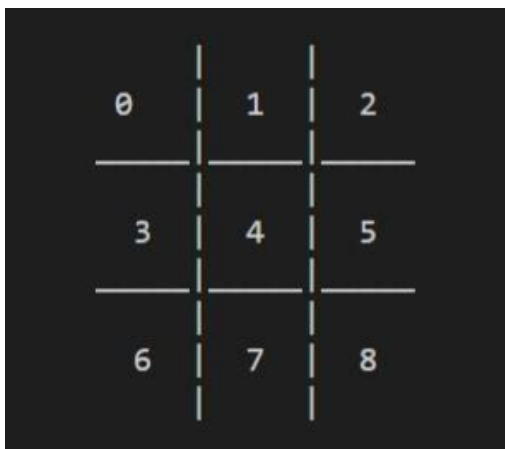


Le Jeu:

Le Morpion est un jeu à deux joueurs, qui est normalement joué sur une grille 3x3 mais peut-être aussi joué sur un 4x4 ou 5x5. Chaque joueur occupe une case par tour, avec le but de réaliser une des combinaisons gagnantes. Un premier joueur utilisera le 'x' comme sa marque, alors que le deuxième joueur utilisera le 'o'.

Etape 1: Design du grille



0	1	2
3	4	5
6	7	8

Quand un joueur veut marquer une case particulière, il doit entrer le numéro correspondant indiqué dans la grille. Supposons que nous souhaitions occuper le bloc central, alors nous entrerons 5 dans le terminal.

Cette grille peut être générée par le code:

```
def board3x3(values):  
    print("\n")  
    print("\t      |      |")  
    print("\t {} | {} | {}".format(values[0], values[1], values[2]))  
    print('\t_____|_____|_____|')  
  
    print("\t      |      |")  
    print("\t {} | {} | {}".format(values[3], values[4], values[5]))  
    print('\t_____|_____|_____|')  
  
    print("\t      |      |")  
  
    print("\t {} | {} | {}".format(values[6], values[7], values[8]))  
    print("\t      |      |")  
    print("\n")
```

Dans le code ci-dessus, la fonction crée notre jeu selon les valeurs livrées en argument. Ici, l'argument `values` est une liste contenant le statut de chaque cellule de la grille.

Etape 2: Créer table de score

La table de score est stockée sous forme de dictionnaire, où les clés sont les noms des joueurs et les valeurs sont leur nombre de victoires.

```
def scoreboard(score_board):  
  
    print("\t-----")  
  
    print("\t\t\t\t\tSCOREBOARD\t\t\t")  
  
    print("\t-----")  
  
  
    players = list(score_board.keys())  
  
    print("\t\t", players[0], "\t\t", score_board[players[0]])  
    print("\t\t", players[1], "\t\t", score_board[players[1]])  
  
  
    print("\t-----\n")
```

Pour afficher la table de score, nous avons besoin des noms des joueurs. Les clés sont extraites à l'aide de la fonction `.keys()` puis converti en liste, afin qu'il puisse être indexé lors de l'affichage des scores.

Résultat:

```
-----
                SCOREBOARD
-----
oumaima                0
sohaib                  0
-----
```

Etape 3: Vérifier si c'est une victoire ou une partie nulle

Après chaque mouvement, nous devons vérifier si un joueur a gagné le jeu ou si c'est une partie nulle. Il peut être vérifié par le code :

```
# Function to check if anyone has won
def winner3x3(player, current_player):

    # The possible winning combinations

    combo = [[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9], [1, 4, 7], [2, 5, 8], [3, 6, 9], [1, 5, 9], [3, 5, 7]]

    # Loop to check if any winning combination happened
    for x in combo:
        if all(y in current_player[player] for y in x):

            # Return True if any winning combination happens
            return True

    # Return False if no winning combination happens

    return False

# Function to check if there is a draw
def draw3x3(player):
    if len(player['X']) + len(player['O']) == 9:
        return True
    return False
```

winner3x3() : La fonction a toutes les combinaisons gagnantes. Tout ce qu'elle fait est de vérifier si l'une des combinaisons gagnantes est satisfaite par les positions du joueur actuel. Si elle le fait, il retourne True. Si aucune des combinaisons n'est satisfaite, alors la fonction retourne False.

draw3x3() : La condition du "draw" est assez simple, si les neuf positions sont prises c'est une partie nulle ou un Draw.

Etape 4: Storage d'information

À tout moment, nous avons besoin de deux informations cruciales :

- **État de la grille** : Nous devons avoir une structure de données qui stocke l'état de chaque cellule, c'est-à-dire si elle est occupée ou vacante.
- **Mouvements de chaque joueur** : Nous devons en quelque sorte connaître les mouvements passés et présents de chaque joueur, c'est-à-dire les positions occupées par « X » et « O ».

```
# Function for a single round
def one_round(current_player):

    values = [' ' for x in range(9)]

    # Stores the positions of X and O
    player = {'X':[], 'O':[]}
```

Le statut de la grille est géré par une liste de caractères, qui peut avoir trois valeurs possibles: ' ', 'X' et 'O' .

Les mouvements de chaque joueur sont stockés comme un dictionnaire d'une liste de nombres entiers. Les clés sont 'X' et 'O' pour chaque joueur respectif. Leurs listes correspondantes contiennent les numéros donnés aux cellules de la grille qu'elles occupent.

Etape 5: Boucle de jeu

Chaque jeu a une sorte de boucle de jeu, qui se déroule jusqu'à ce que certains joueurs gagnent ou le jeu se termine par un draw. Dans morpion, chaque itération de boucle se réfère à un seul mouvement que n'importe quel joueur fait.

```
# Loop of a single round

while True:

    board3x3(values)
```

Etape 6: Vérification des positions

Afin de faire avancer le jeu de morpion, il nous faut vérifier que la position choisie par le joueur est "correcte". Pour cela, on a utilisé les blocs suivants :

- **try** : lorsque le joueur va choisir sa position et si la position (**move**) n'est pas correcte, on va envoyer un message d'erreur,
" wrong Input! Try Again".

```
# define the limits of input
try:

    print("Player ", current_player, "'s turn. Which box?:", end="")

    move = int(input())

except ValueError:

    print("Wrong Input! Try Again")

    continue
```

Il y a différentes possibilités pour que la position ne soit pas correcte : soit la position n'est pas comprise dans le *board* ou soit la position a été déjà prise. Pour pallier ce problème, nous avons réalisé des boucles *if*.

- Si la position n'est pas comprise dans le board, on renvoie un message d'erreur et on retourne au début de la loop

```
# check if box number input is possible

if move < 1 or move > 9:

    print("Wrong Input! Try Again")
    continue
```

- Pour vérifier si la position a déjà été prise, il nous faut vérifier qu'il n'y pas de *str* dans les values. Dans le cas positif, on renvoie un message d'erreur.

```

- # Check if the box is not occupied already
-
-     if values[move-1] != ' ':
-
-         print("Place already filled. Try again!")
-
-         continue

```

Il nous faut mettre à jour les données de positions à chaque tour, pour cela, nous mettons à jour les variables concernant les positions.

```

# Updating grid status

values[move-1] = cur_player

# Updating player positions

player[current_player].append(move)

```

On stocke les positions dans un tableau pour après les comparer aux positions gagnantes.
 Pour renvoyer le gagnant, on réalise une condition qui retourne le gagnant, soit le joueur qui vient de mettre sa marque (current player)

```

# Function call for checking win

if winner3x3(player, current_player):

    board3x3(values)

    print("Player ", current_player, " has won the game
congratulations!")

    print("\n")

    return current_player

```

Lors d'une égalité, on va retourner un message qui nous indique que c'est un match nul.

```
if draw3x3(player):  
    board3x3(values)  
    print("it's a Draw")  
    print("\n")  
    return 'D'
```

Enfin, il nous faut faire changer de joueur à chaque tour, donc à la fin de la boucle while, on implémente une condition qui fait modifier le joueur actuel.

```
# distribution of X and O between players  
  
if current_player == 'X':  
  
    current_player = 'O'  
  
else:  
  
    current_player = 'X'
```

Etape 7 : la fonction main

Au départ de la fonction principale, il nous faut mettre en place les noms des joueurs :

```
if __name__ == "__main__":

    print('-----WELCOME TO THE TIC TAC TOE
GAME-----\n')

    print('-----Created by Oumaima and Sohaib -
ESIEE 2020-----\n')
    print("Player 1")
    player1 = input("Enter your name : ")
    print("\n")
    print("Player 2")
    player2 = input("Enter your name : ")
    print("\n")
```

On va affecter à la variable *current_player* le joueur 1 :

```
# Stores the player who chooses X and O

current_player = player1
```

On va stocker le joueur correspondant à la marque respective (X ou O) dans un dictionnaire :

```
player_choice = {'X' : "", 'O' : ""}
```

On stocke les différentes marques dans un tableau :

```
# Stores the options
options = ['X', 'O']
```

On initialise le tableau de score :

```
# Stores the scoreboard
score_board = {player1: 0, player2: 0}
scoreboard(score_board)
```


7 - 1 : Plusieurs ronds du jeu :

Nous allons faire une boucle pour lancer un rond du jeu et d'autres (si choisie) et qui va s'arrêter lorsque les joueurs décideront de quitter le jeu.

Le joueur a 3 différent choix au début de la partie : choisir X, choisir O ou bien de quitter le jeu :

```
# Game Loop for a bunch of rounds

# The loop runs until the players quit

while True:

    # Player game Menu

    print("Turn to choose for", current_player)

    print("Enter 1 for X")

    print("Enter 2 for O")

    print("Enter 3 to Quit")
```

Si le joueur ne rentre pas un chiffre correct (i.e ne correspondant pas aux différents choix donné), on envoie un message d'erreur:

```
# limit the possible inputs to valid ones

try:

    choice = int(input())

except ValueError:

    print("Wrong Input! Try Again\n")

    continue
```

Par la suite, il nous suffit de rajouter les conditions selon le choix du joueur :

- Choix 1 : le joueur veut être X

```
# What happens after each choice by the player

if choice == 1:

    player_choice['X'] = current_player

    if current_player == player1:

        player_choice['O'] = player2

    else:

        player_choice['O'] = player1
```

- Choix 2 : le joueur veut être O

```
elif choice == 2:

    player_choice['O'] = current_player
    if current_player == player1:
        player_choice['X'] = player2
    else:
        player_choice['X'] = player1
```

- Choix 3 : le joueur quitte le jeu :

On renvoie l'historique final des matchs joués :

```
elif choice == 3:

    print("Final Score")
    scoreboard(score_board)
    break
else:
    print("Wrong Choice! Try Again\n")
```

7 - 2 : niveau de difficulté

Le joueur, ayant choisi sa marque (X ou O) a ensuite le choix entre 3 niveaux de difficultés (Easy : grille 3x3; Medium : grille 4x4; Hard : grille 5x5) :

```
# Player's choice of difficulty (3x3,4x4,5x5)
    print("Turn to choose the difficulty for", current_player)

    print("Enter 1 for 3x3 (Easy)")

    print("Enter 2 for 4x4 (Medium)")

    print("Enter 3 for 5x5 (Hard)")
```

Lorsque le joueur rentre un mauvais chiffre (i.e différents de 1,2 ou 3), un message d'erreur va s'afficher. On va alors inviter le joueur à essayer une autre fois.

```
try:
    level_choice = int(input())
except ValueError:
    print("Wrong Input! Try Again\n")
    continue
```

Pour les différents choix, nous allons lancer un rond de morpion, selon la difficulté choisie, et enregistrer le vainqueur de la partie :

```
# defining the board after the player's choice
if level_choice == 1:

    winner = one_round3x3(options[choice-1])

elif level_choice == 2:

    winner = one_round4x4(options[choice-1])

elif level_choice == 3:

    winner = one_round5x5(options[choice-1])
```

7 - 3 : Mise à jour de l'historique

Lorsqu'il y a eu un vainqueur (pas d'égalité), on incrémente le score du joueur gagnant et on affiche l'historique :

```
# updating the scoreboard after a win

    if winner != 'D' :

        player_won = player_choice[winner]

        score_board[player_won] = score_board[player_won] + 1

    scoreboard(score_board)
```

Enfin, il nous suffit de faire tourner les joueurs, c'est-à-dire, d'inverser les marques X et O :

```
# Switching between players

    if current_player == player1:

        current_player = player2

    else:

        current_player = player1
```

Exemple d'un rond de morpion (3x3):

```
-----WELCOME TO THE TIC TAC TOE GAME-----
-----
-----Created by Oumaima and Sohaib - ESIEE 2020-----
-----

Player 1
Enter your name : oumaima

Player 2
Enter your name : sohaib

-----
                SCOREBOARD
-----
      oumaima      0
      sohaib       0
-----

Turn to choose for oumaima
Enter 1 for X
Enter 2 for O
Enter 3 to Quit
1
Turn to choose the difficulty for oumaima
Enter 1 for 3x3 (Easy)
Enter 2 for 4x4 (Medium)
Enter 3 for 5x5 (Hard)
```

Enter 3 for 5x5 (Hard)

1

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Player X 's turn. Which box? : 1

1	2	3
4	5	6
7	8	9

X		

Player 0 's turn. Which box? : 2

Player 0 's turn. Which box? : 2

1	2	3
4	5	6
7	8	9

X	O	

Player X 's turn. Which box? : 4

Player X 's turn. Which box? : 4

1	2	3
4	5	6
7	8	9

X	O	
X		

Player O 's turn. Which box? : 5

Player 0 's turn. Which box? : 5

1	2	3
4	5	6
7	8	9

X	O	
X	O	

Player X 's turn. Which box? : 7

Player X 's turn. Which box? : 7

1	2	3
4	5	6
7	8	9

X	O	
X	O	
X		

Player X has won the game congratulations!

SCOREBOARD	

oumaima	1
sohaib	0

Turn to choose for sohaib

Enter 1 for X

Enter 2 for O

Enter 3 to Quit

|

TicTacToe Game - Sohaib - Oumaima

