

Nom et Prénom : BARAKA ACHRAF CHAKIR

Date de soutenance : 05/02/2022

Directeur de Thèse : MENTAGUI DRISS

Sujet de Thèse :

Les matrices aléatoires en Grandes dimensions : Cas des matrices de covariance empirique et Théorie Moderne du Portefeuille

Résumé :

La loi spectrale des matrices aléatoires adaptée par Wigner et Wishart converge vers une loi déterministe, lorsque la dimension de la matrice tend vers l'infini. L'objectif de cette thèse est de présenter les lois importantes de la théorie de grandes matrices aléatoires et ses applications, plus précisément de mener une étude spectrale sur le cas des matrices de covariance empirique.

La première partie, accorde une intention particulière à divers applications de la matrice de covariance empirique à savoir : Analyse discriminante linéaire et les modèles de régression multiple. Plus particulièrement à la méthode de l'analyse en composante principale auquel on va spécifier une étude du cadre théorique et son application sur les indicateurs d'efficacité des dépenses publiques de 14 pays, y compris le Maroc.

Dans la deuxième partie, l'application de la théorie des matrices aléatoires en grandes dimensions sur les rendements des entreprises de provenant des bourses de Paris, a permet à la théorie d'être approuvée, par l'utilisation de cas réels. Ainsi, cette étude tente de comparer la distribution empirique des valeurs propres résultant de la minimisation de la matrice de covariance (La théorie moderne du portefeuille), avec la loi des matrices aléatoires.

Par la suite, l'application des approches d'optimisation du portefeuille sur les rendements des sociétés du secteur de Bâtiment et Matériaux de Construction, ont permet d'extraire des résultats pertinents. Notamment, une comparaison analytique entre l'impact de la crise économique de 2008 et la pandémie de Covid19, a révélé que La pandémie de coronavirus a provoqué un bouleversement au niveau du secteur de Bâtiment et construction au Maroc, et par conséquent sur le monde de la finance. Tous les résultats et les données proviennent respectivement des logiciels R, et du site officiel de la Bourse de Casablanca.

Abstract :

The spectral law of random matrices developed by Wigner and Wishart converges to a deterministic law when the dimension of the matrix tends to infinity. The objective of this thesis is to present the important laws of the theory of large random matrices and its applications, more precisely to carry out a spectral study on the case of empirical covariance matrices.

The first part of this thesis, gives a particular intention to various applications of the empirical covariance matrix namely: Linear discriminant analysis and multiple regression models. More particularly to the method of principal component analysis, to which we will specify a study of the theoretical framework and its application to the public expenditure efficiency indicators of 14 countries, includes Morocco.

In the second part, the application of the theory of large-dimensional random matrices on the returns of companies originating respectively from the Paris and Casablanca stock exchanges made it possible to validate the theory by using real cases. Thus, this study attempts to compare the empirical distribution of eigenvalues resulting from the minimization of the covariance matrix (modern Markowitz theory) with the law of random matrices.

Subsequently, the application of portfolio optimization approaches on the returns of companies in the Building and Construction Materials sector, allowed to extract relevant results. In particular, an analytical comparison between the impact of the economic crisis of 2008 and the Covid 19, revealed that the coronavirus pandemic has caused an upheaval

in the Building and Construction sector in Morocco, and consequently on the financial world. All results and data are from R software and the official website of the Casablanca Stock Exchange respectively.