

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 :

- le programme principal ne devra faire que quelques lignes
- les méthodes et fonctions devront être regroupées dans des bibliothèques
- 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 :

```
def estValide(graphe):  
    """ Fonction qui vérifie si le graphe est valide\n  
    Paramètre :  
        graphe : dictionnaire  
                clé : ville  
                valeur : liste de tuples (ville voisine, distance)  
  
    Retourne :  
        booléen : True si le graphe est valide  
    """  
  
    erreur=False # à priori il n'y a pas d'erreur  
    for sommet in graphe.keys():
```

- ★ 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.

```

tableau=[[1,4,3],[6,8,9],[100,-2,999]]
# mauvais exemple :
sommeNonMini=0
for i in range(len(tableau)):
    for j in range(len(tableau[0])):
        if tableau[i][j]>min(tableau[i]):
            sommeNonMini+=tableau[i][j]

# bon exemple :
sommeNonMini=0
nbCol=len(tableau[0])
for i in range(len(tableau)):
    minDeLigne=min(tableau[i])
    for j in range(nbCol):
        if tableau[i][j]>minDeLigne:
            sommeNonMini+=tableau[i][j]
  
```

- 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 $\frac{\text{nombre de rangées} \times \text{nombre de colonnes}}{2}$ pions à dispositions.

Il faut que $\text{nombre de rangées} \times \text{nombre de colonnes}$ soit pair.

Travail à réaliser

Dans la console

- Les joueurs 1 et 2 jouent alternativement.
- 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.

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

Dans l'interface graphique tkinter

- 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.
- 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)