

Rapport IA Puissance 4

Ulysse BERTHET
Thibault BUART
Simon FAVRICHON
Olwen PERIAUX

Afin de choisir la meilleur IA possible, nous avons créé plusieurs heuristiques. Nous avons ensuite fait jouer ces différentes heuristiques entre elles afin de sélectionner la meilleure joueuse et la plus rapide. Pour cela nous faisons varier les profondeurs et les modes de jeux.

Les différents modes représentent l'évolution de notre heuristique :

Mode 0 : Basique qui ne regarde que s'il y a un gagnant ou perdant.

Mode 1 : mode qui regarde s'il y a un gagnant sinon regarde si 3 pions du joueur de l'IA et de l'adversaire sont alignés, s'il n'y en a pas elle regarde les alignements de 2 pions.

Mode 2 : Similaire au mode 1 mais ne regarde que les alignements de 3. Cela a pour objectif de réduire le temps de calcul.

Les modes 1 et 2 valident les alignements même s'ils ne sont pas validables. Comme par exemple pour les X : O O X X X O

Mode 3 : regarde les alignements de 3 validables de l'IA et soustrait ceux de l'adversaire. Applique un facteur de 10 pour ses alignements pour favoriser l'attaque.

Mode 4 : Comme le mode 3 mais ne regarde que ses alignements pour réduire le temps de calcul.

Mode 5 : Regarde les alignements validables de 3 puis de 2. Cette fonction est très coûteuse en calcul, si un des éléments de rang important est validé, nous ne faisons pas la suite des calculs (alignement de 3 IA > alignement de 3 adversaires > alignement de 2 IA > alignement de 2 adversaires)

Ce mode permet de prendre en compte les placements de ce type avec un « trou » :

O X X X O

Mode 6 : Comme le mode 3 mais fait les calculs sur l'IA puis s'ils sont nul sur l'adversaire

Mode 7 : Favorise le placement au centre de la grille. Utilisé avec la profondeur variable en début de partie

Après un grand tournoi faisant jouer toutes les IA entre elles avec des profondeurs de 1 à 5 grâce à la fonction multiTestIAvsIA notre meilleure IA est celle en mode 5 avec une profondeur de 2 en paramètres. Ses seules défaites ont lieu contre l'IA mode 5 en profondeur supérieur à 2. Mais l'IA avec ces profondeurs dépasse parfois les 10s d'exécution.

Nous avons remarqué que le premier coup, pourtant très simple prend toujours beaucoup de temps à s'exécuter. Nous avons donc ajouté un système de profondeur variable qui en début de partie réduit la profondeur de jeu et favorise le placement au centre de la grille.

Librairies utilisées :

Time pour chronométrer le temps d'exécution.

NumPy pour manipuler la matrice de pions.

Exemple de parties :

J1 (bleu) : Profondeur 4 mode 0 VS J2 (rouge) : Profondeur 2 mode 5

```
| 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 |
```

le gagnant est : 2

temps j1 : 14.952476978302002 s

temps j2 : 3.9071457386016846 s

nb coups : 18

J1 (bleu) : Profondeur 4 mode 3 profondeur variable VS J2 (rouge) : Profondeur 2 mode 5

```
| 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 |
```

le gagnant est : 2

temps j1 : 27.32480001449585 s

temps j2 : 7.201865196228027 s

nb coups : 22

J1 (bleu) : Profondeur 3 mode 4 profondeur variable VS J2 (rouge) : Profondeur 2 mode 5

0	0	0	0									
0	0	0	0		0	0	0					
0	0	0	0		0	0	0					
0	0	0	0		0	0	0					
0	0	0	0		0	0	0		0			
0	0	0	0	0	0	0	0		0			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	

le gagnant est : 0

temps j1 : 20.145671129226685 s

temps j2 : 9.513444900512695 s

nb coups : 42

J1 (bleu) : Profondeur 4 mode 4 VS J2 (rouge) : Profondeur 3 mode 5

				0	0							
			0	0	0	0						
			0	0	0	0						
0			0	0	0	0	0					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	

le gagnant est : 2

temps j1 : 68.63173174858093 s

temps j2 : 37.98036432266235 s

nb coups : 16

(Dépasse les 10s sur certains coups)