

Sujet TD 2019-2020 - Risque de marché

DECOUVERTE DE PYTHON ET IMPORT DES DONNEES	2
A. PYTHON	2
B. DONNEES DE MARCHES	2
RAPPEL STATISTIQUE ET DEFINITION DU PORTEFEUILLE	3
A. STATISTIQUE DESCRIPTIVE	3
B. CALCUL DE RENDEMENT	3
C. STATISTIQUE BI-VARIE	4
D. LOI NORMALE, PROBABILITE ET GENERATION ALEATOIRE	4
CALCUL DE RISQUE DE MARCHE	5
A. GREEKS	5
B. LES PRINCIPALES METRIQUES DE RISQUE DE MARCHE	5
C. METHODE HISTORIQUE	5
D. METHODE PARAMETRIQUE	5
E. METHODE MONTE-CARLO	6
F. LE CALCUL DES FONDS PROPRES D'UNE BANQUE	6
POUR ALLER PLUS LOIN	6
A. GESTION DU SECOND ORDRE ET VAR CORNISH FISCHER	6
B. FUNDAMENTAL REVIEW OF THE TRADING BOOK ET HORIZON DE LIQUIDITE	6

Découverte de Python et Import des données

A. Python

- Installer la dernière version d'Anaconda
- Effectuer quelques calculs et comprendre la notion de *data.frame* et de *matrice* en tant qu'objet python

B. Données de marchés

Importer les données de marchés pour obtenir le dataframe suivant :

	EURGBP_SPOT	NATIXIS_SPOT	EURUSD_SPOT	EURIBOR_6M	CAC_SPOT	EONIA	BONDS_FRANCE_10Y	BONDS_FRANCE_5Y
09/10/2017	0.893	6.950	1.174	-0.274	5365.83	-0.360	0.750	-0.108
10/10/2017	0.894	6.856	1.181	-0.274	5363.65	-0.361	0.743	-0.113
11/10/2017	0.897	6.795	1.186	-0.274	5362.41	-0.362	0.758	-0.092
12/10/2017	0.892	6.744	1.183	-0.274	5360.81	-0.361	0.734	-0.120
13/10/2017	0.890	6.561	1.182	-0.274	5351.74	-0.359	0.690	-0.150
16/10/2017	0.890	6.598	1.180	-0.274	5362.88	-0.359	0.661	-0.178
17/10/2017	0.892	6.613	1.177	-0.274	5361.37	-0.361	0.647	-0.177
18/10/2017	0.893	6.661	1.179	-0.274	5383.81	-0.360	0.675	-0.156

Nom de ligne = liste des dates

Nom de colonne = Nom des axes

Rappel Statistique et Définition du portefeuille

A. Statistique descriptive

Calculer les métriques suivantes sur l'axe CAC_SPOT, sur la période 25/10/2018 - 25/10/2019:

Stat	Valeur
Moyenne	
Ecart Type	
Variance	
Quantile 25%	
Mediane	
Quantile 75%	
Min	
Max	

Quel est l'estimateur de la moyenne ($E(X)$) ? et celui de $Var(X)$?

Que vaut $E(X+Y)$? $Var(aX+b)$?

B. Calcul de Rendement

1. Rendement absolu

Calculer les rendements absolus du CAC_SPOT de la période sélectionnée.

2. Rendement relatif et log relatif

Calculer les rendements relatifs et log-relatif du CAC_SPOT de la période sélectionnée.

3. Statistique Descriptive

Recalculer les métriques précédentes sur les vecteurs des rendements log-relatif du CAC

Stat	Valeur
Moyenne	
Ecart Type	
Variance	
Quantile 25%	
Mediane	
Quantile 75%	
Min	
Max	

Tracer la fonction de répartition des rendements de CAC_SPOT.

Tracer l'histogramme des rendements de CAC_SPOT.

Tracer le boxplot des rendements de CAC_SPOT.

C. Statistique bi-varié

Calculer, sur la même période, les rendements relatifs de EURUSD_SPOT.

Calculer la covariance et la corrélation entre EURUSD_SPOT et CAC_SPOT.

Que vaut $cov(X+Y,Z)$? Que vaut $cov(X,X)$? $Var(X+Y)$?

Calculer la corrélation entre tous les axes et représenter graphiquement l'information.

D. Loi Normale, probabilité et génération aléatoire

1. Variable aléatoire, rendement en finance et loi normale

Qu'est ce que la loi des rendements du CAC_SPOT ? Lister 3 réalisations.

Rappeler la formule de la loi normale.

Grapher la répartition des rendements de CAC_SPOT et de la loi normale estimée depuis ces valeurs.

Grapher les quantiles des rendements de CAC_SPOT et de la loi normale estimée depuis ces valeurs.

Comment estimer les paramètres d'une loi normale ?

Sous l'hypothèse de normalité, donner un intervalle de confiance à 95% des rendements de CAC_SPOT.

Comment déterminer si les rendements de CAC_SPOT suivent une loi normale ?

Que vaut la somme de 2 lois normales indépendantes ?

2. Génération aléatoire de loi normale

Comment générer une loi normale ?

Qu'est qu'un nombre aléatoire en informatique ?

Comment générer deux lois normales corrélées ? Comment se représente le graph d'une tel loi ?

Calcul de Risque de Marché

A. Greeks

1. Import des données

Importer les sensibilités pour obtenir le dataframe suivant :

	sensibilité
EURGBP_SPOT	10000
NATIXIS_SPOT	-5000
EURUSD_SPOT	-10000
EURIBOR_6M	50000

Nom de ligne = Les axes

Nom de colonne = Les sensibilités

2. Produit et portefeuille

Qu'est ce qu'une sensibilité ?

Comment approximer la valeur d'une fonction depuis ses dérivés ?

Soit les paramètres suivant :

- Valeur aux chocs = 100
- Delta = 12, Vega = 34, Vanna = 21, Volga=234, gamma=102 et Vega²=213. Pour des chocs de 1% en relatif sur le spot et 1% sur la vol, que vous la valeur du portefeuille ?

B. Les principales métriques de risque de marché

1. La Value At Risk

Expliquer la formule de la VaR

2. L'Expected Shortfall

Expliquer la formule de l'Expected Shortfall

C. Méthode Historique

Que vaut la VaR historique 95% du portefeuille CAC+NATIXIS ?

Que vaut l'Expected shortfall 95% ?

D. Méthode Paramétrique

Que vaut la VaR paramétrique 95% du portefeuille CAC+NATIXIS ?

Que signifie l'effet diversification ?

Que vaut la VaR paramétrique 95% du portefeuille global ?

Que vaut l'Expected shortfall 95% ?

E. Méthode Monte-Carlo

Que vaut la VaR monte-carlo 95%, en sensibilités, du portefeuille CAC+NATIXIS ?

Avec $\text{gamma}(\text{CAC}, \text{Natixis}) = 1000$, que vaut la VaR Monte-Carlo ?

Que vaut la VaR monte-carlo 95%, en sensibilités, du portefeuille global ?

Que vaut l'Expected shortfall 95% ?

F. Le calcul des fonds propres d'une Banque

Qu'est ce qu'une VaR stressée ?

Comment se calcul les fonds propres (RWA) d'une banque sous bale 3 ?

Pour aller plus loin

A. Gestion du second ordre et VaR Cornish Fischer

Expliquer la VaR Cornish Fischer.

Comment effectuer une VaR Histo en pricing ?

B. Fundamental Review of the Trading Book et horizon de liquidité

Décrire le PLA de FRTB

Comment les horizons de liquidité dans le calcul des RWA de FRTB interviennent ?