

# Documentation Fonctionnelle - Pricing de Stratégies Optionnelles et Produits Structurés

---

## 1. Introduction

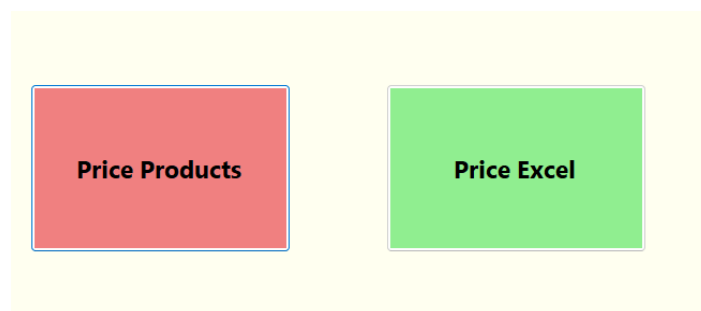
Ce projet a pour objectif de développer une solution C# permettant de pricer des stratégies optionnelles et des produits structurés de type autocall à l'aide de la simulation de Monte Carlo et de divers modèles de volatilité.

Ce document a pour objectif de présenter l'utilisation fonctionnelle de l'outil de pricing et présenter ses capacités.

Afin de choisir entre le pricing via excel et le pricing via l'interface, il faut run le projet *InterfaceProducts*.

## 2. Interface de pricing

Nous avons conçu une interface sous Windows Forms pour permettre à l'utilisateur de pricer les produits financiers de son choix. L'accès à cette interface se fait en cliquant sur le bouton "Price Products" dans le menu.



L'utilisateur arrive ensuite sur l'interface suivante.

The screenshot shows a pricing interface with two main sections: **Market** and **Produit**.

**Market Section:**

- Radio buttons for **Marché existant** and **Marché sur mesure**.
- Sub-options for **Vol Constante**, **Vol SVI**, and **Vol Stochastique**.
- Input fields for **Spot** (value: 100), **Volatilité (%)** (value: 20,5), and **Taux sans risque (%)**.

**Produit Section:**

- A dropdown menu for selecting a product.
- Buttons for **Price** and **Price Autocall Coupon**.
- Radio buttons for **Autocall** and **Derivative**.
- An input field for **Maturité**.

At the bottom, there are two red buttons: **Prix :** and **Close Formula :**

Une fois sur l'interface, l'utilisateur peut sélectionner différents types de produits à pricer en cliquant sur les boutons "Autocall" ou "Derivative". Voici les options disponibles :

- Pricing du coupon d'un autocall à nominal 100.
  - Autocall Phoenix
  - Autocall Athena
- Pricing d'un dérivé ou d'une stratégie
  - Options vanilles
  - Options digitales
  - Options à barrières
  - Spreads (Call Spread, Put Spread, Condor, Butterfly..)
  - Straddle, Stangle
  - Strip, Strap

Le produit souhaité est à sélectionner via une comboBox située à côté du champ "Produit". Après avoir choisi un produit, l'utilisateur doit renseigner des informations spécifiques telles que les strikes, barrières, coupons, etc.

**Note :** La liste des produits dérivés n'est pas exhaustive, il est donc facile d'ajouter de nouveaux produits !

### Choix du marché

L'utilisateur peut opter pour deux types de marché :

1. **Marché existant** : L'utilisateur sélectionne un ticker d'une action, et le prix est automatiquement récupéré via l'API Yahoo Finance.
2. **Marché sur mesure** : L'utilisateur choisit manuellement les paramètres du marché.

This close-up shows the **Marché existant** radio button selected. Below it, a dropdown menu is open, displaying a list of stock tickers: AAPL, GLE.PA, and TSLA.

### **Marché existant :**

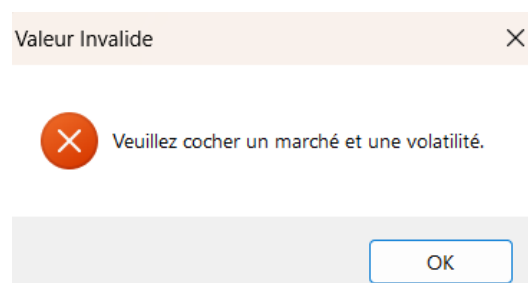
- L'utilisateur peut choisir entre :
  - Volatilité constante
  - Volatilité SVI (dépendant du strike et de la maturité)
  - Volatilité stochastique
- Le taux sans risque est calculé via le modèle de Nelson-Siegel en fonction de la maturité du produit.

### **Marché sur mesure :**

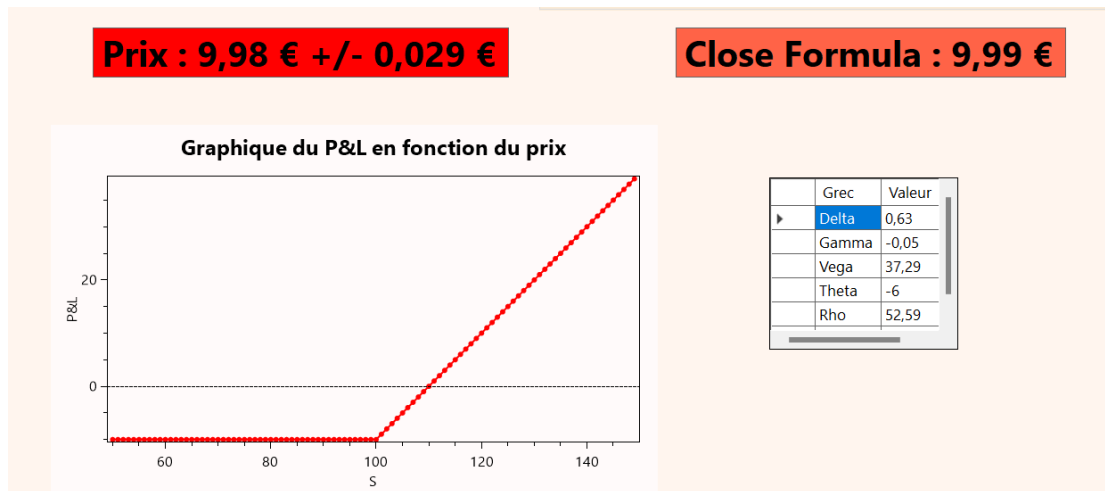
- L'utilisateur définit le taux sans risque souhaité.
- La volatilité sera nécessairement constante, car il est impossible de calibrer une volatilité sans actif sous-jacent précis.

**Note pour les produits Autocall :** Le nominal est fixé à 100 pour simplifier le calcul des coupons.

Une fois le marché et le produit sélectionnés, l'utilisateur doit cliquer sur le bouton "Price" ou "Price Coupon", selon le type de produit choisi. Si des paramètres sont incorrects ou mal formatés, un MessageBox indiquera le problème à corriger.



**Produits dérivés :** Le prix s'affiche avec, si disponible, une interface de confiance ainsi qu'un calcul via une formule fermée. L'utilisateur peut également visualiser les Grecs et l'évolution des gains en fonction du prix final.



- **Produits Autocall** : Le prix du coupon s'affiche directement pour l'utilisateur.

Produit

Autocall Phoenix

Price Autocall Coupon

☒ Autocall  
☐ Derivative

Maturité  

3

Freq observation /an  

Annuelle

Coupon  

4,390048%

Barrière Rappel  

100

Barrière Coupon  

80

Barrière Capital  

60

### 3. Pricing via Excel

Nous avons aussi ajouté la possibilité de réaliser des pricing de produits structurés via un fichier Excel.

Même si la fonctionnalité est sommaire, elle a pour objectif de démontrer l'interopérabilité de l'outil et la capacité à fonctionner en synergie avec d'autres outils d'une banque par exemple.

On imagine aisément certains services d'une structure bancaire qui a un besoin de pricing d'une grosse quantité de produits et qui souhaite lancer ces batch de manière automatique en appelant par exemple l'API d'un outil de pricing comme celui-ci.

La fonctionnalité Excel est utilisable directement en lançant l'interface et en sélectionnant « Pricing Excel ».

## Excel Interface

☐

Use default file (Recommended for test)

☐

Select a file 

File

Price batch

Pour faciliter les tests nous avons renseigné en dur un fichier avec des informations qui ont le bon format mais on peut tout à fait ajouter l’option de chercher le fichier Excel que l’on veut renseigner.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
JobNumber	ProductType	Maturity	BarrierCapital	BarrierCoupon	BarrierCall	ObsFrequency	CouponPrice	PricingTime
1	Phoenix	1	60	80	100	A		
2	Phoenix	1,5	60	80	100	T		
3	Athena	2	60	80	100	A		

La feuille Excel doit comporter toutes les informations nécessaires à la définition du produit.

Les informations de marchés ne sont pas incluses dans cette feuille. Pour le moment, elles sont marquées en dur dans le code pour démontrer la fonctionnalité mais on imagine que le service de la banque fait appel à un marché généré de manière générique par les outils de pricing.

Une fois le pricing réalisé, on obtient les résultats sur un second fichier Excel :

JobNumber	ProductType	Maturity	BarrierCapital	BarrierCoupon	BarrierCall	ObsFrequency	CouponPrice	PricingTime
1	Phoenix	1	60	80	100	A	7.474803925	2.48
2	Phoenix	1.5	60	80	100	T	2.160549164	3.66
3	Athena	2	60	80	100	A	7.589626312	2.984

Cette fonctionnalité démontrer la capacité théorique de notre outil de s’intégrer dans un milieu bancaire existant et d’être utilisé par divers types d’utilisateurs (via Interface, potentiellement API, etc.)