

NOM :
PRENOM :

Coriège

Date :
Groupe :

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

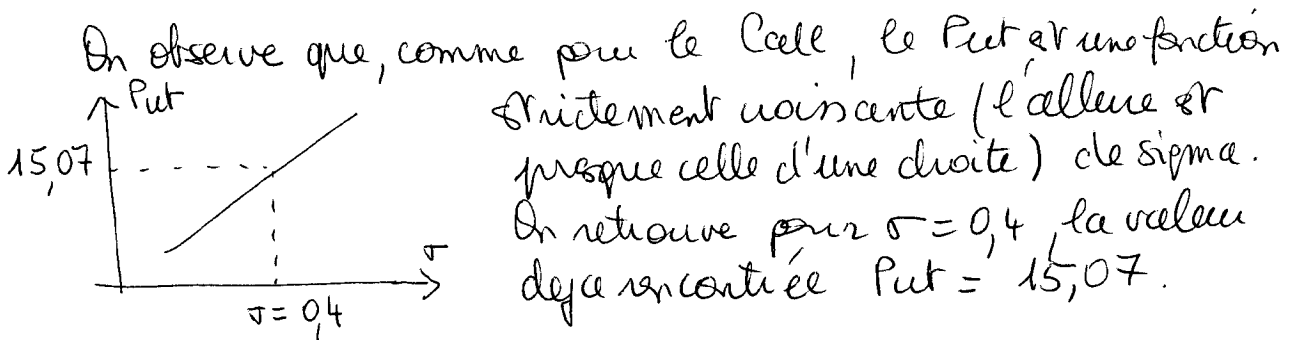
On introduit comme dans le TP1 la notation $S(i, j) = SS(i + 1, j + 1)$ pour représenter la valeur de l'actif S_t à l'instant $t = i\delta t$ s'il y a eu j up depuis l'instant $t = 0$. On pose à nouveau

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

Exercice 1. : Reprendre l'exercice 3 du TP 3 dans lequel on a calculé la valeur du Call en fonction de la volatilité σ . 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
```

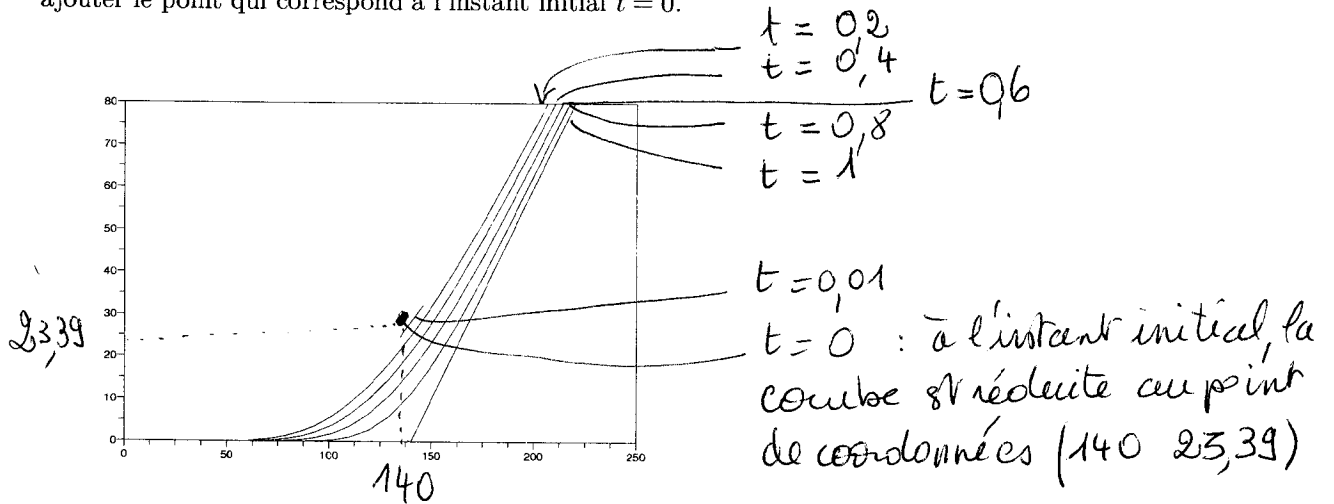
```
for k=0 :n
```

```
    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 $t = 0$.

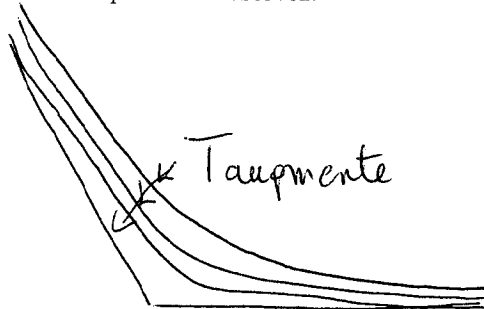


Expliquer en observant ces courbes comment elles se déforment lorsque t augmente et s'approche de la date d'exercice du Call.

Lorsque t augmente et s'approche de la date d'exercice du Call les courbes de prix s'approchent de la courbe des payoff du Call (graphe de la fonction $S \mapsto (S-K)^+$):

payoff

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



On observe une famille de courbes qui, lorsque t augmente et tend vers $T=1$, s'approchent du payoff du Put:

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.

On observe des courbes monotones, décroissante dans le cas du Call et croissante dans celui du Put. Cela confirme les observations (et confirme le raisonnement) faites (fait) lors du TP2.