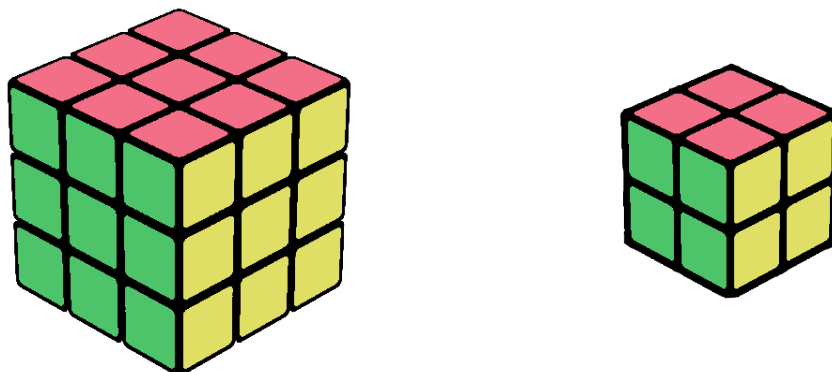




Rubik's cube

Voici les deux Rubik's cubes avec lesquels nous allons travailler sur ce stand. Le premier est le célèbre Rubik's cube $3 \times 3 \times 3$ et le deuxième est le Rubik's cube $2 \times 2 \times 2$.

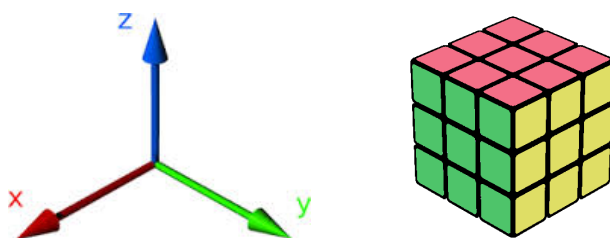


Question 0. Regardez attentivement les deux cubes (le $2 \times 2 \times 2$ et le $3 \times 3 \times 3$). Pouvez-vous remarquer un lien entre ces deux cubes ?

Question 1. Prenez un cube et repérez combien de mouvements simples vous pouvez effectuer avec.

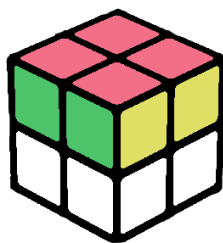
Combien y en a-t-il : 3, 6, 9, 18 ?

On appelle axe d'une rotation la direction autour de laquelle tourne une face du Rubik's cube lors d'un des mouvements énumérés à la première question.



Question 2. Maintenant que vous avez énuméré les mouvements, déterminez les axes de rotation du Rubik's cube.

Question 3. Manipulez un peu le cube $2 \times 2 \times 2$. Le but de cette question est de construire une face du Rubik's et sa couronne comme le montre l'image suivante. Essayez de construire une première face par vous-même pour commencer. Si vous avez besoin d'un coup de pouce, regardez la feuille Annexe.

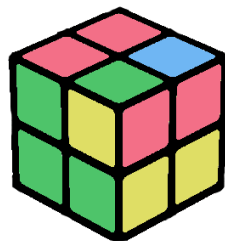


Nous allons maintenant résoudre le Rubik's cube $2 \times 2 \times 2$. Pour cela, nous allons regarder le Rubik's cube sous un certain angle, et nous tâcherons de ne pas changer de point de vue par la suite. Pour résoudre ce Rubik's cube, il ne nous reste pas grande chose à faire. Il suffit maintenant de s'occuper des coins de la face du dessous.

Il faudra donc, dans un premier temps, positionner les coins du Rubik's cube $2 \times 2 \times 2$ à leur place (mais pas forcément dans la bonne orientation), et ensuite, les orienter correctement. Voici deux étapes à suivre.

Étape 1. Il s'agit ici de positionner les coins là où il faut, c'est-à-dire de telle façon que les trois couleurs du cube du coin en question correspondent aux trois couleurs des faces adjacentes (le petit cube du coin n'est pas forcément correctement orienté).

Dans l'exemple ci-dessous, le coin rouge, vert et jaune, en haut vers l'avant sur le dessin, est considéré comme étant à la bonne place car ses faces sont des trois couleurs des faces adjacentes du Rubik's (mais il n'est pas dans la bonne position).



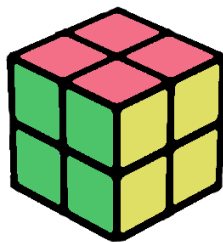
Vous devrez donc utiliser pour cela le Premier mouvement, qui échange deux coins et change l'orientation d'un troisième.

Question 4. Pouvez-vous décrire comment vous appliquez le Premier mouvement si 2 coins exactement sont déjà bien placés ? 1 seul coin ? 3 coins ? 0 coin ?

Etape 2. Maintenant, il faut orienter les coins en utilisant le Deuxième mouvement qui change l'orientation de trois coins et laisse invariant le quatrième.

Question 5. Pouvez-vous décrire comment vous appliquez le Deuxième mouvement si 1 seul coin est déjà bien orienté ? 2 coins ? 3 coins ? 0 coin ?

Félicitations, vous venez de résoudre le Rubik's cube $2 \times 2 \times 2$!



Question 6. Pouvez-vous maintenant résoudre le Rubik's cube $3 \times 3 \times 3$? Voici les différentes étapes :

- obtenez une face et sa couronne,
- placez puis orientez les coins du bas du cube en suivant les étapes 1 et 2 décrites ci-dessus,
- placez les cubes restants.

Pour vous aider, vous pouvez regarder la solution proposée dans l'Annexe.