

## I. Cube 4x4x4 : regroupement des centres

On attribue à chaque centre un statut : « mal placé » représenté par la valeur 0 ou « bien placé » représenté par la valeur 1, selon que sa couleur est différente de celle de la face qui le contient ou non. Alors le nombre de centres bien placés est égal à la somme des statuts des 24 centres... sauf qu'on ne sait pas vraiment ce que sont les couleurs des faces, à moins de les avoir définies en accord avec les couleurs des coins, en convenant par exemple que dans la position actuelle du cube (ou une autre position pour avoir au départ le plus possible de centres bien placés) la face haute est blanche, la face antérieure orange, et alors en principe la face basse jaune, la face postérieure rouge, la face droite verte et la face gauche bleue, (choix à ne pas perdre de vue ensuite dans les rotations globales du cube : on peut notamment procéder couleur par couleur).

On décrit ci-dessous une manœuvre  $M$  changeant le statut d'un centre mal placé  $C$  sans dégrader le statut des autres centres. Il n'y a plus ensuite qu'à répéter cette manœuvre sur les centres mal placés jusqu'à ce qu'il n'y en ait plus.

Soit  $D$  la face de même couleur que  $C$  (destination de  $C$ ).

2 cas se présentent :

**Cas 1 :** La face contenant  $C$  et la face  $D$  sont opposées

$$M = R r m_1$$

où, à effectuer dans l'ordre,

- $R$  est une rotation globale du cube amenant  $D$  en haut et  $C$  en bas antérieur-gauche (b-ag)
- $r$  est un quart de tour de la face haute amenant un centre mal placé<sup>1</sup> en antérieur-droit (h-ad)
- $^2 m_1 = gi' gi' h gi gi$   
( $m_1$  est un cycle d'ordre 4 sur les centres : b-ag  $\rightarrow$  h-pd  $\rightarrow$  h-ad  $\rightarrow$  b-pg)

**Cas 2 :** La face contenant  $C$  et la face  $D$  sont adjacentes :

$$M = R r_1 r_2 m_2$$

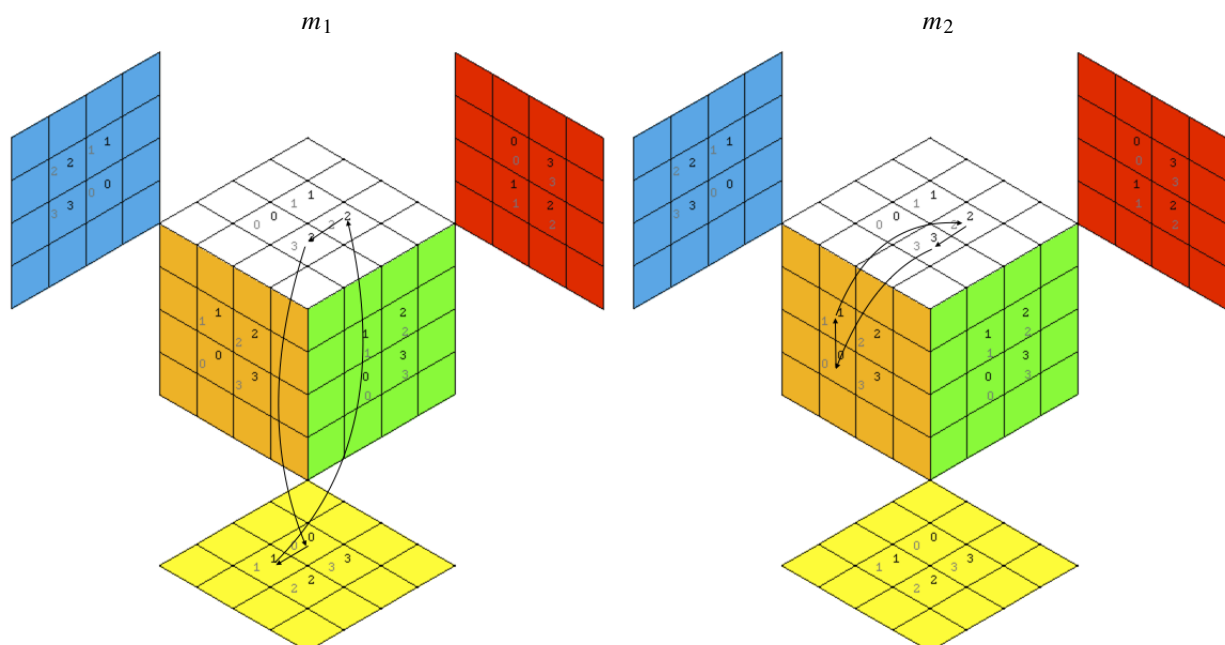
où, à effectuer dans l'ordre,

- $R$  est une rotation globale du cube amenant  $D$  en haut et  $C$  en antérieur (a-\*)
- $r_1$  est une rotation de la face antérieure amenant  $C$  en haut-gauche (a-hg)
- $r_2$  est une rotation de la face haute amenant un centre mal placé<sup>3</sup> en antérieur-droit (h-ad)
- $m_2 = gi' h gi$   
( $m_2$  est un cycle d'ordre 4 sur les centres : a-hg  $\rightarrow$  h-pd  $\rightarrow$  h-ad  $\rightarrow$  a-bg)

Les manœuvres  $m_1$  et  $m_2$  sont dans les deux cas les seules qui modifient les statuts des centres. Et lors des manœuvres  $m_1$  et  $m_2$  l'évolution des statuts des centres aux 24 emplacements centraux actuels se fait comme suit :

	b-ag	h-pd	h-ad	b-pg	autres		a-hg	h-pd	h-ad	a-bg	autres
$m_1 :$	0	x	0	y	z	$m_2 :$	0	x	0	y	z
	y	1	x	t	z		y	1	x	t	z

Donc dans les deux cas le nombre de centres bien placés augmente de  $1 + t$  c'est-à-dire de 1 ou 2.



1. destiné à la face basse si c'est possible

2.  $gi$  est le quart de tour de la face gauche intermédiaire dans le sens horaire et  $gi'$  le mouvement inverse,  $h$  le quart de tour de la face externe haute dans le sens horaire)

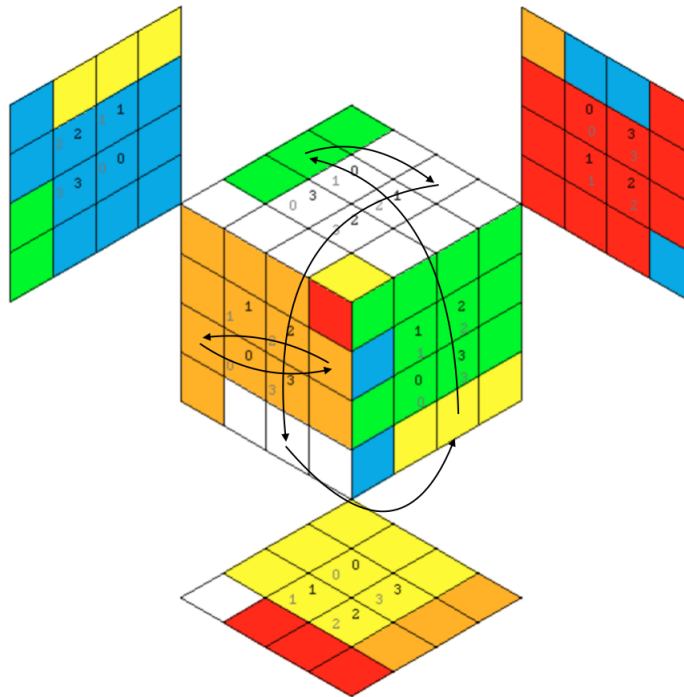
3. destiné à la face antérieure si c'est possible

## II. Cube 4x4x4 : assemblage des arêtes

Tant qu'il y a une arête à assembler

- amener une de ses moitiés en position haute de l'arête antérieure gauche par rotation globale du cube.
- amener l'autre moitié en position haute de l'arête antérieure droite (en vis-à-vis) par quarts de tours des faces externes (ceci ne rompt aucune arête assemblée).
- appliquer la manœuvre suivante pour les assembler à gauche (cette manœuvre préserve les assemblages précédents comme le montre ci-dessous le résultat de son action sur un cube intact).

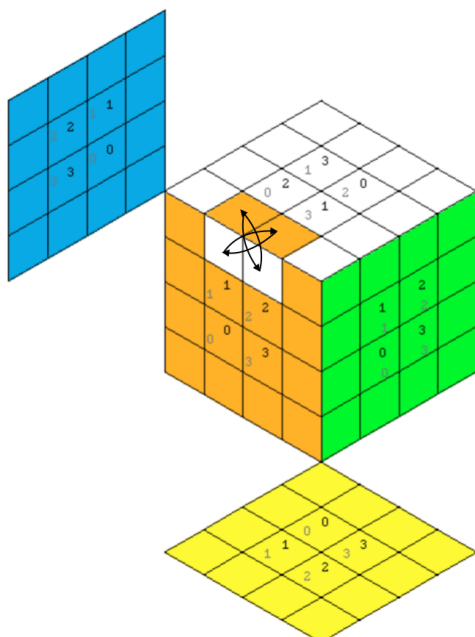
$bi\ d\ a'\ h\ d'\ a\ bi'$



## III. Cube 4x4x4 : correction des parités

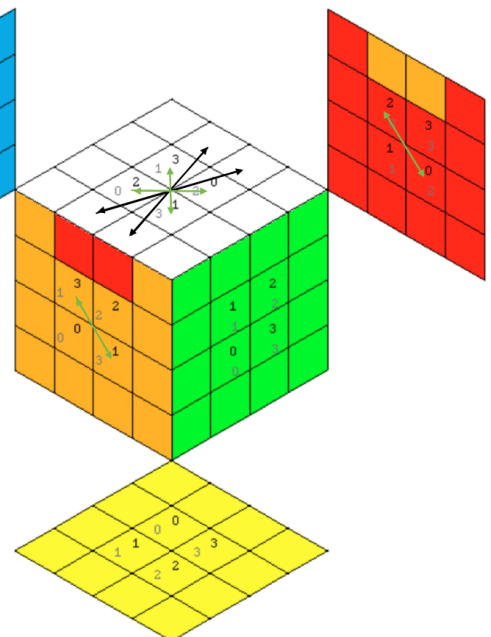
**Parité d'orientation « OLL »**

$di^2\ p^2\ h^2\ gi\ h^2\ di'\ h^2\ di\ h^2\ a^2\ di\ a^2\ gi'\ p^2\ di^2$



**Parité de permutation « PLL »**

$di^2\ h^2\ di^2\ hi^2\ h^2\ di^2\ hi^2$



Manœuvres à partir du cube intact