

Projet du module Blockchain/Fintechs

Les projets se feront par groupe de 1,2 ou 3 élèves.

Contexte

Sur une île déserte, des habitants pêchent des poissons. Chaque jour, chaque habitant pêche un nombre aléatoire de poissons. Ce nombre est une réalisation de la loi géométrique de paramètre

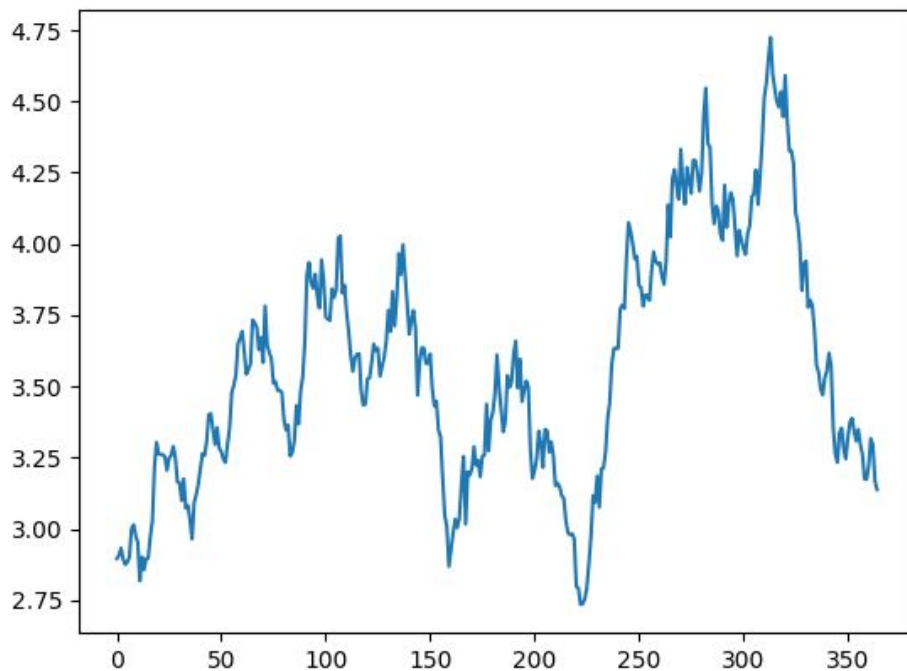
$p_t = \exp(-\exp(\theta_t))$ où l'indice t est un entier qui indexe les jours. En moyenne, un villageois attrape donc $\frac{1-p_t}{p_t}$ poissons au jour t .

θ_t est stochastique, et défini par l'équation:

$$\theta_{t+1} \sim N(\mu + \kappa (\theta_t - \mu), \sigma)$$

with $\mu = 0.3, \kappa = 0.99, \sigma = 0.012$

Le tirage est distinct pour chaque villageois, mais θ_t est commun à chaque villageois chaque jour. Voici une réalisation de $(1-p)/p$ sur 365 jours.



Par ailleurs, chaque villageois est muni le premier jour d'un stock de 1000 coquillages.

Il s'avère qu'aucun stock de poisson n'est possible et qu'il est vital pour chaque villageois de manger 2 poissons par jour. **Si un villageois a strictement moins de 2 poissons à la fin d'une journée, ce villageois décède.**

Tous les soirs avant de dîner, une place de marché d'échanges entre coquillages et poissons s'organise.

Chaque villageois peut proposer des « limit orders » :

- Soit pour tenter d'acheter un poisson pour un prix de Y coquillages (plusieurs ordres peuvent être passés pour acheter plusieurs poissons).
- Soit pour tenter de vendre un poisson pour le prix de Z coquillages (de même, plusieurs ordres peuvent être passés pour vendre plusieurs poissons).

X et Y doivent être des nombres entiers pour que l'ordre soit enregistré.

Les différents ordres proposés par les villageois, qui n'ont pas accès à l'information des autres ordres proposés par d'autres villageois, constituent un carnet d'ordre qui conduit à la réalisation d'échanges poissons/coquillages suivant un mécanisme de fixing.

On intersecte le carnet d'ordre jusqu'à trouver l'ordre de vente exécuté offrant le prix le plus bas et l'offre d'achat exécuté offrant le prix le plus haut. Le prix de fixing est la médiane entre ces deux prix. Si cette médiane n'est pas un nombre entier, elle est arrondie vers le haut ou vers le bas au hasard.

Les poissons et les coquillages n'étant pas divisibles, si plusieurs villageois ont proposé le même prix unitaire et rencontrent des contreparties au prix proposé mais pas pour l'ensemble des poissons ou coquillages mis à la vente par ce groupe de villageois, seule une partie est vendue suivant **un mécanisme de tirage au sort** entre les villageois concernés.

Chaque jour, suite à la résolution du carnet d'ordre constitué durant la journée précédente et les décès potentiellement survenus, chaque villageois encore présent obtient l'information du nombre de villageois survivants sur l'île, du prix de fixing, et du volume échangé.

L'objectif de chaque villageois est de maximiser son espérance de vie. Chaque groupe d'élèves devra proposer une stratégie de trading poisson/coquillage d'un villageois dans ce contexte suivant cet objectif.

A rendre pour l'évaluation

Chaque groupe devra proposer :

- Un code en Python qui sera déployé pour ce groupe, ainsi que ceux des autres groupes, sur le site : money.fish
- Un texte décrivant clairement sa stratégie de trading, une justification de sa pertinence dans un objectif de maximisation de l'espérance de la vie du villageois, ainsi qu'une présentation des tests sur le testnet qui auront permis de s'assurer de la correction du code proposé.

On proposera également, **uniquement de façon écrite** à la suite du texte, des pistes de modifications ou changements de la stratégie de trading adoptée lorsque les contextes suivants surviennent :

1. **Choc d'inflation** : Une île voisine est découverte par l'ensemble du village avec de nombreux coquillages, pour un total de N . Chaque villageois a désormais chaque jour le choix dans la gestion de la journée: soit continuer à pêcher des poissons ; soit se rendre sur cette île pour collecter des coquillages en un nombre aléatoire « assez grand », mais si ce choix est fait par un villageois aucun poisson n'est pêché par lui durant cette journée. Les villageois n'ont pas l'information de la proportion d'entre eux qui se rendent sur l'île voisine chaque jour ni du nombre de coquillages restants sur l'île voisine.
2. **Choc de divisibilité**: Il n'est à partir d'un certain jour plus possible de proposer des ordres de vente pour des coquillages à l'unité, mais par exemple uniquement par multiple de 4. On ne peut donc plus en vendre 1, 2 ou 3, mais 0, 4, 8...
3. **Pénurie de poisson** : Il s'avère que suite à une pêche intensive, l'ensemble des villageois apprend que les poissons se raréfient et que, bien que les villageois soient N un jour donné, chacun aura désormais une espérance du nombre de poissons pêchés de $\frac{N}{m_i}$ chaque jour i , m_i étant le nombre qu'il sont à être encore vivants le jour i .

La clarté de la rédaction, bien plus que la longueur du texte, sera appréciée dans la notation.

La correction du code sera également évaluée, et les différents codes de chaque groupe seront mis en concurrence pour constituer une simulation de carnet d'ordre et d'évolution de population de l'île.

Cette simulation, réalisée pour plusieurs occurrences, sera un élément d'appréciation de la pertinence de la stratégie de trading proposée.