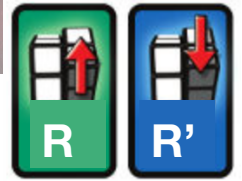


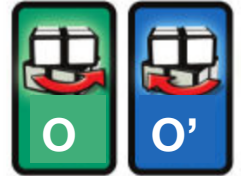
## De 2x2x2 mirror-kubus oplossen

Neem het blokje met het kangoeroelogo links-voor-boven.  
Het witte vlak is nu de bovenkant,  
het rode vlak rechts van de kangoeroe noemen we de **rechterkant R**,  
het gele vlak tegenover het witte vlak noemen we de **onderkant O**.



Bij het oplossen van de kubus gebruiken we een algoritme (serie handelingen) voor de volgende draaiingen. In de afbeeldingen gebruiken we soms een 2x2x2 kubus i.p.v. de mirror-kubus:

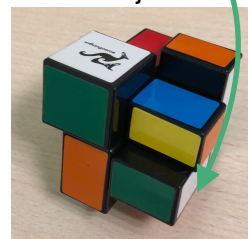
- De rechterkant een kwartslag tegen de klok in draaien **R'**
- De onderkant een kwartslag tegen de klok in draaien **O'**
- De rechterkant een kwartslag met de klok mee draaien **R**
- De onderkant een kwartslag met de klok mee draaien **O**



## Start met het witte vlak

Neem het blokje met kangoeroelogo links-voor-boven.

Zoek het blokje dat ernaast hoort (wit-groen-rood) en draai dat naast het blokje met het kangoeroelogo



Gebruik nu het algoritme **R'O'RO** net zo vaak tot dat het blokje in de juiste stand staat.  
Dit is 2 of 4 keer. Als je wilt weten waarom dat zo is kijk de uitleg: hoe werkt het algoritme

Het derde en vierde blokje van het witte vlak op de juiste plek en in de juiste stand krijgen:  
Draai de kubus een kwartslag, zodat het logo links-boven-achter staat.  
Zoek het blokje dat nu rechts-voor-boven moet komen (rood-wit-blauw) en draai deze naar een van de plekken rechts-voor (boven of onder maakt niet uit).



Doe achtereenvolgens de draaiingen **R'O'RO**, net zo vaak tot dat het blokje in de juiste stand staat. Draai nu de kubus nog een kwartslag, zodat het logo rechts-boven-achter staat. Draai het laatste blokje (oranje-blauw-wit) naar de plek rechts-voor-onder, en gebruik nu weer het algoritme net zo vaak tot het blokje op de juiste plek en in de juiste stand staat.



## Stap 2: Het gele vlak

Het witte vlak is opgelost. We draaien nu de kubus zodat het witte vlak onder ligt. Het bovenzvlak moet geel worden.

Gebruik het algoritme een even aantal keer achter elkaar om een blokje **rechts-voor-boven** met de gele zijde naar boven te kantelen.

**LET OP!** Telkens wanneer je een blokje in de juiste stand hebt gezet, **draai je alleen het bovenzvlak** zodat het volgende blokje dat nog gekanteld moet worden rechts-voor-boven staat. **Het ondervlak moet dus steeds in dezelfde stand blijven staan. Tip: houd de plaats van het logo links-voor-onder.**

Als je het telkens goed hebt uitgevoerd, zonder fouten te maken, is de witte onderkant weer in de opgeloste stand en het bovenzvlak geel.



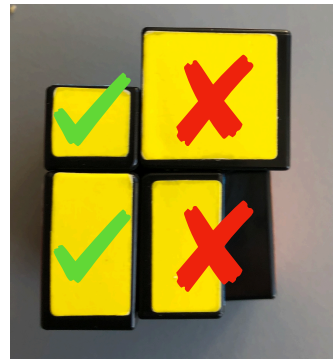
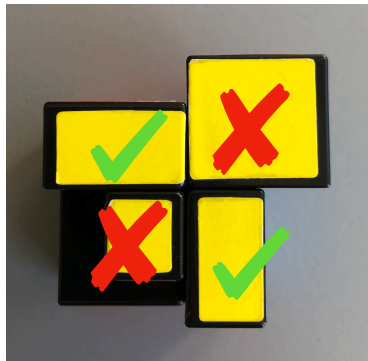
**Ga pas naar stap 3 wanneer het het bovenzvlak geel is en het ondervlak nog steeds opgelost is!**

**Wanneer je toch een foutje gemaakt hebt zal je helaas weer terug moeten naar stap 1.**

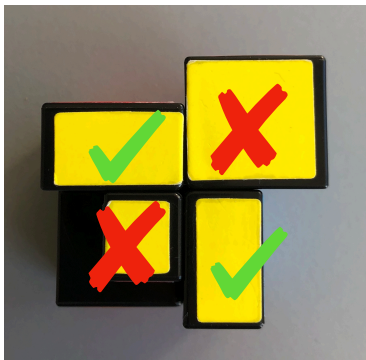
## Stap 3: Het gele vlak oplossen

Als je het witte vlak (ondervlak) hebt opgelost en het bovenzvlak geel is (maar nog niet opgelost), heb je één van de volgende twee situaties:

Of er staan twee blokjes op de goede plek schuin tegenover elkaar, of er staan twee blokjes op de goede plek naast elkaar (zodanig de bovenkant draaien).

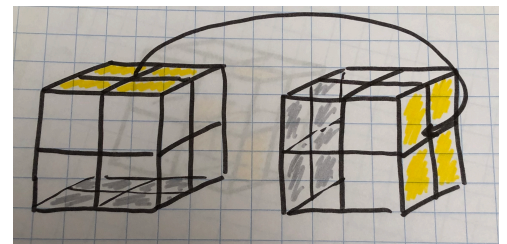


**Situatie 1: Twee goed en twee fout schuin tegenover elkaar.**

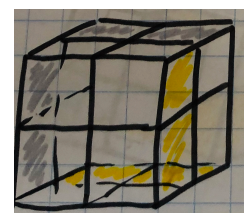


In de linker situatie is het probleem op te lossen door het algoritme nog eenmalig uit te voeren met de gele blokjes rechts-voor en achter-onder.

Kantel de gehele kubus met het gele vlak rechts (en het witte vlak links)

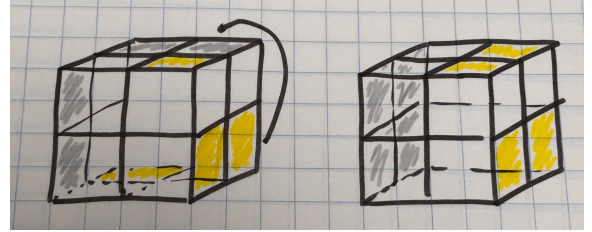


Draai nu het achtervlak een kwartslag tegen de klok in zodat je de kubus in je handen hebt met de gele blokjes rechts-voor en onder-achter zoals in het figuur hiernaast.

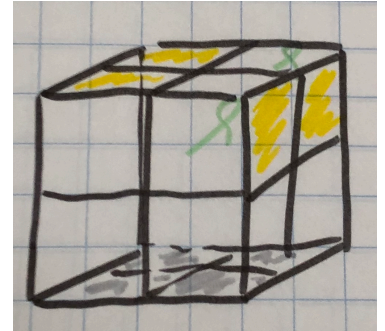


Je hoeft het algoritme ditmaal maar één keer te doen om de blokjes op de goede plekken te krijgen.

Wel moet je nog even de twee witte blokjes terug naast de andere twee witte blokjes draaien. Dit doe je door de achterkant een kwartslag met de klok mee te draaien.



Het lijkt er misschien niet op, je hebt de kubus bijna opgelost. Je hoeft alleen het algoritme op het bovenste (gele) vlak toe te passen om het gele vlak weer boven in de goede stand te krijgen (stap 2).

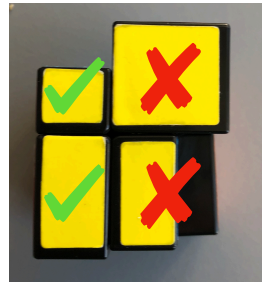




## Situatie 2: Twee of meer fout naast elkaar.

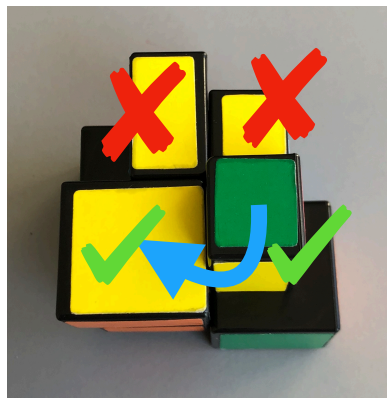
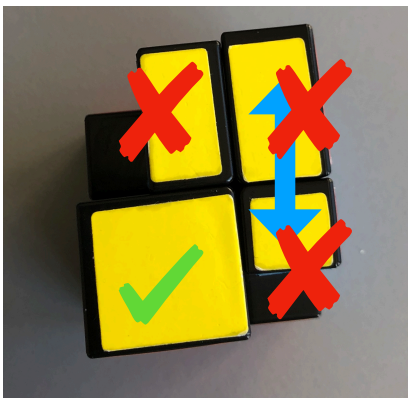
De rechter situatie vereist iets meer denkwerk. Zorg eerst dat het gele vlak zo draait dat er nog maar precies één geel blokje op de juiste plek staat:

Kantel nu het gele vlak als voorvlak met het opgeloste blokje links-voor-onder en het witte vlak als achtervlak (dus niet meer wit onder!).



Bekijk nu goed welk blokje twee plaatsen verwijderd is van de plek waar het moet komen te staan. Kantel de kubus zodat er twee gele blokjes die nog niet op de juiste plek staan aan de rechterkant staan, waarvan er één twee plaatsen verwijderd is van de plek waar het moet komen te staan.

Door nu het algoritme uit te voeren verwisselen de twee rechterblokjes van plaats (en stand).



Nu staan er twee gele blokjes op hun juiste plek.

Om de andere blokjes ook op hun juiste plek te krijgen draai je het gele vlak een kwartslag zodat de twee nog niet opgeloste blokjes aan de rechterkant komen te staan.

**Let op!** Voer nu de **tegengestelde** bewerking van het algoritme uit:

**O'R'OR.**

Hierdoor verwisselen de gele blokjes van plek en tegelijkertijd wisselen de verwisselde witte blokjes van zojuist weer terug.



Nu staan de alle blokjes op hun juiste plek. alleen nog niet in de goede stand. Gebruik het algoritme van stap 2 om de kubus op te lossen. Extra (op de site of in kader):

## Hoe werkt het algoritme?

Telkens wanneer je de serie handelingen **R'O'RO** doet, veranderen er twee paren blokjes van positie en stand. Dat zijn de blokjes die in het voorvlak en rechtervlak liggen (groen-rood gekleurd) en de blokjes die de onderkant en het achtervlak liggen (geel-blauw gekleurd).

Tweemaal achter elkaar uitvoeren van het algoritme kantelt alle vier blokjes een kwartslag.

