

## Spécifications du composant 6

### Constructeur de chemin

**Groupe 4**  
Magali BIT  
Laurent MARY  
Rémy MILIA

[illegible]

## 1. Contexte

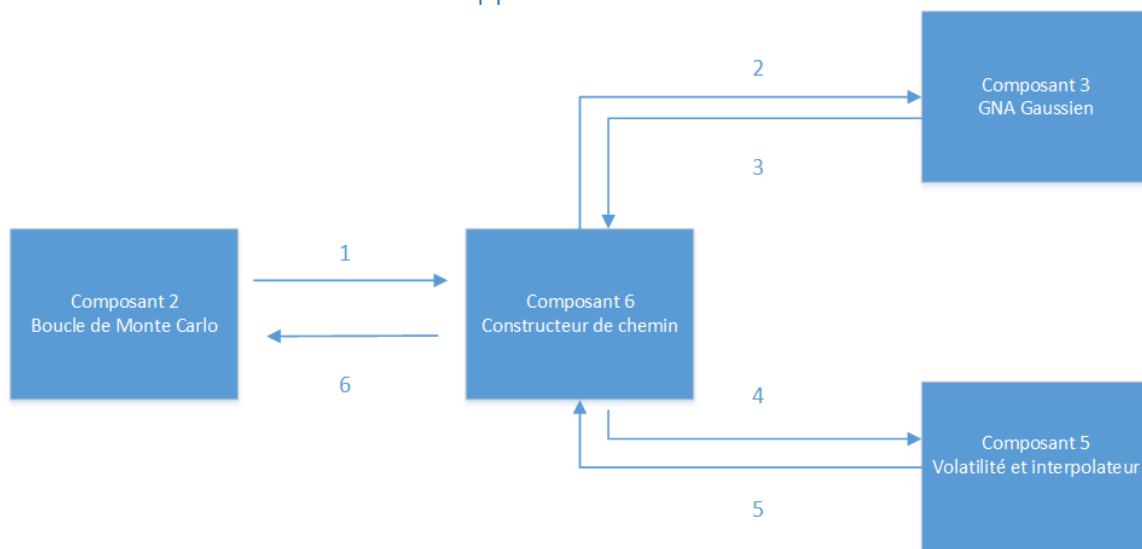
L'objectif de cette spécification est de décrire les fonctionnalités et le comportement attendu d'un composant n°6 « Constructeur de chemin » qui sera compilé sous forme d'une DLL et qui sera utilisé dans le cadre d'une application permettant le pricing d'options (européennes, américaines ou bermudéennes).

## 2. Objectif du composant

Le composant « Constructeur de chemin » devra être capable à partir du spot de départ  $S_0$  et de la maturité  $T$  de fournir un vecteur de taille  $T + 1$  correspondant à la valeur estimée de l'actif sous-jacent pour chaque jour de cotation.

## 3. Fonctionnement

### a. Enchaînement des appels



1. Le composant « Constructeur de chemin » est appelé par le composant « Boucle de Monte Carlo », ce dernier lui fournit en paramètre la valeur du spot de départ  $S_0$  et la maturité  $T$  attendue (par défaut 504 jours = 252 jours annuels de cotation \* 2 ans)
2. Le « Constructeur de chemin » appelle le « GNA Gaussien » avec la fonction *double normalRandom(int mean, int variance)* ; On remarquera que les paramètres *mean* et *variance* de la fonction seront toujours 0 et 1 puisque la volatilité locale en  $t$  nous est fournie ultérieurement par le composant « Volatilité et interpolateur »
3. Le « GNA Gaussien » suite à l'appel précédent lui renvoie en vecteur de taille  $T$  de nombres aléatoires suivant une loi normale gaussienne de moyenne 0 et de variance 1 qu'on nommera  $N_t \forall t \in \mathbb{N}^* \cap [0; T - 1]$  ;  $T$  étant la date de maturité exprimée en jours.
4. Le « Constructeur de chemin » interroge le composant « Volatilité et interpolateur » par le biais de la fonction *double getLocalVol(double strike, double maturity)*, il lui fournit en paramètre le

strike  $S_0$  et la maturité  $t$ . Cet appel sera répété autant de fois qu'il y a de jours de cotations soit  $T$  fois.

5. Le « Constructeur de chemin » récupère la volatilité locale  $\sigma_t$  en  $t$  ( $t$  désignant le temps courant)
6. Le module « Constructeur de chemin » renvoie au module « Boucle de Monte Carlo » un vecteur contenant les valeurs estimées du sous-jacent pour chaque jour de cotation

#### a. Calcul de la valeur du sous-jacent en $t$

La valeur du sous-jacent  $S$  en  $t + 1$  dépend de la valeur calculée sous-jacent en  $t$ , de la volatilité locale  $\sigma_t$  et de la variable aléatoire  $N_t$ .

La formule permettant de calculer le prix du sous-jacent est la suivante :

$$S_{t+1} = S_t(1 + \sigma_t N_t)$$

La valeur  $t$  correspond à fois au temps et à la position dans le vecteur généré.

## 4. Header

Ce composant met à disposition une fonction polymorphe permettant d'obtenir un chemin (vecteur de « *double* » de taille  $T + 1$ ,  $T$  désignant la maturité) à partir d'un spot de départ et d'une maturité :

- *Double[] getChemin(double spot, int maturity)*
- *Double[] getChemin(int maturity)*
  - Dans ce cas, le spot de départ vaut 100
- *Double[] getChemin(double spot)*
  - Dans ce cas, la maturité sera de 504 jours de cotation
- *Double[] getChemin()*
  - Dans ce cas, le spot de départ vaut 100 et la maturité sera de 504 jours de cotation

## 5. Cas d'erreur

Dans tous les cas, lorsque le composant rencontre une erreur, il renvoie un vecteur de taille 1 contenant un code erreur correspondant à un type d'erreur particulier décrit ci-dessous :

Tableau 1 : Correspondance entre type d'erreur et valeur renvoyée

Libellé de l'erreur	Code erreur
Spot de départ (strike) négatif ou nul (non respect de l'hypothèse log-normale)	-1
Spot de départ (strike) trop grand	-6
Maturité négative ou nulle	-2
Taille du vecteur renvoyée par le GNA gaussien incorrecte	-3

Au moins une valeur renvoyée par le GNA gaussien n'est pas comprise entre 0 et 1	-4
Le prix $S_t$ du sous-jacent est négatif à une valeur t donnée	-5

On remarquera que dès le composant rencontre une erreur, il se termine immédiatement et renvoie le code erreur correspondant.