

Implémentation du modèle de Black & Scholes

AMDOUNI Imen
AYADI Baha Eddine
HADDAD Fatma
HANNACHI Oussama
ELOUAFI Samar
KEDIDI Mohamed Aziz





Plan

- 1 Introduction
- 2 Marché des produits dérivés
- 3 Les modèles
- 4 Simulation Monte Carlo
- 5 Présentation de l'entreprise
- 6 Implémentation de modèle
- 7 Conclusion



Introduction



Introduction

Une institution financière comme les banques ou les sociétés d'assurance, ils ont besoins d'évaluer leurs actifs financiers pour améliorer leurs décisions concernant les investissements, les placements et l'acquisition des entreprises pour augmenter son profit.



Marché des produits dérivés

Marché des produits dérivés

Definition de Marché dérivés

Les marchés dérivés permettent de gérer les risques associés aux fluctuations de cours, de taux ou de change grâce à des instruments financiers

Marché des produits dérivés

Marché des produits dérivés

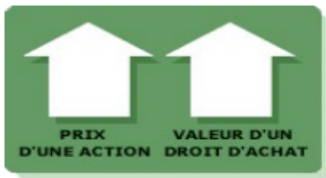
Définition de produit

Un produit dérivé est un contrat entre deux parties qui vont s'accorder sur le prix d'un actif. La valeur d'un produit dérivé dépendra donc de la valeur de son actif sous-jacent au cours du temps.

Marché des produits dérivés

Définition de produit

Un produit dérivé est un contrat entre deux parties qui vont s'accorder sur le prix d'un actif. La valeur d'un produit dérivé dépendra donc de la valeur de son actif sous-jacent au cours du temps.





Marché des produits dérivés

Marché des produits dérivés

- Il y a deux types de produit dérivé

Marché des produits dérivés

- Il y a deux types de produit dérivé
 - option

Marché des produits dérivés

- Il y a deux types de produit dérivé
 - option
 - ▶ option de vente

Marché des produits dérivés

- Il y a deux types de produit dérivé
 - option
 - ▶ option de vente
 - ▶ option d'achat

Marché des produits dérivés

- Il y a deux types de produit dérivé
 - option
 - ▶ option de vente
 - ▶ option d'achat
 - les swaps

Marché des produits dérivés

- Il y a deux types de produit dérivé
 - option
 - ▶ option de vente
 - ▶ option d'achat
 - les swaps



Marché des produits dérivés

- Il y a deux types de produit dérivé
 - option
 - ▶ option de vente
 - ▶ option d'achat
 - les swaps



Donc c'est quoi une option ?



Les modèles

Les modèles

- Il y a deux méthodes pour évaluer le prix de l'option

Les modèles

- Il y a deux méthodes pour évaluer le prix de l'option
 - Modèle de Black et Scholes

Les modèles

- Il y a deux méthodes pour évaluer le prix de l'option
 - Modèle de Black et Scholes
 - Modèle binomial

Les modèles

- Il y a deux méthodes pour évaluer le prix de l'option
 - Modèle de Black et Scholes
 - Modèle binomial

Formule de Black Scholes

$$C = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)$$

ou

$$d_1 = \frac{\ln(\frac{S}{K}) + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

et

$$d_2 = \frac{\ln(\frac{S}{K}) + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$



Simulation Monte Carlo

Simulation Monte Carlo

Mesurer les effets de changement dans interactions sur le comportement du système, d'expérimenter de nouvelles situations.

Les exemples d'application sont très variés, citons par exemple :

Simulation Monte Carlo

Mesurer les effets de changement dans interactions sur le comportement du système, d'expérimenter de nouvelles situations.

Les exemples d'application sont très variés, citons par exemple :

- la simulation de files d'attente, de réseaux.

Simulation Monte Carlo

Mesurer les effets de changement dans interactions sur le comportement du système, d'expérimenter de nouvelles situations.

Les exemples d'application sont très variés, citons par exemple :

- la simulation de files d'attente, de réseaux.
- la comparaison d'estimateurs en statistique.

Simulation Monte Carlo

Mesurer les effets de changement dans interactions sur le comportement du système, d'expérimenter de nouvelles situations.

Les exemples d'application sont très variés, citons par exemple :

- la simulation de files d'attente, de réseaux.
- la comparaison d'estimateurs en statistique.
- la recherche d'état stationnaire en physique, en économie.

Simulation Monte Carlo

Mesurer les effets de changement dans interactions sur le comportement du système, d'expérimenter de nouvelles situations.

Les exemples d'application sont très variés, citons par exemple :

- la simulation de files d'attente, de réseaux.
- la comparaison d'estimateurs en statistique.
- la recherche d'état stationnaire en physique, en économie.
- la simulation de portefeuilles d'actifs en finance.



Présentation de l'entreprise

Présentation de l'entreprise

STAR(Société Tunisienne d'Assurances et de Réassurances)

Présentation de l'entreprise

STAR(Société Tunisienne d'Assurances et de Réassurances)

Présentation de l'entreprise

STAR(Société Tunisienne d'Assurances et de Réassurances)

- société anonyme

Présentation de l'entreprise

STAR(Société Tunisienne d'Assurances et de Réassurances)

- société anonyme
- La société a pour objet la réalisation et la gestion de contrat et de conventions d'assurances et de réassurance de toutes les branches

Présentation de l'entreprise

STAR(Société Tunisienne d'Assurances et de Réassurances)

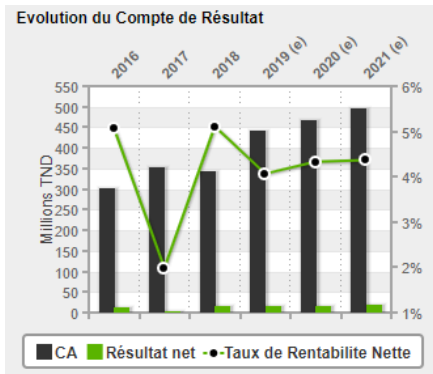
- société anonyme
- La société a pour objet la réalisation et la gestion de contrat et de conventions d'assurances et de réassurance de toutes les branches
- État et Sociétés Nationales : 38,64%. - Sociétés Étrangères : 40,07%. - Sociétés privées/Personnes Physique : 21,29%.





Présentation de l'entreprise

Présentation de l'entreprise



Présentation de l'entreprise

les actionnaires de STAR sont :

Présentation de l'entreprise

les actionnaires de STAR sont :

Propriétaire	Actions	%
Gouvernement tunisien	891 720	38,6%
Groupama Assurances Mutuelles SA	807 693	35,0%
Consortium tuniso-koweïtien de développement	127 500	5,52 %
Silk Invest Ltd.	4 465	0,19%
Wilmington Trust Investment Advisors, Inc.	230	0,0100 %

Implémentation de modèle

Implémentation de modèle

Dans cette partie, on a pour objectif de calculer le prix de l'option.
Dans un premier lieu, on a fait le traitement de données.

Implémentation de modèle

Dans cette partie, on a pour objectif de calculer le prix de l'option.
Dans un premier lieu, on a fait le traitement de données.

```
Entrée [7]: data2017=pd.read_csv("data2017.csv", header=0, sep=",")
starData2 = data2017.loc[data2017['VALEUR']=="STAR",]
starDataFiltered2 = starData2[['SEANCE', 'VALEUR', 'CLOTURE', 'NB_TRANSACTION']]
```

```
Entrée [8]: data2016=pd.read_csv("data2016.csv", header=0, sep=",")
starData3 = data2016.loc[data2016['VALEUR']=="STAR",]
starDataFiltered3 = starData3[['SEANCE', 'VALEUR', 'CLOTURE', 'NB_TRANSACTION']]
```

```
Entrée [9]: starDataFiltered3.to_csv("data.txt", index=False,index_label=False,mode="u")
starDataFiltered2.to_csv("data.txt", index=False,index_label=False,header=False,mode="a")
starDataFiltered.to_csv("data.txt", index=False,index_label=False,header=False,mode="a")
```



Implémentation de modèle

Implémentation de modèle

Avant d'effectuer le calcul de l'option, on doit soustraire quelques valeurs des paramètres : la valeur de la moyenne des rendements (qu'on a noté moyRendement) de sigma (qu'on a noté SiqSqr) qui correspond à la volatilité du sous-jacent, et de U (qu'on a noté μ)

Implémentation de modèle

Avant d'effectuer le calcul de l'option, on doit soustraire quelques valeurs des paramètres : la valeur de la moyenne des rendements (qu'on a noté moyRendement) de sigma (qu'on a noté SigSqr) qui correspond à la volatilité du sous-jacent, et de U (qu'on a noté mu)

```
Entrée [34]: # moyenne
moyRendement = numpy.mean(newDF.Rendement)
print(moyRendement)
# somme
somme = numpy.sum((newDF.Rendement-moyRendement)**2)
print(somme)
# sigma2
delta = 1/250.0
sigSqr = (1/delta)*(1.0/(newDF.count()[0]-1))*somme
sigma = m.sqrt(sigSqr)
print(sigma)
# mu
mu = (0.5*sigSqr)+(moyRendement*250)
print(mu)
```

-5.275096070379245e-05

0.168808648697305

0.25923135455

0.02041270741507597



Implémentation de modèle

Implémentation de modèle

Dans un deuxième lieu ,on a calculé le prix d'option par la méthode de Black Scholes et on a trouvé que le prix d'option $P1=13.93$

Implémentation de modèle

Dans un deuxième lieu ,on a calculé le prix d'option par la méthode de Black Scholes et on a trouvé que le prix d'option $P1=13.93$

```
Entrée [35]: #Methode 1 (Black & Scholes)
# rss : rendement sans risque
rss = 0.07
S_zero = newDF['CLOTURE'][newDF.count()[0]-1]
K=S_zero*10

d1 = (numpy.log(S_zero/K)+(rss+sigSqr/2))/sigma
d2 = d1 - sigma
prix1 = S_zero*stats.norm.cdf(d1)-K*numpy.exp(-rss)*stats.norm.cdf(d2)
print(prix1)

13.930299543714888
```



Implémentation de modèle

Implémentation de modèle

Dans un Troisième lieu on a évalué l'option par la simulation Monte-Carlo . Le but de cette simulation est :

Implémentation de modèle

Dans un Troisième lieu on a évalué l'option par la simulation Monte-Carlo . Le but de cette simulation est :

- de simuler des trajectoires aléatoires de prix en fonction des différents paramètres et variables en partant du principe que la tendance du sous-jacent est le taux de portage.

Implémentation de modèle

Dans un Troisième lieu on a évalué l'option par la simulation Monte-Carlo . Le but de cette simulation est :

- de simuler des trajectoires aléatoires de prix en fonction des différents paramètres et variables en partant du principe que la tendance du sous-jacent est le taux de portage.

```
Entrée [36]: #2eme methode
# simulation de la loi uniforme
uniform=numpy.random.uniform(low=0.0, high=1.0, size=10000)
# simulation de la loi normale
uniDF = pd.DataFrame(uniform)
moy = uniform.mean()
sd = uniDF.values.std(ddof=1)

uniDF.insert(1, 'normale', (uniDF-moy)/(sd))
# S
uniDF.insert(2, 'normalee', uniDF['normale']*sigma)
test = (rss-(sigSqr/2))*uniDF.normalee
uniDF.insert(3, 'S', S_zero*(m.e ** test))
xx = []
for i in uniDF.S:
    xx.append(max(i-k, 0))

prix2 = numpy.mean(xx)*numpy.exp(-rss)
print(prix2)
```

14.94242140695131

On a trouvé le prix d'option P2=14.94

Implémentation de modèle

à approximation **P2= 14.94** pour la simulation que nous avons fait, est la valeur de la méthode de Black & Scholes **P1=13.93**.



Conclusion

Conclusion

Après avoir fait ces études, selon nos bases de données et avec un prix de sous-jacent égale à 135.72dt et un taux d'intérêt sans risque à l'ordre de 7%, le souscripteur peut acquérir le sous-jacent à un prix d'exercice égale à 145.22dt après une année en payant 14dt par sous-jacent en option d'achat pour ce qui concerne la société de STAR.

Merci de votre
attention!

