

NOM :  
PRENOM :

Date :  
Groupe :

**Calcul Stochastique et applications à la finance**  
**Feuille-réponses du TP 4**  
**Prix d'une option (suite)**

On introduit comme dans le TP1 la notation  $S(i, j) = SS(i + 1, j + 1)$  pour représenter la valeur de l'actif  $S_t$  à l'instant  $t = i\delta t$  s'il y a eu  $j$  up depuis l'instant  $t = 0$ . On pose à nouveau

$$n = 100 \quad T = 1 \quad \delta t = T/n \quad up = e^{+\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad down = e^{-\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad \sigma = 0.4 \quad S_0 = 140 \quad r = 0.1 \quad R = e^{r\delta t}.$$

**Exercice 1.** : Reprendre l'exercice 3 du TP 3 dans lequel on a calculé la valeur du Call en fonction de la volatilité  $\sigma$ . Au besoin consulter le corrigé en ligne sur

<http://math.unice.fr/~diener/L3MASS09/L3MASS09.htm>

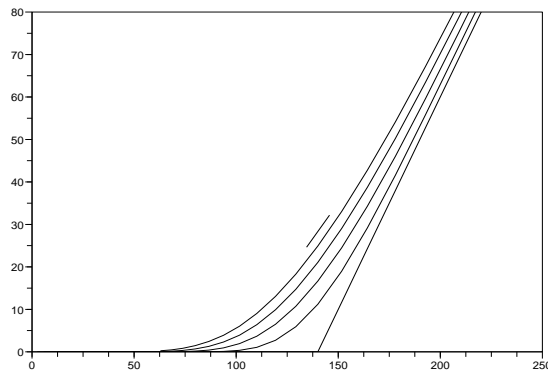
Assurez-vous que le programme produit effectivement la courbe  $\sigma \rightarrow Call(\sigma)$ . Reprendre alors cette question pour un Put cette fois. Qu'observez-vous?

**Exercice 2.** : Le code Scilab suivant permet de tracer les courbes  $S_t \rightarrow C_t(S_t)$  qui donne le prix du Call en fonction de celui de l'actif sous jacent pour toutes les valeurs de  $t = i\delta t$ , pour  $i = 0..n$ .

```
/// Tracé des courbes de prix ///
jmax=10 //maximum de up a faire figurer dans le cadre
rectangle=[0,0,SS(jmax,jmax),CCC(jmax,jmax)];
plot2d(SS(jmax,1:jmax),CC(jmax,1:jmax),frameflag=5,rect=rectangle) //fixe le cadre
for k=0 :n
    plot2d(SS(n+1-k,1:n+1-k),CC(n+1-k,1:n+1-k),frameflag=0) //laisse le cadre inchangé
end;
```

Reprendre les fonctions  $SS(1 + i, 1 + j)$  et  $CC(1 + i, 1 + j)$  des TP précédents puis saisir ce code et l'exécuter. La commande **rectangle** permet de délimiter une fenêtre (en coupant les valeurs trop grandes de  $S$  et de  $C$ ) dans laquelle toutes les courbes seront dessinées et les commandes **frameflag=5,rect=rectangle** et **frameflag=0** sont des options de la commande **plot2d** qui lui impose de tracer la première *dans* le rectangle prédéfini puis de continuer pour les suivantes à respecter cette consigne.

Sur la figure ci dessous sont représentées 6 de ces courbes, correspondant aux instants  $t = 0.01, t = 0.2, t = 0.4, t = 0.6, t = 0.8$  et  $t = 1$ . Indiquer sur la figure quelle courbe correspond à quels instants. Puis ajouter le point qui correspond à l'instant initial  $t = 0$ .



Expliquer en observant ces courbes comment elles se déforment lorsque  $t$  augmente et s'approche de la date d'exercice du Call.

**Exercice 3.** : Reprendre l'exercice précédent pour un Put puis reproduire approximativement sur cette feuille les courbes que vous observez.

**Exercice 4.** : En vous inspirant du calcul du prix du Call en fonction de la volatilité, calculer à l'aide de Scilab, la courbe donnant le prix en fonction de  $K$ , c'est-à-dire en fonction du prix d'exercice. Puis reprendre l'exercice pour un Put. Commentaire.