

## - Exercice : Puissance 4 -

### I.1 - Base du Programme

On programme un jeu de "puissance 4".



Le principe est simple : on a une grille de 7 cases de large par 6 cases de haut, et 2 catégories de pions. Dans le jeu réel, on a des pions rouges pour un joueur et des pions noirs pour l'autre joueur.

Lorsqu'un joueur place un pion dans une colonne en haut de la grille, il tombe jusqu'au sommet de la colonne de pions en dessous de lui ou, s'il n'y a aucun pion, jusqu'en bas de la grille.

La partie se termine lorsqu'un des deux joueurs aligne 4 pions en diagonale, horizontaux ou verticaux.

On donne le programme suivant qui servira de base à toute la suite de cet exercice :

```
1  #include <vector>
2  #include <iostream>
3  using namespace std;
4
5  typedef struct
6  {
7      vector<vector<char> > grille;
8      int difficile;
9  } p4;
10
11
12 p4 initialise(int largeur, int hauteur)
13 {
14  /* a completer */
```

```

15 }
16
17 void place_pion(int x, p4* p, char symbole)
18 {
19     /* a completer */
20 }
21
22 void f1(p4 p)
23 {
24     int x,y;
25     for(y=0; y<p.grille.size(); y++)
26     {
27         for(x=0; x < p.grille[y].size() ;x++)
28         {
29             cout << p.grille[y][x]<<" | ";
30         }
31         cout << "\n";
32     }
33 }
34
35 int nb_cases_vides(p4* p)
36 {
37     /* a completer */
38 }
39
40 int main()
41 {
42     int x,tour=0;
43     char pion, pionX='X',pion0='O';
44     p4 jeu = initialise(7,5);
45     /* a completer */
46 }

```

On représentera les pions rouges par le caractère 'X', les pions noirs par le caractère 'O'. Une case vide dans une grille sera représentée par un espace : ' '.

**1 -** Terminez l'écriture de la fonction initialise qui initialise la structure "p4". Cette fonction devra notamment renvoyer une structure p4 dont le champ grille sera correctement rempli pour représenter une grille de largeur colonnes et hauteur lignes, en utilisant les paramètres d'entrée de la fonction. Le champ difficulté sera mis à 0. Il faudra que chaque case de la grille puisse être considérée comme "vide", et devra donc, c'est la convention que l'on choisit, contenir un espace ' '.

**2 -** Réécrivez la fonction f1, que vous appellerez f2, pour qu'elle utilise le passage par adresse pour le paramètre p.

**3 -** La fonction f2 est-elle meilleure que la fonction f1 ? Que votre réponse soit oui ou non, vous expliquerez ce que cela change, ce que l'on gagne et/ou ce que l'on perd.

**4 -** Ecrivez un appel à f1 ainsi qu'un appel à f2 si on l'écrivait à la ligne 44 du code fourni dans le sujet. Cet appel sera à réaliser pour traiter la variable jeu.

**5 -** Expliquez à quoi sert la fonction f1 et elle comment marche. Donnez lui un nom plus approprié ... Vous utiliserez ce nouveau nom pour parler de cette fonction dans toute la suite de l'exercice.

**6 -** Terminez l'écriture de la fonction nb\_cases\_vides, qui doit renvoyer le nombre de cases vides dans la grille passée en paramètre.

**7** - Ecrivez la fonction `place_pion`. Note : elle prend en paramètre `x` qui est le numéro de la colonne dans laquelle on met le pion. Mais le pion devra descendre "aussi bas que possible", en fonction des cases vides qu'il rencontre, pour simuler le fait qu'il tombe.

**8** - Complétez la fonction `main` pour qu'elle permette au joueur 'O' et au joueur 'X' de jouer tant que la grille n'est pas remplie. On ne se soucie pas du fait qu'un joueur ou l'autre gagne. L'état de la grille devra être ré-affiché après chaque tour de jeu. **Vous utiliserez au maximum les fonctions déjà écrites sans jamais recopier le code qu'elles contiennent.** (Note : on peut l'écrire en moins de 15 lignes mais vous avez le droit de faire plus long).

## **1.2 - Ecriture en C standard**

**1** - Proposez une réécriture de la structure `p4` en C standard. Notamment, vous ne **pouvez pas** utiliser le type `vector`. On ne se souciera pas du reste du code ni des bibliothèques utiles.

**2** - Proposez une réécriture de la fonction `initialise` en C standard. Précisez quelles bibliothèques il faut inclure maintenant, et lesquelles on n'inclue plus.

**3** - Est-ce qu'il faut changer autre chose dans le reste du code ? Si votre réponse est "oui", résumez ce qui devrait changer. On ne demande pas de réécrire du code.