

# CAHIER DES CHARGES S4

*Jouy Antoine – Reynaud Evan  
Gatard Maxence – Bayle Yanis  
06/02/2022*

# Présentation générale du projet

Pour ce projet de quatrième semestre, nous avons pour ambition de développer une intelligence artificielle capable de jouer et gagner aux échecs. Pour ce faire il faut y associer une interface pour pouvoir l'affronter. Il y a beaucoup de possibilités pour développer notre intelligence artificielle, possibilités que nous allons détailler dans ce cahier des charges.

Ici commence le projet « StockMeat ».

## Les solutions existantes

Il existe plusieurs solutions et exemples d'IA capables de jouer aux échecs comme :

- Deep Blue, développé par IBM qui est devenu le premier ordinateur à battre un champion du monde d'échecs (Garry Kasparov) en 1997
- AlphaZero, développé par DeepMind, et utilisant un système d'apprentissage par renforcement profond qui a maîtrisé les échecs, le shogi et le go
- Stockfish qui est un moteur d'échecs gratuit et open-source, très apprécié et utilisé par de nombreux joueurs d'échecs, et bien d'autres.

Les systèmes d'IA existant utilisent diverses approches telles que les systèmes basés sur des règles, les algorithmes min-max et l'apprentissage profond pour jouer efficacement aux échecs.

Les systèmes basés sur des règles utilisent un ensemble de règles prédéfinies et d'heuristiques pour jouer aux échecs. Les règles sont conçues par des joueurs d'échecs experts et codées dans le système pour guider son jeu. Les systèmes basés sur des règles peuvent jouer à un niveau relativement élevé, mais ils n'ont pas la capacité de s'adapter à de nouvelles situations et de s'améliorer avec le temps.

Les algorithmes Min-Max sont couramment utilisés dans les systèmes d'IA de jeu, y compris les échecs. L'idée de base est de générer un arbre de tous les mouvements possibles et de leurs résultats correspondants, puis d'utiliser cet arbre pour effectuer le meilleur mouvement en fonction d'une valeur attribuée à chaque résultat possible. Les algorithmes Min-Max sont très efficaces aux échecs, mais ils sont limités par la taille de l'arbre, qui croît rapidement lorsque le nombre de coups augmente.

L'apprentissage profond est un type d'apprentissage automatique qui utilise des réseaux neuronaux artificiels pour modéliser des modèles et des relations complexes dans les données. Dans le cas des échecs, les algorithmes d'apprentissage profond sont entraînés sur de grandes quantités de données, y compris les mouvements effectués par des joueurs d'échecs humains et les résultats correspondants, pour apprendre à jouer efficacement aux échecs. Les systèmes d'apprentissage profond peuvent surpasser les algorithmes d'échecs traditionnels, mais leur entraînement nécessite de grandes quantités de données et de ressources informatiques.

Ce sont les trois principales approches utilisées pour créer des systèmes d'IA capables de jouer aux échecs. Chaque approche a ses forces et ses faiblesses, et les chercheurs et développeurs continuent d'explorer des méthodes nouvelles et améliorées pour créer des systèmes d'IA capables de jouer aux échecs et à d'autres jeux.

## Choix et explication de l'algorithme

Nous avons décidé d'utiliser l'algorithme Min-Max car la méthode d'apprentissage profond est bien plus complexe à mettre en place, nécessite de fournir énormément de données pour être performante, et prend beaucoup plus de temps à entraîner à partir de la base de données initiale pour finalement ne pas obtenir de meilleurs résultats. En effet, l'IA d'échecs la plus puissante à ce jour est Stockfish, qui utilise un algorithme Min-Max.

Afin de trouver quel est le meilleur coup à jouer, notre algorithme va observer la position actuelle du plateau en prenant en compte plusieurs critères tels que le matériel, le développement des pièces, la sécurité du Roi, ou la structure des pions. Il va ensuite attribuer à cette position une évaluation chiffrée représentant l'ascendant que possède un joueur sur l'autre. Une valeur positive si les blancs ont l'avantage, une valeur négative si ce sont les noirs. Celle-ci sera d'autant plus importante que l'avantage est écrasant.

Pour ce faire, notre intelligence artificielle va examiner la position du plateau par suite des réponses possibles de l'adversaire aux différents coups qu'elle pourrait jouer. Et, en partant du principe que l'adversaire va jouer le meilleur coup possible, sélectionner le coup qui, après que l'adversaire est joué le sien, laisse le plateau dans la position qui lui sera le plus favorable lors de son prochain tour.

Par la suite, si nous en avons la possibilité, nous pourrions renforcer encore notre IA en lui fournissant des données sur des ouvertures théoriques et/ou sur des parties de maîtres. Afin que si elle rencontre une position qu'elle a déjà rencontré dans sa base de données, il puisse s'en servir pour améliorer la précision de son évaluation.

## Liste des tâches

Tâches	Semaine du 20/02 1ère soutenance	Semaine du 11/04 2ème soutenance	Semaine du 29/05 3ème soutenance
Composantes de l'algorithme Min-Max	Pas commencé ▾	En cours ▾	Terminé ▾
Interface graphique	En cours ▾	Terminé ▾	Terminé ▾
Fonctionnement d'un jeu d'échec	En cours ▾	Terminé ▾	Terminé ▾
Site Web	En cours ▾	Terminé ▾	Terminé ▾
Autres	Pas commencé ▾	En cours ▾	Terminé ▾

Composantes de l'algorithme Min-Max : (Evan, Yanis)

- Pouvoir construire un arbre de jeu (avec tous les coups possibles)
- Déterminer le meilleur coup à faire en fonction

Interface graphique : (Maxence)

- Une interface utilisateur afin de naviguer dans l'application
- Un échiquier
- Les pièces de l'échiquier

Fonctionnement d'un jeu d'échec : (Antoine)

- Rôle de chacune des pièces
- Déplacement des pièces
- Savoir lorsque le jeu est terminé

## Conclusion

Ce projet va nous permettre de découvrir une autre implémentation d'intelligence artificielle, l'optimisation d'algorithme ainsi que la création d'interfaces dynamiques. Nous sommes déterminés à porter ce projet jusqu'à bout et de s'y investir pleinement afin de pouvoir faire affronter notre propre intelligence artificielle et « Stockfish ».