

# Algorithmique procédurale

Inès de Courchelle – Ndeye Arame Diago – Anissa Lamani – Bart  
George – Peio Loubière – Seytkamal Medetov

## Sujet de projet : Qwirkle



### I. Modalités

Notre projet de fin d'année consiste à réaliser en C un programme qui permet de jouer à Qwirkle. Conçu en 2006 par Susan McKinley Ross, Qwirkle est un jeu de société à base de tuiles qui a obtenu de nombreuses récompenses dont le très renommé "Spiel des Jahres" (jeu de l'année) 2011 en Allemagne. Les règles officielles du jeu sont expliquées à la fin de cet énoncé.

### II. Cahier des charges

#### 1) Version « humain vs. humain »

Développer un programme qui permet à deux utilisateurs de jouer une partie de Qwirkle en version textuelle. Afin de représenter une tuile, utilisez des caractères spéciaux pour les différentes formes, et la commande TextColor pour les différentes couleurs. Voici la trame d'un jeu complet:

- le programme est lancé par la simple commande `./qwirkle`
- le jeu est configuré et initialisé
- les deux utilisateurs sont invités à tour de rôle à effectuer leur coup
- le programme veille à ce que chaque coup soit autorisé selon les règles du jeu
- quand les tuiles sont épuisées, le programme détermine le gagnant et s'arrête.

Attention! Avant de plonger dans le code, réfléchissez bien aux différents éléments de votre application, par exemple : comment modéliser les tuiles? Comment modéliser le plateau de jeu ? (25 lignes \* 25 colonnes ? Plus ? Moins ?) Comment modéliser un coup ? Comment détecter la légalité d'un coup ? Comment afficher l'état actuel du jeu ? Quelles sont les interactions possibles avec l'utilisateur? etc.

## **2) Version « humain vs. ordinateur »**

Une fois que vous déterminez un programme humain vs. humain qui gère toutes les étapes d'un jeu, concevez une IA qui joue par elle-même et permet de disputer une partie de Qwirkle contre l'ordinateur.

## **III. Extensions**

Pour une excellente note, vous êtes invités à enrichir les fonctionnalités de votre programme au delà des exigences précédentes. Par exemple, une interface graphique, ou une IA capable d'apprendre de ses précédentes parties (dans ce cas, il faudra implémenter un mode "IA contre IA").



## Comment jouer

Nombre de joueurs: 2 - 4

Durée du jeu: 30 à 60 minutes

### Éléments

108 pions, trois fois

l'ensemble des 36 pions

montrés à droite, 1 sac, 1 livret de règle du jeu.



### But du jeu

Stratégiquement créer et prolonger des lignes de couleur et de forme afin de marquer le plus de points possible.

### Préparation

Vous avez besoin d'un morceau de papier et d'un crayon pour noter le nombre de points. Placez tous les pions dans un sac. Chaque joueur tire six pions et les place afin qu'aucun autre joueur ne puisse en voir les formes en couleur. C'est sa donne.

### Début de la partie

Les joueurs annoncent le nombre le plus élevé de pions qu'ils détiennent, ayant un attribut commun, couleur ou forme (les pions en double ne sont pas comptés dans ce nombre). Le joueur qui peut jouer le plus grand nombre de pions ayant un attribut commun joue ces pions pour commencer la partie. En cas d'égalité du nombre de pions entre deux joueurs, le joueur le plus âgé commence. Chaque joueur joue à tour de rôle dans le sens des aiguilles d'une montre.

### Jeu

Le joueur à qui s'est le tour de jouer peut effectuer l'une de ces trois actions :

1. Ajouter un pion à la grille, puis tirer un pion pour avoir une donne allant jusqu'à six pions.
2. Ajouter un ou plusieurs pions à la grille. Tous les pions joués provenant de la donne du joueur doivent avoir un attribut commun, à savoir la couleur ou la forme. Les pions du joueur doivent être placés sur la même ligne sans avoir l'obligation de se toucher. Tirer des pions pour avoir une donne de six pions.
3. Échanger certains ou tous les pions de la donne contre des pions différents.

### Ajout à la grille

Chacun à leur tour, les joueurs ajoutent des pions à la grille créée au premier tour. Tous les pions doivent être connectés à la grille.

Une ligne est formée à partir de deux pions qui se touchent. Une ligne est formée de pions de forme identique ou de pions de même couleur. Les pions qui sont ajoutés à cette ligne doivent avoir le même attribut que les pions qui se trouvent déjà sur la ligne. Souvent, il arrive qu'il y ait des places sur la grille où aucun pion ne peut être ajouté.

Une ligne de forme ne peut avoir qu'un pion de chacune des six couleurs. Par exemple, une ligne de carré ne peut avoir qu'un carré bleu.

Une ligne de couleur ne peut avoir qu'un pion de chacune des six formes. Par exemple, une ligne de jaune ne peut avoir qu'un cercle jaune.

### Échange de pions

Lorsque c'est votre tour, vous pouvez choisir d'échanger tous ou certains de vos pions au lieu de les ajouter à la grille. Dans ce cas, vous devez mettre de côté les pions à échanger, puis tirer les pions de remplacement. Enfin, vous devez mélanger les pions que vous échangez dans le sac de pions. Si un joueur ne peut pas ajouter à la grille à son tour, il doit obligatoirement échanger certains ou tous ses pions.

### Nombre de points

Quand vous créez une ligne, vous marquez un point pour chaque pion de la ligne. De plus, quand vous ajoutez un pion à une ligne existante, vous marquez un point pour chaque pion de cette ligne, y compris les pions qui se trouvaient au préalable sur cette ligne. Un pion peut obtenir deux points s'il appartient à deux lignes différentes. Voir *Exemple de partie*.

Vous marquez six points supplémentaires chaque fois que vous terminez une ligne de six pions, ce qui est appelé un Qwirkle. Un Qwirkle marque au moins 12 points : six points pour les six pions et six points supplémentaires. Les six pions doivent être six pions de la même couleur, chacun ayant une forme différente OU six pions de la même forme, chacun ayant une couleur différente. Les lignes de plus de six pions sont interdites.

Le joueur qui termine la partie marque six points supplémentaires.

### Fin de la partie

Quand le sac ne contient plus de pions, le jeu se poursuit comme précédemment mais les joueurs ne tirent plus de pions à la fin de leur tour. Le premier joueur qui utilise tous ses pions termine la partie et marque six points supplémentaires. Le joueur ayant le nombre de points le plus élevé est le gagnant.

### Astuces stratégiques

En général, vous obtenez davantage de points si votre ajout s'effectue simultanément sur plusieurs lignes. Évitez de créer des lignes ayant cinq pions afin que vos adversaires ne puissent pas faire facilement un Qwirkle. Comptez les pions. Si vous avez besoin d'un cercle rouge pour réaliser un

## Exemple de partie

**Anna** commence la partie car c'est elle qui a le plus de pions ayant un attribut commun. Elle joue trois pions de couleur rouge, chacun ayant une forme différente (fig. A). Anna marque 3 points.



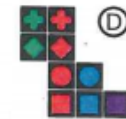
**Chris** joue trois pions de carré, ajoutant à la ligne de couleur rouge et créant ainsi une ligne de carré (fig. B). Il marque 4 points pour la ligne de rouge et 3 points pour la ligne de carré. Chris marque 7 points.



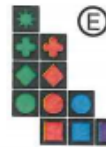
**Sally** joue un pion de cercle bleu (fig. C). Elle crée deux nouvelles lignes : une ligne de cercle et une ligne de couleur bleue. Chaque ligne a deux pions d'une valeur de 2 points. Sally marque 4 points.



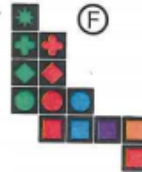
**Dave** joue deux pions verts (fig. D) et crée trois nouvelles lignes : une ligne de carreau (2 points), une ligne de trèfle (2 points) et une ligne de couleur verte (2 points). Dave marque 6 points.



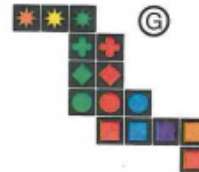
**Anna** joue deux pions verts (fig. E). Les deux pions s'ajoutent à la même ligne verte mais ils ne se touchent pas. Anna marque 4 points pour la ligne de couleur verte et 3 points pour la ligne de cercle. Anna marque 7 points.



**Chris** joue deux pions de carrés (fig. F). Il ajoute à la ligne existante de carré (4 points) et crée aussi une autre ligne de carré (2 points). Chris ne pouvait pas jouer ses deux pions de carré dans la ligne de carré existante car la ligne aurait eu deux carrés rouges. Chris marque 6 points.



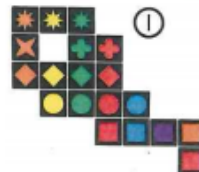
**Sally** joue deux pions d'étoiles rayonnante (fig. G). Elle crée une ligne d'étoile rayonnante. Sally marque 3 points.



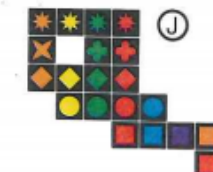
**Dave** joue deux pions de couleur orange (fig. H). Il crée une ligne orange. Il n'a pas fait d'ajout à la ligne de carreaux car son carreau orange ne touche pas les deux autres carreaux. Dave marque 3 points.



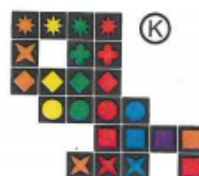
**Anna** joue deux pions jaunes (fig. I). Elle crée une ligne de couleur jaune (2 points) et ajoute à une ligne de carreau (4 points) et une ligne de cercle (4 points). Anna marque 10 points.



**Chris** joue un pion d'étoile rayonnante rouge (fig. J). Il ajoute une ligne d'étoile rayonnante (4 points) et une ligne de couleur rouge (5 points). Chris marque 9 points.



**Sally** joue trois pions d'entrecroisement (fig. K). Elle crée une ligne de pions d'entrecroisement (3 points) et ajoute à une ligne de couleur rouge (6 points) et une ligne de couleur bleue (3 points). Elle a joué la sixième forme rouge pour créer un Qwirkle et marque six points supplémentaires. Sally marque 18 points.



**Dave** joue deux pions de forme carrée (fig. L). Il ajoute à une ligne de carré (5 points) et commence deux nouvelles lignes de carré (2 points chacune). Dave marque 9 points.

