

# Finance Quantitative

## TP: Modèle Trinomial

Version: 03 mars 2023

L'objectif de ce TP est de construire un modèle trinomial par agrégation de deux pas d'un modèle binomial de type Jarrow-Rudd.

On rappelle les paramètres du modèle binomial de Jarrow-Rudd, qui est caractérisé par des probabilités de transition  $p = q = 1/2$ :

$$u = e^{\mu\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}},$$
$$d = e^{\mu\Delta t - \sigma\sqrt{\Delta t}}$$

avec  $\mu = (r - d) - \frac{1}{2}\sigma^2$ .

## Questions

1. Calculer les paramètres d'un arbre trinomial constitué par l'agrégation de deux pas de temps d'un arbre binomial de Jarrow-Rudd.

2. Construire un arbre de 200 pas, maturité 1 an pour le processus log-normal:

$$dS_t = rdt + \sigma dW$$

avec les paramètres suivants:

$S_0$	100.00
$\sigma$	0.20
$r$	0.02

Déterminez une manière parcimonieuse de représenter cet arbre, adaptée à la résolution de la question suivante.

Vérifiez la correction de l'arbre en valorisant une option Européenne et en vérifiant la propriété risque-neutre de l'arbre.

3. Valorisation d'une option "chooser".

Une option "chooser" de maturité  $t_2$  et strike  $K$  donne le droit au détenteur de choisir si l'option est un call ou un put, à un moment  $t_1$  de la vie de l'option préalablement défini. A ce moment là, l'option "chooser" vaut  $\max(C(K, t_2), P(K, t_2))$ , où  $C(K, t_2)$  ( $P(K, t_2)$ ) est la valeur en  $t_1$  d'un call (put) de strike  $K$  de maturité  $t_2$ .

1. item Calculer la valeur d'une option "chooser" de strike  $K = 100$ , avec  $t_2 = 1$  an,  $t_1 = t_2/2$ .
2. Montrer que l'option "chooser" peut être répliqué par un portefeuille statique, et calculez sa valeur analytiquement. Comparez vos deux estimations.