



Promotion 26 - Semestre 4 Projet d'informatique Le jeu du puissance 4

Objectifs

L'objectif de ce projet est, en passant par la programmation du Puissance 4, de vous faire réaliser un long programme nécessitant de recourir largement à la programmation modulaire et qui vous permettra de découvrir l'intérêt de s'imposer certaines contraintes :

- o le programme principal ne devra faire que quelques lignes
- o les méthodes et fonctions devront être regroupées dans des bibliothèques
- o l'ensemble du programme devra être clair et judicieusement commenté :
 - * Toutes les méthodes et fonctions doivent être décrites à l'aide de docstrings :
 - · que fait la méthode ou la fonction?
 - · quels en sont les paramètres : type et signification?
 - · si c'est une fonction : que retourne-t-elle?
 - * Des commentaires doivent accompagner les instructions quand c'est nécessaire.
 - * Exemple:

* pour la clarté du programme les noms des variables seront parlants.

```
tableau=[[1,4],[6,8],[-2,999]]
# mauvais exemple :
a=min(tableau)
b=min(a)
# bon exemple :
ligneMin=min(tableau)
minTableau=min(ligneMin)
```

Vous ne comprenez pas ces instructions? Testez les dans la console.





• La structure du programme doit être judicieusement agencée pour permettre une durée d'exécution minimale.

• Le programme devra permettre de faire facilement une modification de la configuration du jeu : nombre de lignes, nombre de colonnes, nombre de pions à aligner pour gagner.

Règles du jeu

Le but du jeu est d'aligner 4 pions 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 suite à quoi c'est à l'adversaire de jouer. Le vainqueur est le joueur qui réalise le premier un alignement (horizontal, vertical ou diagonal) 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.

Dans la version réalisée ici, le nombre de rangées variera de 5 à 7, le nombre de colonnes variera de 6 à 8. Le nombre de pions à aligner variera de 3 à 5 pions. Chaque joueur aura nombre de rangées × nombre de colonnes pions à dispositions.

Il faut que nombre de rangées \times nombre de colonnes soit pair.

Travail à réaliser

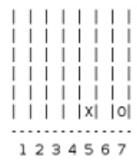
Dans la console

- Les joueurs 1 et 2 jouent alternativement.
- o En début de partie on demande le joueur qui commence.
- A chaque tour, on indique quel joueur doit jouer et on lui demande dans quelle colonne il joue. Si la colonne choisie n'est pas valide, le même joueur en choisit une autre (et ainsi de suite jusqu'à ce qu'elle soit valide).
- On indique quand la partie est finie en affichant le gagnant s'il y en a un. On propose alors de recommencer une partie.





- o Le plateau sera modélisé par un tableau contenant :
 - \star Un 0 quand la case est vide
 - * Un 1 pour un pion du joueur 1, représenté dans la console par une croix 'X'.
 - * Un 2 pour un pion du joueur 2, représenté dans la console par un rond 'O'.
- Voici le tableau qui doit être affiché dans la console (affichage à respecter scrupuleusement):



• Les nombres de rangées, de colonnes et de pions à aligner seront saisis dans le programme et non dans la console.

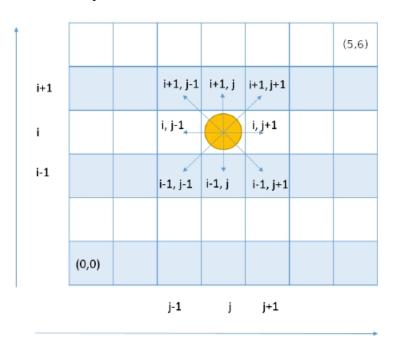
Aide : détection d'un alignement de pions dans une direction donnée

Pour faciliter la détection de pions alignés il est très intéressant d'écrire un algorithme qui soit valable quelle que soit la direction voulue (horizontale, verticale ou diagonale).

En supposant que p désigne le plateau, i le numéro de ligne et j le numéro de colonne, un pion peut s'écrire alors p[i][j]. Exemple : dans la figure ci-dessus p[0][4] = 1.

En supposant que δ_i soit une valeur entière valant -1, 0 ou 1 et en supposant qu'il en soit de même pour δ_j alors le pion $p[i+\delta_i][j+\delta_j]$ peut représenter n'importe quel des 8 pions voisins. Le couple de valeurs δ_i et δ_j forment donc une direction.

Par exemple en prenant cette représentation :







- o $\delta_i = 1$ et $\delta_j = -1$ correspond à la direction "en haut à gauche"
- o $\delta_i = 0$ et $\delta_j = 1$ correspond à la direction "à droite".

Dans l'interface graphique tkinter

- o A l'aide de tkinter réalisez l'interface qui permet de jouer au Puissance 4 de manière ludique et conviviale. Donnez libre court à votre créativité. Vous continuerez à utiliser le même tableau que celui du jeu à l'aide de la console.
- o Programmez une "intelligence artificielle" qui joue mieux qu'un joueur jouant aléatoirement. Cette IA pourra être déployée selon différents niveaux :
 - * proposition de coup pour le joueur 1, ou le joueur 2 ou les deux (mode conseil)
 - ★ joue le coup à la place du joueur 1 ou du joueur 2 (mode mono-joueur)
 - * joue le coup à la place des deux joueurs (mode "mains en l'air", on n'intervient plus dans le jeu)