

ATELIER Origamis

Atelier – Cube

Le cube, ou hexaèdre régulier, est un solide composé de six faces identiques en forme de carrés. Il existe plusieurs façons de réaliser un cube en origami. Le procédé que l'on va suivre est celui appelé "Sonobe", du nom de Mitsunobu Sonobe, qui publia le procédé en 1968. Il consiste à réaliser six modules identiques en forme de parallélogrammes, qui sont ensuite assemblés pour former les faces du cube.

Matériel :

- 6 feuilles carrées (20 cm x 20 cm), idéalement en 3 couleurs différentes

Durée : 25–30 minutes

Difficulté : 2/5



Instructions

1. Prenez la première feuille, placez-la face colorée au verso et pliez-la en deux avec un pli horizontal.



2. Dépliez la feuille. Pour chaque demi-feuille ainsi obtenue, pliez à nouveau en deux en faisant des plis horizontaux.

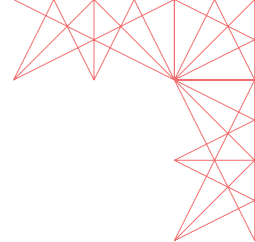


3. Dépliez la feuille : vous devriez trouver que les plis dessinent quatre bandes horizontales d'épaisseur égale. Prenez le coin en bas à gauche et ramenez-le sur le bord du premier pli à partir du bas, de manière à former un triangle.



4. Prenez le coin en bas à droite et ramenez-le sur le bord du premier pli à partir du haut, de manière à former un deuxième triangle, plus grand, juxtaposé au premier.





5. Dépliez la feuille, puis pliez-la le long du premier pli rectangulaire à partir du bas.



6. Prenez le coin en bas à droite et ramenez-le sur le bord du premier pli à partir du haut, de manière à former un triangle.



7. Prenez le coin en haut à droite et ramenez-le sur le bord du premier pli à partir du haut, de manière à former un deuxième triangle plus petit juxtaposé au premier.



8. Tout en gardant le petit pli triangulaire, ramenez le bord supérieur en suivant le pli rectangulaire.



9. Prenez le coin en haut à gauche et ramenez-le sur le bord inférieur, de manière à former un triangle.



10. Dépliez le triangle que vous venez de créer et rabattez vers l'intérieur le pli triangulaire en bas à gauche.



11. Faites glisser la pointe en haut à gauche par-dessous le pli rectangulaire.



12. La feuille a maintenant la forme d'un carré central, avec deux pointes triangulaires sur les côtés. Tournez-la de 45° dans le sens anti-horaire. Prenez la pointe du triangle du haut et ramenez-la sur le coin en bas à droite du carré central.





13. Répétez l'opération avec la pointe du triangle du bas, en la ramenant sur le coin en haut à gauche du carré central. La feuille a maintenant la forme d'un carré, avec quatre "poches" qui forment une croix en face de vous.



14. Posez la feuille avec le côté croix face à la table. Répétez la procédure pour les 5 autres feuilles, jusqu'à obtenir 6 éléments "Sonobe".



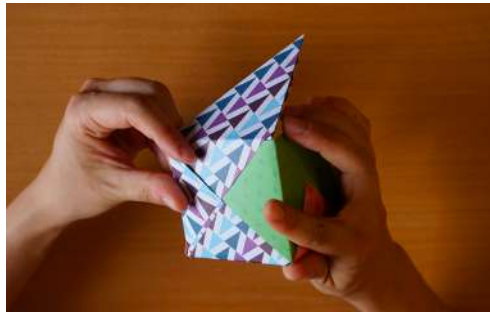
15. Maintenant procédez à l'assemblage du cube. Prenez deux modules de couleurs différentes et orientez le premier (en orange dans la photo) à 90° par rapport au deuxième (en vert). Faites glisser la pointe du premier module dans la poche du deuxième qui est orientée vers elle.



16. Prenez un troisième module, de couleur différente des deux premiers (en bleu-violet dans la photo). Insérez une pointe dans la poche du premier module (en orange).



17. Joignez le deuxième et troisième module en faisant glisser la pointe du deuxième (en vert) dans la poche du troisième (en violet).



18. Continuez l'assemblage du cube. Les deux pointes de chaque module doivent rentrer dans les poches de deux autres modules. Deux modules joints ne doivent pas avoir la même couleur.



19. Dernière étape avec assemblage du dernier module.



20. À la fin, vous aurez obtenu un cube où chaque face est composée de quatre triangles de deux couleurs différentes. Deux faces opposées sont identiques.



Atelier – Dodécaèdre

Le dodécaèdre régulier est un solide composé de douze faces identiques en forme de pentagones. Cet origami contient un défi supplémentaire : assembler le dodécaèdre de sorte que deux faces qui se touchent n'aient pas la même couleur. Vous pourrez constater que, pour ce faire, il ne faut pas moins de 4 couleurs de papier différentes !

Matériel :

- 12 feuilles rectangulaires au format A6 (10,5 cm x 14,8 cm), idéalement en 4 couleurs différentes.

Durée : 30–40 minutes

Difficulté : 3/5





Instructions

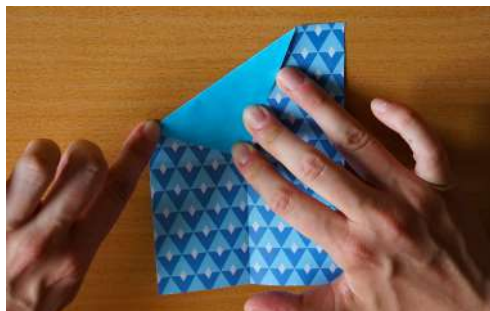
1. Prenez la première feuille et pliez-la dans le sens du côté court.



2. Dépliez la feuille et pliez-la à nouveau dans le sens du côté long.



3. Dépliez la feuille. Prenez le coin en haut à gauche et ramenez-le sur le point au milieu de la feuille, à l'intersection des deux plis. Pliez de manière à obtenir un triangle.



4. Répétez l'opération en prenant le coin en bas à droite.





5. Faites de même avec le coin en haut à droite et celui en bas à gauche. Vous devriez vous retrouver avec une forme hexagonale.



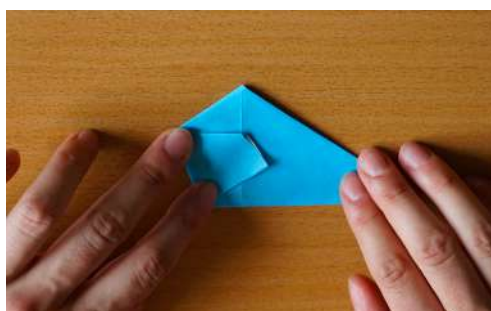
6. Pliez l'hexagone en deux en suivant le pli horizontal au milieu. Faites glisser un des deux plis réalisés au point 5 dans l'autre, de manière à empêcher la feuille de se déplier.



7. La feuille a maintenant une forme de pentagone irrégulier, avec deux côtés verticaux très courts.



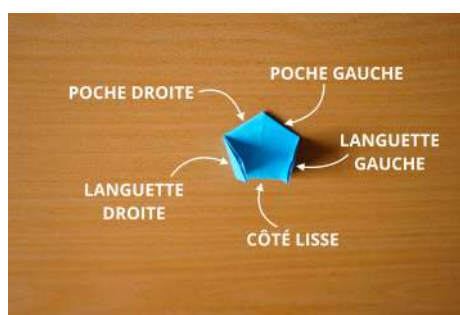
8. Prenez l'extrémité supérieure du côté vertical de gauche et ramenez-la sur le signe du pli vertical au milieu de la forme. Ceci va former une sorte de languette, dont le bord supérieur doit être parfaitement horizontal (c'est-à-dire, parallèle au côté inférieur du pentagone).



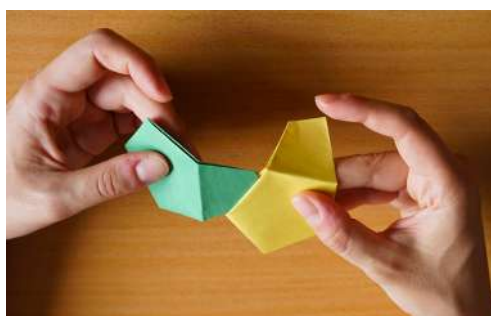
9. Répétez la procédure avec le côté droit, de manière à former une deuxième languette. En retournant le papier, vous devrez constater qu'il a la forme d'un pentagone régulier.



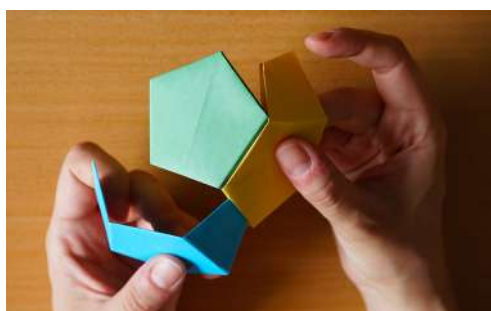
10. Répétez la procédure pour les onze autres feuilles, jusqu'à vous retrouver avec douze modules pentagonaux munis de languettes. Chaque pentagone a deux languettes, deux poches et un côté lisse.



11. Procédez à l'assemblage du dodécaèdre. Prenez deux modules de couleurs différentes. Glissez la languette droite du premier (en vert dans la photo) dans la poche droite du deuxième (en jaune).



12. Prenez un troisième module de couleur différente des deux premiers (en bleu dans la photo). Glissez sa languette gauche dans la poche gauche du deuxième (en jaune). Ainsi faisant, le côté lisse du troisième module se retrouve en contact avec le côté lisse du premier module (en vert).





13. Ajoutez maintenant un module de la quatrième couleur (en magenta dans la photo). La languette gauche du premier module (en vert) et la languette droite du troisième module (en bleu) se glissent dans ses deux poches.



14. Ajoutez encore deux modules pour compléter la moitié inférieure du dodécaèdre, suivant la consigne qu'une languette doit toujours se glisser dans une poche et que deux côtés lisses doivent se toucher. Attention aussi à respecter l'alternance des couleurs.



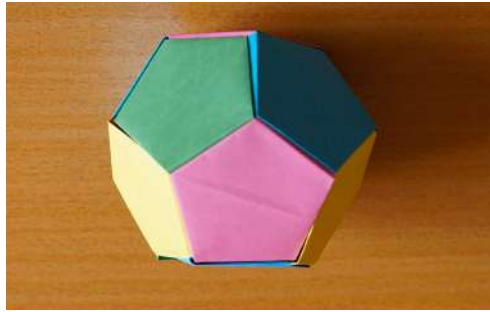
15. Ajoutez 5 modules pour réaliser le "deuxième étage" du dodécaèdre, toujours en respectant les consignes du point 14.



16. Complétez en installant le douzième et dernier module (en magenta dans la photo) au sommet du dodécaèdre.



17. Le dodécaèdre est complet. Vous pourrez constater qu'il n'aurait pas été possible de le réaliser avec moins de 4 couleurs.



Le théorème des quatre couleurs

Supposons que nous avons une carte dessinée sur un plan ou sur toute autre surface en 3D n'ayant pas de trou (comme la surface d'une sphère ou d'un dodécaèdre, mais pas une bouée). La carte consiste en un ensemble de régions délimitées par des frontières, comme les départements sur une carte de France ou les faces pentagonales sur la surface d'un dodécaèdre.

Disons que nous voulons colorier les régions de cette carte de sorte que deux régions frontalières n'aient pas la même couleur. **Le théorème des 4 couleurs** établit alors deux résultats :

- 4 couleurs sont toujours **suffisantes** pour colorier la carte suivant cette consigne, peu importe le nombre et la forme des régions
- il existe des cartes pour lesquelles 4 couleurs sont aussi **nécessaires** : c'est le cas pour les faces de notre dodécaèdre (mais pas du cube par exemple)

Le théorème des 4 couleurs est issu d'une branche des mathématiques appelée **théorie des graphes**.

Atelier – Tétraèdre

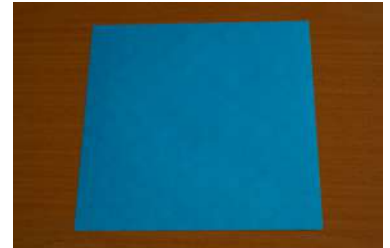
Le tétraèdre régulier est un solide composé de quatre faces identiques, en forme de triangle équilatéral. Il existe plusieurs techniques de fabrication d'un tétraèdre en origami : celle que l'on va appliquer prévoit l'utilisation d'une seule feuille de papier.

Matériel :

- 1 feuille carrée (20 cm x 20 cm)

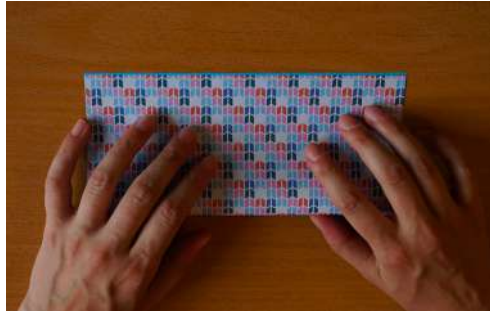
Durée : 10 minutes

Difficulté : 4/5



Instructions

1. Disposez la feuille face colorée au verso. Pliez-la en deux avec un pli horizontal.



2. Dépliez la feuille. Saisissez le coin en bas à gauche et ramenez-le sur le pli horizontal, de manière à former une pointe dans le coin en haut à gauche. Pliez pour former un triangle.



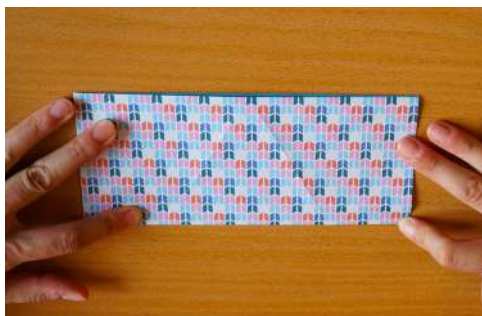
3. Dépliez et répétez l'opération avec le coin en bas à droite.



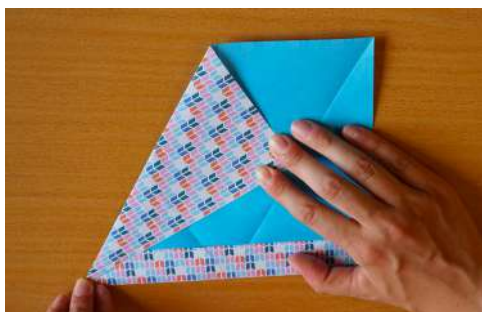
4. Vous allez voir que les plis forment deux lignes obliques qui se croisent à petite distance du bord inférieur de la feuille. Prenez le bord inférieur et formez un pli horizontal de manière à ce que le point d'intersection se retrouve sur le pli.



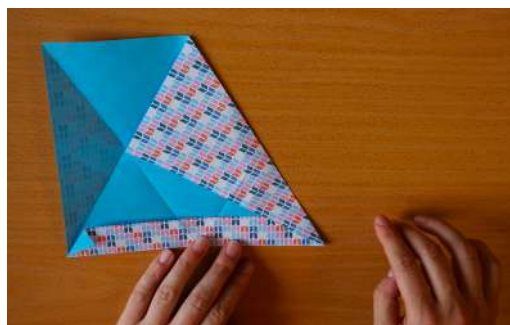
5. Gardez le bord inférieur plié et pliez la feuille en deux avec un pli horizontal, qui se retrouvera donc au-dessus de celui réalisé à l'étape 1.



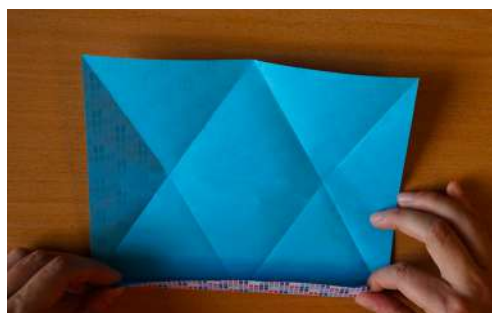
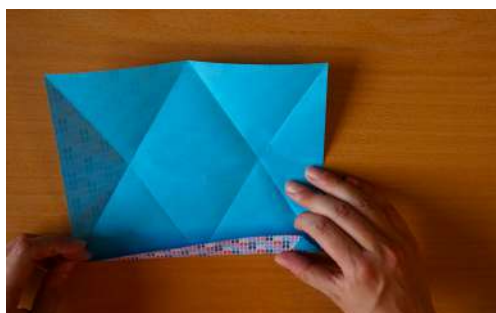
6. Dépliez la feuille en laissant le bord inférieur plié. Prenez le coin en haut à gauche et ramenez-le sur le point d'intersection entre le pli horizontal supérieur et le pli oblique de droite. Pliez pour former un triangle.



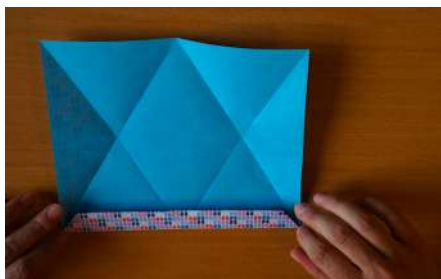
7. Répétez l'opération avec le coin en haut à droite.



8. Dépliez entièrement la feuille. Prenez les deux petits plis triangulaires aux coins inférieurs et rabattez-les vers l'intérieur de la feuille.



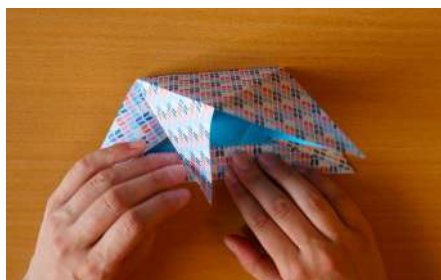
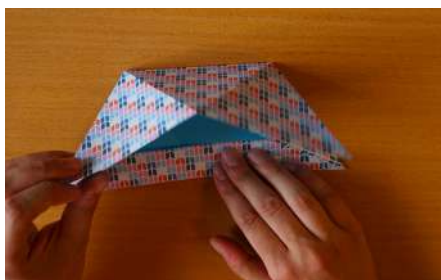
9. Saisissez l'extrémité gauche du pli horizontal supérieur et ramenez-la vers l'intérieur de la feuille, de manière à inverser le pli.



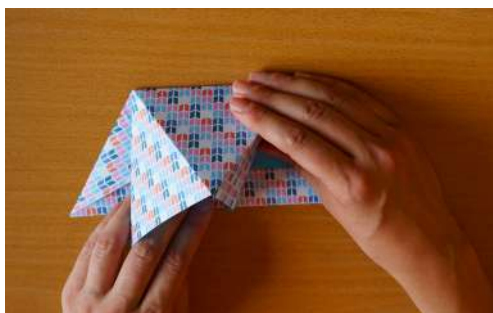
10. Répétez l'opération du côté droit. La partie supérieure de la feuille sera en forme de trapèze.



11. Dépliez légèrement la feuille. Saisissez l'un des deux coins inférieurs du trapèze et ramenez-le sur le point d'intersection des plis au milieu de la feuille. Pliez la partie du papier qui se retrouve à l'intérieur du volume ainsi formé.



12. Répétez l'opération sur l'autre côté.

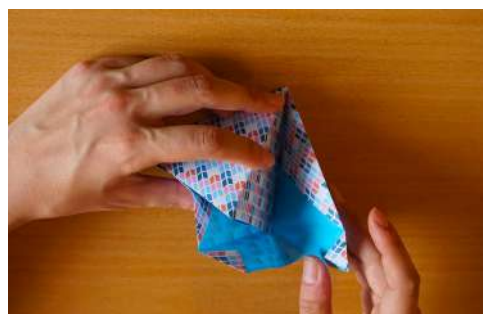




13. Les deux derniers plis ont commencé à définir le volume du tétraèdre. Dépliez le bord inférieur, en laissant les triangles aux extrémités rabattus. Ce bord inférieur va former une languette, qui sera utilisée pour fermer le tétraèdre.



14. Rabattez les deux côtés au-dessus de chaque face du tétraèdre.



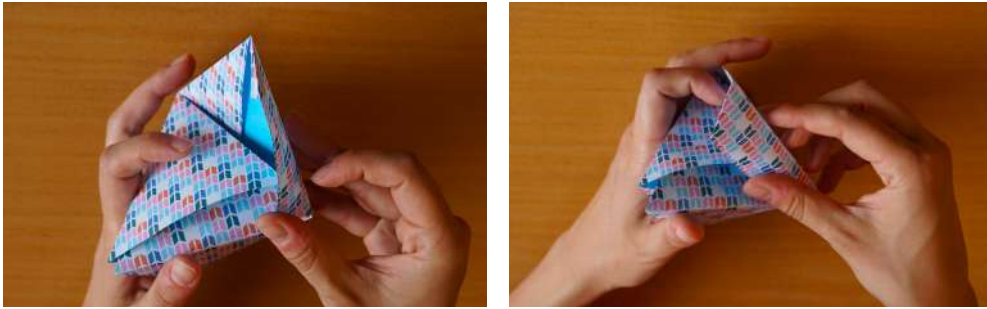
15. Rabattez la languette sur une face du tétraèdre puis sur l'autre, de manière à bien définir un pli.



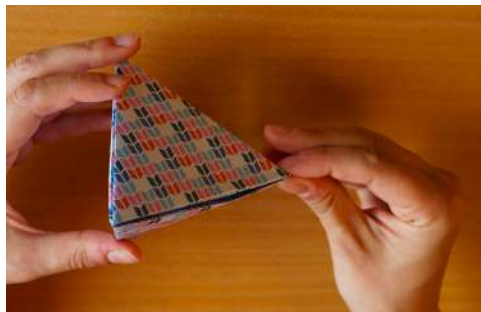
16. Rabattez vers l'intérieur les plis triangulaires de la languette qui sont visibles.

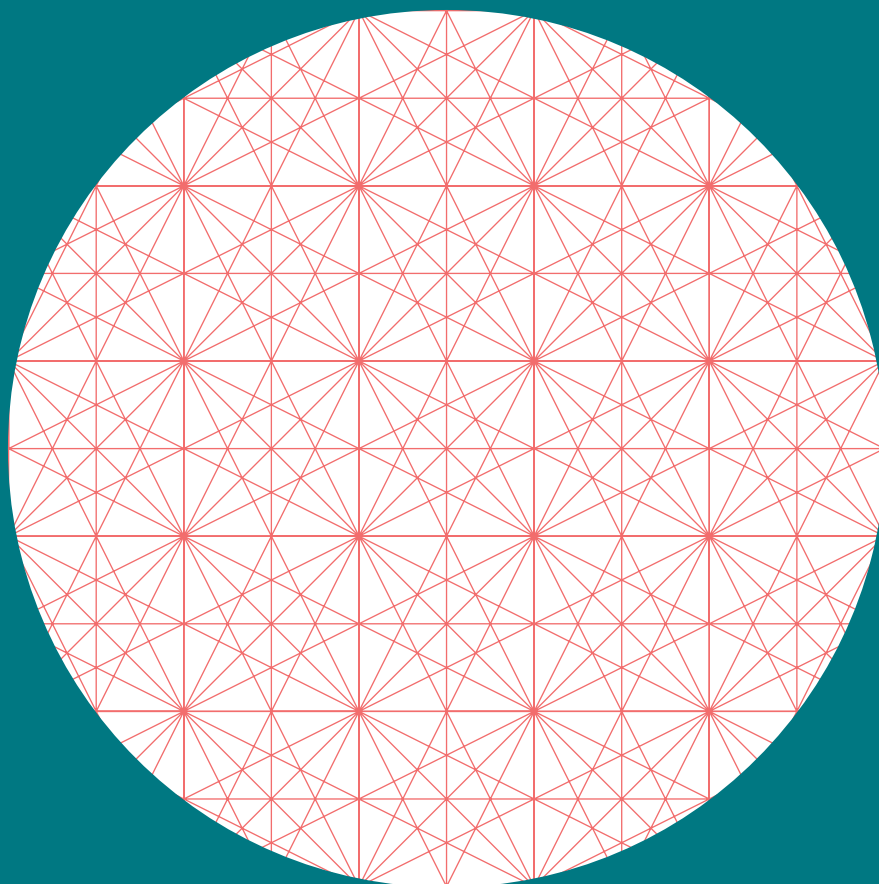


17. Insérez les deux bords de la languette à l'intérieur de l'ouverture formée par les deux plis triangulaires du tétraèdre. Attention à bien faire glisser le papier sans le froisser.



18. Serrez bien au niveau des plis pour les refermer. Votre tétraèdre est réalisé !





Institut Henri Poincaré | Maison Poincaré
11, rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris

profs-maison-poincare@ihp.fr
01 44 27 64 73
maison-poincare.fr

