



PROJET ÉVALUATION DE PRODUITS STRUCTURÉS

OCÉLIA

---

## Premier rendu

---

***Etudiants :***

HRAIM Kaouthar

KHOUNA Mohamed Mahmoud

MORAIS Philippe

VRANA Eloïse

ZHU Joël

***Tuteur :***

Jérôme Lelong

27 novembre 2020

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Analyse financière</b>	<b>2</b>
1.1	Description du produit . . . . .	2
1.2	Établissement des valeurs initiales et N ans des indices . . . . .	2
1.3	Flux du produit . . . . .	3
1.4	Calcul de la performance moyenne du panier . . . . .	4
1.5	Risques du gérant . . . . .	4
1.5.1	Risque de marché . . . . .	4
1.5.2	Risque de change . . . . .	4
1.5.3	Risque de contrepartie . . . . .	4
1.5.4	Risque de liquidité . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Cahier des charges</b>	<b>5</b>
2.1	Fonctionnalités générales . . . . .	5
2.2	Composants logiciels nécessaires . . . . .	5

# 1 Analyse financière

## 1.1 Description du produit

Le produit structuré Océlia (FR0010549436) est à capital garanti et verse un unique flux en euros à une date<sup>1</sup> qui peut être 4, 5, 6, 7 ou 8 ans après le début de vie du produit (période de souscription du 9 janvier au 13 mai 2008) en fonction de la performance des indices suivants : FTSE Eurofirst 80, FTSE 100, Swiss Market Index (SMI) et Nikkei 225.

La valeur de ce flux dépend alors de cette date de versement ainsi que de la performance de ces indices selon le calcul détaillé ci-après.

## 1.2 Établissement des valeurs initiales et N ans des indices

Pour chaque indice du panier :

- La valeur initiale est égale à la moyenne arithmétique des cours de clôture de cet indice aux dates suivantes : 15 mai 2008, 16 mai 2008, 19 mai 2008, 20 mai 2008 et 21 mai 2008.
- Valeur 1 an est égale à la moyenne arithmétique des cours de clôture de cet indice aux dates suivantes : 11 mai 2009, 12 mai 2009, 13 mai 2009, 14 mai 2009 et 15 mai 2009.
- Valeur 4 ans : 23 avril 2012, 24 avril 2012, 25 avril 2012, 26 avril 2012 et 27 avril 2012.
- Valeur 5 ans : 23 avril 2013, 24 avril 2013, 25 avril 2013, 26 avril 2013 et 30 avril 2013.
- Valeur 6 ans : 23 avril 2014, 24 avril 2014, 25 avril 2014, 28 avril 2014 et 30 avril 2014.
- Valeur 7 ans : 23 avril 2015, 24 avril 2015, 27 avril 2015, 28 avril 2015 et 30 avril 2015.
- Valeur 8 ans : 22 avril 2016, 25 avril 2016, 26 avril 2016, 27 avril 2016 et 28 avril 2016.

Pour les calculs des valeurs initiales, 1 an, 4 ans, 5 ans, 6 ans, 7 ans et 8 ans des indices du panier, les résultats sont arrondis à la quatrième décimale. Si la cinquième

---

1. Le flux est versé à une des dates suivantes : 11 mai 2012 (4 ans), 13 mai 2013 (5 ans), 13 mai 2014 (6 ans), 13 mai 2015 (7 ans) ou bien le 13 mai 2016 (8 ans).

décimale est supérieure ou égale à 5, la quatrième décimale sera arrondie par excès, sinon par défaut.

Si une des dates de constatation (initiale, 1 an, 2 ans, 3 ans, 4 ans, 5 ans, 6 ans, 7 ans, 8 ans) n'est pas un jour de bourse pour un indice, la date retenue pour cet indice sera le jour de bourse suivant.

### 1.3 Flux du produit

On pose  $(\hat{I}_i)_{1 \leq i \leq 4}$  le panier des indices sous-jacent du produit et on note pour  $i \in \llbracket 1; 4 \rrbracket$ ,  $\hat{I}_i(N)$  la valeur  $N$  ans de l'indice  $\hat{I}_i$  et  $\hat{I}_i(0)$  étant la valeur initiale de l'indice  $\hat{I}_i$  telle que calculée dans la partie précédente<sup>2</sup>.

La performance de l'indice  $\hat{I}$  l'année  $N$  est alors noté :

$$\text{Perf}(N, \hat{I}) = \frac{\hat{I}(N) - \text{ValeurDepart}(\hat{I})}{\text{ValeurDepart}(\hat{I})}$$

avec un "effet nouveau départ" :

$$\text{ValeurDepart}(\hat{I}) = \begin{cases} 0.9 \hat{I}(0) & \text{si } \forall i \in \llbracket 1; 4 \rrbracket, \text{Perf}(1, \hat{I}) \leq 0.9 \\ \hat{I}(0) & \text{sinon}^3. \end{cases}$$

Ainsi, pour une part achetée par un client d'une valeur liquidative initiale de 100€ net de frais de souscription lors de la période de souscription initiale, celui-ci recevra, en euros et à la date  $\text{DateVersementFlux}$ <sup>1</sup>, le flux suivant :

$$\text{Payoff} = 100 \cdot \sum_{N=0}^{\text{DateVersementFlux}} C(N) \mathbf{1}_{\{8\} \cup \{n \in \llbracket 4; 8 \rrbracket \mid \forall i \in \llbracket 1; 4 \rrbracket, \text{Perf}(n, \hat{I}_i) \geq 0\}}(N)$$

où l'on a noté :

$$C(N) = \begin{cases} 1.24 + (N - 4) \cdot 0.08 & \text{si } N \in \llbracket 4; 7 \rrbracket \\ C_8 & \text{si } N = 8 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

$$C_8 = \begin{cases} \max\{1.56, \text{PerfMoyennePanier}\} & \text{si } \forall i \in \llbracket 1; 4 \rrbracket, \text{Perf}(8, \hat{I}_i) \geq 0 \\ \text{PerfMoyennePanier} & \text{sinon.} \end{cases}$$

$$\text{DateVersementFlux} = \min\{8, \min\{N \in \llbracket 4; 8 \rrbracket, \forall i \in \llbracket 1; 4 \rrbracket, \text{Perf}(N, \hat{I}_i) \geq 0\}\}$$

---

2. moyenne arithmétique des cours de clôture sur 5 dates

3. y compris si la condition précédente n'est pas définie

## 1.4 Calcul de la performance moyenne du panier

On relève semestriellement les cours de clôture des quatre indices du panier aux dates suivantes : 14 novembre 2008, 15 mai 2009, 13 novembre 2009, 14 mai 2010, 15 novembre 2010, 13 mai 2011, 15 novembre 2011, 15 mai 2012, 15 novembre 2012, 15 mai 2013, 15 novembre 2013, 15 mai 2014, 14 novembre 2014, 15 mai 2015, 13 novembre 2015 et 28 avril 2016. Si une des dates de constatation semestrielle n'est pas un jour de bourse pour un indice, la date retenue pour cet indice sera le jour de bourse suivant.

On note  $I_i^s(t)$  cette valeur pour l'indice  $I_i$  du panier pour  $t \in \llbracket 1; 16 \rrbracket$ , la performance moyenne du panier est alors :

$$\text{PerfMoyennePanier} = \frac{1}{16} \sum_{t=1}^{16} \left( \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \frac{I_i^s(t) - \hat{I}_i(0)}{\hat{I}_i(0)} \right)_+$$

## 1.5 Risques du gérant

### 1.5.1 Risque de marché

Le flux du produit dépend de l'évolution d'indices, l'évolution de ces indices modifie donc la valeur du produit structuré.

### 1.5.2 Risque de change

Le flux du produit est en euros. Or, pour se couvrir du risque d'évolution de la valeur des indices, le gérant va devoir investir dans des tracker ou ETF (Exchange Traded Fund) qui sont des fonds répliquant la performance d'un indice. Ceux-ci sont en général cotés sur le marché de leur indice et donc en devise étrangère. Le gérant est donc soumis à l'évolution du taux de change.

### 1.5.3 Risque de contrepartie

Le gérant investit durant la période de souscription (du 09/01/2008 au 13/05/2008) puis durant la vie du produit dans des instruments des marchés monétaires et obligataires. Il est donc soumis au risque de défaillance ou de défaut de l'émetteur.

### 1.5.4 Risque de liquidité

Le gérant peut être soumis à un risque de liquidité en fonction des actifs sur lesquels il a investi. En effet, s'il a investi sur un actifs peu liquide, cela peut bloquer certaines opérations aux moments où il doit vendre l'actif (pour rebalancer son portefeuille de couverture ou si des clients demandent à récupérer leur fonds avant la maturité du produit).

## 2 Cahier des charges

### 2.1 Fonctionnalités générales

L'objectif de ce projet est de réaliser un outil qui permettra au vendeur de ce produit structuré d'en assurer son suivi. Cet outil devra donc être capable de valoriser son produit et de gérer son risque.

### 2.2 Composants logiciels nécessaires

- Récupérer les données de marché des sous-jacents (les indices) et des produits de couverture (ETF, taux d'intérêt, taux de change)
- Outil estimant à partir de ces données les paramètres pour calibrer les modèles.
- Calcul du payoff du produit à partir des dates de constatation.
- Pricing du produit par une méthode de Monte-Carlo à partir d'un modèle de Black-Scholes pour la trajectoire des indices.
- Modèle d'évolution des taux d'intérêt et des taux de change.
- Constitution et valorisation du portefeuille de couverture par une couverture en delta.
- Interface graphique .NET permettant au gérant de choisir ses paramètres de couverture (fréquence de relancement, fenêtre d'estimation des paramètres) et d'afficher graphiquement la valeur de son produit et la valeur de son portefeuille de couverture, ainsi que sa tracking error (à définir). Durant toute la vie du produit, il doit pouvoir indiquer la date du jour et s'il veut rebalancer son portefeuille aujourd'hui. Il faudra donc se souvenir de toutes les dates de rebalancement passées.