



Abdelmalek TBER
Consultant Awalee



LA FINANCE QUANTIQUE : UNE NOUVELLE ÈRE DANS L'INVESTISSEMENT

La finance quantique est un nouveau domaine qui a émergé de la convergence de deux domaines : la finance et la physique quantique. La physique quantique est une branche de la physique qui étudie le comportement des particules subatomiques, et elle a récemment été appliquée à la finance pour améliorer les stratégies d'investissement.

PRINCIPE DE LA FINANCE QUANTIQUE

La finance quantique utilise les principes de la physique quantique pour analyser les marchés financiers. Elle utilise des outils tels que la mécanique quantique, les réseaux de neurones quantiques, les algorithmes quantiques et les ordinateurs quantiques pour prédire les fluctuations du marché et trouver des opportunités d'investissement. L'objectif est de créer des modèles plus précis pour prédire les mouvements des prix des actifs financiers.

L'un des principes les plus étranges de la physique quantique est l'indétermination, qui signifie que l'état d'une particule subatomique ne peut être connu avec certitude avant d'être mesuré. Cela a des implications importantes pour les algorithmes quantiques en finance, car cela signifie qu'un algorithme quantique peut traiter simultanément plusieurs scénarios possibles, plutôt que de devoir les examiner un par un.

Un exemple célèbre qui illustre les principes quantiques est l'expérience du chat de Schrödinger. Dans cette expérience, le chat est considéré comme simultanément mort et vivant ! Cela signifie qu'il est dans un état d'indétermination, où son état exact ne peut être déterminé que par une mesure. C'est le principe de la superposition quantique.

La finance quantique repose donc sur l'utilisation des ordinateurs quantiques, basés sur ce principe de superposition, pour développer des algorithmes qu'un ordinateur classique ne peut pas résoudre.

INFORMATIQUE QUANTIQUE

L'informatique quantique est un domaine de l'informatique qui utilise les principes de la physique quantique pour effectuer des calculs. Contrairement à l'informatique classique, qui utilise des bits pour stocker des informations sous forme de 0 ou de 1, l'informatique quantique utilise des qubits, qui peuvent exister dans plusieurs états en même temps grâce au phénomène de superposition quantique. Ainsi, un qubit est une somme pondérée par les probabilités des deux états 0 et 1, et son état est déterminé à n'importe quel moment en effectuant une mesure. Cela signifie qu'un qubit représente simultanément les deux états de bits classiques.

Les opérations quantiques sont des opérations qui agissent sur les qubits et peuvent être utilisées pour manipuler et mesurer les états quantiques.

Le principe de l'informatique quantique est de réaliser des calculs simultanément sur toutes les combinaisons possibles de qubits, ce qui permet de résoudre certains problèmes de manière beaucoup plus rapide que les ordinateurs classiques. Cela peut être particulièrement utile dans des domaines tels que la finance quantique, où des modèles complexes doivent être analysés rapidement et avec précision.

Il est aussi important de comprendre que le calcul simultané dans un ordinateur quantique est différent de la parallélisation en multiprocessing avec un ordinateur classique. Pour un ordinateur classique, il y aurait autant de calculs que d'états possibles, qui pourraient être distribués sur plusieurs cœurs pour accélérer la tâche, tandis qu'un ordinateur quantique va effectuer un seul calcul avec une superposition de tous les états pondérés par des probabilités de réalisation, et grâce à une mesure, on identifie l'état recherché.

APPLICATION À LA FINANCE

Bien que les ordinateurs quantiques ne soient pas encore suffisamment avancés pour être largement utilisés dans l'industrie financière, les chercheurs et les experts en informatique quantique ont commencé à explorer les applications potentielles des algorithmes quantiques en finance. Voici quelques exemples d'applications potentielles pour les algorithmes quantiques en finance :

- **Simulation de portefeuille** : Les ordinateurs quantiques pourraient être utilisés pour simuler des portefeuilles d'investissement complexes avec de nombreux actifs. En effet, grâce au principe de superposition, un ordinateur quantique peut évaluer plusieurs scénarios simultanément en très peu de temps.
- **Optimisation de portefeuille** : L'optimisation de portefeuille est une tâche courante dans la gestion d'actifs, qui consiste à trouver la combinaison idéale d'investissements pour maximiser le rendement tout en minimisant le risque. Les algorithmes quantiques sont particulièrement adaptés à cette tâche car ils peuvent effectuer des calculs complexes avec plusieurs états simultanés, ce qui permet de trouver rapidement la solution optimale.
- **Modélisation de risques** : La modélisation de risques est un autre domaine important en finance, qui vise à évaluer les risques associés à un investissement ou à un portefeuille. Les algorithmes quantiques peuvent être utilisés pour résoudre des problèmes de modélisation de risques très complexes, tels que la modélisation de la corrélation entre les actifs ou la simulation de scénarios de marché.
- **Recherche d'opportunités d'arbitrage** : Les algorithmes quantiques pourraient être utilisés pour rechercher des opportunités d'arbitrage en temps réel, en examinant des quantités massives de données de marché et en identifiant rapidement les écarts de prix qui pourraient être exploités.

En somme, les algorithmes quantiques ont le potentiel de révolutionner la finance en permettant de résoudre des problèmes complexes plus rapidement que les ordinateurs classiques, offrant ainsi un avantage compétitif aux entreprises qui les utilisent. Bien que les technologies quantiques soient encore en développement, les progrès récents ont suscité un grand intérêt dans l'industrie financière et pourraient avoir un impact significatif dans les années à venir.

La finance quantique n'est encore qu'à sa genèse, c'est une discipline complexe qui exige des compétences en mathématiques, en physique et en informatique. Il faut aussi comprendre les principes fondamentaux de la physique quantique et être en mesure d'utiliser les outils informatiques nécessaires pour analyser les données. De plus, les ordinateurs quantiques sont encore en cours d'évolution, ceux qui existent actuellement n'offrent pas encore tout le potentiel que l'informatique quantique présente en théorie.

En conclusion, la finance quantique est une innovation qui peut changer la façon dont nous investissons dans les marchés financiers. Elle peut fournir des analyses plus précises, des prévisions plus fiables et des opportunités d'investissement plus rentables. C'est un domaine en pleine expansion, et nous ne faisons que gratter la surface de son potentiel. Il sera intéressant de voir comment cette technologie évoluera à l'avenir et comment elle continuera à changer le monde de l'investissement.



Abdelmalek TBER
Consultant Awalee

Diplômé de l'ENSIMAG, Abdelmalek a eu l'occasion de travailler au sein de grandes banques d'investissement dans des équipes quantitatives. Il a ainsi pu travailler sur le développement et l'implémentation de stratégies systématiques structurées sous forme d'indices propriétaires. Plus récemment, il intervient sur une librairie de pricing Fixed Income et travaille notamment sur l'intégration de nouveaux modèles et fonctionnalités.