

Les techniques des marchés financiers

Exercices supplémentaires

Exercice 1 : le suivi d'une position de change.....2

Exercice 2 : les titres de taux3

Exercice 3 : mathématiques et statistiques4

Exercice 4 : change à terme et swaps de change5

Exercice 5 : le risque de taux et les opérations de Repo6

Exercice 6 : swaps et FRA.....7

Exercice 7 : contrats futures sur indice actions et taux.....8

Exercice 8 : les stratégies d'options 10

Exercice 9 : la couverture en delta sur les options de change 11

Exercice10 : questions diverses 12

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 15/12/2014 :

Achat de 5 millions d'EUR/USD à 1,2422

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 1,2427

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 1,2427 ?
- 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 la troisième opération suivante :

Achat de 15 millions d'EUR/USD à 1,2424

- 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 des 3 opérations réalisées.

Exercice 2 : les titres de taux

1. Lors de l'adjudication de BTF qui a eu lieu le lundi 15/12/2014, avec une date de règlement du mercredi 17/12, un spécialiste en valeurs du Trésor (SVT) a effectué les demandes suivantes :

Achat de 50 millions nominal de BTF échéance 11/03/2015 au taux de -0,010 %

Achat de 60 millions nominal de BTF échéance 11/03/2015 au taux de -0,005 %

- a. Sachant que le taux limite servi a été de -0,005 % 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 -0,015 %, 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 15/12/2014 en date de valeur du 17/12 pour 10 millions nominal d'OAT 1,75 % 25/11/2024 au prix de 108,28 %.

- a. Calculer le coupon couru du titre en ACT/ACT (en % du nominal avec 7 décimales).
- 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 :

$$f(x) = (1 + 2x)^{-3}$$

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 vendredi 14/11/2014

Couple de devises	Cotation spot	Cotation swap 1 mois	Cotation swap 3 mois
GBP/USD	1,5705/07	-3,20/-3,10	-10,20/-10,05
EUR/USD	1,2501/03	2,95/3,10	7,80/8,00

Conditions de marchés le mardi 16/12/2014

Couple de devises	Cotation spot	Cotation swap 1 mois	Cotation swap 2 mois
GBP/USD	1,5656/58	-3,35/-3,25	-7,07/-6,94
EUR/USD	1,2421/23	3,18/3,33	5,50/5,80
Taux USD 1 mois = 0,06 % / 0,30 %		Taux EUR 2 mois = -0,03 % / 0,13 %	

1. On se situe le vendredi 14/11/2014. Le client 1 veut acheter 10 millions de GBP contre USD à terme 1 mois (soit en date de valeur du jeudi 18/12/2014), 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 vendredi 14/11/2014. Le client 2 veut acheter 10 millions de USD contre EUR à terme 3 mois (soit en date de valeur du mercredi 18/02/2015), 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 mardi 16/12/2014 (valeur jeudi 18), le client 1 décide de reporter sa position à terme d'un mois (valeur lundi 19/01/2015 car le 18 janvier est un dimanche). On supposera que la banque prend entre 1 et 2 pips de marge sur le nouveau prix à terme annoncé au client. Indiquer si le client est gagnant ou perdant sur son opération initiale, déterminer le nouveau prix qui pourra être lui donné et 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 18/12 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 mardi 16/12/2014, 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 18/02. 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 18/02, 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 15/12/2014 en valeur 17/12 :

Titre	Clean Price	Accrued interest	Taux actuariel	BPV	Sensibilité	Duration
OAT 1,75 % 25/11/2024	108,28 %	0,1054795 %	0,8765 %	9,923	9,155	9,235
BUND 1 % 15/08/2024	103,65 %	0,3397260 %	0,6097 %	9,547	9,180	9,236
Spread OAT-BUND = 26,68 BP						

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

Taux de Repo 7 jours sur l'OAT 1,75 % 25/11/2024 = -0,03 % / 0,02 %

Taux de Repo 7 jours sur la BUND 1 % 15/08/2024 = -0,10 % / -0,05 %

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 (on arrondira aux 10 000 Euros les plus proches) ?
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 17/12 et du 24/12. On supposera que les opérations de Repo et Reverse Repo sont effectuées sans haircut et aux mêmes prix que les opérations d'achat et de vente de titres.
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 22/12/2014 valeur 24/12/2014. On vérifiera que le résultat est cohérent avec le montant approximatif calculé à la question précédente.

Titre	Clean Price	Accrued interest	Taux actuariel
OAT 1,75 % 25/11/2024	108,48 %	0,1390411 %	0,8548 %
BUND 1 % 15/08/2024	103,96 %	0,3589041 %	0,5765 %
Spread OAT-BUND = 27,83 BP			

Exercice 6 : swaps et FRA

Soient les taux 3 mois cash, puis forward suivants le 15/12/2014 ; les taux sont exprimés en taux monétaires, ACT/360. Il est préférable d'effectuer les calculs sur Excel pour conserver l'ensemble des décimales, surtout pour la dernière question.

Taux 3 mois cash, puis forward	Période d'application
0,082 %	Mercredi 17/12/2014 au mardi 17/03/2015
0,090 %	Mardi 17 /03/2015 au mercredi 17/06/ 2015
0,085 %	Mercredi 17 /06/2015 au jeudi 17/09/2015
0,080 %	Jeudi 17/09/2015 au jeudi 17/12/2015

1. Calculer les discount factors cash, puis 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 et arrondi à 3 décimales).
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 mardi 17/02/2015. Les discount factors sont les suivants :

Durée	DF
1 mois (28 jours)	0,99998444
4 mois (120 jours)	0,99970009
7 mois (212 jours)	0,99936440
10 mois (303 jours)	0,99886504

Calculer la valorisation du swap pour A

- a. En estimant tous les flux de la jambe variable en utilisant les taux 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 15/12/2014 au matin. Il effectue dans la journée les opérations suivantes :

Lundi 15/12/2014 :

Achat de 30 contrats CAC janvier à 4012

Vente de 10 contrats CAC janvier à 4020

Cours de compensation du CAC janvier = 4024

Mardi 16/12/2014 :

Vente de 20 spreads janvier-février à -0,50 (avec le contrat janvier réalisé à 4010)

Cours de compensation du CAC février = 4000

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 15/12/2014 en date de valeur du 17/12 :

Titres du gisement	Clean price	Accrued interest au 17/12/2014	Taux actuariel	BPV	Facteur de concordance	Accrued interest au 10/03/2015
BUND 3,25 % 04/01/2020	116,09 %	3,0897260 %	0,058 %	5,528	0,887595	0,5787671 %
BUND 3 % 04/07/2020	115,96 %	1,3643836 %	0,111 %	6,050	0,866584	2,0465753 %
Valeur du contrat BOBL mars 2014 : 129,88 %						

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 04/01/2020 a été remplacé à un taux de 0,03 % sur 65 jours.
- On suppose que l'on achète 10 millions d'OAT 1,75 % 25/11/2024 (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.

Soient les conditions suivantes de marché mi-décembre 2014 :

Taux Euribor 3 mois	0,082 %
Contrat Euribor 3 mois mars 2015	99,905
Contrat Euribor 3 mois juin 2015	99,915
Contrat Euribor 3 mois septembre 2015	99,920

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

- a. Déduire des cotations des contrats les taux forward 3 mois, dans 3 mois, dans 6 mois et dans 9 mois.
- b. On suppose qu'un opérateur du desk swap effectue un swap receveur fixe de durée 1 an contre Euribor 3 mois pour un notional de 50 millions d'EUR. Quelles opérations 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 16/12/2014. L'indice vaut 4019,62. 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
4000	201,09	23,55 %
4200	102,60	21,46 %
4400	42,61	19,83 %
4600	14,09	18,64 %

Strike	Prime du put mars	Volatilité
3600	68,85	28,21 %
3800	113,86	25,96 %
4000	181,36	23,55 %
4200	282,87	21,46 %

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 4000 et achat d'un put 4000
- l'achat d'un bull call spread : achat d'un call 4000 et vente d'un call 4400
- l'achat d'un ratio put spread : achat d'un put 4000 et vente de 2 puts 3600

2. Il reste 94 jours jusqu'à l'échéance des options. On suppose qu'il n'y a pas de détachement de dividende prévu sur les 94 jours.

- Calculer la valeur du contrat future CAC à terme 94 jours compte tenu d'un taux de Repo exprimée en taux continu (base ACT/ACT) de 0,01 % sur les 94 jours (l'année comprend 365 jours).
- Etudier l'opération suivante :

Achat d'un call 4000
Vente d'un put 4000
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 15/12/2014 :

EUR/USD spot = 1,2423

Taux EUR 3 mois sur 90 jours exprimé en taux continu en ACT/ACT = 0,08 %

Taux USD 3 mois 90 jours exprimé en taux continu en ACT/ACT = 0,30 %

	Prime	Volatilité	Delta	Theta	Vega (pour 1 % de vol)
Call 3 mois 1,2423	0,020368	8 %	0,5188	-0,000113	0,002460
Put 3 mois 1,2423	0,019020	8 %	-0,4812	-0,000106	0,002460

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 1,2423. 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
1,2435	-0,4745
1,2450	-0,4663
1,2400	-0,4936

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	1,2380
Prime du Put 1,2423	0,030577
Volatilité	11,90 %

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

7. Commentez le résultat obtenu.

Exercice10 : questions diverses

1. Un opérateur a acheté un CDS (Credit Default Swap) 5 ans sur Orange et vendu un CDS 5 ans sur Deutsche Télécom 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 1 %, 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 2014 un opérateur couvre sa vente de FRA (3 x 9) de nominal 10 millions d'EUR par une vente de 10 contrats Euribor mars 2014 et 10 contrats Euribor juin 2014. 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 ?