

NOM :

MATRICULE :

PRENOM :

Examen Final

1^{ère} session

mercredi 9 juin 2010 – aud. H.2213

Indications

Veillez respecter les indications suivantes:

1. L'examen a été réalisé sur une base de 2 heures de temps d'examen mais vous avez 2.5 heures à disposition pour le traiter.
2. Veillez vérifier que votre formulaire d'examen contient bien 9 pages
3. L'examen comporte 22 points, dont 2 de bonus, 1 point par question sauf la dernière (qui vaut 5 points).
4. Veillez noter absolument vos nom(s) et prénom(s) sur la première page.
5. Vous avez droit à vous munir d'un résumé de 5 pages recto-verso maximum, écrit à la main. Aucun ouvrage n'est admis à l'examen. Aucun instrument de type PC ou PDA n'est admis, mis à part une calculatrice.
6. Bon travail !!!

Problèmes

P1 Questions courtes

Q1 Comment expliqueriez-vous la différence entre hedging, spéculation et arbitrage?

- Q2** Dans les années 80, Bankers Trust a développé des « index currency option notes » (ICONS). C'étaient des obligations où le montant reçu à l'échéance par son détenteur varie par rapport à un taux de change. Un de ces développements était réalisé avec la Long Term Credit Bank du Japon. Le produit ICON spécifiait que si le taux de change JPY/USD (S_T) était plus haut que 169 à l'échéance (en 1995), le détenteur de l'obligation recevait USD 1'000. Si le taux était inférieur à 169 yens par dollar, alors le montant résultait de la formule suivante :

$$1000 - \max \left[0, 1000 \left(\frac{169}{S_T} - 1 \right) \right]$$

Quand le même taux de change était inférieur à 84.5, rien n'était reçu à l'échéance. Montrez comment ce produit peut être répliqué par une obligation et deux options.

- Q3** Une trésorerie d'entreprise se retrouve avec un emprunt flottant à 3 mois, où elle paie LIBOR+100bp. Cette même trésorerie souhaiterait fixer ce taux sur 3 ans. La courbe des taux spots est actuellement la suivante (nous ne considérerons pas de différence bid-ask pour la simplicité du problème) :

Maturité (années)	Taux spot
1	2.6%
2	3.2%
3	4.5%

Comment cette trésorerie peut-elle espérer transformer cet emprunt en un emprunt à taux fixe sur 3 ans et ce à quel taux ?

- Q4** Une société utilise le delta hedging pour couvrir un portefeuille composé de positions longues en options put et call sur une devise. Lequel des deux cas de figure est-il le plus favorable pour cette société : (a) un taux spot relativement constant, ou (b) un taux spot hautement variable ? Est-ce que votre réponse changerait s'il s'agissait de positions à découvert dans les mêmes options ?

- Q5** « L'existence d'une garantie des dépôts rend particulièrement importante l'existence de réglementations quant au capital minimum que les banques doivent détenir ». Expliquez ce commentaire.

P2 VaR

- Q6** Considérez un portefeuille d'options sur le même sous-jacent. Imaginez que le delta de ce portefeuille soit de 12, la valeur du sous-jacent de 10 EUR et la volatilité journalière de ce même sous-jacent soit de 2%. Estimez la VaR à 1 jour et 95% de confiance statistique d'après le delta.

- Q7** Certaines critiques disent que la VaR implémentée en utilisant l'approche var-covar ou « delta-normal » ou encore « model-building » (linéaire ou quadratique) ne donne pas de résultats satisfaisants quand le delta est proche de zéro. Essayez d'expliquer intuitivement le pourquoi.

- Q8** Quelle(s) hypothèse(s) sont faites quand une VaR est calculée à partir d'une simulation historique sur 500 données journalières passées?

- Q9** Dans la mise en évidence d'évènements extrêmes dans le calcul de la VaR, quelle méthode est la plus indiquée, dans quel cadre et pourquoi ? Soyez explicite.

P3 Volatilités et dépendances...

Q10 Quelle est la différence entre corrélation et dépendance ?

Q11 Imaginez que les volatilités journalières actuelles de deux actifs A et B soient de 1.6% et de 2.5% respectivement. Les prix de ces actifs ont terminé hier à 20 EUR et 40 EUR, et l'estimation du coefficient de corrélation entre les rendements de ces deux actifs à ce moment-là était de 0.25. Le paramètre λ du modèle EWMA est de 0.95.

1. Calculez l'estimation actuelle de la covariance entre ces deux actifs.
2. En imaginant que ces deux actifs terminent aujourd'hui à 21 EUR et 42 EUR respectivement, quelle est votre révision du coefficient de corrélation ?

Q12 Quel est le problème principal posé par l'utilisation d'une corrélation unique pour le calcul du nombre de défauts moyens pour un portefeuille de 500 prêts en utilisant un modèle à copule gaussienne ?

P4 Les mesures de risque

Imaginez que deux investissements ont chacun la même distribution de résultats :

- 3% de chances de perdre €15 millions,
- 4% de chances de perdre €2 millions,
- 93% de chances de faire un profit de €2 millions.

Ces deux investissements sont indépendants l'un de l'autre.

Q13 Quelle est la VaR d'un des investissements si le degré de confiance requis est de 95%?

Q14 Quelle est la CVaR (ou expected shortfall) d'un des investissements si le degré de confiance requis est de 95%?

Q15 Quelle est la VaR d'un portefeuille composé des deux investissements si le degré de confiance requis est de 95%?

Q16 Quelle est la CVaR d'un portefeuille composé des deux investissements si le degré de confiance requis est de 95%?

Q17 Qu'en concluez-vous?

P5 Commentaire

- Q18** Commentez l'article suivant du Financial Times en tant que corporate treasurer d'un groupe industriel hautement sensible au prix du pétrole, ne fût-ce que pour ses besoins énergétiques. (Ecrivez votre réponse sur le verso de la feuille):
[Cette question vaut 5 points]

When rising inventories cause trading difficulties

By Chris Flood

Published: June 6 2010 08:25 | Last updated: June 6 2010 08:25

Commodity investors have not enjoyed a happy time in 2010 as last year's strong rebound for prices has fizzled out amid renewed concerns about the outlook for the global economy.

Spot commodity prices have fallen almost 10 per cent on average this year, according to the S&P GSCI index, the most widely followed benchmark in commodity markets. But returns to investors have been even worse, with the S&P GSCI's total return down 14.2 per cent year to date.

The discrepancy is due to the problems posed by "contango" – when forward prices are above spot prices – normally associated with an oversupplied market and rising inventories.

Contango presents problems as investors in commodity indices and many exchange traded products use futures to gain an exposure so they must shift or "roll" their position from an expiring contract into the next dated monthly contract.

But if a market, such as crude oil, is in contango, this effectively forces the position holder to sell low and buy high each month.

Investors faced huge problems with contango in the oil market in 2009. Spot crude prices rose almost 80 per cent but conventional commodity-related indices and exchange traded products that concentrated their exposure to the oil market in the front month futures contracts were only able to deliver returns of less than 10 per cent.

Contango has remained a problematic issue for the oil market in 2010.

High levels of oil stocks in the US have put downward pressure on near-dated oil futures contracts, effectively deepening the contango and making the process of rolling more costly.

Some commentators, however, have formed the view that the sheer scale of investment flows into the oil market has driven prices into a semi-permanent state of contango because this capital is concentrated in near-date futures contracts.

During the 1990s, the oil market usually traded in backwardation, with forward prices lower than spot prices. However, since 2005, the oil market has traded in backwardation for only about 13 months.

Since oil has the largest weighting in the main commodity indices (around 50 per cent of the S&P GSCI), this could have serious implications for investors trying to gain a broad exposure to commodity prices.

Seasonal swings in supply and demand can also ensure regular phases of contango in some commodity markets. Frederic Lasserre, head of commodities research at Société Générale, points out that the US natural gas market spends much of its time in contango as the market signals the need to build stocks in spring and autumn ahead of the seasonal peaks in demand for winter heating and summer air-conditioning.

US natural gas prices have fallen about 27 per cent this year while total returns are down 30 per cent.

Grains are another example of where extended periods of contango are frequent as an incentive to store following an annual harvest.

US agricultural commodity prices as measured by the S&P GSCI sub-sector have fallen around 15 per cent this year while total returns have dropped 18.3 per cent.

Mr Lasserre notes that it is impossible to capture all of the increase in spot prices as investors who have gone “physical” by taking delivery of a commodity have to pay storage charges. These storage charges are often close to the cost of the contango, says Mr Lasserre, as contango and backwardation are how the market expresses its preference for a commodity to be allocated across time.

The problems posed by contango have long been recognised by commodity analysts, who have introduced numerous developments to improve their products.

As conventional commodity indices shift their positions on fixed days each month, they are vulnerable to being “front-run” by more nimble traders who could anticipate their actions.

To avoid this, many providers have developed products that have extended windows for rolling over a period of 15 days. Some indices roll a part of their exposure position each day to maintain a constant maturity point, often at three-months, on the curve.

Another tactic has been to move away from the front-end of the curve and to roll from the second to third month or to roll just once every six months, or even just once a year.

But as Francisco Blanch, head of commodities research at Bank of America Merrill Lynch Global Research, points out, there is always a tradeoff between potentially more attractive returns and liquidity, which decreases sharply further out along the futures curve.

A later development arrived with “optimum yield” commodity indices that seek to maximise positive roll yields when a market is in backwardation or to minimise negative roll yields during periods of contango.

More recently, index providers have tried to earn some additional returns by writing (selling) out of the money calls (rights to buy) on a part of their holdings. This tactic, which is effectively a play on volatility, does not work when the curve is in backwardation.

Some players have gone beyond rule-based strategies for dealing with contango and have developed actively managed exposures.

An example would be the MLCX global weight managed index by BoA Merrill Lynch, which uses active management strategies to decide at which maturities to invest and when to roll positions. It can also adjust the weightings of the constituent commodities in the portfolio, because some commodities have historically displayed longer phases of backwardation than others.

The latest commodity indices, such as Deutsche Bank’s Allocator index, are complex instruments designed to synthesise a number of strategies, including optimising roll returns and using the tendency for commodity prices to mean revert as a guide to investing.

Copyright The Financial Times Limited 2010

N(x) & N(-x)=1-N(x)

	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095
0.0	0.5000	0.5020	0.5040	0.5060	0.5080	0.5100	0.5120	0.5140	0.5160	0.5179	0.5199	0.5219	0.5239	0.5259	0.5279	0.5299	0.5319	0.5339	0.5359	0.5378
0.1	0.5398	0.5418	0.5438	0.5458	0.5478	0.5497	0.5517	0.5537	0.5557	0.5576	0.5596	0.5616	0.5636	0.5655	0.5675	0.5695	0.5714	0.5734	0.5753	0.5773
0.2	0.5793	0.5812	0.5832	0.5851	0.5871	0.5890	0.5910	0.5929	0.5948	0.5968	0.5987	0.6006	0.6026	0.6045	0.6064	0.6083	0.6103	0.6122	0.6141	0.6160
0.3	0.6179	0.6198	0.6217	0.6236	0.6255	0.6274	0.6293	0.6312	0.6331	0.6350	0.6368	0.6387	0.6406	0.6424	0.6443	0.6462	0.6480	0.6499	0.6517	0.6536
0.4	0.6554	0.6573	0.6591	0.6609	0.6628	0.6646	0.6664	0.6682	0.6700	0.6718	0.6736	0.6754	0.6772	0.6790	0.6808	0.6826	0.6844	0.6862	0.6879	0.6897
0.5	0.6915	0.6932	0.6950	0.6967	0.6985	0.7002	0.7019	0.7037	0.7054	0.7071	0.7088	0.7106	0.7123	0.7140	0.7157	0.7174	0.7190	0.7207	0.7224	0.7241
0.6	0.7257	0.7274	0.7291	0.7307	0.7324	0.7340	0.7357	0.7373	0.7389	0.7405	0.7422	0.7438	0.7454	0.7470	0.7486	0.7502	0.7517	0.7533	0.7549	0.7565
0.7	0.7580	0.7596	0.7611	0.7627	0.7642	0.7658	0.7673	0.7688	0.7704	0.7719	0.7734	0.7749	0.7764	0.7779	0.7794	0.7808	0.7823	0.7838	0.7852	0.7867
0.8	0.7881	0.7896	0.7910	0.7925	0.7939	0.7953	0.7967	0.7981	0.7995	0.8009	0.8023	0.8037	0.8051	0.8065	0.8078	0.8092	0.8106	0.8119	0.8133	0.8146
0.9	0.8159	0.8173	0.8186	0.8199	0.8212	0.8225	0.8238	0.8251	0.8264	0.8277	0.8289	0.8302	0.8315	0.8327	0.8340	0.8352	0.8365	0.8377	0.8389	0.8401
1.0	0.8413	0.8426	0.8438	0.8449	0.8461	0.8473	0.8485	0.8497	0.8508	0.8520	0.8531	0.8543	0.8554	0.8566	0.8577	0.8588	0.8599	0.8610	0.8621	0.8632
1.1	0.8643	0.8654	0.8665	0.8676	0.8686	0.8697	0.8708	0.8718	0.8729	0.8739	0.8749	0.8760	0.8770	0.8780	0.8790	0.8800	0.8810	0.8820	0.8830	0.8840
1.2	0.8849	0.8859	0.8869	0.8878	0.8888	0.8897	0.8907	0.8916	0.8925	0.8934	0.8944	0.8953	0.8962	0.8971	0.8980	0.8988	0.8997	0.9006	0.9015	0.9023
1.3	0.9032	0.9041	0.9049	0.9057	0.9066	0.9074	0.9082	0.9091	0.9099	0.9107	0.9115	0.9123	0.9131	0.9139	0.9147	0.9154	0.9162	0.9170	0.9177	0.9185
1.4	0.9192	0.9200	0.9207	0.9215	0.9222	0.9229	0.9236	0.9244	0.9251	0.9258	0.9265	0.9272	0.9279	0.9285	0.9292	0.9299	0.9306	0.9312	0.9319	0.9325
1.5	0.9332	0.9338	0.9345	0.9351	0.9357	0.9364	0.9370	0.9376	0.9382	0.9388	0.9394	0.9400	0.9406	0.9412	0.9418	0.9424	0.9429	0.9435	0.9441	0.9446
1.6	0.9452	0.9458	0.9463	0.9468	0.9474	0.9479	0.9484	0.9490	0.9495	0.9500	0.9505	0.9510	0.9515	0.9520	0.9525	0.9530	0.9535	0.9540	0.9545	0.9550
1.7	0.9554	0.9559	0.9564	0.9568	0.9573	0.9577	0.9582	0.9586	0.9591	0.9595	0.9599	0.9604	0.9608	0.9612	0.9616	0.9621	0.9625	0.9629	0.9633	0.9637
1.8	0.9641	0.9645	0.9649	0.9652	0.9656	0.9660	0.9664	0.9667	0.9671	0.9675	0.9678	0.9682	0.9686	0.9689	0.9693	0.9696	0.9699	0.9703	0.9706	0.9710
1.9	0.9713	0.9716	0.9719	0.9723	0.9726	0.9729	0.9732	0.9735	0.9738	0.9741	0.9744	0.9747	0.9750	0.9753	0.9756	0.9759	0.9761	0.9764	0.9767	0.9770
2.0	0.9772	0.9775	0.9778	0.9780	0.9783	0.9786	0.9788	0.9791	0.9793	0.9796	0.9798	0.9801	0.9803	0.9805	0.9808	0.9810	0.9812	0.9815	0.9817	0.9819
2.1	0.9821	0.9824	0.9826	0.9828	0.9830	0.9832	0.9834	0.9836	0.9838	0.9840	0.9842	0.9844	0.9846	0.9848	0.9850	0.9852	0.9854	0.9856	0.9857	0.9859
2.2	0.9861	0.9863	0.9864	0.9866	0.9868	0.9870	0.9871	0.9873	0.9875	0.9876	0.9878	0.9879	0.9881	0.9882	0.9884	0.9885	0.9887	0.9888	0.9890	0.9891
2.3	0.9893	0.9894	0.9896	0.9897	0.9898	0.9900	0.9901	0.9902	0.9904	0.9905	0.9906	0.9907	0.9909	0.9910	0.9911	0.9912	0.9913	0.9915	0.9916	0.9917
2.4	0.9918	0.9919	0.9920	0.9921	0.9922	0.9923	0.9925	0.9926	0.9927	0.9928	0.9929	0.9930	0.9931	0.9931	0.9932	0.9933	0.9934	0.9935	0.9936	0.9937
2.5	0.9938	0.9939	0.9940	0.9940	0.9941	0.9942	0.9943	0.9944	0.9945	0.9945	0.9946	0.9947	0.9948	0.9948	0.9949	0.9950	0.9951	0.9951	0.9952	0.9953
2.6	0.9953	0.9954	0.9955	0.9955	0.9956	0.9957	0.9957	0.9958	0.9959	0.9959	0.9960	0.9960	0.9961	0.9962	0.9962	0.9963	0.9963	0.9964	0.9964	0.9965
2.7	0.9965	0.9966	0.9966	0.9967	0.9967	0.9968	0.9968	0.9969	0.9969	0.9970	0.9970	0.9971	0.9971	0.9972	0.9972	0.9972	0.9973	0.9973	0.9974	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9975	0.9976	0.9976	0.9977	0.9977	0.9977	0.9978	0.9978	0.9978	0.9978	0.9979	0.9979	0.9979	0.9980	0.9980	0.9980	0.9981	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9983	0.9983	0.9983	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998	0.9998	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	1.0000
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000