

Rubik's cube, quand tu nous tiens...

Claudie Asselain-Missenard

Le vendredi 11 avril dernier avait lieu à Paris un événement sportif et intellectuel de la plus haute importance. Soucieux de couvrir l'événement, PLOT avait dépêché sur les lieux une de ses journalistes.

Reportage

Il existe un championnat de Rubik's réservé aux établissements scolaires. Pour tout connaître de la version 2007/2008 de ce championnat et, pourquoi pas, y faire participer vos élèves en 2008/2009 : <http://www.club-maths.fr/rubik/>

Normalement, je n'aurais pas dû me trouver là. Mais, voilà : ce jour-là, il y avait *blocus*¹. Traduisez que, arrivant pour mes cours du début d'après-midi, je trouve les accueillantes grilles du lycée largement ouvertes mais pas un seul lycéen dans les murs. Je discute avec deux de mes ouailles restées prudemment dehors. « Vous comprenez, Madame, on peut pas rentrer, y a *blocus*. » A vrai dire, non, Madame ne comprend pas. Ou plutôt, elle comprend qu'en ce début de printemps, l'envie d'aller cueillir des pâquerettes l'emporte sur celle de résoudre graphiquement des inéquations.

Après un temps d'attente raisonnable, me sentant bien impuissante devant la marche du monde, je décide d'utiliser au mieux ma liberté inespérée. Je me rends d'un coup de vélo dans un grand hôtel parisien proche des Halles. J'en traverse le hall feutré, dans la direction que m'a vaguement indiqué l'index d'une blonde hôtesse à l'accent slave.

Et là, brusque changement d'ambiance. Contrastant avec la clientèle huppée croisée dans le hall, une cinquantaine d'individus, jeunes pour la plupart, habillés de jeans et majoritairement masculins, parfois même barbus, se pressent dans une salle autour de quelques tables.

Tous tripotent convulsivement un petit objet qu'ils manipulent à toute allure, faisant valser les couleurs dans un apparent désordre qui se conclut en un temps record par le réarrangement du monde. Un spectacle hallucinant, mais de toute beauté ! Je suis à la sixième édition du championnat de France de Rubik's cube. L'épreuve, singulièrement médiatisée cette année grâce à la présence, dans les rangs des compétiteurs, d'un gamin de 5 ans, qui effectue régulièrement le remontage en trois minutes (contre moins de 20 secondes pour les plus grands champions), a eu droit à la « une » du journal « le Parisien ». Je suis fortement impressionnée, quoique pas tout à fait rassurée quant à la marche du monde.

Sur une table sont posées de multiples variantes de l'objet : cubiques, de dimensions diverses (le classique 3x3, mais aussi le 5x5 ou le 2x2), d'autres pyramidaux, cylindriques ou sphériques : les créateurs ont fait preuve d'imagination sans bornes. Autour des tables, partout, assis, debout, les concurrents se chauffent les doigts, sans trêve. Au fond de la salle, face au public, les épreuves se succèdent à un rythme accéléré. Un chronomètre implacable se déclenche dès que les mains du candidat s'en détachent pour dévoiler le cube mélangé, posé devant lui recouvert d'un cache. Chaque compéti-

¹ L'histoire se passe dans une période d'agitation lycéenne.

teur joue, bien sûr, avec son propre cube, amoureusement huilé et personnalisé. Chaque remontage a lieu sous les yeux d'un juge arbitre, sérieux comme un pape.

La dextérité et la concentration des candidats sont impressionnantes. Mais certains challenges dépassent largement ce qu'on peut attendre de l'espèce humaine. Le remontage du cube d'une seule main, par exemple. Ou l'épreuve reine : le remontage du cube les yeux bandés. Là, je vois bien l'incrédulité dans votre regard. Eh bien, si ! Cette épreuve existe et voilà comment elle se déroule : le chronomètre se déclenche et le candidat peut observer son cube mélangé autant de temps qu'il le désire (sans en modifier l'arrangement bien sûr). Puis, quand il se sent prêt, il descend son bandeau sur les yeux et commence à effectuer tous les mouvements qu'il a mémorisés ! Quand il pense avoir remonté correctement le cube, il arrête le chronomètre et peut contempler le résultat. Ça ne marche pas à tous les coups, mais le remontage est réussi à peu près une fois sur deux, et cela dans un temps total de l'ordre de 3 ou 4 minutes pour les meilleurs.



Quand je quitte les lieux, vaguement désorientée, une multitude de carrés colorés dansent encore devant mes yeux. Je pédale rêveusement dans les rues de la capitale en méditant la phrase d'Ernő Rubik, le créateur du cube : « *Les pro-*

blèmes de puzzle sont très proches des problèmes de la vie, notre vie entière consiste à résoudre des puzzles ». Et je me dis surtout que, mû par la passion, l'être humain accomplit parfois de bien curieux exploits...



Les mathématiques sous-jacentes

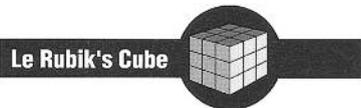
L'intérêt de PLOT pour le Rubik's cube n'est pas seulement anecdotique. Comme vous le savez, cet objet culte des années 80, qui retrouve une nouvelle jeunesse au vingt-et-unième siècle, est un objet mathématique faisant travailler, sans que ce soit nécessairement de façon consciente, sur les groupes de transformations. La présence parmi les champions de nombreux étudiants en mathématiques n'est pas une surprise, pas plus d'ailleurs que celle d'un violoncelliste, étudiant en musicologie (la tête et les doigts). La récente attribution du prix Abel* aux mathématiciens Jacques Tits et John Griggs Thomson, spécialistes d'algèbre, montre bien que la théorie des groupes a encore de beaux jours devant elle.

Et je laisse André Deledicq vous exposer, avec sa clarté habituelle, un point clé du remontage du Rubik's cube qui repose sur le principe fondamental de la conjugaison.

* Prix Abel

En 2001, le gouvernement norvégien a annoncé qu'à l'occasion du bicentenaire de la naissance du mathématicien norvégien Niels ABEL (1802), serait créé un nouveau prix pour les mathématiciens. Cette création a pour but de combler l'absence de prix Nobel en mathématiques. Le prix est décerné par l'Académie norvégienne des sciences et des lettres, son comité de sélection est composé de cinq mathématiciens internationaux.

Le texte ci-après est extrait de l'ouvrage : « RUBIK'S CUBE, mode d'emploi », ACL-Éditions du Kangourou, J-B Touchard, A et J-C Deledicq.



Le principe de “conjugaison”

Lorsqu'on sait conjuguer *un* verbe du premier groupe, on sait conjuguer *n'importe quel* verbe du premier groupe.

Voyons de plus près la procédure :

On sait conjuguer le verbe “chanter” par exemple au présent et à l'imparfait :

je chante	je chantais
tu chantes	tu chantais
il chante	il chantait
nous chantons	nous chantions
vous chantez	vous chantiez
ils chantent	ils chantaient

Ce que l'on sait .

On cherche la deuxième personne du pluriel de l'imparfait du verbe “pleurer”. Pour cela :

1. On met le radical **chant** à la place du radical **pleur** :

Action T

2. On fait ce que l'on sait faire, et donc, on connaît la deuxième personne du pluriel de l'imparfait du verbe “chanter”.

vous chantiez

Action S

3. On remet le radical **pleur** à la place du radical **chant** :

Action T⁻

La suite d'actions **TST⁻** permet finalement de faire subir une transformation **S** (déjà connue sur un objet **c**) à un autre objet **p**, grâce à un échange (**T**) entre les objets **c** et **p**.

Le principe de **conjugaison** est vraiment universel. C'est lui, par exemple, qui rend efficace l'écriture de “sous-programmes” en informatique.

Dans la construction du Rubik's cube, son usage est constant, comme on le comprend page suivante.



Une fois placés un ou deux cubes-arêtes, on est gêné par un phénomène qui est à la base de toutes les difficultés à venir :

En voulant mettre un cube-arête en place, on déplace ceux qui ont été préalablement bien placés.

Le principe permettant de s'en sortir est le **principe de conjugaison**, ici appliqué aux faces droite et basse :

D⁻ : détruire un peu ce que l'on a déjà fait par un mouvement amenant le petit cube à placer dans une "face de travail".

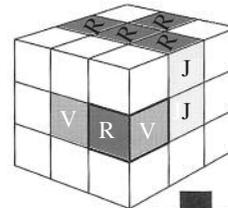
B⁻ : tourner cette face de travail.

D : reconstruire ce que l'on avait détruit par le mouvement inverse.

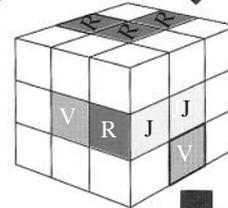
Ici "la face de travail" est la face basse et l'idée à exploiter est la suivante :

Amener le cube-arête qui vous intéresse sur la face basse, sa facette de couleur H étant en position basse.

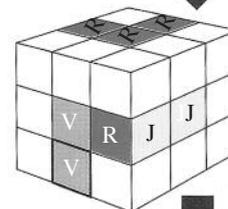
Les images ci-contre montrent le placement du cube-arête "vert et rouge" selon cette technique.



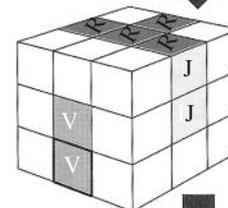
Destruction de la partie droite de la croix pour amener la facette verte en position latérale basse.



Amener la facette verte sur sa face.



Remise en place de la partie droite de la croix.



Mise en place de l'arête "rouge-verte" de la croix.

