

# Gestion de Portefeuille

Patrick Hénaff

Février-Mars 2021

## Description du cours

Les conditions de marché actuelles rendent particulièrement pertinentes les méthodes quantitatives de gestion de portefeuille. Dans le contexte Français, la baisse des taux met en cause la viabilité des fonds en euros des contrats d'assurance-vie, un des piliers de l'épargne des Français. Un objectif de ce cours sera de montrer comment la gestion quantitative peut apporter un élément de réponse à ce problème.

Ce cours présente un panorama de la théorie et de la pratique de gestion quantitative de portefeuille. On abordera la gestion d'un portefeuille d'actions, et aussi, plus brièvement, la gestion obligataire quantitative.

## Manuel

Le cours utilise le manuel de Bernhard Pfaff "Financial Risk Modeling and Portfolio Optimization with R," 2ème édition (Pfaff, 2016). Le manuel est disponible, en autres, sur Amazon.

## Organisation pratique

Le cours ayant lieu "à distance," un certain nombre de dispositions pratiques doivent être mises en place.

Le principe général du cours est celui de la "classe inversée." Il y a 8 modules dans le cours, et chacun s'articule selon le même schéma:

- avant le cours, chacun étudie les documents mis à disposition (articles, chapitre du manuel)
- le module commence par une video-conférence d'une vingtaine de minutes pour résumer le sujet et répondre aux questions,
- en groupe de 3 ou 4, les étudiants réalisent ensuite les travaux pratiques propres à chaque unité, sous forme de notebooks "Rmarkdown." Tous les documents nécessaires se trouvent sur GitHub, dans le dépôt public XYZ.

- après chaque journée (deux modules), le travail est restitué lors d'une visio-conférence, deux groupes à la fois, soit 6-8 étudiants et l'enseignant. Chaque groupe désigne un "ambassadeur" pour chaque visio-conférence, charge à elle ou lui de relayer les questions du groupe.

## Evaluation

Chaque groupe choisit de rendre 4 TP parmi les 8 proposés, chaque TP comptant pour 25% de la note, qui sera commune à tous les membres du groupe. Les TP sont à réaliser en notebook "Rmarkdown" (Xie et al., 2019) et à rendre au format .pdf. "Rmarkdown" est une technologie très utile à maîtriser, car elle permet de produire des analyses *reproductibles*, avec une mise en page de grande qualité. La présentation et mise en page des documents devra donc être soignée, et sera prise en compte dans l'évaluation. Les TP sont à rendre 10 jours après le cours correspondant.

## Roles dans chaque groupe de travail

Comme indiqué plus haut, à l'occasion de chaque video conférence, chaque groupe désigne un "ambassadeur" chargé de relayer les commentaires ou questions du groupe. De plus, pour chaque TP donnant lieu à une évaluation, chaque groupe désigne un "maître du temps" chargé de s'assurer que le travail soit rendu en temps et en heure.

## Objectifs du cours

1. Aprofondir les propriétés statistiques des séries chronologiques financières.
2. Maîtriser le modèle classique "moyenne-variance" de Markowitz (Markowitz, 1952), et comprendre ses limites. Savoir le mettre en oeuvre et analyser les résultats. Apréhender comment le modèle de Black-Litterman répond à certaines limitations du modèle de Markowitz.
3. Comprendre l'apport de l'approche factorielle en gestion de portefeuille.
4. Apréhender les nouvelles approches de gestion fondées sur le "risk budgeting."
5. Réaliser un rapide survol des méthodes de gestion de portefeuille obligataire: immunization et déduction.

## Logiciel

A chaque séance, on utilisera le logiciel R pour mettre immédiatement en pratique les concepts présentés. Ce logiciel est devenu un outil incontournable en finance quantitative, et en particulier en gestion de portefeuille.

## Avant le premier cours

Avant la première séance, installez R, RStudio et vérifiez que votre installation est opérationnelle en exécutant les deux scripts disponibles sur GitHub.

## Programme

Avant chaque module, il est indispensable d'étudier les documents fournis.

### Module 1 (10/2): Séries chronologiques financières (Cont, 2001)

Dans cette séance introductive, on passera en revue les “faits stylisés” caractéristiques des séries chronologiques financières, et les méthodes de calcul de la covariance entre les actifs financiers.

TP 1:

- Observation des faits stylisés.
- Estimation de quelques distributions et modèles dynamiques.
- Estimation de la corrélation entre series.

### Module 2 (10/2): La théorie classique Treynor & Black (1973)

On considère ici le travail d'Harry Markowitz, qui établit les fondements de la gestion quantitative. On évoquera également le modèle de Treynor-Black, qui est à l'origine de la distinction “gestion active/gestion passive” en gestion de portefeuille.

TP 2:

- Construction d'une frontière efficiente.
- Construction d'un portefeuille optimal moyenne/variance.
- Estimation de  $\alpha$ ,  $\beta$  et construction d'un portefeuille selon Treynor & Black.

### Module 3 (9/3): Gestion de portefeuille et risque de modélisation. (Boyle et al., 2012; He & Litterman, 2005)

Identification du “risque de modélisation” dans le cadre du modèle moyenne/variance. Tests statistiques, application à la construction de portefeuilles. le modèle de Black-Litterman vu comme stratégie pour limiter le risque de modélisation.

TP-3:

- Construction d'un portefeuille optimal moyenne/variance
- Analyse de sensibilité du modèle
- Modèle de Black-Litterman.

#### **Module 4 (9/3): L'environnement de la gestion de portefeuille.**

- OPCVM et ETF
- Frais, performance, flux de fonds, hedge funds

TP-4:

- Suite de la séance précédente: modèle M/V et Black-Litterman.

#### **Module 5 (10/3): Approche factorielle (E. F. Fama & French, 1992; F. Fama & French, 1993; Harvey et al., 2016)**

- Définition et identification des facteurs
- Estimation et limites statistiques
- Modèles d'allocation factoriels

TP-5:

- Construction de portefeuille à partir du modèle à trois facteurs de Fama-French.

#### **Module 6 (10/3): Méthodes récentes de gestion de portefeuille, "risk budgeting" (Bruder & Roncalli, 2012)**

- Modèle 1/N
- Modèle "risk parity"

TP-6:

- calcul de portefeuilles selon des méthodes de "risk budgeting"

#### **Module 7 (23/3): Rendement et risque des obligations (Hénaff, 2012).**

Rappel des principes de valorisation et de mesure de risque des obligations: - Courbe des taux. - Notion de spread. - Caractérisation du risque de taux.

TP-7:

- Calculs obligataires
- Estimation d'une courbe zero-coupon
- Calcul de spread obligataire

## Module 8 (23/3): Gestion de portefeuille obligataire: Immunisation et dédication (Hénaff, 2012).

- Survol du problème de gestion obligataire et des approches classiques: immunisation et dédication.

TP-8:

- Construction d'un portefeuille obligataire par programmation linéaire.

## Bibliographie

- Boyle, P., Garlappi, L., Uppal, R., & Wang, T. (2012). Keynes meets Markowitz: The trade-off between familiarity and diversification. *Management Science*, 58(2), 253–272. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1349>
- Bruder, B., & Roncalli, T. (2012). Managing Risk Exposures Using the Risk Budgeting Approach. *SSRN Electronic Journal*, 1–33. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2009778>
- Cont, R. (2001). Empirical properties of asset returns: stylized facts and statistical issues. *Quantitative Finance*, 1, 223–236. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.16.5992>
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 1, 427–465.
- Fama, F., & French, R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33, 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Harvey, C. R., Liu, Y., & Zhu, H. (2016)... and the Cross-Section of Expected Returns. *Review of Financial Studies*, 29(1), 5–68. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhv059>
- He, G., & Litterman, R. (2005). *The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.334304>
- Hénaff, P. (2012). *Topics in Empirical Finance with R and Rmetrics*.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Pfaff, B. (2016). *Financial Risk Modelling and Portfolio Optimization with R* (p. 634). John Wiley & Sons, Ltd.
- Treynor, J. L., & Black, F. (1973). How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection. *The Journal of Business*, 46(1), 66–86. <http://www.jstor.org/stable/2351280>
- Würtz, D., Setz, T., Chalabi, Y., & Chen, W. (2015). *Portfolio Optimization with R/Rmetrics*. <https://www.rmetrics.org/downloads/9783906041018-fPortfolio.pdf>
- Xie, Y., Allaire, J. J., & Grolemond, G. (2019). *R Markdown: The Definitive Guide*.