



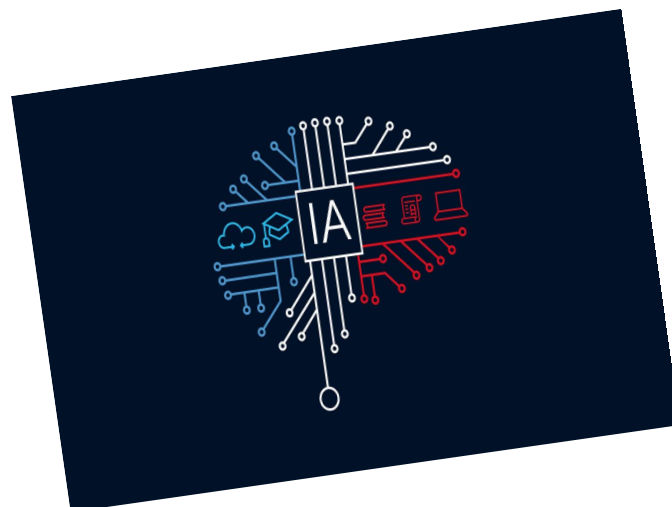
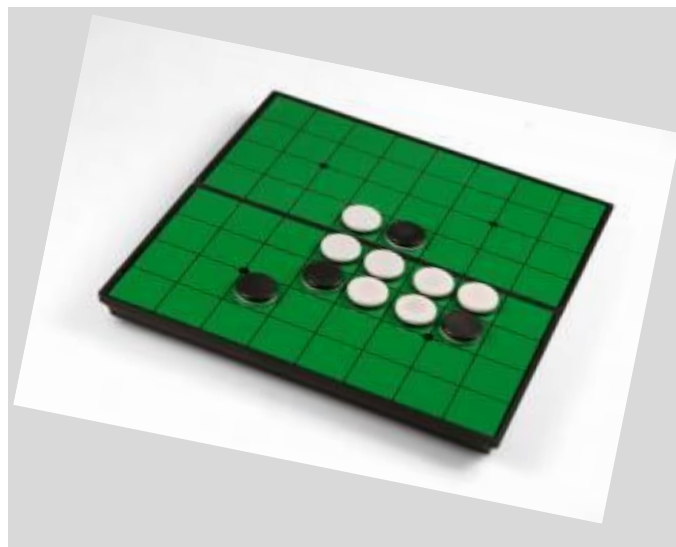
UNIVERSITÉ  
**PARIS  
DESCARTES**



Université de Paris

# Rapport de projet

*Projet IA : Jeu d'Othello*



# *Rapport du projet : Jeu d'Othello*

**MEZHOUD FARID**

**MOHAND OUBELKACEM  
MAKHOUKHENE**

## *Les informations d'identification du document :*

<b>Référence du document :</b>	
<b>Version du document :</b>	<b>Initiale</b>
<b>Date du document :</b>	<b>20/05/2020</b>
<b>Auteurs :</b>	
<b>Farid Mezhoud Mohand Oubelkacem Makhoukhene</b>	

## *Les éléments de vérification du document :*

<b>Validé par :Elise Bonzon</b>	
<b>Validé le :</b>	
<b>Soumis le :</b>	<b>20/05/2020</b>
<b>Type de diffusion :</b>	<b>Document PDF</b>
<b>Confidentialité :</b>	<b>Réservé aux étudiants UFR Maths-Info de l'université Paris Descartes</b>

<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>Règles de jeu:</b>	<b>5</b>
<b>Réflexions sur le jeu ordinateur</b>	<b>7</b>
Maximisation	8
Mini-Max	8
<b>Tests</b>	<b>11</b>
<b>Difficultés :</b>	<b>12</b>
<b>Bilan du projet :</b>	<b>12</b>

## Introduction :

Le jeu d'Othello est un jeu de société qui oppose deux joueurs : les noirs et les blancs.

Il a été créé en 1971 et est une marque déposée de Lansay. Une variante, le Reversi, est quand à elle libre de droit.

Le but de ce projet est d'appliquer nos connaissances dans le langage C et en algorithmique afin de réaliser non seulement le jeu d'Othello à deux joueurs humains, mais aussi avec un joueur ordinateur ayant plusieurs niveaux de difficultés.

Ce présent document contient toute l'analyse préliminaire de ce projet.

## Règles de jeu:

- Othello est un jeu simple: il y a les noirs et il y a les blancs. Les noirs commencent.
- Le but du jeu est de finir la partie avec plus de pions que son adversaire.
- La configuration de départ comprend 4 pions, deux noirs et deux blancs.
- On ne peut poser un pion que contre un pion de la couleur opposée et à condition de pouvoir "encadrer" un ou des pions adverses entre 2 pions de sa propre couleur, que ce soit sur une ligne horizontale, verticale ou diagonale.
- Les pions encadrés sont alors automatiquement retournés en pions de votre couleur.
- Si vous ne pouvez pas jouer, votre tour sera automatiquement passé.
- La partie est finie lorsque le plateau est rempli ou qu'aucun joueur ne peut jouer.

- Le gagnant est celui qui possède le plus de pion à la fin.

## **Analyse des boucles nécessaires :**

Le jeu d'Othello se jouant au tour à tour et à deux joueurs uniquement, nous sommes parvenus à une modélisation par tâche.

Ainsi, une tâche principale gérera le fonctionnement global : Affichage de l'écran titre, sélection du mode de jeu, et appel des autres boucles constituant le jeu.

Une autre tâche s'occupera de l'affichage de l'Othellier, avec des informations sur la partie en cours.

Une troisième tâche cherchera tous les coups possibles pour le joueur qui doit jouer, et vérifiera si son coup est valide ou non.

Ensuite, une tâche effectuera le retournement (si le coup est valide).

Une dernière tâche permettra de compter les pions de chaque joueur. Cela permettra à la fois d'indiquer en cours de partie qui a l'avantage et de donner le score final à la fin de la partie.

De plus, nous avons décidé de modéliser l'othellier à l'aide d'un tableau de dimension 8x8 (comme l'othellier original). Par exemple, à une case vide correspondrait une valeur de cellule 0, un joueur noir 1 et un joueur blanc -1...

Dans la prochaine partie, nous allons détailler et décrire en pseudo-code les différents algorithmes énumérés ici.

Tableaux d'entiers : tableau de jeu

## Réflexions sur le jeu ordinateur :

Comme indiqué par l'énoncé, le joueur IA sera basé sur l'algorithme MiniMax, avec différents niveaux de profondeurs en fonction du niveau de difficulté choisi.

De plus, pour les niveaux les plus difficiles, un système de valeur de cases sera instauré, afin d'établir des priorités de captures de cases (les coins par exemple :

une fois pris, ils ne peuvent plus être repris par l'adversaire...)

A priori, l'ajout du joueur ordinateur ne nécessitera pas de grandes modifications sur les codes préexistants, nous étudierons cela plus tard dans le déroulement du projet.

## **Maximisation :**

Ce mode de jeu est relativement simple : l'ordinateur joue le coup le plus profitable pour lui dans l'immédiat. Cette technique est fortement déconseillée aux joueurs par la fédération française d'Othello, car elle est très dangereuse pour la personne maximisant ses pions.

Elle devient très vulnérable aux attaques au coup suivant.

Ce mode IA correspond donc à un mode facile.

## **Mini-Max :**



Dans ce mode de jeu, l'ordinateur ne se cantonne plus qu'à calculer son profit (maximisation), mais voit plusieurs coups en avance tout comme son adversaire, le joueur humain. Le principe étant simple : lorsque l'IA joue, elle va chercher à maximiser son gain, tandis que le tour d'après, le joueur humain a le trait, et va essayer de minimiser le gain de l'IA, puis l'ordinateur réessayera de maximiser ses bénéfices, et ainsi de suite.

Notre fonction MiniMax évaluera donc quelques coups en avance le meilleur coup à jouer à long terme, et non pour ce tour là (maximisation).

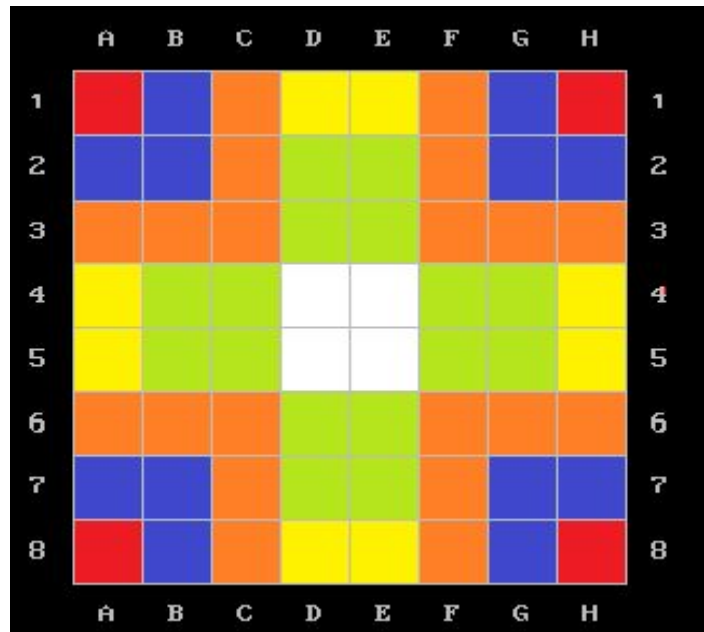
Variables :

Entiers : i, j, x, y, val, val1

Tableaux de jeu et de possibilités

Boucle de MiniMax – Arguments : tableau de jeu, tableau de possibilités, joueur, profondeur  
**(On a pas encore fini)**

## Valeur des cases :



Les coins étant stratégiques, ils ont une priorité haute.

Il ne faut jamais jouer sur les cases bleues sauf impossibilité de faire autrement.

Les bords sont plus prioritaires que le milieu.

## Tests :

// on a juste le début ...

//La suite Après ....

## Difficultes :

Nous avons eu également beaucoup de mal à implémenter le joueur ordinateur (Mini-Max). En effet, adapter les algorithmes vus en cours à un cas concret n'est pas si évident.

Enfin, nous avons perdu un peu de temps pendant le confinement (Eloignement, connexion Internet, etc...), mais aussi en raison du projet tutoré et des partiels.

## Bilan du projet :

Au terme de ce projet, nous pouvons établir un bilan de ce que nous avons réalisé, et de ce que nous n'avons pas encore terminer :

**-Analyse** : faite, nous connaissions tous les deux le jeu d'Othello avant d'entamer ce projet, il nous a donc été facile de le comprendre.

**-Boucle Principale** : cette boucle, relativement simple, a été relativement facile à coder.

**-Boucle IA Maximisation** : elle a été réalisée également, en un temps relativement faible.

**-Boucle Mini-Max** : Non terminée