580

Rappel : le nominal d'un contrat correspond à un prêt ou emprunt de 1 million d'EUR sur 90 jours.

- Déduire des cotations des contrats les taux forward 3 mois dans 3 mois, dans 6 mois et dans 9 mois.
- On suppose qu'un opérateur du desk swap effectue un swap receveur fixe de durée 1 an contre Euribor 3 mois pour un nominal de 50 millions d'EUR. Quelle opération de couverture peut-il réaliser sur les contrats Euribor ?

Exercice 8 : les stratégies d'options

Soit la situation suivante sur le marché des options sur indice CAC le 21/12/2009. L'indice vaut 3825. Le nominal du contrat d'options correspond à l'indice x 10 EUR, comme le contrat future CAC, mais on pourra raisonner en point d'option ou de contrat.

Strike	Prime du call mars	Volatilité
3800	196,83	24,2 %
4000	97,44	22,0 %
4200	39,03	20,4 %
4400	15,67	20,4 %

Strike	Prime du put mars	Volatilité
3400	57,96	29,1 %
3600	97,85	26,4 %
3800	165,42	24,2 %
4000	265,69	22,0 %

1. Faire le graphique des gains et des pertes en fonction de la valeur du sous-jacent à l'échéance et préciser le ou les point mort des stratégies suivantes (on négligera le financement ou le placement des primes sur la période de l'option).

- l'achat de straddle proche de la monnaie : achat d'un call 3800 et achat d'un put 3800 ;
- l'achat d'un bull call spread : achat d'un call 3800 et vente d'un call 4200;
- l'achat d'un ratio put spread : achat d'un put 3800 et vente de 2 puts 3400.

2. Il reste 88 jours jusqu'à l'échéance des options. On suppose qu'il n'y a pas de détachement de dividende prévu sur les 88 jours.

- Calculer la valeur du contrat future CAC à terme 88 jours compte tenu d'un taux de Repo exprimée en taux continu de 0,70 % sur les 88 jours (l'année comprend 365 jours).
- Etudier l'opération suivante :

Achat d'un call 3800
Vente d'un put 3800
Vente d'un contrat CAC future

Exercice 9 : la couverture en delta sur les options de change

Soit la situation suivante sur les marchés le lundi 21/12/2009 :

$$\text{EUR/USD spot} = 1,4323$$

$$\text{Taux EUR 3 mois sur 90 jours exprimé en taux continu en ACT/ACT} = 0,60 \%$$

$$\text{Taux USD 3 mois 90 jours exprimé en taux continu en ACT/ACT} = 0,44 \%$$

	Prime	Volatilité	Delta	Theta	Vega (pour 1 % de vol)
Call 3 mois 1,4323	0,033717	12 %	0,5085	-0,000185	0,00283
Put 3 mois 1,4323	0,034285	12 %	-0,4900	-0,000192	0,00283

1. Calculer le cours à terme de l'EUR/USD 3 mois.
2. On suppose qu'un market maker vend pour 50 millions nominal de Put EUR/USD 3 mois de strike 1,4323. Quelle position doit-il prendre sur l'EUR/USD spot pour se couvrir en delta?
3. On suppose maintenant qu'il se couvre en utilisant les call, quelle opération doit-il réaliser ?
4. Quelle est la différence entre une couverture sur le spot ou une couverture sur les calls ?
5. En supposant qu'il se soit couvert sur l'EUR/USD spot, quelle opération de couverture devra-t-il réaliser si l'EUR/USD effectue les mouvements suivants dans la journée ?

Nouvelle valeur de l'EUR/USD	Nouvelle valeur du delta
1,4335	-0,4845
1,4350	-0,4775
1,4300	-0,5008

6. Calculer son résultat en supposant qu'il déboucle sa position le lendemain dans les conditions suivantes de marchés, après avoir effectué les opérations d'ajustement décrites ci-dessus :

Cours EUR/USD	1,4280
Prime du Put 1,4323	0,035963
Volatilité	11,90 %

On négligera les différences de dates de valeur sur une journée.

7. Commentez le résultat obtenu.

Exercice 10 : questions diverses

1. Un opérateur a acheté un CDS (Credit Default Swap) 5 ans sur France Télécom et vendu un CDS 5 ans sur Deutsche Telecom pour le même montant nominal. Quelles sont ses anticipations et ses risques ?
2. Le gérant d'un fonds libellé en EUR a acheté un certificat de dépôt 3 mois en GBP et a effectué un swap Sell/Buy EUR/GBP 3 mois pour un montant de GBP correspondant au prix du certificat de dépôt ? A-t-il un risque de change ?
3. Un opérateur du desk swap a effectué un swap 2 ans payeur fixe contre Euribor 3 mois et un swap 2 ans receveur fixe contre Euribor 6 mois pour le même nominal. Quel est son risque et comment peut-il le couvrir ?
4. Un opérateur a emprunté sur le marché interbancaire sur une durée de 3 mois pour acheter une obligation de durée 5 ans émise par LVMH à taux fixe, a effectué un swap de taux payeur fixe, receveur Euribor 3 mois et a acheté un CDS 5 ans sur LVMH. A-t-il des risques résiduels ?
5. Un gérant obligataire a acheté des obligations émises par des Etats de la zone EUR notés AAA de durée 2 ans à un taux de 2 %, il pense les vendre dans 1 an. Est-il possible qu'il perde de l'argent sur l'année, s'il ne modifie pas son portefeuille ?
6. Un opérateur a emprunté en USD sur 3 mois a changé ses USD contre des AUD (Dollar australien) et a placé ses AUD sur 3 mois à un taux supérieur au taux auquel il a emprunté les USD. Quel est son risque et peut-il le couvrir ?
7. Un opérateur sur le desk swap a effectué un swap 10 ans payeur fixe et a couvert son risque de taux en achetant n contrats BUND (n étant calculé à partir de la formule du ratio de couverture). Quels sont ses risques (en supposant qu'il compte sortir de sa position dans la journée en effectuant un swap en sens inverse sur le même variable et en revendant les contrats BUND)?
8. Mi-décembre 2009 un opérateur couvre sa vente de FRA (3 x 9) de notionnel 10 millions d'EUR par une vente de 10 contrats Euribor mars 2010 et 10 contrats Euribor juin 2010. A-t-il des risques résiduels (le nominal des contrats Euribor est de 1 million d'EUR) ?
9. Une entreprise japonaise doit payer une facture en EUR dans 3 mois. Pour se couvrir du risque de change, elle achète un call EUR/JPY à la monnaie et vend un call EUR/JPY en dehors de la monnaie. Est-elle parfaitement couverte du risque de change ?
10. Un gérant dispose d'un montant d'argent qu'il doit rendre dans 8 ans. Il a garanti un taux sur ce montant pour la période de 8 ans. Pour assurer la garantie, il achète une obligation zéro-coupon dont la durée résiduelle est de 8 ans et 3 mois. Quel est son risque de taux ?