
Probabilités numériques
Méthodes de Monte Carlo et applications
Feuille d'exercices N° 5

Evaluation d'options en Finance de Marché

Exercice 1 : Pricing d'un call ou option d'achat

- 1) Rappeler la définition d'un call. Quelles sont les caractéristiques d'une option d'achat call.
- 2) Rappeler la dynamique d'un actif sous le modèle de Black et Scholes.
- 3) Que veut dire pricing d'option ? Qu'est ce que la prime d'une option ?
- 4) Donner la formule de pricing d'une option call dans le cadre du modèle de Black et Scholes (à quelle formule du cours correspond t-elle ?)
- 5) Donner l'estimateur de Monte Carlo de la prime d'une option call sous le modèle de Black et Scholes.
- 6) Nous souhaitons pricer un call dont les caractéristiques sont les suivants :
 - Le prix du sous-jacent à l'instant $t=0$ soit $S_0 = 150$.
 - Le taux d'intérêt sans risque soit $r = 0.05$.
 - La volatilité annuelle sigma soit $\sigma = 0,20$.
 - La maturité de l'option $T = 1$ an (date à laquelle il est possible d'exercer ou non l'option selon le profit qu'elle offre à son détenteur, qui est aussi la date d'expiration de l'option).
 - Le prix d'exercice de l'option soit $K = 150$.
- 7) Ecrire une fonction sous R nommée PrixCallEuro_MC qui permet de calculer le prix d'un call à l'aide de la méthode de Monte Carlo vue en cours et prenant en entrée les caractéristiques de l'option. Réaliser différents nombres de simulation (100, 1000, 10000, 3 graphiques doivent être produits et doivent représenter l'évolution du prix du call en fonction du nombre de simulation)
- 8) Calculer l'intervalle de confiance de niveau de confiance $1 - \alpha$ (avec $\alpha = 5\%$ et ensuite avec $\alpha = 1\%$) associé à la méthode en s'inspirant du cours.
- 9) Tracer sur un même graphique l'évolution du prix call ainsi que l'intervalle de confiance associé avec ($\alpha = 5\%$)