

Les produits dérivés classiques

Pricing d'un call sous Python

David TCHOUTA

Académie Française du Numérique

www.frenchtechacademie.fr

Tél/Whatsapp : +33 (0)7 49 62 72 49

May 24, 2022

"Si vous voulez vraiment faire quelque chose, vous trouverez un moyen. Si vous ne voulez pas, vous trouverez une excuse." Jim Rohn

Table de matières

- 1 Objectifs
- 2 Formule de Black-Scholes-Merton
- 3 Pricing en Python
- 4 Exemple de Pricing d'un call en Python

Objectifs de la présentation

Dans cette présentation, nous allons apprendre à pricer un call européen à l'échéance.

À la fin de cette présentation, vous serez en mesure :

- de pricer le prix d'un call européen à l'échéance en utilisant la formule de Black-Scholes-Merton

Présentation de la formule de Black-Scholes-Merton

Definition

La formule de Black-Scholes-Merton permet de calculer à la date zéro, la valeur d'un call ou d'un put européen sur une action qui ne verse pas de dividendes.

$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{rT} N(d_2)$$

$$p = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(d_1)$$

avec :

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

et :

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

K désigne le prix d'exercice, σ désigne la volatilité de l'action, r désigne le taux sans risque, S_0 représente le prix initial (à la date zéro) de l'action, T désigne la temps qu'il reste pour exercer l'option

Pricing en Python 1

```
def BSOpValuation(S, K, r, T, sigma):
    import numpy as np
    from scipy import stats
    act = np.exp(-r * T)
    S=float(S)

    if S > 0 and K > 0 and T > 0 and sigma > 0:
        Done = (np.log(S / K) + (r + 0.5 * sigma ** 2) * T) /
        (sigma * np.sqrt(T))
        Dtwo = (np.log(S / K) + (r - 0.5 * sigma ** 2) * T) /
        (sigma * np.sqrt(T))
        Ndone = stats.norm.cdf( Done, 0.0, 1.0)
        Ndtwo = stats.norm.cdf( Dtwo, 0.0, 1.0)
        return (S * act * Ndone - K * act * Ndtwo)
```

Pricing en Python 2

```
elif S > 0 and K > 0 and sigma > 0 and T == 0:  
    return np.maximum(0, (S - K))  
else:  
    print("Warning : Share price(S) and Exercice price(X)  
    and time to maturity(tyr) and volatility(sigma)  
    must be positive")
```

Exemple

Pricing d'un call européen

Calculez le prix du call ayant les caractéristiques suivantes :

$S_0 = S = 50$, $K = 50$, $r = 5\%$, $T = 6 \text{ mois} = 0.5 \text{ an}$, $\text{sigma} = 30\%$

Réponse : 4.090822464530103