

COMPLEMENTOS DE OPÇÕES (MSc FINANÇAS 2005/2006)
OPÇÕES EXÓTICAS (MSc MAT. FINANCEIRA 2005/2006)
EXAME

21/07/06

Duração: 2.5 horas

CASO 1 (2x2=4 valores)

Responda (sucinta e objectivamente) a somente duas das questões seguintes:

- O payoff terminal (no momento “T”) de uma *European and asymmetric power call* sobre o activo “S” e com *strike* “X” é definido como sendo igual a: $\left[(S_T)^n - X \right]^+$, para $n \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$. Pretende-se que formule a avaliação de tal contrato no momento “t” ($\leq T$), assumindo os pressupostos do modelo de Merton.
- Considere um contrato que paga ao seu titular no vencimento (momento “T”) uma cash flow igual a “M” euros caso a cotação do índice DAX não desça abaixo do valor $He^{h(u-t)}$, $H > 0$, em qualquer momento $u \in [t, T]$. Pretende-se que avalie tal contrato no momento “t” ($\leq T$).
- Defina uma carteira de opções capaz de gerar daqui a 1 ano a diferença entre as cotações máxima e mínima registadas pela acção GN durante o próximo ano.

CASO 2 (10 valores)

Considere as seguintes condições de mercado:

- Taxas *spot* interbancárias do EUR: 2.989% a 3 meses; e, 3% a 6 meses (taxas nominais anuais; 30/360);
- Volatilidade anualizada do índice Eurostock50¹: 16.63%;
- *Dividend yield* estimada para o Eurostock50: 3.58% (capitalização contínua);
- Cotação *spot* do índice Eurostock50 = 3,425.00 pontos de índice;
- O mercado transacciona *European standard options* sobre o índice Eurostock50, com vencimento a 3 e a 6 meses e um *contract size* igual a €5, com os seguintes prémios em pontos de índice:

	3 meses		6 meses		
strikes	3,425	3,500	3,425	3,550	3,689
CALL - prémio	110.12	78.50	152.95	102.90	62.99
PUT - prémio	115.23	158.06	163.09	236.20	333.61

Pretende-se que:

- Formule uma decisão de *trading* para um depósito bancário denominado em EUR, com vencimento a 6 meses e com uma remuneração igual a 5% caso o índice Eurostock50 valorize mais do que 10% daqui a 6 meses. (2V)
- A instituição financeira ESC pretende emitir a 101% do par obrigações de caixa com as seguintes características:

¹ Carteira denominada em EUR.

- Valor nominal = EUR 1,000,000;
- Reembolso *bullet* e ao par daqui a 6 meses;
- Cupão a liquidar daqui a 6 meses: 50% da taxa de desvalorização do índice Eurostock50 durante os últimos 3 meses de vigência da aplicação.

Pretende-se que determine a margem de intermediação auferida pelo banco ESC. (3V)

- c) Formule uma decisão de investimento para um depósito denominado em EUR, com vencimento a 6 meses e com uma remuneração igual a 5% caso e quando o índice Eurostock50 valorize mais do que 10%. (3V)
- d) Formule uma decisão de investimento para um depósito denominado em EUR, com vencimento a 6 meses e com uma remuneração que é função do facto de a taxa de valorização do índice Eurostock50 ultrapassar os 10% durante os próximos 6 meses. Caso tal não aconteça, o depósito valorizar-se-á à taxa de juro sem risco. Caso tal aconteça, o depósito valorizar-se-á à taxa de valorização do índice Eurostock50 descontada pela taxa de juro sem risco até ao momento em que a valorização do índice Eurostock50 ultrapassar os 10%. Ou seja, o valor acumulado do depósito daqui a 6 meses será dado por: (2V)

$$\begin{cases} 100\% \times e^{r \times 0.5} \leftarrow v \notin [0, 0.5] \\ 100\% \times e^{-r \times v} \times \frac{S_{6M}}{3,425} \leftarrow v \in [0, 0.5] \end{cases}$$

onde “v” designa o primeiro tempo de passagem da cotação do índice (“S”) pelo valor $3,425 \times 1.1 = 3,767.50$.

CASO 3 (6 valores)

Considere as seguintes informações relevantes para a avaliação de opções Europeias sobre o índice Eurostock50² e cotadas em euros:

- Euribor a 6 meses: 3% (30/360);
- Volatilidade anualizada do índice Eurostock50: 16.63%;
- *Dividend yield* estimada para o Eurostock50: 3.58% (regime de capitalização contínua);
- Cotação *spot* do índice Eurostock50 = 3,425.00 pontos de índice;
- Despreze o *credit spread* entre os mercados interbancário e de dívida pública.

Nos dois quadros seguintes efectuam-se 10 simulações da evolução do índice Eurostock50 ao longo dos próximos 6 meses, considerando intervalos de tempo mensais. Para cada simulação, a última coluna do segundo quadro inclui o *payoff* terminal de uma *European down-and-out ATM call* sobre o índice Eurostock50, com vencimento a 6 meses, e *barrier level* igual a 3,300 pontos (monitorização mensal com início daqui a um mês).

² Carteira denominada em EUR.

Random numbers from $N(0,1)$						
$j \backslash i$	1	2	3	4	5	6
1	-2.9388	1.1536	-0.3213	0.6624	1.0116	1.7414
2	0.6135	0.0970	0.9879	2.6627	-1.0107	1.0999
3	-0.2198	0.0837	-2.2262	-1.1196	-0.3449	0.2888
4	-0.3297	-1.7796	-0.3002	-0.4249	1.6642	1.0846
5	0.8117	0.6063	-1.1132	0.2080	0.9216	-1.3073
6	0.0818	-0.6960	-1.0307	-0.0209	-0.7676	-0.1357
7	-1.8218	-0.0686	-1.4130	-0.2433	0.7546	0.8192
8	-0.4281	-0.1380	0.9933	-0.8454	0.9143	-0.3084
9	-0.2899	1.8087	1.8377	0.3288	-0.0377	-0.3861
10	-1.4027	0.1008	0.9390	0.2806	1.3791	0.7294

Paths for underlying asset price								
$j \backslash i$	0	1	2	3	4	5	6	$V_{T,j}$
1	3,425.00	2,969.42	3,133.32	3,080.27	3,174.54	3,327.01	3,611.13	-
2	3,425.00	3,521.54	3,532.12	3,697.55	4,194.80	3,989.51	4,198.88	?
3	3,425.00	3,383.45	3,391.45	3,042.66	2,878.67	2,826.72	2,861.45	-
4	3,425.00	3,365.64	3,084.93	3,035.76	2,969.55	3,211.21	3,377.26	-
5	3,425.00	3,555.22	3,654.16	3,458.29	3,487.22	3,638.93	3,411.93	-
6	3,425.00	3,432.79	3,314.49	3,149.26	3,140.90	3,022.26	2,997.67	-
7	3,425.00	3,132.99	3,117.52	2,908.25	2,869.73	2,970.67	3,084.72	-
8	3,425.00	3,349.79	3,322.17	3,478.66	3,334.79	3,478.67	3,421.88	-
9	3,425.00	3,372.08	3,671.88	4,003.92	4,060.89	4,046.85	3,965.96	540.96
10	3,425.00	3,196.67	?	3,349.19	3,389.00	3,614.99	3,737.62	?

Pretende-se que:

- Calcule os três valores assinalados por pontos de interrogação nos dois quadros anteriores. (2V)
- Avalie a opção em apreço e calcule o desvio-padrão de tal estimativa. (2V)
- Reavalie a opção descrita nas alíneas anteriores assumindo agora monitorização contínua do spot e que o mercado transacciona as seguintes *European standard options* sobre o índice Eurostock50, com os seguintes prémios em pontos de índice:. (2V)

strikes	3 meses		6 meses		
	3,425	3,500	3,425	3,550	3,689
CALL - prémio	110.12	78.50	152.95	102.90	62.99
PUT - prémio	115.23	158.06	163.09	236.20	333.61