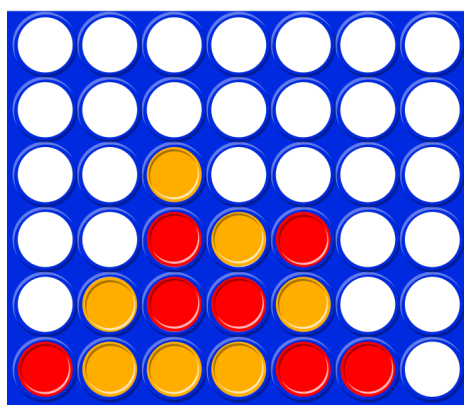


IA pour le jeu de Puissance 4

1 Les règles du jeu (source Wikipédia)

Le Puissance 4 est un jeu à deux joueurs en tour par tour (joueur1 avec les pions rouges, joueur2 avec les pions jaunes).



Le but du jeu est d'aligner une suite de 4 pions de même couleur sur une grille comptant 6 rangées et 7 colonnes. Chaque joueur dispose de 21 pions d'une couleur (par convention, en général jaune ou rouge). Tour à tour, les deux joueurs placent un pion dans la colonne de leur choix, le pion coulisse alors jusqu'à la position la plus basse possible dans ladite colonne, à la suite de quoi c'est à l'adversaire de jouer. Le vainqueur est le joueur qui réalise le premier un alignement (horizontal, vertical ou diagonal) consécutif d'au moins quatre pions de sa couleur. Si, alors que toutes les cases de la grille de jeu sont remplies, aucun des deux joueurs n'a réalisé un tel alignement, la partie est déclarée nulle.

2 Adaptation des règles

Le Puissance 4 souffre d'un problème rédhibitoire pour une IA, si le premier joueur joue son premier coup au milieu de la grille (colonne 4) et ne fait pas d'erreur, l'autre joueur ne pourra jamais gagner. Pour éliminer ce problème et rendre la tâche un peu plus difficile pour nos IA, nous allons jouer sur une grille plus grande composée de **12 colonnes et 6 lignes**. Cependant, pour garder un gameplay rapide, nous allons nous contenter d'aligner **4 pions** de la même couleur pour remporter la victoire. Le nombre de pions disponibles reste de 42 au total pour limiter la durée d'une partie.

3 Contraintes sur les modèles

Les IA devront reposer sur un Minimax avec idéalement un élagage Alpha-Beta. Vous partirez de vos IA développées pour le Morpion (le Puissance 4 n'est rien d'autre qu'un Morpion plus complexe). Il est interdit d'utiliser des dictionnaires de coups. Toute décision devra être calculée à la volée. Pour parvenir à améliorer les IA, il n'est pas recommandé de calculer tout l'arbre mais de développer votre propre heuristique permettant d'évaluer l'intérêt d'explorer une branche de l'arbre et éviter aussi d'explorer des branches jusqu'aux feuilles.

4 Combats entre IA

Votre programme doit permettre à un joueur d'affronter l'IA. Un affichage de la grille de jeu en mode texte est suffisant. Pour se repérer, on numérottera les colonnes de 1 à 12. Au commencement, il doit être possible de choisir qui commence: l'IA ou le joueur. Lorsque c'est le tour du joueur, celui-ci doit uniquement indiquer la colonne de son choix. Lorsque c'est le tour de l'IA, celle-ci doit lancer son modèle. Ensuite, la grille est mise à jour avec le nouveau pion positionné. Pour faciliter la lecture du jeu, le choix de l'IA ou du joueur est affiché en plus de la grille. De cette façon, on pourra faire s'affronter deux IA sur différentes machines (par humains interposés afin de renseigner les coups de l'autre IA).

5 Modalités des combats

Les IA sont à développer par groupe de 4 ou 3 (au sein du même groupe de TP). Votre IA devra affronter les autres IA de votre groupe de TP lors de votre dernière séance de TP. Il n'est pas exclu que cette dernière séance ait encore lieu sous confinement. Nous reviendrons sur les détails du déroulement de cette séance ultérieurement. Votre IA devra tourner sur Google Colab¹, il s'agit d'un environnement de développement dans le cloud (nécessite d'avoir une adresse gmail).

Un combat entre deux IA sera composé de deux parties. Chaque IA commencera une partie à tour de rôle. Une partie est finie lorsqu'une IA a réussi à aligner 4 pions ou qu'il ne reste plus aucun pion à jouer. Les parties seront chronométrées pour chacun des coups des IA². Ce point précis n'est pas un détail. En effet, vous aurez à gérer un compromis entre la qualité de votre stratégie et sa rapidité. Il serait tentant d'adopter une stratégie purement défensive (car il est plus facile de pousser au nul), mais la distribution des points ci-dessous devrait vous en dissuader:

Issue d'une partie	le plus rapide	points récoltés
Victoire	✓	4
Victoire	✗	3
Nul	✓	1
Nul	✗	0
Défaite	✓	1
Défaite	✗	0

A l'issue de votre dernière séance, un compte-rendu expliquant vos choix et détaillant votre implémentation ainsi que votre code seront à déposer sur DVO.

¹<https://colab.research.google.com>

²<https://www.online-stopwatch.com/french/chess-timer>

L'évaluation dépendra principalement de l'implémentation du Minimax avec élagage Alpha-Beta ainsi que d'un fonctionnement correct (possibilité de jouer plusieurs parties sans bug) et enfin des points récoltés.

Bon courage à tous

“Que l'on me donne six heures pour couper un arbre, j'en passerai quatre à préparer ma hache.”
Chuck Norris³

³Citation apocryphe