

# Théorie des jeux : Othello

## MN et POO – Projet

Filière de Physique fondamentale d'Orsay  
M1/Mag2 – Décembre 2021  
Éliane HOFFMANN et Pierre BOISTIER

### Contexte

*Reversi* (1880, Angleterre, Lewis WATERMAN et John W. MOLLET), aussi connu sous le nom *Othello* (1971, Japon, Goro HASEGAWA) est un jeu de société combinatoire abstrait pouvant rappeler les jeux de dames, échecs ou go par son plateau, ses pions et ses mécanismes. Il se joue sur un plateau unicolore de 8x8 cases, appelé othellier (*cf.* FIGURE 1). Les joueurs disposent de 64 pions bicolores, noirs d'un côté et blancs de l'autre. Les joueurs jouent à tour de rôle, chacun étant tenu de capturer des pions adverses lors de son mouvement. La capture de pions survient lorsqu'un joueur place un de ses pions à l'extrémité d'un alignement de pions adverses contigus et dont l'autre extrémité est déjà occupée par un de ses propres pions (*cf.* FIGURE 1). Le jeu s'arrête quand les deux joueurs ne peuvent plus poser de pion. Le gagnant en fin de partie est celui qui possède le plus de pions de sa couleur.



FIGURE 1 – A droite, othellier en début de partie. A gauche, de gauche à droite et de haut en bas, trois exemples de coups à l'othello. Placer un pion sur la même ligne, colonne ou diagonale qu'un autre des pions de la même couleur capture les pions de la ligne, diagonale ou colonne.

Coder un jeu de société est un projet qui se prête particulièrement à une programmation orientée objet. En effet, l'utilisation de classes est naturelle, que ce soit pour coder le plateau, les joueurs humains et les joueurs "ordinateurs". L'hérité sera notamment pertinente lorsqu'il s'agira de complexifier progressivement les algorithmes de jeu dits "ordinateurs", un joueur (sauf pour le premier) étant une classe fille d'un joueur avec une approche plus simpliste.

## Approche – Méthode

L'objectif premier du projet est de coder, en C++ et en Python pour l'interface graphique dynamique, un othellier et des classes de joueurs humains pour jouer en 1v1. Dans un second temps, il s'agira d'implémenter des classes de joueurs dits "ordinateurs" plus ou moins complexes :

- méthode aléatoire : l'algorithme joue aléatoirement un des coups autorisés, à chaque tour ;
- méthode "projection sur 1 tour" : l'algorithme optimise le coup pour capturer le plus de pions à chaque tour, sans se projeter au-delà ;
- algorithme *minimax* : modélisation des coups futurs à l'aide d'arbres de recherche.

L'algorithme *minimax* pourra donner lieu à plusieurs joueurs, en fonction du nombre de coups futurs que l'on demande à l'algorithme de prévoir, mais aussi en améliorant cet algorithme via des techniques dites *alpha-beta*. Enfin, on s'intéressera à des améliorations propres à *Othello*, comme trier les coups, effectuer des recherches sélectives, utiliser des tables de transposition ou démarrer une partie avec des ouvertures stratégiques.

Finalement, l'objectif est de comparer toutes ces différentes méthodes en simulant de nombreuses parties et en observant les nombre moyen et écart-type des pions sur le plateau en fin de partie. Il s'agira ainsi de déterminer l'algorithme le plus efficace pour gagner à *Othello*, en nombre de victoires, en nombre de pions sur le plateau en fin de partie, et en temps d'exécution.

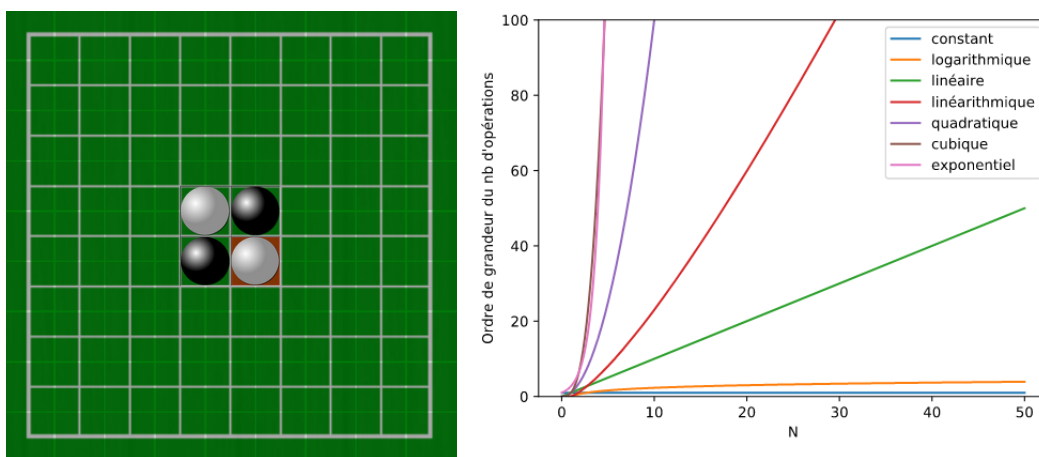


FIGURE 2 – À gauche, exemple d'un plateau virtuel du jeu *Othello*. À droite, comparaison d'algorithmes de tris sur des tableaux de taille moyenne, type de graphes que nous souhaiterions obtenir en comparant nos différentes classes de joueur.

## Références

- [1] Page Wikipedia de *Othello (jeu)*. adresse : [fr.wikipedia.org/wiki/Othello\\_\(jeu\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Othello_(jeu)).
- [2] Site internet de la Fédération Française d'Othello. adresse : [www.ffothello.org](http://www.ffothello.org).