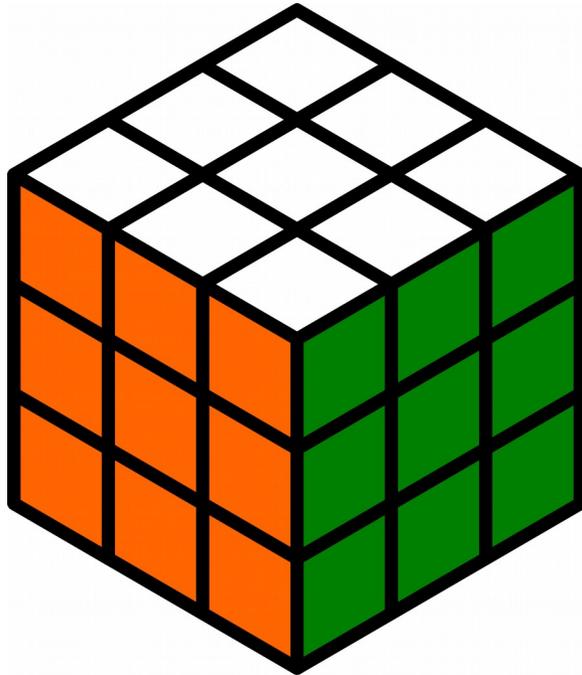


Résoudre le Rubik's cube

Sans trop transpirer



Balbutiements introductifs

Le Rubik's cube est un casse-tête fascinant. Diablement simple — un cube de 6 couleurs composé de 26 petits cubes qui bougent dans tous les sens. 8 coins à 3 faces, 12 arêtes à 2 faces, 6 faces centrales. *Best seller*, tout le monde sait ce que c'est, et on en trouve abandonnés dans plein de coffres à jouets. Pourtant la simplicité apparente cache un multivers de possibilités : 43'252'003'274'489'856'000 positions différentes, c'est à dire qu'en passant en revue 10 millions de combinaisons par secondes, il faudrait plus d'un million d'année pour les visiter toutes. Ou encore, avec un cube de taille normale dans

chacune des positions, on pourrait recouvrir plus de 275 fois la surface de la terre. C'est *énorme* ! Et malgré cela, on peut apprendre à le résoudre de manière relativement simple.

Pour la culture, il a été démontré en 2010 que [le nombre de Dieu est 20](#). C'est à dire que quelque soit la position initiale du cube, il est possible de le résoudre en 20 coups ou moins.

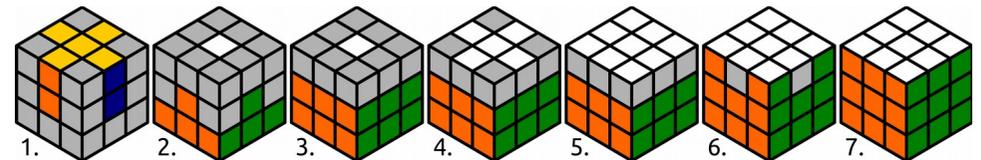
Trêve de bavardage, mettons la main au cube.

La méthode choisie

Il y a différentes méthodes pour résoudre le Rubik's cube. Certaines sont optimisées pour résoudre le plus rapidement possible, d'autres en moins de coups possible, d'autres pour la facilité d'apprentissage. La méthode présentée ici est relativement simple, mais permet d'être aisément améliorée pour devenir plus rapide.

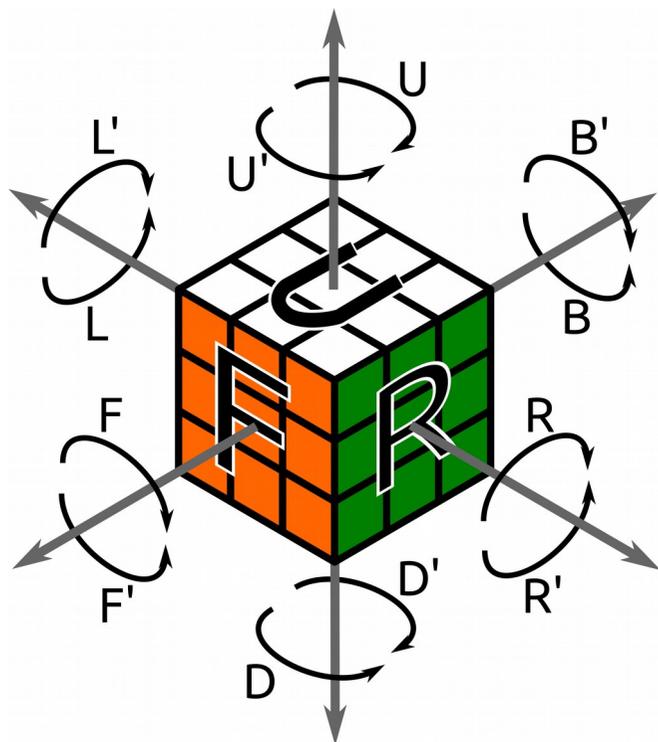
Certaines méthodes demandent de mémoriser jusqu'à des centaines d'algorithmes, d'autres n'en nécessitent aucun mais demandent alors une bonne compréhension intuitive du cube. La méthode présentée ici requiert une vingtaine d'algorithmes, mais peut être résolue en en utilisant que 8.

Déroulement général de cette méthode



1. La croix (puis le cube est retourné)
2. Placer les coins de la première couche
3. Placer les arrêtes de la deuxième couche
4. La croix de la face supérieure
5. Orienter les coins de la couche supérieure
6. Placer les coins de la couche supérieure
7. Permuter les arrêtes de la couche supérieure

Notations



Chaque face porte est nommée par une lettre: **L**eft / **R**ight, **F**ront / **B**ack, **U**p / **D**own.

Une lettre seule (R) signifie tourner une face de 90° — dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport au centre du cube. Ainsi par exemple **R** fait tourner la face droite « vers le haut », alors que **L** fait tourner la face gauche « vers le bas ».

Une lettre avec une apostrophe (R') signifie tourner la face de 90° dans le sens inverse.

Une lettre suivie du nombre 2 (R2) signifie tourner d'un demi-tour. Le sens n'a pas d'importance, mais des fois pour des questions de fluidité d'exécution **R2'** est préférable à **R2**.

Un algorithme est une suite de mouvements, qui s'exprime par une suite de lettres, par exemple **R U R' U'**.

Dans de rares algorithmes de cette méthode, on utilise encore les notations suivantes :

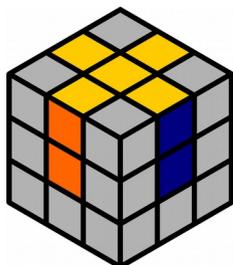
- **Une lettre minuscule (f)** signifie tourner la face indiquée (F) ainsi que la face du milieu adjacente. On fait tourner deux faces. On tient donc la face opposée (B) et on tourne tout le reste du cube avec F.
- Finalement, un des algorithmes utilise la notation **M**. Il s'agit de tourner la face du milieu, comme si l'on faisait **r** sans **R** (cela rient donc à **r R'**)

Remarques

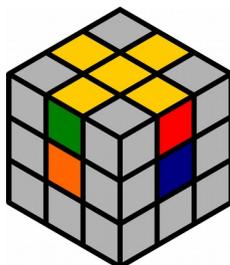
- Le cube se tient face à soi, en regardant la face F. Pour des questions de visualisation, il est représenté à 45° sur les images.
- Les pièces centrales de chaque face ne bougent jamais, leur position relative donc est toujours la même : orange en face de rouge, blanc en face de jaune, bleu en face de vert. La pièce centrale définit ainsi la couleur de la face une fois le cube résolu.

1. La croix

Le but est de placer les 4 arrêtes d'une face supérieure pour former une croix. Attention, comme chaque arrête à une deuxième couleur, cette couleur doit coïncider avec le centre de la face adjacente :



Correct !



Incorrect !

Il est recommandé de toujours commencer par la même face pour s'habituer aux position des autres faces. Nous procédons ici avec la face jaune.

Pas d'algorithmes pour cette étape, il est plus rapide de la résoudre intuitivement. À vous de trouver comment. Notez aussi qu'il est toujours possible de résoudre la croix en 8 coups ou moins !

Le cube est ensuite retourné pour que la croix se trouve en bas.

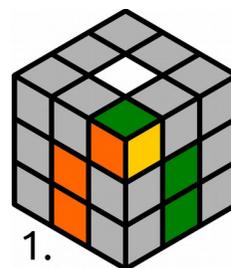
2. Placer les coins de la première couche



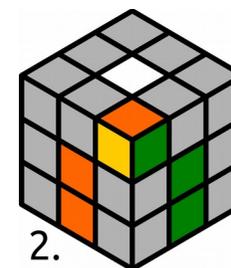
L'étape suivante consiste à placer les 4 coins ayant une face jaune. Ils peuvent se trouver sur la face du haut ou la face du bas.

Une fois un coin repéré sur la face du haut, tourner cette face pour que le coin se retrouve en dessus de l'endroit où il doit se placer, et tenir le cube de manière à ce que ce coin soit sur les faces U F R (en haut à droite devant soi).

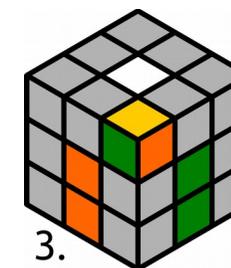
Trois cas de figures possibles



Jaune sur la face R :
 $R U R'$



Jaune sur la face L :
 $F' U' F$



Jaune sur la face U :
 $R U^2 R' U'$ permet de ramener au cas 1.

Si un coin jaune se trouve sur la face du bas, remplacer le avec un autre coin de la face du haut (en utiliser un des algorithmes ci-dessus). Le coin se trouvera alors sur la face du haut et pourra être placé correctement.

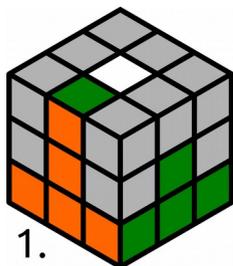
Une fois les 4 coins placés, la première couche est terminée !

3. Placer les arrêtes de la deuxième couche



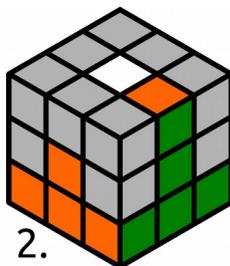
L'étape suivante consiste à placer les 4 arrêtes de la couche du milieu. Pour les repérer, il s'agit des arrêtes qui n'ont pas de blanc. Une fois une arrête repérée sur la couche supérieure, tourner celle-ci pour que la couleur de l'arrête coïncide avec un des 4 centres de la couche du milieu.

Deux cas de figures



1.

$U R U' R' U' F' U F$



2.

$U' F' U F U R U' R'$

Il s'agit en fait du même algorithme, mais en miroir.

Pour l'apprendre, on peut voir la chose ainsi : l'arrête et le coin (bien placé) veulent se retrouver ensemble. Mais l'arrête part du mauvais côté (U), le coin monte à sa recherche (R), l'arrête revient (U') mais ça fait fuir le coin, alors le coin revient (R') et les deux sont réunis. Ils n'ont plus qu'à prendre l'ascenseur pour descendre chez eux. Le coin appuie sur le bouton au fond (U'), l'ascenseur s'ouvre (F'), ils rentrent dans l'ascenseur (U), l'ascenseur descend (F).

Si une arrête est au bon endroit mais dans le mauvais sens, il faut la remplacer par une autre arrête (en exécutant un des algorithmes), l'arrête se retrouve sur le haut, et on peut la replacer correctement.

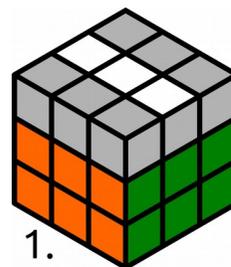
4. La croix de la couche supérieure



Il s'agit maintenant d'orienter les 4 arrêtes de la couche supérieure pour former une croix blanche.

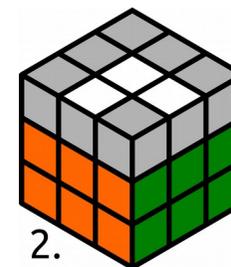
3 cas de figures

Si nécessaire, tourner la face du haut (U) pour orienter les arrêtes pour retrouver une des trois positions suivantes :



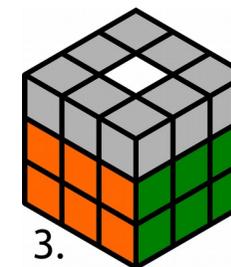
1.

$F R U R' U' F'$



2.

$f R U R' U' f'$



3.

Exécuter 1. puis 2.

Rappel : f signifie de tourner F et la couche centrale adjacente. On tient la face arrière (B) et on tourne le reste du cube avec F.

Voilà, ça c'était facile.

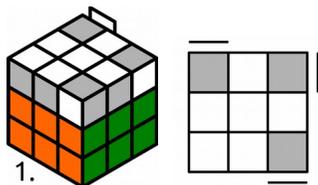
5. Orienter les coins de la couche supérieure



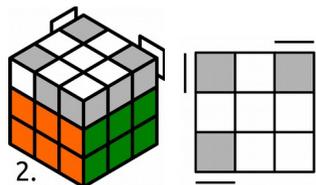
Il s'agit maintenant d'orienter les coins de la couche supérieur, pour que la face supérieure soit blanche comme la robe des rachetés. On utilise aussi une autre représentation, vue d'en haut avec la face F vers le bas, qui permet de mieux visualiser les cas.

7 cas de figures

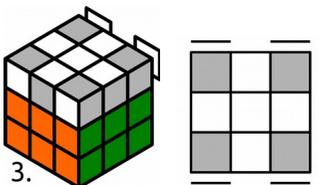
Il y a 7 cas de figures, et donc 7 algorithmes. Il est toutefois possible de résoudre cette face avec les 2 premiers algorithmes (il s'agit du même en miroir), mais cela prend plus de temps.



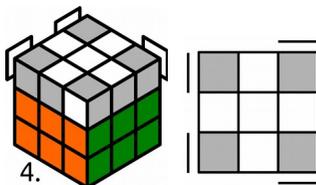
1. $R U' L' U R' U' L$



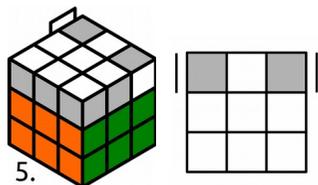
2. $L' U R U' L U R'$



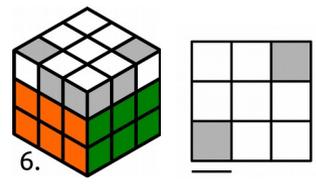
3. $F (R U R' U')^3 F'$



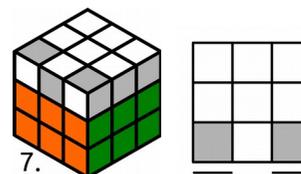
4. $R U^2 R' U' R^2 U' R' U^2 R$



5. $L' U' R D' R' U R D$



6. $L' U' R D' R' U' R D$



7. $R^2 D R' U^2 R D' R' U^2 R'$

Pour les paresseux

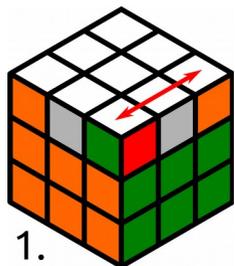
Vous pouvez résoudre cette face uniquement à l'aide des 2 premiers algorithmes. En effet, depuis les position 3. à 7., il est toujours possible, en utilisant l'algorithme 1. ou 2., de ramener le cube aux positions 1. ou 2. À vous de trouver comment. Eh, on va pas vous mâcher tout le travail !

6. Placer les coins de la couche supérieure

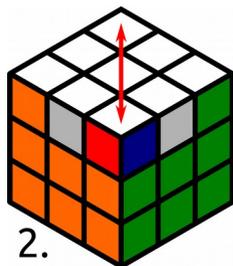
Les coins de la couche supérieure sont bien orientés, il faut maintenant les permuter pour les placer au bon endroit.



Deux algorithmes



1.



2.

$RUR'U'R'FR2U'R'URUR'F'FRU'R'URUR'F'RUR'U'R'FRF'$

Pour savoir rapidement quel algorithme utiliser, regardez si **deux coins adjacents ont la même couleur sur la même face**. Si c'est le cas, tournez la face supérieure (U) jusqu'à ce que ces deux coins se retrouvent sur la face L, et faites l'algorithme 1.



Ici par exemple, les deux coins sur la face R ont la même couleur. U2 permet de placer ces coins sur la face L, et l'algorithme 1. permutera les 2 coins mal placés.

S'il n'y a pas deux coins ayant la même couleur sur la même face, faire l'algorithme 2. dans n'importe quel position. Tous les coins seront correctement positionnés.

Pour les paresseux

Il est possible de résoudre cette étape uniquement à l'aide de l'algorithme 1. Si le cube est dans la position 2., une première exécution de l'algorithme 1. (dans n'importe quelle position) placera correctement deux coins. Il n'y aura plus qu'à l'exécuter une deuxième fois, avec la face supérieure correctement orientée.

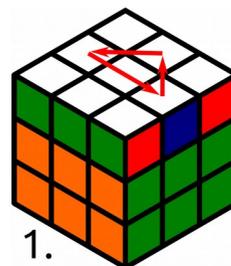
7. Permuter les arrêtes de la couche supérieure

Il ne reste plus qu'à permuter les arrêtes restantes pour finir le cube ! 4 algorithmes permettent d'y parvenir en un coup, mais le premier exécuté 2 ou 3 fois permet de s'en sortir aussi. Par contre, il faut réfléchir un peu plus, et c'est plus long. À vous de voir.



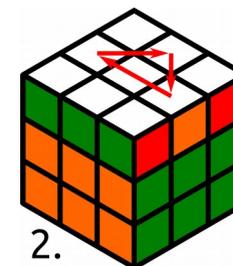
4 cas de figure

Si **une des arrêtes est correctement positionnée** (si elle a la couleur des deux coins entre lesquels elle se trouve), un algorithme permet de permuter les 3 autres. Positionnez l'arrête correctement placée devant vous (F), et exécuter un des deux algorithmes suivants :



1.

$R2U'R'URURUR$

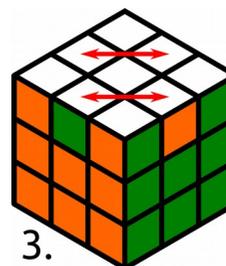


2.

$R'UR'UR'UR'URUR2$

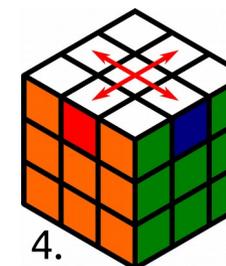
À noter que qu'exécuter 1. deux fois revient à faire 2., et réciproquement.

Si **aucune des arrêtes n'est convenablement positionnée**, on utilise un des deux algorithmes suivants :



3.

$UR'UR'RURUR'UR'URUR2UR'$

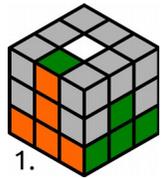
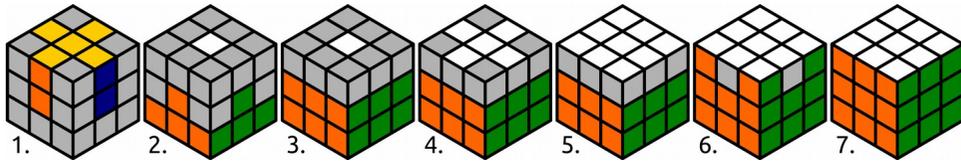


4.

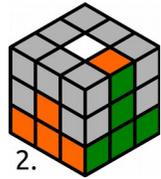
$M2'UM2'U2M2'UM2'$

Et voilà, le cube est résolu. Félicitations !

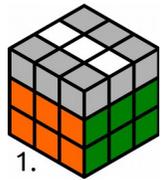
Cheat sheet



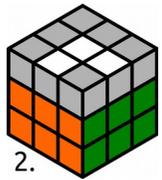
URU'R'U'F'UF



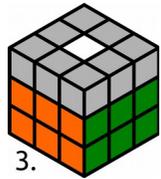
U'F'UFURUR'



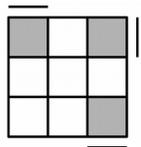
FRUR'U'F'



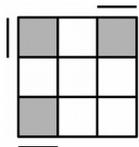
fRUR'U'f'



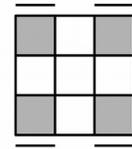
Exécuter 1. puis 2.



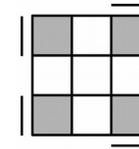
$RU'L'UR'U'L$



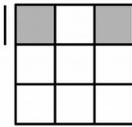
$L'UR'UR'L$



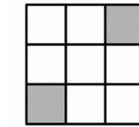
$F(RUR'U')^3F'$



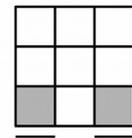
RU^2
 $R^2U'R^2U'R^2U^2R$



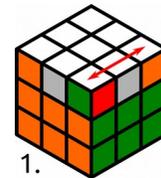
$I'URD'R'URD$



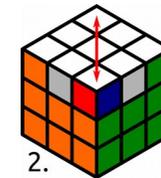
$I'URD'R'URD$



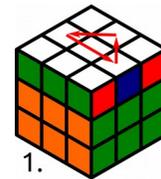
$R^2DR'U^2$
 $RD'R'U^2R'$



$RUR'UR'FR^2U'$
 $R'URUR'F'$



$FRUR'URUR'F'$
 $RUR'UR'FRF'$



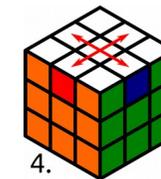
$R^2UR'U'$
 $RURUR'UR$



$R'UR'UR'U'$
 $R'URUR^2$



$UR'UR'R'URUR$
 $UR'R'UR'UR^2UR'$



$M^2'UM^2'U^2$
 $M^2'UM^2'$

Pour aller plus loin

Vous avez eu du plaisir ? Alors sachez que le Rubik's cube (et ses petits frères, grands frères, et cousins) n'ont pas fini de vous passionner !

Speedsolving

La méthode présentée ici vise une optimisation de la vitesse. Telle quelle, elle n'est encore pas très efficace. De l'entraînement, une meilleure compréhension intuitive du cube, et de nouveaux algorithmes permettront d'optimiser son temps de résolution. Quelques pistes :

- **Résoudre la croix sur la face du bas (D).** Ceci permet de prévoir plus rapidement les coups suivants.
- **Regrouper les étapes 2. et 3. :** cette étape s'appelle F2L (*first 2 layers*, 2 premières couches). Une [méthode intuitive](#) consiste à faire un bloc coin-arrête et à le placer au bon endroit. Beaucoup plus fun, et plus rapide. Pour optimiser encore, il est possible d'apprendre [plein de petits algorithmes](#).
- **Regrouper les étapes 4. et 5. :** cette étape s'appelle OLL (*orienting last layer*, orienter la dernière couche). Apprendre [une cinquantaine d'algorithmes](#) supplémentaires permet de résoudre cette étape en une dizaine de mouvements.
- **Acheter un bon cube :** malheureusement, les cubes que l'on trouve dans le commerce sont souvent de mauvaise qualité. Acheter un cube d'une bonne marque permettra de s'améliorer en se prenant moins la tête. Mon cube préféré est le Dayan V5 ZhanChi Stickerless. Il a cependant un défaut : si on l'utilise mal il « pop » — les pièces sautent, et il faut le reconstruire. À ne pas prêter à un enfant. D'autres bonnes marques : ShengShou, FangShi, MoYu, ...
- **Utiliser des « [finger tricks](#) » :** placer ses doigts correctement permet d'exécuter les algorithmes de manière plus fluide — et donc plus rapide. Cela nécessite d'avoir un cube rapide, de bonne qualité et bien lubrifié.
- **Démonter son cube** pour voir comment ça marche à l'intérieur. Ça contribue à démystifier la bête.

Autres méthodes

Il existe de nombreuses autres méthodes pour résoudre le cube. Certaines visent non pas la vitesse mais le moindre nombre de coups (*fewest move*), d'autres optimisent la résolution à [l'aveugle](#), d'autres à une main. Certains s'amuse même à résoudre le cube [avec les pieds](#), ou [en jonglant](#) ! Finalement, certaines méthodes sont totalement intuitives : elles ne requièrent aucun algorithme.

Celle avec laquelle j'ai eu le plus de plaisir et la méthode de [Ryan Heise](#). C'est une méthode qui ne nécessite aucun algorithme et fonctionne non pas couche par couche, mais en construisant des blocs. Elle fait appel aux [commutateurs](#), un truc génial qui, lorsqu'on l'a compris, permet de faire plein de choses. Ce genre de méthode permet de donner une bien meilleure compréhension du fonctionnement du cube.

Autres cubes & puzzles

Finalement, il existe de nombreuses variantes de puzzles, par exemple :

- Des cubes $2 \times 2 \times 2$, $4 \times 4 \times 4$, $5 \times 5 \times 5$, etc. jusqu'à au moins $17 \times 17 \times 17$!
- [Le pyraminx](#) : un tétraèdre relativement facile à résoudre.
- [Le mégaminx](#) : un dodécaèdre à 50 pièces et 12 couleurs. Une de mes variantes préférée.
- [Le Mirror Cube](#) : un équivalent du cube $3 \times 3 \times 3$, sauf qu'il n'a qu'une couleur, mais toutes les pièces ont des tailles différentes. Vraiment sympa !
- [Le Mastermorphix](#) : une variante du $3 \times 3 \times 3$, mais à 4 faces (si si) et donc 4 couleurs, et polymorphique (c'est à dire que lorsqu'il n'est pas résolu, il n'a pas forcément sa forme finale). Très intéressant !

Le plus simple pour découvrir et acheter ces différents puzzles est de flâner sur eBay. C'est peu cher, il suffit d'être patient pour la livraison.

Liens utiles

- [Francocube](#) : plein de tutoriels et conseils utiles, en français.
- [Speedsolving wiki](#) : tout. Et un peu plus.
- [CUBETimer](#) : un timer pour mesurer son temps. Mais surtout, un générateur de hasard pour mélanger le cube — parce que les humains sont

franchement mauvais pour tout ce qui est aléatoire, et ce n'est pas si facile que cela de bien mélanger le cube.

- [YouTube](#) : un très bon moyen pour découvrir des méthodes et trucs et cubes. Un des youtubers culte sur le sujet : [badmephisto](#). Mais il y en a pléthore d'autres.