

ATANANE Ahmed p1905392

Licence Informatique



RUBIK'S CUBE  
CAHIER DES CHARGES

LIFAP4 « Conception et Développement d'Applications »

Année universitaire 2020-2021

## 1. Présentation du projet

Dans le cadre de l'UE **LIFAP4 Conception et Développement d'Applications**, l'unité de programmation des *Casse-Têteurs* composée d'un seul étudiant en L2 Informatique a pour but de réaliser leur premier casse-tête en jeu vidéo. Comme premier projet, il s'agit du plus célèbre des casse-têtes : le **Rubik's Cube**.

Ce jeu peut paraître simple au départ, mais sa difficulté et sa complexité en font un divertissement extraordinaire réunissant des milliers de personnes dans le monde dans des championnats impressionnants. Par ailleurs, étant un grand amateur de ce petit cube coloré, il était évident de m'engager dans ce jeu pour le premier projet des *Casse-Têteurs*.

### Fiche produit

*Nom du jeu* : Rubik's Cube

*Genre* : Casse-Tête

*Plateforme* : Sur PC, Windows et UNIX

*Langage de programmation* : C++







*Moteur* : SDL2

*Âge du joueur* : à partir de 7 ans.

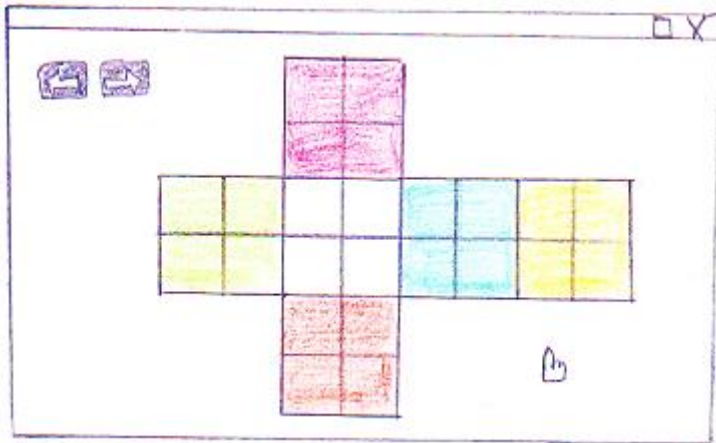
## 2. Description du projet

Le Rubik's Cube sera composé d'un patron de cube en deux dimensions, d'un cube en trois dimensions, le joueur aura le choix de visualiser la version du cube qu'il souhaite. En outre, il y a la présence d'un bouton « *Mélanger* » permettant le mélange aléatoire des petits carrés du cube ainsi que d'un bouton « *Reset* » permettant de réinitialiser le cube avec ses couleurs initiales.

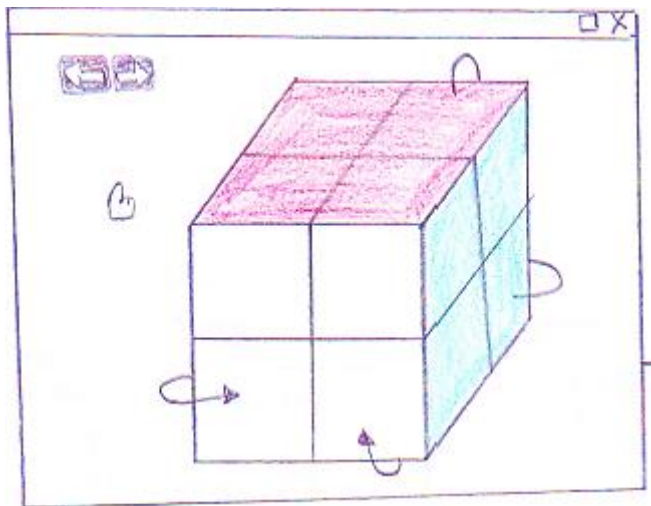
Le cube initial est composé de six faces dont les couleurs sont distinctes et bien connues du Rubik's Cube classique, à savoir :

-  Le *Blanc* (pour la face avant),
-  Le *Bleu* (pour la face de droite),
-  Le *Jaune* (pour la face arrière),
-  Le *Vert* (pour la face de gauche),
-  Le *Rouge* (pour la face du haut),
-  L'*Orange* (pour la face du bas).

### Schéma de l'interface graphique :



**Représentation du Rubik's Cube sous la forme d'un patron**



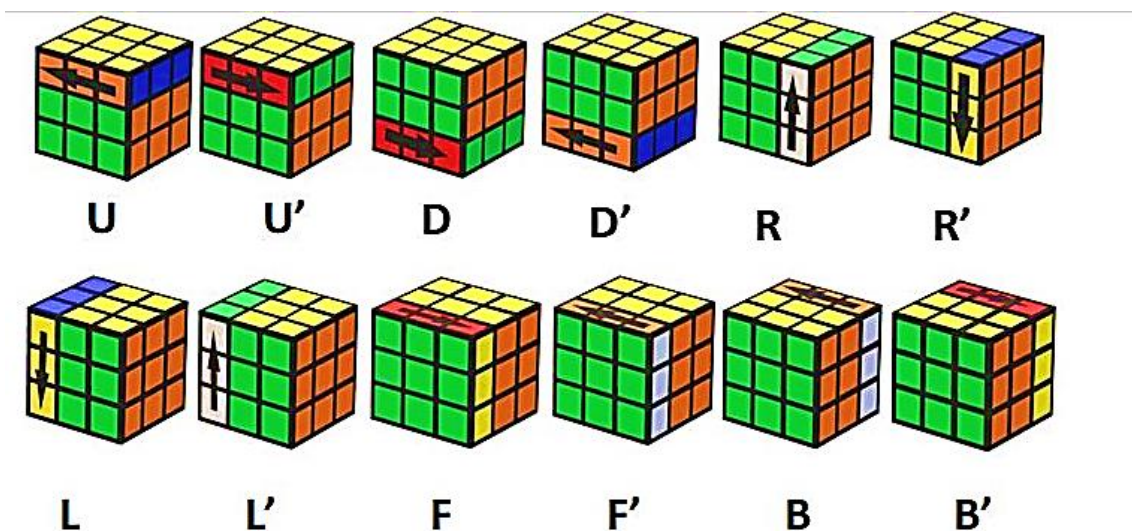
**Représentation en 3D du Rubik's Cube**

### **Les actions du joueur sur le Rubik's Cube**

Lorsque le joueur mélange le Rubik's Cube, il a la possibilité de le résoudre en effectuant plusieurs mouvements possibles pour un cube classique :

- ❖ Mouvement R (R pour *right*) correspond à la rotation à 90° des petits carrés de droite au sens horaire.
- ❖ Mouvement L (L pour *left*) correspond à la rotation à 90° des petits carrés de gauche au sens horaire.
- ❖ Mouvement U (U pour *up*) correspond à la rotation à 90° des petits carrés du haut au sens horaire.
- ❖ Mouvement D (D pour *down*) correspond à la rotation à 90° des petits carrés du bas au sens horaire.
- ❖ Mouvement F (F pour *front*) correspond à la rotation à 90° des petits carrés de devant au sens horaire.

- ❖ Mouvement B (B pour *behind*) correspond à la rotation à 90° des petits carrés de derrière au sens horaire.
- ❖ Mouvement R' correspond à la rotation à 90° des petits carrés de droite au sens antihoraire.
- ❖ Mouvement L' correspond à la rotation à 90° des petits carrés de gauche au sens antihoraire.
- ❖ Mouvement U' correspond à la rotation à 90° des petits carrés du haut au sens antihoraire.
- ❖ Mouvement D' correspond à la rotation à 90° des petits carrés du bas au sens antihoraire.
- ❖ Mouvement F' correspond à la rotation à 90° des petits carrés de devant au sens antihoraire.
- ❖ Mouvement B' correspond à la rotation à 90° des petits carrés de derrière au sens antihoraire.



#### Les différentes notations pour les mouvements d'un Rubik's Cube (source [codepen.io](http://codepen.io))

De surcroît, s'ajoutent à ces divers mouvements, les mouvements X, Y et Z :

- ❖ Le mouvement X correspond à la rotation à 90° des petits carrés du milieu situés sur l'axe horizontal entre la face du haut et la face du bas au sens horaire (X' au sens antihoraire).
- ❖ Le mouvement Y correspond à la rotation à 90° des petits carrés du milieu situés sur l'axe vertical entre la face de droite et la face de gauche au sens horaire (Y' au sens antihoraire).
- ❖ Le mouvement Z correspond à la rotation à 90° des petits carrés du milieu situés sur l'axe vertical entre la face avant et la face arrière au sens horaire (Z' au sens antihoraire)..

Dans le mode texte comme dans le mode graphique, le joueur utilisera le clavier pour effectuer les mouvements précédemment énoncés :

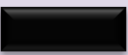
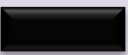









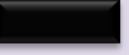
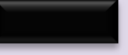
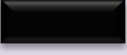
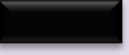
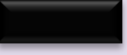
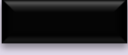



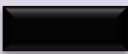
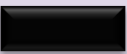
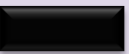
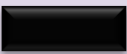
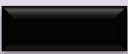











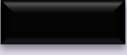
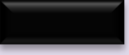
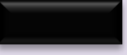







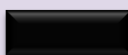
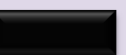

Mouvements	Touches du clavier pour le Mode texte	Touche du claviers pour le Mode Graphique
<i>Mouvements U et U'</i>	Respectivement <i>U</i> et <i>u</i>	Respectivement <i>u</i> et <i>1</i>
<i>Mouvements D et D'</i>	Respectivement <i>D</i> et <i>d</i>	Respectivement <i>d</i> et <i>2</i>
<i>Mouvements L et L'</i>	Respectivement <i>L</i> et <i>l</i>	Respectivement <i>l</i> et <i>3</i>
<i>Mouvements R et R'</i>	Respectivement <i>R</i> et <i>r</i>	Respectivement <i>r</i> et <i>4</i>
<i>Mouvements F et F'</i>	Respectivement <i>F</i> et <i>f</i>	Respectivement <i>f</i> et <i>5</i>
<i>Mouvements B et B'</i>	Respectivement <i>B</i> et <i>b</i>	Respectivement <i>b</i> et <i>6</i>
<i>Mouvements X et X'</i>	Respectivement <i>X</i> et <i>x</i>	Respectivement <i>x</i> et <i>7</i>
<i>Mouvements Y et Y'</i>	Respectivement <i>Y</i> et <i>y</i>	Respectivement <i>y</i> et <i>8</i>
<i>Mouvements Z et Z'</i>	Respectivement <i>Z</i> et <i>z</i>	Respectivement <i>z</i> et <i>9</i>

### 3. Déroulement du projet

- **Tâche 0** : Comprendre le concept du Rubik's Cube.
  - *Tâche 0.1* : Recherches sur Internet de la structure et la complexité du casse-tête
  - *Tâche 0.2* : Rédiger l'algorithme du cube et les différentes notations liées aux mouvements.
- **Tâche 1** : Rédiger le cahier des charges.
- **Tâche 2** : Définir le diagramme des classes (UML)
- **Tâche 3** : Développement des classes de base (répertoire src/core)
  - *Tâche 3.1* : Écriture et Test du module Cube permettant de gérer le patron du cube du jeu Rubik's Cube en initialisant les dimensions, les couleurs, les faces du cube.
  - *Tâche 3.2* : Écriture et Test du module Cube 3D (ABANDON)
  - *Tâche 3.3* : Écriture et Test du module Actions gérant les actions du joueur lors d'une partie de jeu Rubik's Cube, à savoir tous les mouvements possibles pour un Rubik's Cube (horaires et antihoraires).
  - *Tâche 3.4* : Écriture et Test du module Jeu gérant les paramètres du jeu en appelant les modules Cube et Actions. Le module Jeu permet de gérer les actions du jeu par le clavier, d'afficher un cube de départ, de mélanger le cube, de réinitialiser le cube.
  - *Tâche 3.5* : Écriture du Makefile
  - *Tâche 3.6* : Création d'un projet dans l'IDE CodeBlocks.
- **Tâche 4** : Développement du jeu en mode texte permettant de faire tourner le jeu et de l'afficher sur la console en texte.
- **Tâche 5** : Développement du jeu en mode graphique grâce à la bibliothèque SDL2.
  - *Tâche 5.1* : Réalisation des différentes images pour l'affichage grâce au logiciel libre Pixilart.

- *Tâche 5.2* : Affichage de la fenêtre de jeu en positionnant les images en fonction du module Jeu.
- *Tâche 5.3* : Boucles de Jeu permettant d'effectuer les différentes actions du jeu.
- ***Tâche 6*** : Documentation du code avec doxygen (src/doc)
- ***Tâche 7*** : Utilisation de Valgrind pour le débogage et la mise en évidence des fuites mémoires.

#### 4. Diagramme de Gantt

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9
<b>Tâche 0.1</b>									
<b>Tâche 0.2</b>									
<b>Tâche 1</b>									
<b>Tâche 2</b>									
<b>Tâche 3.1</b>									
<b>Tâche 3.2</b>									
<b>Tâche 3.3</b>									
<b>Tâche 3.4</b>									
<b>Tâche 3.5</b>									
<b>Tâche 3.6</b>									
<b>Tâche 4</b>									
<b>Tâche 5.1</b>									
<b>Tâche 5.2</b>									
<b>Tâche 5.3</b>									
<b>Tâche 6</b>									
<b>Tâche 7</b>									



## 5. Diagramme des classes (UML)

