

Finance Quantitative

Exo: Formule de Breeden-Litzenberger

Version: 21 févr. 2023

On se propose de calculer la distribution empirique de S_T à partir de la volatilité implicite des options.

La courbe de volatilité est donnée par un polynôme du second degré. La volatilité de “Black-Scholes” est la volatilité à l’argent, réputée indépendante du strike.

```
## quadratic smile coefficients
a1 <- -.40/10
a2 <- .5/10

## BS volatility function
bsVol <- function(K) {
  rep(sigma, length(K))
}

## Volatility with smile
smileVol <- function(K) {
  sigma + a1*log(K/S) + a2*log(K/S)^2
}
```

Densité de S_T

Calculer la densité $p(S_T)$ en utilisant la formule de Breeden-Litzenberger.

Valorisation de call digitaux strike=1.4

Valoriser un call digital en dehors de l’argent, en utilisant la distribution lognormale (Black-Scholes) et la distribution implicite dérivée du smile.