

# INFO-D-201 – Informatique pour la gestion II

Semaine intensive de programmation : 20-23/12/2010

Hugues Bersini et Nicolas van Zeebroeck

## A. Projet de base

Une banque privée vient de vous engager pour développer un programme Java qui lui permettra de gérer automatiquement le portefeuille de placements de ses sociétés d'investissement (SICAV) en fonction de leur profil de risque. Le profil de risque des SICAV est déterminé par le prorata du portefeuille qui doit être dédié aux liquidités, aux bons d'état, et aux actions respectivement. En fin de période, les liquidités rapportent le taux d'intérêt du marché (qui évolue aléatoirement), les bons d'état rapportent leur coupon nominal fixé à la création du bon pour une période indéterminée (infinie par hypothèse), et les actions rapportent un dividende qui fluctue lui-même de manière aléatoire de période en période autour de sa valeur de départ.

A la fin de chaque période, les SICAV perçoivent et redistribuent les résultats de tous leurs placements (intérêts sur les liquidités, coupons des bons d'état, et dividendes des actions). Le montant distribué, comparé au capital de la SICAV, détermine son return. Chaque SICAV a pour objectif de maximiser son return sans jamais dévier de sa répartition entre types de placements (excepté ponctuellement ou marginalement), c'est-à-dire qu'elle doit rester conforme à son profil de risque. A l'intérieur d'un certain type, les SICAV peuvent toutefois effectuer les choix de placement qu'elles souhaitent.

Votre programme devra faire en sorte que chaque SICAV évalue, de manière itérative, l'état de son portefeuille et effectue des cessions ou acquisitions de produits afin de respecter son équilibre statutaire entre types de placements au besoin et d'optimiser son return. Elle peut donc décider de céder des actifs d'un certain type pour en acheter d'un autre type dans une optique de rééquilibrage de son portefeuille, ou céder des produits et en acquérir d'autres du même type afin d'investir dans des actifs offrant une meilleure perspective de résultats. Chaque SICAV doit donc, régulièrement et tour à tour, réévaluer la structure de son portefeuille et le return attendu des différents produits, puis décider des opérations qu'elle souhaite effectuer. Une règle de décision simple pourrait par exemple être de revendre les titres dont le return attendu est le plus faible et d'acheter ceux dont le return attendu est le plus élevé. Les SICAV ne tiennent donc pas compte, dans leurs décisions d'investissement, des plus- ou moins-values éventuelles. Par souci de simplification, on supposera qu'il se trouve toujours des contreparties (acheteurs ou vendeurs) en suffisance sur le marché et que les opérations sont toujours exécutées instantanément, à condition que la SICAV ait bien les produits vendus en portefeuille, ou les liquidités nécessaires en cas d'achat. Le prix des produits achetés est en effet prélevé automatiquement des liquidités, et les revenus des ventes sont versés directement dans les liquidités. On ne se préoccupera donc pas de savoir d'où viennent les produits achetés ni où vont les produits vendus.

Pour évaluer le return et la valeur des différents produits, la SICAV peut interroger le marché ou les produits eux-mêmes. Le marché peut renseigner les SICAV sur le taux d'intérêt du moment, sur la valeur courante de chaque titre, définie comme le prix de la dernière opération (d'achat ou de vente) effectuée sur le produit concerné, sur le rapport entre le nombre de titres du produit concerné achetés et vendus au cours des 100 derniers cycles. Les titres peuvent renseigner sur le montant nominal de la dernière annuité payée (coupon fixe pour les bons et dividende pour les actions), et sur le montant estimé de la prochaine annuité (connu avec certitude pour les bons). Mais l'information que fournissent les actions sur leurs dividendes futurs (et donc sur leur valeur estimée) n'est pas parfaite, elle est au contraire fournie avec une marge d'erreur aléatoire. Au départ de ces différentes données, les SICAV estiment le return attendu des différents produits comme étant le montant de l'annuité attendue du titre divisée par sa valeur courante.

Cependant, au moment de l'exécution des opérations, le prix d'achat ou de vente réel sera déterminé par le marché en fonction de son évaluation, qui tient compte de l'annuité future et du décalage entre l'offre et la demande, c'est-à-dire du rapport entre le nombre de titres du produit achetés et vendus au cours des 50 derniers cycles du programme. Les SICAV ne connaissent cependant pas la manière exacte dont le marché tient compte de ce différentiel entre achats et ventes. Elles savent simplement que le prix du marché augmente avec ce différentiel.

Au départ du programme, toutes les SICAV sont créées avec un portefeuille de produits arbitraire qui ne correspond pas nécessairement avec leur profil de risque, mais qui définit son capital initial. Celles dont cette répartition ne correspond pas au profil devront donc rapidement effectuer des opérations de rééquilibrage dès le lancement du programme. En effectuant leurs opérations d'achat et de vente, les SICAV ne pourront jamais réinvestir le montant des revenus de leurs placements ni augmenter leur capital. Elles devront donc toujours renoncer à certains placements pour en effectuer d'autres (exception faite du montant des plus-values éventuellement réalisées qui augmentent de facto le capital de la SICAV).

A tout moment, les SICAV doivent pouvoir fournir les informations suivantes :

- Leur capital initial
- La valeur courante de leur portefeuille (au prix fourni par le marché)
- Le gain/perte (en %) entre la valeur courante du portefeuille et le capital de départ
- Le pourcentage de sa valeur en liquidités, actions et bons d'état respectivement
- Le montant des revenus distribués à la période précédente
- Le return réalisé à la période précédente
- Le montant des revenus attendus pour la période en cours
- Le return attendu pour la période en cours (sur base du cours du marché des actifs)

A tout moment, les produits doivent pouvoir fournir les informations suivantes :

- L'annuité (nominale) versée à la période précédente (fournie avec certitude)
- L'annuité (nominale) estimée qui sera versée à la fin de la période en cours (fourni avec une marge d'erreur aléatoire pour les actions)
- Le return (en % de la valeur de marché) réalisé la période précédente (fourni avec certitude)
- Le return (en % de la valeur de marché) attendu pour la période en cours (fourni avec une marge d'erreur aléatoire pour les actions)

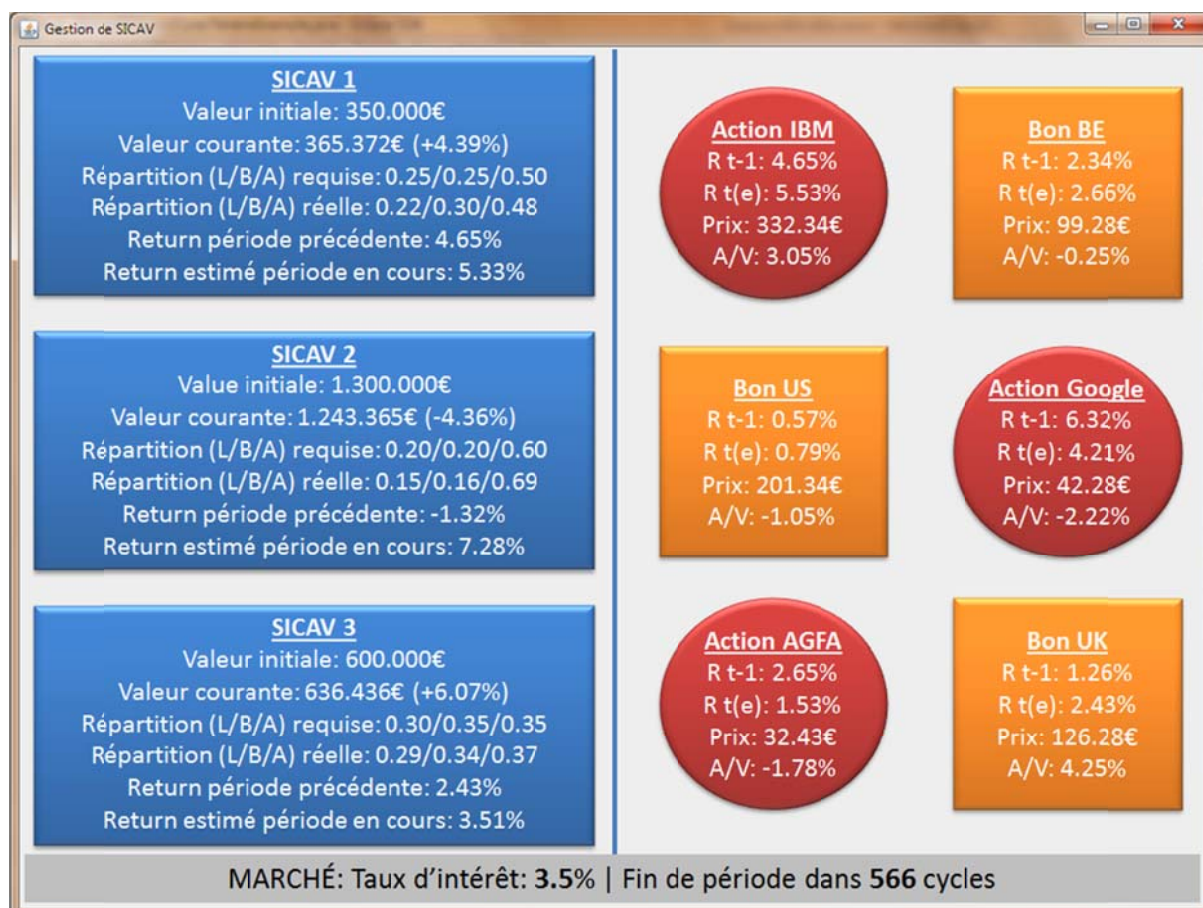
A tout moment, le marché doit pouvoir fournir les informations suivantes :

- Le taux d'intérêt courant
- Pour chaque produit :
  - o La valeur courante, définie comme le prix de la dernière transaction effectuée
  - o Le rapport entre nombre de titres achetés et vendus dans les 100 derniers cycles

Dans un premier temps, votre programme sera créé avec 2 ou 3 SICAV et 5 ou 6 produits et affichera régulièrement sur la console l'état des portefeuilles et des returns des SICAV.

## B. Interface graphique

Une fois cette première version du programme réalisée, vous en réaliserez une version graphique, sous la forme d'une fenêtre divisée en 3 parties. La partie de gauche affichera les SICAV avec les valeurs initiale et courante de leur portefeuille, leurs répartitions désirée et réelle, et le dernier return acté ainsi que le return futur attendu. La partie de droite affichera les produits avec leurs returns précédent et attendu, leur dernière valeur de marché, et le rapport entre le nombre d'achats et de ventes actés au cours des 100 derniers cycles. Enfin, une barre d'état en bas de l'écran indiquera le taux d'intérêt actuel, et le nombre de cycles restant avant la fin de la période en cours. Elle pourrait donc ressembler à ceci :



## C. Contrôle par l'utilisateur

Sitôt l'interface graphique réalisée, vous êtes priés par la banque d'ajouter une fonctionnalité qui permettra au gestionnaire de fonds de gérer une SICAV manuellement. Vous devrez donc prévoir dans votre programme la création d'une SICAV additionnelle mais dont les ordres d'achat et de vente seront contrôlés par l'utilisateur du programme via l'interface graphique. Pour cela, vous devrez ajouter dans l'interface un bouton pour acheter et un bouton pour vendre. Pour effectuer un ordre, l'utilisateur cliquera sur le bouton correspondant puis sur le produit (action ou bon) qu'il souhaite acheter ou vendre. Si les conditions nécessaires à l'exécution de l'ordre sont respectées (i.e. liquidités suffisantes et/ou titres à vendre en portefeuille), l'ordre sera effectué immédiatement. Par défaut, l'utilisateur ne pourra acheter et vendre les produits qu'à l'unité. Si le temps vous le permet, vous prévoyez cependant la possibilité pour l'utilisateur d'indiquer le nombre de titre à acheter ou vendre au moyen d'une liste déroulante ou d'une case de texte.