

## Etape 1: Construction de la croix sur la face du haut

### Comprendre comment fonctionne un Rubik's cube

La croix, qui a plutôt **la forme d'un signe plus +**, peut être construite intuitivement. Après quelques répétitions seulement sur ce puzzle, vous devriez être capable de **former la croix tout seul sans aide**. Après un peu (beaucoup?) plus d'entraînement, il vous sera possible de faire la croix en moins de 2 secondes. Voici donc là où on veut arriver pour cette première étape :



Vous noterez que sur cette image, on a une croix blanche sur la face blanche. Mais aussi sur le côté, **les couleurs sont alignées avec les centres correspondants**. Et cela, de telle sorte que **l'arête blanche et rouge et entre le centre blanc et le centre rouge**. De même, **l'arête blanche - bleue est en face du centre bleu**. C'est très important, car cela veut dire que ces pièces sont correctement positionnées. Si ce n'est pas le cas, il faudra à un moment les replacer. Cela sera plus compliqué à faire plus tard que maintenant. Donc il vaut mieux faire attention dès le départ. **VERT-BLEU opposé ROUGE-ORANGE opposé** Sachez qu'il est toujours possible de former n'importe quelle **croix en moins de 8 mouvements**. Et de les résoudre en moyenne moins de 6 mouvements. Je vous recommande de commencer avec la même couleur à chaque fois, afin de vous **forger des repères** pour commencer la résolution. La majorité des speed cubeurs choisissent le blanc. C'est la couleur qui sort un peu du lot et c'est aussi la couleur par laquelle je commence. Je vais donc prendre aussi cet exemple et j'ai aussi construit toutes les animations 3D pour qu'elles respectent cet exemple. Cela sera ainsi plus simple.

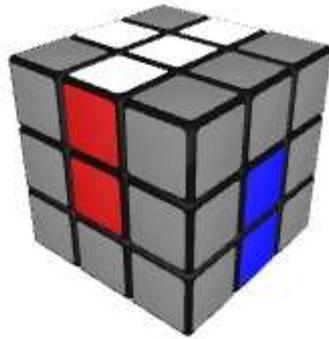
### Par quelle face commencer

Nous verrons dans une autre section que **les vrais speed cubeurs forment la croix sur la face inférieure**, ce qui peut paraître un peu bizarre. Mais cela leur donne une meilleure vision du cube pour former le second étage. Nous y reviendrons par la suite.

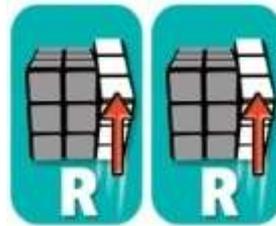
Pour former la croix (signe +), je vous laisse vraiment vous amuser et chercher la solution de façon intuitive, le but n'est pas d'apprendre des centaines de formules. Juste quelques conseils dont il faut se souvenir : **les centres ne bougent pas** et on se repère par rapport à eux. On met le centre blanc en haut pour commencer. Pour faire la croix, on peut tourner la face d'en bas (jaune si tout va bien), **cela n'a pas d'incidence sur ce qui a déjà été construit**. Nous allons en profiter.

### Aide à la résolution du 3x3

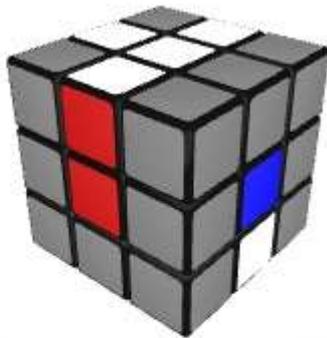
Je vous propose cependant deux **animations** qui montrent certains cas qui peuvent se produire très régulièrement : d'une part, l'arête est en face du centre correspondant, de la même couleur, mais sur la face du bas. D'autre part, il est en face aussi mais ce coup-ci retourné. Je suis sûr que cela vous parlera plus avec des exemples :



R2



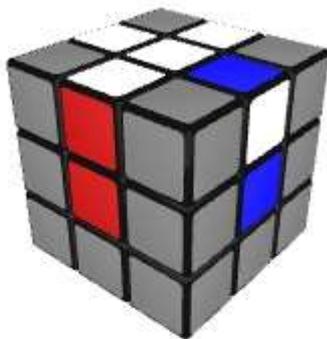
Cas avec le coin en face - à résoudre en un mouvement.



RUFU'



Cas avec le coin en face, mais retourné. Et un dernier cas très énervant :



R'UFU'

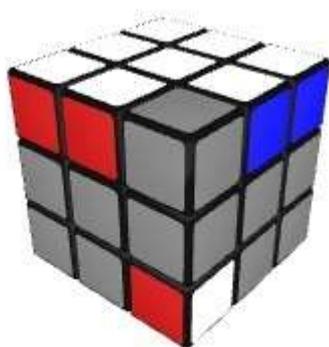


Cas avec le coin bien placé mais à retourner.

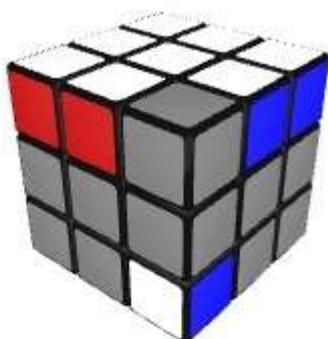
Je vous conseille de fonctionner de la façon suivante : tout d'abord, on trouve une arête que l'on veut résoudre, puis on localise l'endroit où elle doit être mise une fois résolue. On la rapproche de cet endroit en utilisant la face du bas si besoin. Enfin, on doit tomber dans l'un des cas ci-dessus. Encore une fois, **je ne vous conseille pas d'apprendre par cœur** mais ce sont plutôt des astuces pour vous débloquer en cas de pépin.

## Etape 2: Construction de la première couronne (face du haut)

En ayant fait la croix, **la face supérieure est quasiment entièrement faite, il ne reste plus que les quatre coins** à compléter. En complétant les coins, la première couronne sera complètement construite en même temps ! Les algorithmes à utiliser pour compléter les 4 coins (ce qui complètera la première face) sont aussi très simples et doivent être trouvés intuitivement. Là encore, on va utiliser la face libre, la face du bas et par la même stratégie que pour les arêtes, rapprocher le coin de l'endroit où il sera résolu, puis se ramener à l'un des cas suivants :



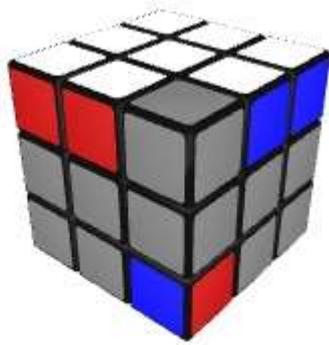
R' D' R



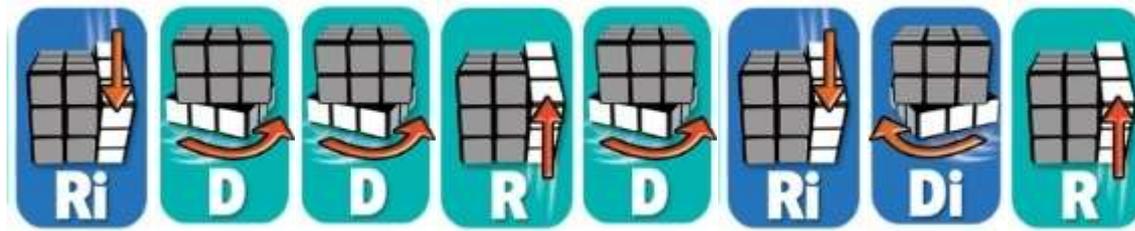
D' R' D R



Et le cas compliqué où le blanc est sur la face opposée :



et R en fin



## Etape 3 : Construction de la deuxième couronne

Comment tenir le cube:

Tout en laissant la face blanche en haut (U) on va regarder la face d'en bas (D).

Le belge veut aller à droite...

Le belge veut aller à droite mais comme il est belge, il part à gauche !

Ses amis décident de descendre le chercher

Il décide donc de revenir en arrière.

Ses amis remontent à la maison.

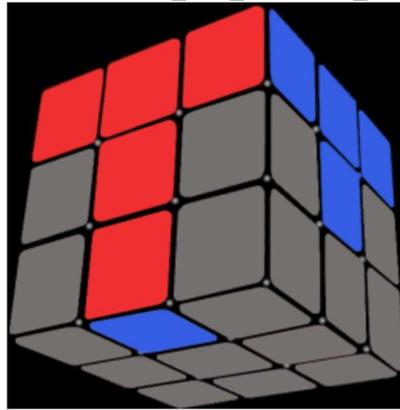
Mais Emporté par son élan, notre belge continue.

Et emporte avec lui toute la face avant.

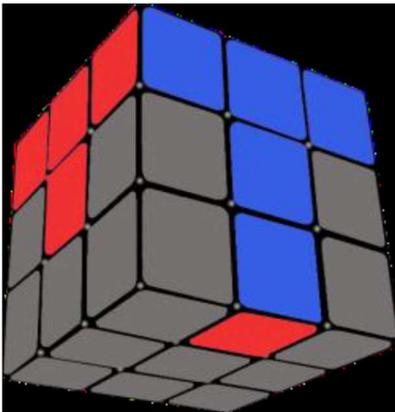
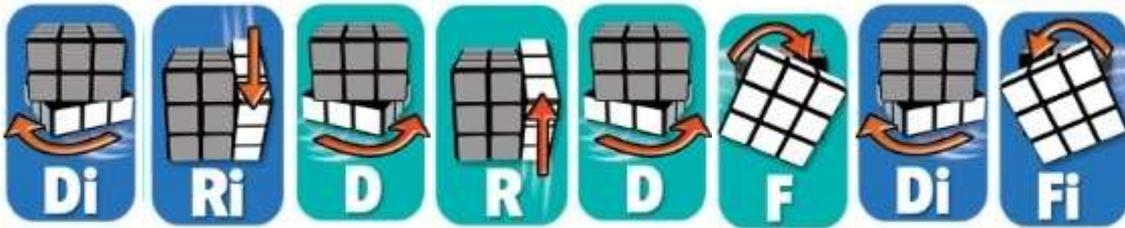
Heureusement, il parvient à se calmer et revient sur ses pas

Et la face se remet en place.

$D' R' D R D F D' F'$



D' R' D R D F D' F'

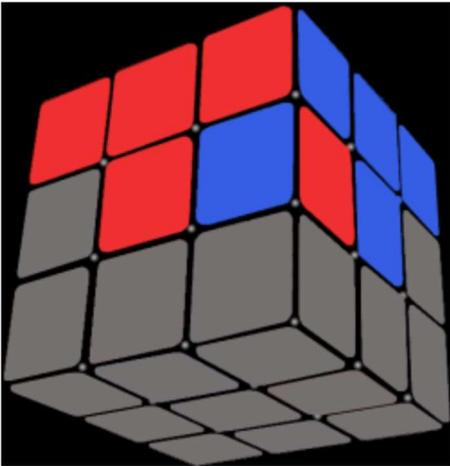


Le belge veut aller à gauche...

D L D' L' D' F' D F



Le belge veut aller à gauche mais comme il est belge, il part à droite !  
 Ses amis décident de descendre le chercher.  
 Il décide donc de revenir en arrière.  
 Ses amis remontent à la maison.  
 Mais Emporté par son élan, notre belge continue.  
 Et emporte avec lui toute la face avant.  
 Heureusement, il parvient à se calmer et revient sur ses pas  
 Et la face se remet en place.



Il faut appliquer le belge pour sortir l'arête Bleu- Rouge

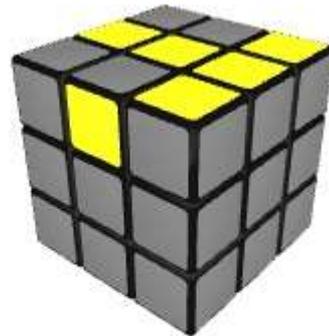
## Etape 4: La croix sur la dernière face

Cette étape est une étape facile, qui ne demande d'utiliser qu'**un seul algorithme très court de 6 mouvements** : FRUR'U'F'.

Vous avez maintenant quatre cas possibles.

Vous avez déjà une croix sur la face jaune Rien à faire ! Direction l'étape 5

Vous avez une barre jaune : Commencez par placer la barre pour qu'elle soit horizontale en face de vous.



FRUR'U'F'

Ensuite effectuez l'algorithme FRUR'U'F'.



Vous avez deux arêtes jaunes à côté

Commencez par faire l'algorithme ci-dessus (dans n'importe quelle position). Maintenant, vous avez la barre jaune sur la face du haut. Rendez-vous à l'étape juste au-dessus. Vous aurez fait l'algorithme deux fois en tout.

Vous n'avez aucune arête jaune

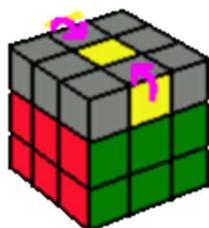
Commencez par faire l'**algorithme** ci-dessus (dans n'importe quelle position). Maintenant, vous avez la barre jaune sur la face du haut. Rendez-vous à l'étape juste au-dessus. Vous aurez fait l'algorithme trois fois en tout.

## Etape 5: Placer les arêtes

De nouveau une étape facile de la méthode débutants, **un seul algorithme à connaître** :



R U R' U R U2 R'   R U R' U R U2   R' en fin



Appliquez la formule suivante:

U F R U R' U' F'



Cette formule va basculer **les arêtes devant et droite vers le centre**:



Appliquez la formule suivante:

**F U R U' R' F'**



Cependant, vous devez faire attention à **tenir le cube dans la bonne position** avant de commencer à exécuter l'algorithme. Il faut tourner la face du haut jusqu'à que deux arêtes soient en bonne position - c'est-à-dire que leur couleur soit la même que celle du centre juste à côté. Vous pourrez toujours vous retrouver dans une situation où vous en aurez deux correctes, donc si vous n'y arrivez pas encore, tournez la face du haut ! Les deux arêtes correctes seront opposées, soit à côté l'une de l'autre.

Voyons quoi faire dans **ces deux cas possibles**.

## Etape 6 : Placer les coins

Le but de l'étape 6 de la méthode débutants est de **placer les coins au bon endroit**, sans pour autant qu'ils soient forcément bien orientés. Pour reconnaître un coin qui est au bon endroit mais, mal orienté, c'est facile. **Il a les trois mêmes couleurs que les arêtes autour de lui ont**. Par exemple, si le coin jaune - rouge - bleu est situé entre une arête jaune - rouge, une arête jaune - bleu et une arête rouge - bleu. Maintenant que vous avez bien compris cela, il vous faut bien regarder votre cube. Et **déterminer lesquels et ensuite déterminer combien sont bien placés**. Vous en aurez 0, 1 ou tous seront correctement placés. Si tous sont corrects, vous pouvez passer à l'étape 7 et dernière étape d'orientation des coins. Si vous en avez 2 ou 3 qui sont bien placés, c'est probablement que vous avez fait une erreur, regardez de nouveau.

De nouveau, une seule formule facile pour passer à l'étape d'après : **U R U' L' U R' U' L**.

Analysons les deux cas possibles : **Un coin correctement positionné**

Tournez le cube pour **placer le coin correctement positionné dans la position devant vous, à droite et bien sûr toujours en haut**.

Effectuez l'algorithme proposé :

**U R U' L' U R' U' L**. Après l'avoir fait, examinez de nouveau votre cube.

Soit vous avez les 4 coins bien placés (direction étape 7) ou alors toujours un seul et dans ce dernier cas, recommencez l'algorithme. Promis, cette fois c'est la dernière.



URU'L'UR'L



Aucun coin correctement positionné :

Effectuez dans n'importe quelle position l'algorithme proposé ci-dessus. Vous allez forcément tomber sur l'étape du dessus.

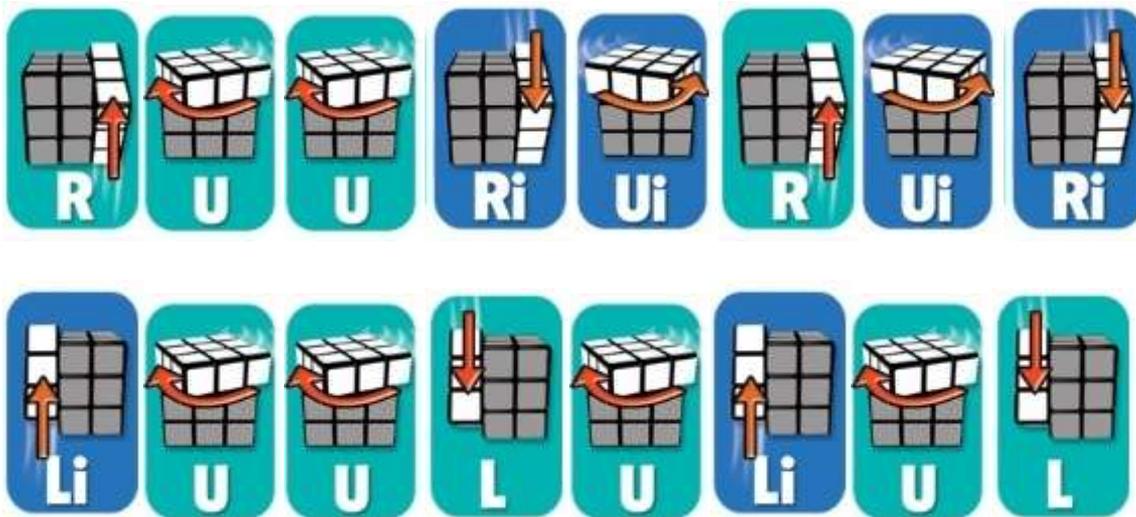
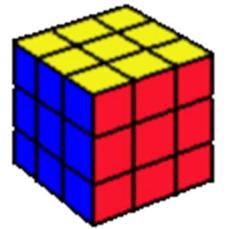
## Etape 7: Orienter les coins

**La formule va vous permettre de permuter vers le haut, les 2 coins de votre droite.**



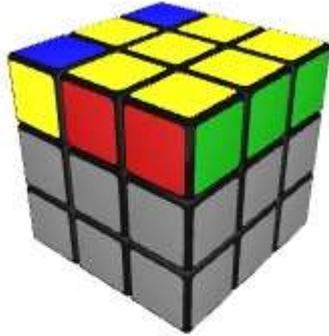
Appliquez la formule suivante:

$R U U R' U' R U' R' \quad L' U U L U L' U L$



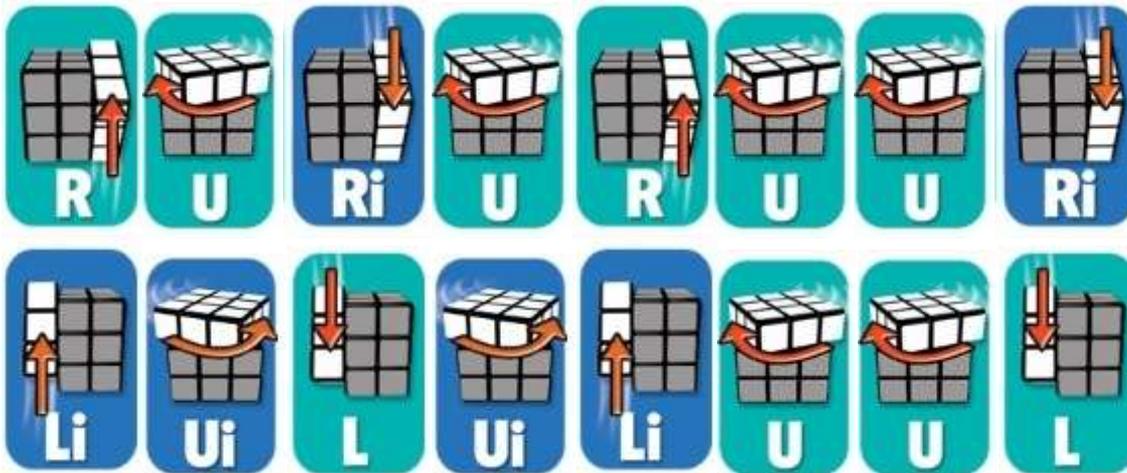
Selon votre configuration, il est possible de répéter la formule plusieurs fois.

La encore, **plusieurs cas possibles** avec cette méthode. Vous avez réussi le puzzle avec la méthode débutants. Pour les autres, encore un peu de courage, c'est la dernière étape. Là encore, on va se baser sur un seul algorithme qui peut se décomposer en deux parties, une partie avec la main droite, une partie avec la main gauche :  $R U R' U R U2 R' \quad L' U' L U' L' U2 L$ .



$R U R' U R U2 R'$

$L' U' L U' L' U2 L$



C'est long... Oui certes, mais si vous vous rappelez de ce que je vous ai appris, la première partie de la formule avec les R ressemble étrangement à la formule de l'étape 5. Bien vu ! C'est exactement la même. Donc formule **longue**, mais **facile à retenir**, j'en suis sûr ! Si vous remarquez bien aussi, la partie avec la main gauche est la formule **symétrique** de celle effectuée avec la main droite. Je vous laisse expérimenter pour mieux vous en rendre compte. Avant de commencer, je vais vous expliquer ce que la formule va faire. Tout d'abord, elle ne va toucher qu'à deux coins. Les deux coins qui sont sur la gauche (sur la face du haut bien sûr). Elle va les retourner en faisant passer la couleur qui est en haut vers la droite. Je ne suis pas clair ? Tout est plus simple avec un schéma.

Il faut donc que vous mettiez **deux coins non résolus à gauche**, avec si possible **la même couleur en haut**. Si vous n'y arrivez pas, effectuez la formule une première fois. Toujours avec les deux coins à retourner à gauche.

Dans tous les cas, vous devriez ne faire la formule que deux fois maximum à cette étape, pas plus. Si vous la faites plus de fois, c'est qu'il y a quelque chose qui vous échappe.

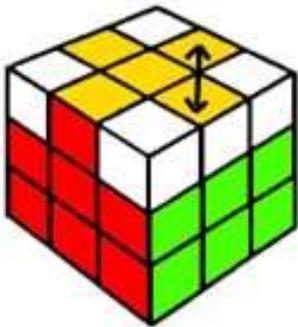
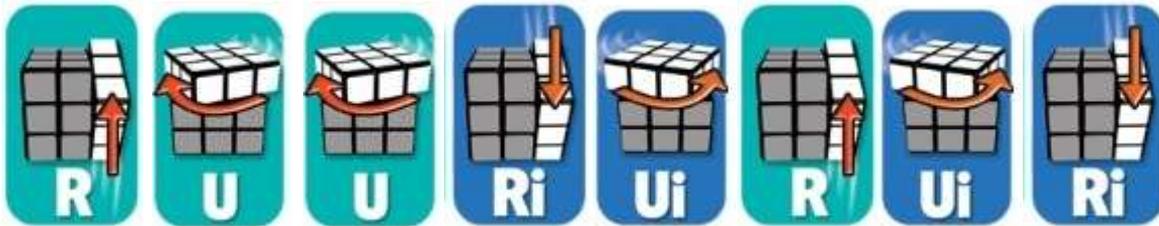
Pour récapituler, si vous vous demandiez **comment faire un Rubik's cube 3x3**, c'est avec la méthode étage par étage :

1. Faire une croix
2. Finir la première face
3. Faire le deuxième étage
4. Résoudre les arêtes du dernier étage
5. Finir le Rubik's cube 3x3 par les coins



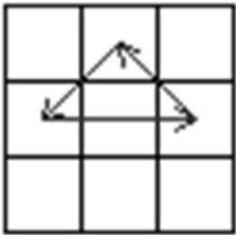
Inversion des arêtes dernier étage :

$RU2R'U'RU'R'$



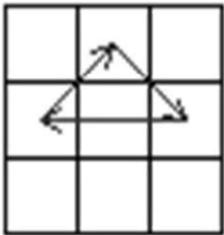
$R'U2RUR'URU$





R' U R' U' R' U' R' U R U R2

sens inverse des aiguilles



R2 U' R' U' R U R U R U' R

sens des aiguilles



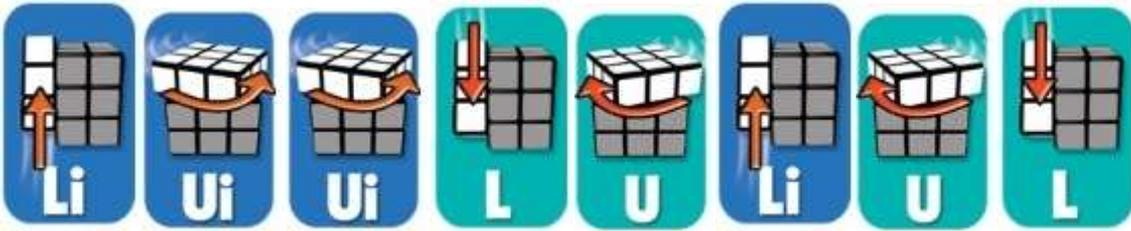
Pour orienter la croix, vous pouvez appliquer une seule formule. Cette dernière va faire pivoter les arêtes (sauf celle qui est devant vous) dans le sens d'une aiguille d'une montre.

Appliquez la formule suivante:

R U U R' U' R U' R'



= chaise à droite = il se lève, part très loin(2 tours), sa chaise tombe, il revient, la relève, se met dessus, se rassie.

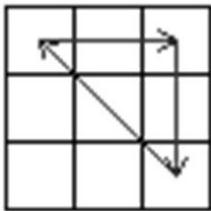


**L'U'U'LUL'UL** chaise à gauche = **il se lève, part très loin(2 tours), sa chaise tombe, il revient, la relève, se met dessus, se rassie.**

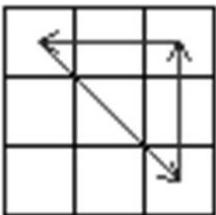


Inversion des coins dernier étage :

**L'URU'LUR'U'**



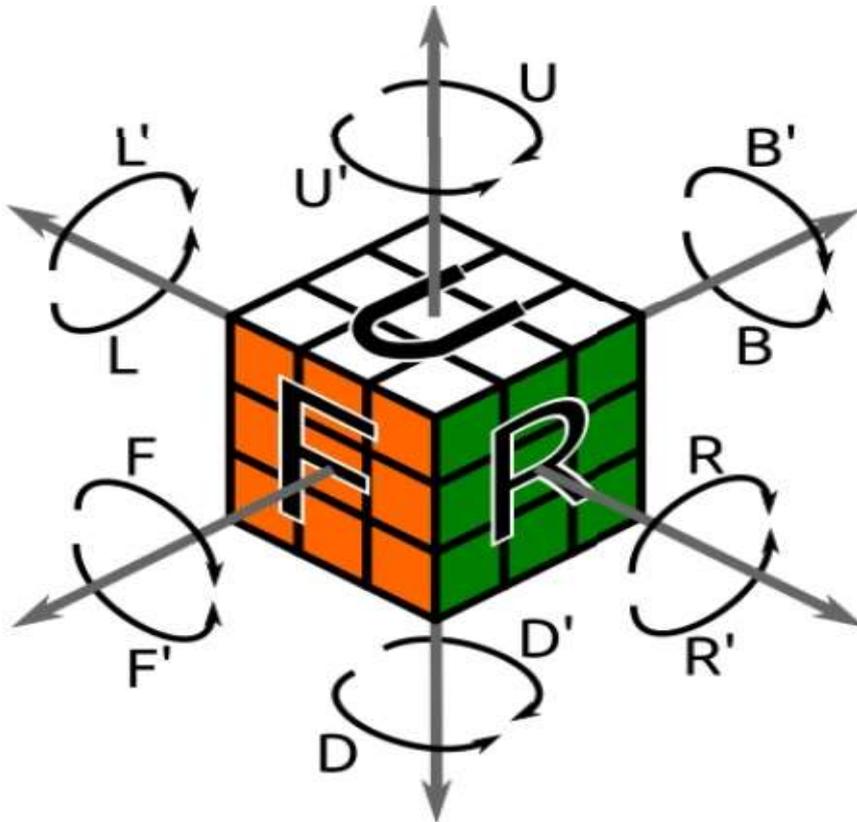
**R' F R' B2 R F' R' B2 R2**



**R2 B2 R F R' B2 R F' R**



Un rappel des notations :



Chaque face est nommée par une lettre:

**Left / Right, Front / Back, Up / Down.**

(Gauche / Droite, Devant / Derrière, Haut / Bas)

Pour des questions de visualisation, le cube est représenté à 45° sur les images, mais **il se tient face à soi, en regardant la face F**. Cette face n'est pas liée à la couleur orange : il peut s'agir de n'importe quelle couleur suivant l'état du cube. Pour des raisons d'uniformisations, l'orange est toujours utilisé pour représenter la face F.



**F** : tourner la face dans le sens des aiguilles d'une montre (en regardant le centre)

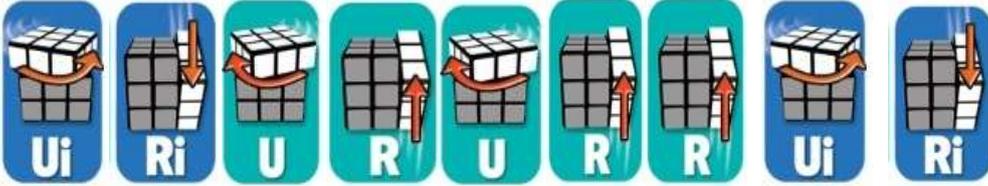
**F'** : tourner dans le sens inverse

**F2** : tourner 2 fois

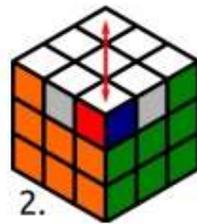
**f** : tourner F et la face centrale adjacente

**M** : la face centrale verticale (**rR'**)

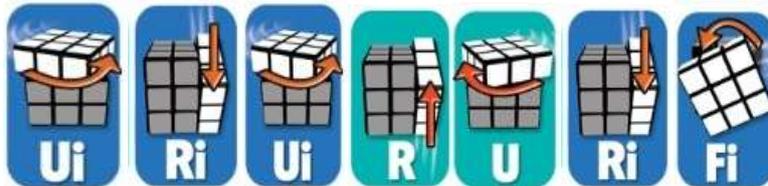
Autres exemples de permutations arêtes et coins :

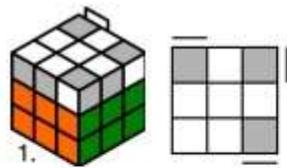


RUR'U'R'FR2  
U'R'URUR'F'



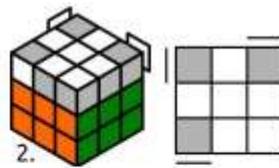
FRU'R'U'RUR'F'  
RUR'U'R'FR'





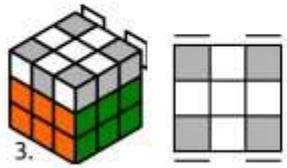
1.

$R U' L' U R' U' L$



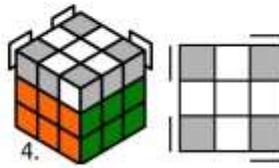
2.

$L' U R U' L U R'$



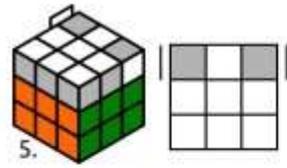
3.

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



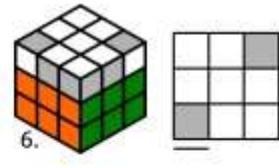
4.

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



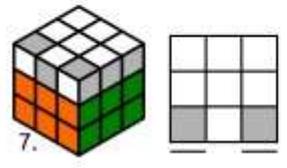
5.

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



6.

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



7.

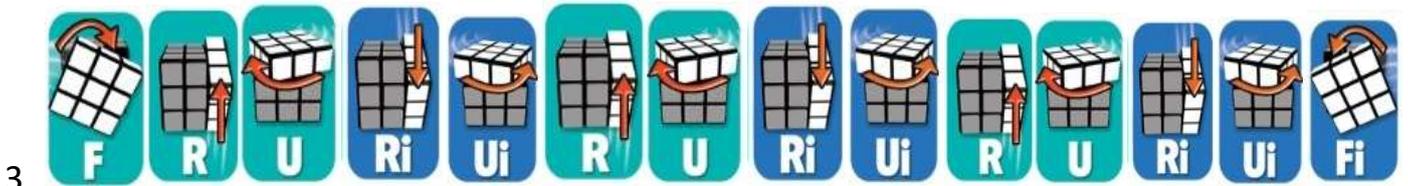
$R^2 D R' U^2 R D' R' U^2 R'$



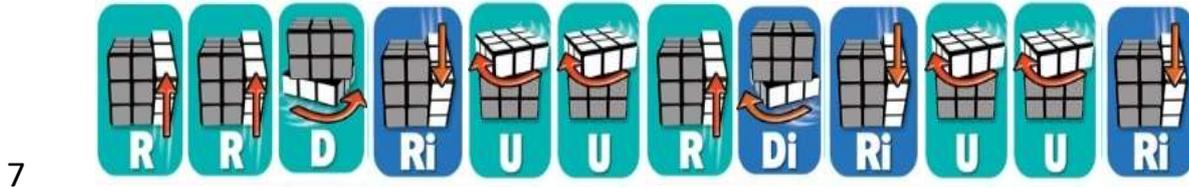
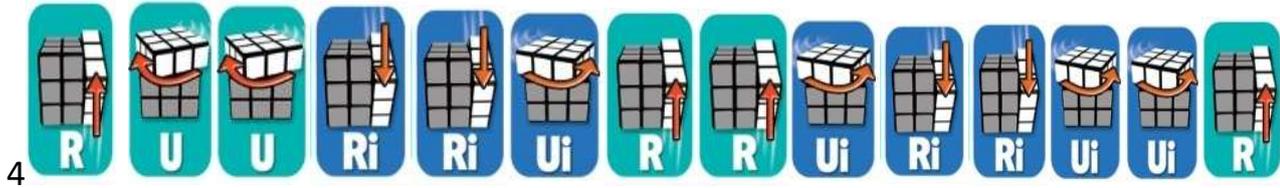
1



2



3



L minuscule = l signifie de tourner la face L et la face du milieu adjacente

L' minuscule = l' signifie de tourner la face L' et la face du milieu adjacente dans le même sens que L'

## Notation internationale pour le Rubik's cube

Il est essentiel de comprendre que tous les mouvements sont définis en tournant la face en question dans le sens des aiguilles d'une montre (par exemple U, R, F, ...), et leurs inverses dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (U', R', F', ...). Les demi-tours sont suivis de "2" (U2, R2, F2, ...) : il est ainsi équivalent d'écrire U2 ou U2', même si l'exécution de certaines séquences est plus facile en faisant le demi-tour en question dans une direction donnée.

### Mouvement de base (en Majuscule)

U [Up]



U'



D [Down]



D'



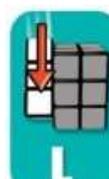
R [Right]



R'



L [Left]



L'



F [Front]



F'



B [Back]

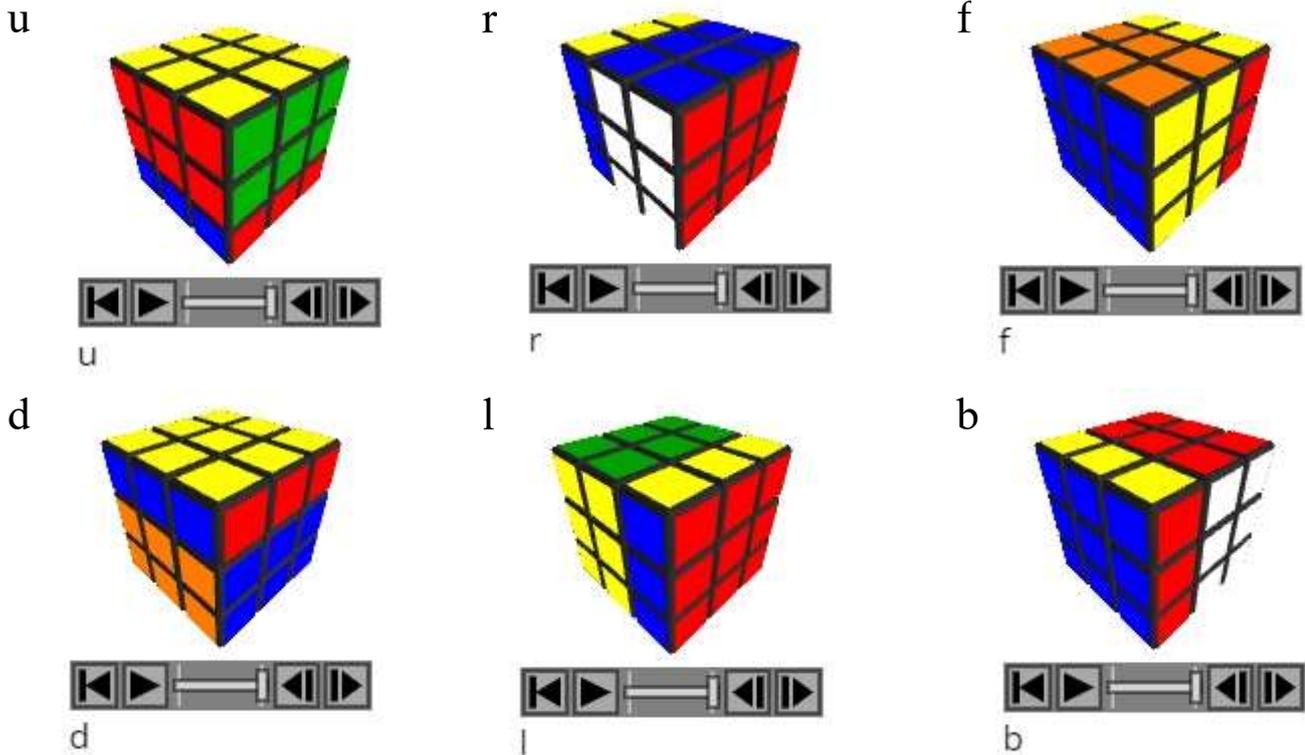


B'



## Les mouvements en minuscule

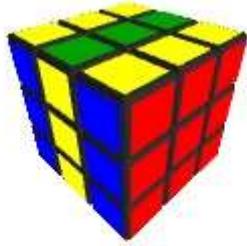
Les lettres suivent la même logique mais comprennent dans leurs mouvements la tranche centrale qui est à côté. Ces mouvements peuvent également être suivis de ' (mouvement dans l'autre sens), ou de 2 (demi-tour).



## Mouvements des tranches centrales (M, E, S)

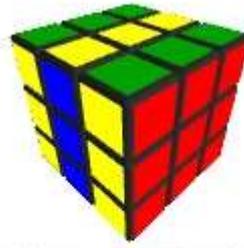
Les mouvements des tranches centrales sont un peu particuliers : en majuscules, ils désignent un mouvement de celles-ci, en minuscules ils désignent un mouvement des deux tranches adjacentes. A nouveau, ces mouvements peuvent également être suivis de ' (mouvement dans l'autre sens), ou de 2 (demi-tour).

M [Middle]



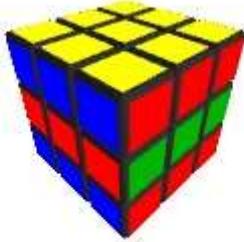
M [Middle]

m



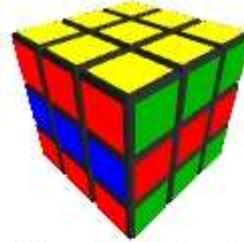
m

E [Equator]



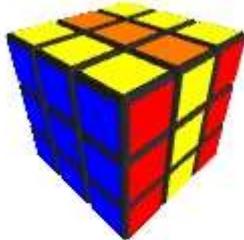
E [Equator]

e



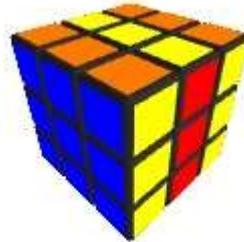
e

S [Standing]



S [Standing]

s



s

### Les mouvements autour des axes x, y et z

Ceux-ci n'existent qu'en minuscules. Ils correspondent à des rotations complètes du cube dans l'espace. Ils peuvent également être suivis de ' (mouvement dans l'autre sens), ou de 2 (demi-tour).

x, équivalent à tourner tout le cube comme un mouvement R (aussi noté [r])

y, équivalent à tourner tout le cube comme un mouvement U (aussi noté [u])

z, équivalent à tourner tout le cube comme un mouvement F (aussi noté [f])

L'emploi de parenthèse peut signifier une partie de la séquence à recommencer plus d'une fois.  
exemple (RUR'U')4