

Finance Quantitative

Objectifs du cours

- Introduire les principaux outils quantitatifs et modèles mathématiques utilisés en finance de marché.
- Relier les propriétés des séries financières et les problématiques importantes en finance aux approches de modélisation mathématique les plus appropriées.
- Présenter les hypothèses de base de fonctionnement des marchés financiers et l'évolution historique des modélisations mathématiques proposées.
- Introduire les principales techniques quantitatives pour la gestion de portefeuilles, l'évaluation des risques financiers et la valorisation de produits dérivés.
- Appliquer les techniques et modèles sur des données financières et montrer leurs apports aux différents intervenants. Plusieurs applications sur Excel et Rmetrics permettront de maîtriser la pratique des méthodes et concepts présentés dans ce cours.

Volume horaire : 42h

Enseignant : **M.-A. El-Aroui**

Plan du cours

1. Introduction

- Marchés financiers : fonctionnement, données, incertitude, aide à la décision
- Différents types d'actifs, de produits et de marchés
- Cours et indices boursiers
- Rendements et volatilité
- Importance du risque et de sa gestion
- Aperçu historique sur les avancées majeures en finance quantitative (Le Bachelier, Markowitz, Sharpe, Fama, Black et Scholes, Engel)

2. Statistique avancée pour les séries financières

- Faits stylisés des rendements financiers
- Volatilité : importance, mesures, propriétés et modélisation
- Mesures des dépendances temporelles et inter-actifs
- Lois de probabilité et processus aléatoires usuels en finance des marchés
- Efficience des marchés et marche aléatoire

3. La théorie du portefeuille

- La théorie de Markowitz

- Rentabilité et risque d'un portefeuille
- Recherche d'un portefeuille efficient
- Recherche de la frontière efficiente
- Critique et extensions de l'approche Mean-Variance

4. Modèles d'évaluation d'actifs

- Le CAPM (MEDAF) : hypothèses, estimation, interprétation
- Droite de marché, portefeuille de marché, coefficients beta
- Evaluation des performances de portefeuilles : Ratios de Sharpe, Jensen, Treynor.
- Limites et extensions du CAPM.

5. Calcul stochastique appliqué en finance

- Modèles discrets et Modèles continus
- Modèle de Cox-Ross-Rubenstein
- Marche aléatoire, Martingale et Efficience des marchés
- Mouvement Brownien et Applications
- Intégrales et Formules d'Itô
- Modèle de Black-Scholes : hypothèses, importance et extensions
- Problèmes d'évaluation des produits dérivés

6. Gestion quantitative des risques marchés

- Les risques financiers et la réglementation de Bâle
- Mesures des risques marchés : VaR, CVaR, Expected-Shortfall
- Méthodes d'évaluation des risques marchés : Δ - Γ , Variances-Covariances, Simulation Historiques, RiskMetrics, Valeurs extrêmes
- Modélisation des dépendances sérielles et de la volatilité : l'approche GARCH-EVT
- Evaluation des risques marchés de portefeuilles

7. Etude de textes fondamentaux en finance quantitative

- Markowitz, H. (1954). 'Portfolio Selection'. *Journal of Finance*. Vol 7. No1. Pp. 77-91.
- Sharpe, W.F. (1964). 'Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk', *Journal of Finance*. Vol. No 3. Pp. 425-442
- Fama, E. (1965). 'The behavior of stock-market prices'. *The Journal of Business*. Vol. 38. No 1. Pp. 34-105.
- Mandelbrot, B. (1963). 'The variation of certain speculative prices'. *The Journal of Business*. Vol. 36. No 4. Pp. 394-419.
- Black F. And Scholes M. (1973). 'The pricing of options and corporate liabilities'. *The Journal of Political Economy*. Vol. 83. No 3. Pp. 637-654.
- Engel, R.F. (1982). 'Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of the United Kingdom inflation'. *Econometrica*. Vol. 50. No 4. Pp. 987-1007.

Références bibliographiques

- Alexander C. (2008). *Quantitative Methods in Finance*. Wiley.
- Epps T.W. (2009). *Quantitative Finance*. Wiley.
- Hardle W.K., Hautsch N. et Overbeck L. (2008). *Applied Quantitative Finance*. Springer 2nd Edition.
- Hull J.C. (2005). *Options, Futures and Other Derivatives*. Prentice Hall 6th Edition.
- Steel J.M. (2003). *Stochastic Calculus and Financial Applications*. Springer.
- Williams B. (2010). *Introduction à la Finance Quantitative*. Vuibert.