

Test Technique — Stage Quantitative Researcher

ODDO–BHF Asset Management

Contexte

L'un des fonds long-only d'ODDO BHF Asset Management (OBAM) investit dans des fonds thématiques – on parle alors d'un **fonds de fonds (FoF)** thématiques. Les fonds thématiques offrent une exposition à des tendances de croissance structurelle, mais sont souvent moins liquides et plus coûteux que des fonds sectoriels traditionnels.

Afin d'améliorer la performance et la flexibilité du fond, nous souhaitons **mettre en place un outil de mapping thématique/sectoriel**, permettant de reproduire la performance d'un FoF thématique via un FoF sectoriel.

Objectif du projet

Développer un **modèle robuste et interprétable** capable de reproduire la performance d'un FoF thématique via un FoF sectoriel.

Définition

On appelle **portefeuille** à la date t noté P_t un couple :

$$P_t = (\Omega_t, \omega_t)$$

où :

- $\Omega_t = \{F_{1,t}, F_{2,t}, \dots, F_{N_t,t}\}$ désigne l'*univers d'investissement* accessible à la date t , constitué de N_t actifs financiers ;
- $\omega_t = (\omega_{1,t}, \omega_{2,t}, \dots, \omega_{N_t,t})^\top$ représente le *vecteur des pondérations* associé à ces actifs à la date t , tel que :

$$\omega_{i,t} \geq 0 \quad \forall i \in \{1, \dots, N_t\}, \quad \sum_{i=1}^{N_t} \omega_{i,t} = 1.$$

Ici, la **condition de positivité** traduit l'interdiction de vendre à découvert (i.e. *shorter*) une action, tandis que la **contrainte de somme unitaire des poids** correspond à un portefeuille sans l'effet de levier.

On définit la **fonction de valorisation d'un actif** comme une application :

$$V : \Omega_F \longrightarrow \mathbb{R}, \quad F_{i,t} \longmapsto V(F_{i,t})$$

où $V(F_{i,t})$ représente le *prix* de l'actif i à la date t .

On définit ensuite la **fonction valeur du portefeuille** comme une application :

$$V_p : (\Omega_t, \omega_t) \longrightarrow \mathbb{R}, \quad V_p(F_{i,t}, \omega_{i,t}) = \sum_{i=1}^{N_t} \omega_{i,t} V(F_{i,t})$$

On définit alors deux portefeuilles à la date t :

- un **portefeuille thématique**, noté

$$P_{t,\text{thématique}} = (\Omega_{t,\text{thématique}}, \omega_{t,\text{thématique}})$$

investissant dans un univers $\Omega_{\text{thématique}}$ de cardinal $N_{\text{thématique}}$;

- un **portefeuille sectoriel**, noté

$$P_{t,\text{sectoriel}} = (\Omega_{t,\text{sectoriel}}, \omega_{t,\text{sectoriel}})$$

investissant dans un univers $\Omega_{\text{sectoriel}}$ de cardinal $N_{\text{sectoriel}}$

De plus, on définit la **fonction de rendement** sur la période ΔT telle que :

$$r_{t,\Delta T} = \frac{V(\Omega_{t+\Delta T}, \omega_{t+\Delta T})}{V(\Omega_t, \omega_t)} - 1.$$

Le **rebalancement du FoF thématique** est effectué au début de chaque mois, c'est-à-dire que le vecteur de pondérations $\omega_{t,\text{thématique}}$ est mis à jour chaque premier jour du mois, ainsi le vecteur $\omega_{t,\text{sectoriel}}$ doit, lui aussi, être ajusté à cette même fréquence de manière à venir minimiser la différence de performance entre les deux FoF.

L'objectif est alors de déterminer, pour chaque FoF thématique $P_{t,\text{thématique}}$ fixé en début de mois t ($\omega_{t,\text{thématique}}$ est fixé), le **vecteur de pondérations sectorielles optimal** $\omega_{t,\text{sectoriel}}^*$, défini par :

$$\omega_{t,\text{sectoriel}}^* = \arg \min_{\omega_{t,\text{sectoriel}}} \mathcal{L}(r_{t,\Delta T}(V_p(P_{t,\text{thématique}})), r_{t,\Delta T}(V_p(P_{t,\text{sectoriel}}))) ,$$

où $\mathcal{L}(\cdot, \cdot)$ désigne une **fonction de perte** à définir, et où l'horizon de comparaison est fixé à $\Delta T = 1$ mois.

Données

- Data thématiques : rendements journaliers pour 40 thématiques définies par MSCI ([lien](#)).
- Data sectorielles : rendements journaliers pour 11 secteurs définis selon la classification GICS de MSCI ([lien](#)).
- Data benchmark : rendements journaliers du MSCI World (si besoin).

Livrables attendus

1. **Présentation** : Présentation dans nos locaux de 30 minutes suivis de 30 minutes de questions. Un support visuel pour votre présentation est recommandé.

2. **Projet Python** : Implémentation de votre solution de manière claire et documentée pour que l'on puisse l'examiner en amont de la présentation.

La démarche est plus importante que le résultat dans le cadre de ce test, n'hésitez pas à nous présenter vos pistes de recherches même si elles sont infructueuses. Ainsi privilégiez les modèles simples.

De plus l'utilisation d'outil de GenAI est encouragée car elle le sera aussi au cours du stage.