

**Thème Principal: *GAMENET***

**Sous Thème: *Le Jeu des Marchands de Glace.***

**Réalisé par: *Houria BRAIKIA* Option: *SID* Groupe: 2**

## **SOMMAIRE**

### **Introduction**

- 1. La petite histoire du marchand de glaces**
- 2. Compétition vs coopération**
- 3. À part vendre des glaces, ça sert à quoi en vrai ?**
- 4. Simulation sous Python**

### **Conclusion**

### **Références**

### **Introduction**

Pourquoi les commerces du même type sont-ils toujours côte à côte ? Pourquoi les magasins de souvenirs dans les villes touristiques sont-ils tous collés ? Pourquoi à côté d'un McDonalds il y a souvent un Quick ou un Burger King alors qu'il y a des quartiers entiers sans le moindre fast-food ? Ce serait plus sympa pour nous s'ils étaient mieux répartis... **non ?**

Pour expliquer ce phénomène, jouons à un jeu qui sera l'objet de notre mini projet !

### ***LE FAMEUX JEU DES VENDEURS DE GLACE***

**Le problème des marchands de glaces ambulants est un exemple célèbre de la théorie des jeux, et une approche simplifiée du modèle de Hotelling.**

#### **1. La petite histoire du marchand de glaces**

Imaginons deux marchands de glace doivent choisir un emplacement sur une plage où les clients sont répartis uniformément. Ils vendent des glaces de même qualité et au même prix, de sorte que chaque client se dirige systématiquement vers le marchand le plus proche.

En fait, ils ont pour objectif de maximiser leurs profits en servant le plus de clients possibles.

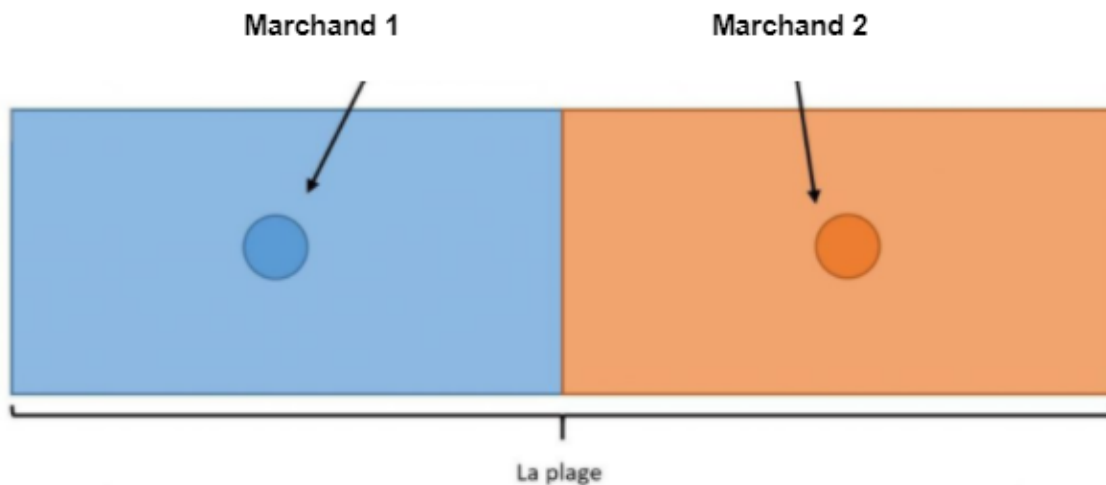
Chacun des deux peut décider soit de se coopérer en restant dans sa partie sur la plage (les espaces de vente des deux sont égaux) soit de trahir en se rapprochant du centre de la plage pour augmenter son gain (l'un des deux espaces est réduit).

## 2. compétition vs coopération

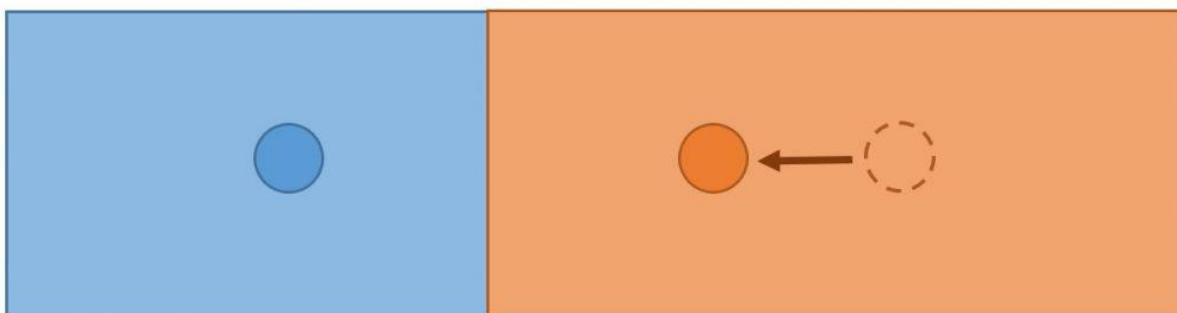
- Les situations sont les suivantes :

Au départ, les deux marchands de glaces, qui se connaissaient bien, avaient décidé de s'entendre et de coopérer. Ainsi, le premier marchand occupait la partie gauche de la plage tandis que le deuxième était présent sur la partie droite.

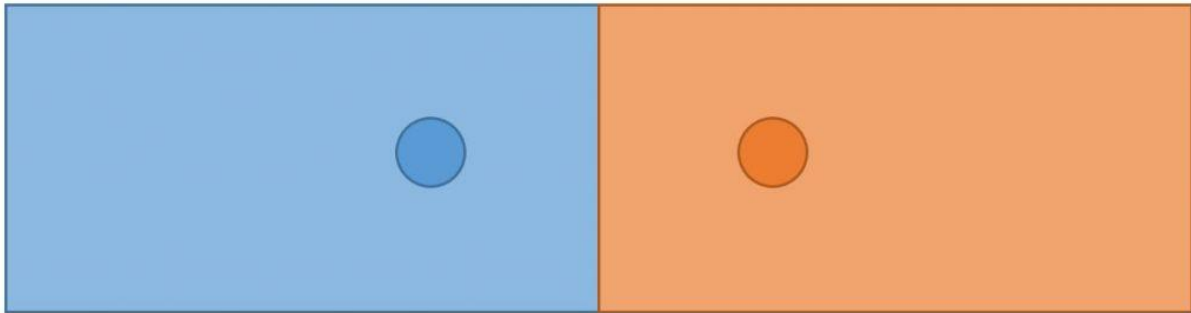
Dans cette configuration, les deux marchands vendent sur un territoire de taille identique tout en minimisant la distance que doit faire un client pour aller chercher sa glace. Les profits des deux marchands sont identiques. Les clients sont contents.



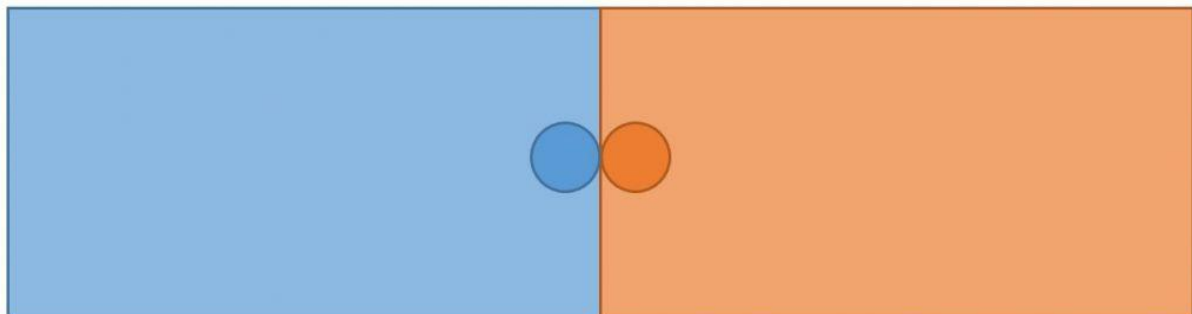
Un beau jour, le marchand de glaces numéro 1, poussé par l'appât du gain, décide d'augmenter son nombre de clients en se rapprochant du centre de la plage pour contrôler un territoire plus grand.



L'autre marchand de glaces, qui n'a rien demandé à personne, voit ainsi son territoire réduit, avec moins de clients potentiels. Pour ne pas voir son chiffre d'affaires diminuer, il n'a qu'une solution, il se rapproche également du centre de la plage pour récupérer sa partie de plage et ainsi rétablir l'équilibre.



Du coup, le premier marchand se rapproche encore plus du centre, suivi par le second, et ainsi de suite jusqu'à ce que les deux marchands se retrouvent au milieu de la plage.



L'équilibre est rétabli. Chaque marchand, a comme au début de l'histoire, le même chiffre d'affaires.

La situation est en équilibre car si un des deux marchands de glaces décide de s'éloigner du centre, elle voit ainsi son territoire et son nombre le client potentiel réduit. Donc, si elles ne se décident pas à coopérer et à se faire confiance pour revenir à la situation d'origine, personne ne bouge.

*Un tel équilibre est appelé l'équilibre de Nash !*

### 3. À part vendre des glaces, ça sert à quoi en vrai ?

**Prédire les Meilleurs Emplacements Commerciaux grâce aux Outils des Systèmes Complexes,** Comment s'organisent les commerces de détail dans une ville ? Existe-t-il des attractions et des répulsions mesurables entre les différents types de commerce ? Peut-on imaginer des indices mathématiques pour déterminer les meilleures localisations pour un nouveau magasin ?

Ici, la théorie des jeux permet d'expliquer pourquoi des commerces du même type tendent à se regrouper au même endroit.

Les magasins évitent alors de perdre des clients à cause d'une mauvaise localisation. Pour en gagner encore davantage, ils peuvent alors vendre des produits moins chers ou plus innovants.

Le problème de la situation d'équilibre de ce jeu est qu'elle désavantage les clients aux extrémités de la plage : ils doivent parcourir la moitié de sa longueur pour avoir leur glace et risquent de se décourager.

La situation initiale était socialement plus optimale. Elle nécessite par contre que les deux marchands s'entendent.

#### 4. Simulation en python

Soit une zone géographique où viennent s'installer 3 marchands de glaces. Tous les marchands vendent la même glace, exactement identique et au même prix. Un client choisit son marchand en minimisant la fonction « distance + prix ». A chaque tour un marchand se pose la question suivante: bouger son stand avec 4 choix possibles :  $x+1$  ou  $x-1$  ou  $y+1$  ou  $y-1$ .

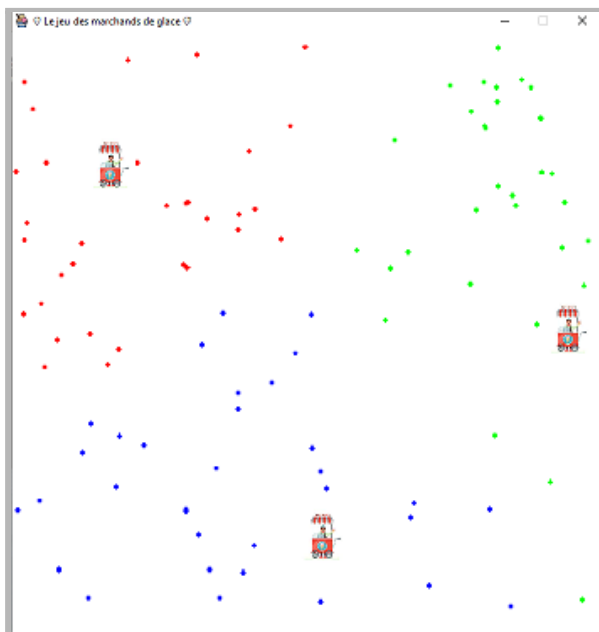
Chaque marchand teste les 4 positions, les compare entre eux et choisit la position qui augmente ses rentrées. Durant l'exécution du programme, on remarque que les marchands tentent de se reprocher.

A la fin de on peut visualiser les gains de chaque marchand sur les 55 déplacements effectués.

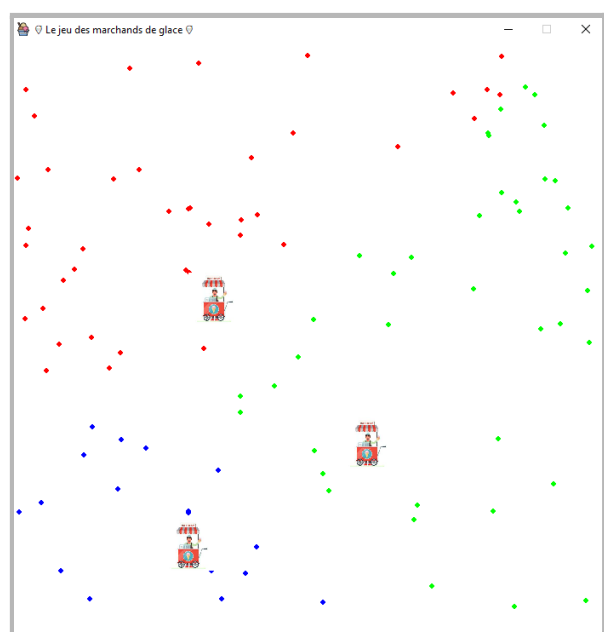
**Outils utilisés** : langage python, Jupyter Notebook, modules (pygame, numpy et matplotlib).

Lien vers le code :

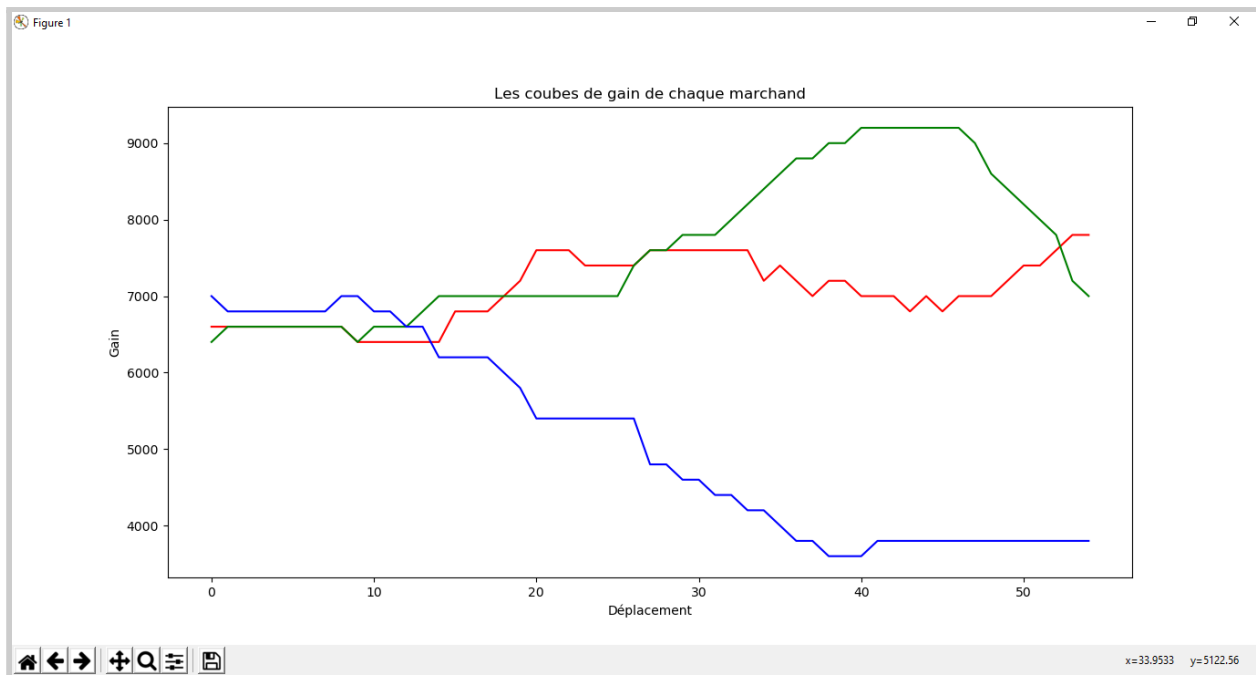
<https://github.com/HouriaBRAIKIA/Le-jeu-des-marchands-de-glace>



**Les marchands avant**



**Les marchands après**



### Visualiser les gains des trois marchands

## 5. Conclusion

En bref, la théorie des jeux permet en quelques sortes de schématiser des situations complexes. Elle permet de transformer une réalité pleine de nuances en un problème de logique mathématique plus simple à analyser.

## 6. Références

- a. [Problème des marchands de glaces]  
[https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Problème\\_des\\_marchands\\_de\\_glaces&oldid=70472140](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Problème_des_marchands_de_glaces&oldid=70472140) visiter le 08/05/2021, date du 28 septembre 2011.
- b. [[BILLET] Théorie de jeux : compétition vs coopération]  
<https://neocarto.hypotheses.org/731#:~:text=Le%20problème%20du%20marchand%20de,Le%20principe%20est%20simple.&text=Dans%20cette%20configuration%2C%20les%20deux.pour%20aller%20chercher%20sa%20glace> visiter le 08/05/2021, PAR NICOLAS LAMBERT , publié le 30/07/2014 , mise à jour le 25/09/2019.
- c. [Comprendre la théorie des jeux (pour mieux analyser le monde)]  
<https://www.institut-pandore.com/economie/comprendre-theorie-des-jeux/> visiter le 08/05/2021, Ecrit par VINCENT, publié le 23 JANVIER 2020.
- d. [TD/TP interactif "Marchands de glaces ambulants"]  
[http://perso.liris.cnrs.fr/ameyer/public\\_html/www/doku.php?id=lifami\\_marchands](http://perso.liris.cnrs.fr/ameyer/public_html/www/doku.php?id=lifami_marchands) visiter le 08/05/2021, Alexandre Meyer.