

Université de Rennes I

L1 PCGS - UE Programmation Scientifique

Projet Puissance 4

Règles du jeu

Le but du jeu est d'aligner 4 pions de même couleur sur une grille de 6 lignes et 7 colonnes. Chaque joueur a 21 pions d'une couleur. Tour à tour les 2 joueurs placent un pion dans une colonne. Le pion descend dans la colonne jusqu'à sa position la plus basse, ensuite c'est à l'autre joueur de jouer. Le vainqueur est le premier qui parvient à réaliser un alignement de 4 pions de sa couleur (horizontalement, verticalement ou en diagonale). Si tous les pions ont été joués et qu'il n'y a aucun alignement dans la grille, la partie est nulle.

Algorithme et programmation

On vous demande d'écrire les **spécifications**, **algorithmes** (en commentaire) et programmes Python permettant de jouer à Puissance 4 à deux joueurs. Il existe de nombreux compilateurs Python en ligne (par exemple : <https://repl.it/languages/python3>), vérifier simplement qu'ils incluent numpy... On reprendra la méthode vue en TD (par exemple le calcul du volume d'un écrou vu au TD2) en raffinant à chaque étape le problème. Pour la programmation en Python on effectue la même chose, mais dans l'ordre inverse, on part du plus bas niveau et on teste à chaque étape que cela fonctionne.

La première chose à faire est d'initialiser le plateau, pour cela nous utilisons la bibliothèque numpy (import numpy as np).

Un tableau bidimensionnel se définit de la manière suivante :

$T = \text{np.array}([[\text{ligne } 1], \dots, [\text{ligne } n]]), T[i,j]$ est l'élément de la i^{e} ligne, j^{e} colonne.

On codera 0 une case vide, 1 une case occupée par le joueur 1, 2 une case occupée par le joueur 2.

1. Ecrire une fonction init qui initialise le tableau à 0.
2. Ecrire une fonction affiche qui affiche le tableau.
3. Ecrire une fonction qui détermine le premier joueur.
4. Ecrire une fonction qui permet de changer de joueur.
5. Ecrire une fonction qui cherche si le coup est un coup possible.
6. Ecrire une fonction lachePiece qui modifie en le tableau résultant du l'insertion d'une pièce dans une colonne valide.
7. Ecrire une fonction qui détermine si le coup est un coup gagnant (on pourra décomposer le problème en 4 sous problèmes (alignement horizontal, vertical, diagonal1, diagonal2)).
8. Ecrire une fonction qui représente la boucle de jeu (la fin du jeu comporte 3 cas).
9. Ecrire les jeux d'essais couvrant tous les cas possibles.

Dans une deuxième étape on veut une version qui permette de jouer contre l'ordinateur. Pour cela il faut développer une intelligence artificielle qui remplace le deuxième joueur.

Une première version simpliste de cette IA est de faire jouer l'ordinateur de manière aléatoire en indiquant un numéro de colonne valide.

10. Ecrire une fonction qui met en œuvre cette première version de l'IA.

Enfin la dernière étape est de réaliser une véritable IA.

11. Ecrire une fonction qui met en œuvre cette deuxième version de l'IA en utilisant l'algorithme MinMax.