

# Exploration exhaustive d'une variante du Rubik's Cube

Julien Bensmail  
julien.bensmail@unice.fr

10 janvier 2018

**Nombre d'étudiants souhaités : 1 RIF.**

## Description du sujet

Depuis sa création en 1974, de nombreuses variantes du Rubik's Cube ont été imaginées et (parfois largement) commercialisées. En particulier, le domaine connaît, depuis quelques années, un regain certain d'intérêt, résultant en la naissance de nombreux puzzles proches. Pour s'en convaincre, on pourra consulter la page (largement pas exhaustive) <http://www.jaapsch.net/puzzles/>, qui en recense un grand nombre.

Tous ces puzzles reposent sur des types de mouvements différents. Pour certains, ce sont les coins qui tournent, pour d'autres ce sont les tranches, etc. Ainsi, les méthodes de résolution sont généralement différentes, bien qu'elles puissent parfois être adaptées d'un puzzle à un autre. Bien qu'on puisse en avoir une certaine intuition, il n'est ainsi pas aisé d'établir un "ordre de complexité" de ces différents puzzles.

Le **nombre de Dieu** peut cependant être considéré comme une mesure intrinsèque de la complexité d'un puzzle. Il vaut en effet le nombre maximum de mouvements nécessaires pour le résoudre depuis n'importe quel mélange. Ainsi, un puzzle avec un plus grand nombre de Dieu qu'un autre peut être considéré comme plus compliqué du fait qu'il nécessite parfois plus de mouvements pour être résolu. Par exemple, il a récemment été montré que le nombre de Dieu du Rubik's Cube classique (3x3x3) est exactement 20. À contrario, le nombre de Dieu de sa version 2x2x2 vaut "seulement" 11. On pourra trouver à l'adresse <http://www.jaapsch.net/puzzles/> le nombre de Dieu de plusieurs puzzles.

Le but de ce projet est de déterminer le nombre de Dieu d'une variante récente du Rubik's Cube, à savoir le **Redi Cube**, dont seulement les coins tournent :



Dû au grand nombre de configurations qu'un puzzle peut prendre, déterminer son nombre de Dieu requière généralement de passer par un ordinateur pour les énumérer exhaustivement. Il sera donc question, durant ce projet, 1) d'imaginer une manière de représenter informatiquement une configuration du Redi Cube, avant 2) d'écrire un programme permettant d'énumérer l'ensemble de ses configurations.

Selon l'avancement des étudiants, on pourra poser, en objectif secondaire, la création d'une interface graphique permettant de "jouer" avec un Redi Cube modélisé à l'écran, et, par exemple, de "naviguer" entre les différentes configurations.

## **Lieu**

Centre de recherche INRIA Sophia-Antipolis – Méditerranée.

## **Prérequis**

De solides bases et habitudes de programmation. En effet, étant donné le nombre important de configurations à manipuler, il est nécessaire que les programmes écrits soient suffisamment robustes et optimisés.

## **Informations complémentaires**

Hormis le prérequis précédent, de nombreux aspects sont laissés à l'appréciation des étudiants. Le choix du langage de programmation est donc laissé libre. Il n'est pas nécessaire de savoir résoudre le Redi Cube (ou n'importe quel autre puzzle), ni d'en posséder un. Si les étudiants sont intéressés, je peux leur en fournir un, et, bien sûr, leur expliquer comment il fonctionne.