

La galerie des polyèdres-Activité n°

document produit par le groupe mathématique 93

Titre de l'activité :

Construire des polyèdres par pliage

Observer, nommer, décrire, argumenter	X
Identifier, reconnaître	
Représenter, se représenter	X
Classer	
Réaliser, construire, manipuler	X
Lire, écrire	
Utiliser l'outil informatique	
Reconnaître et décrire des œuvres visuelles	
Pratiquer le dessin et diverses formes d'expressions visuelles et plastiques	

Description de l'activité :

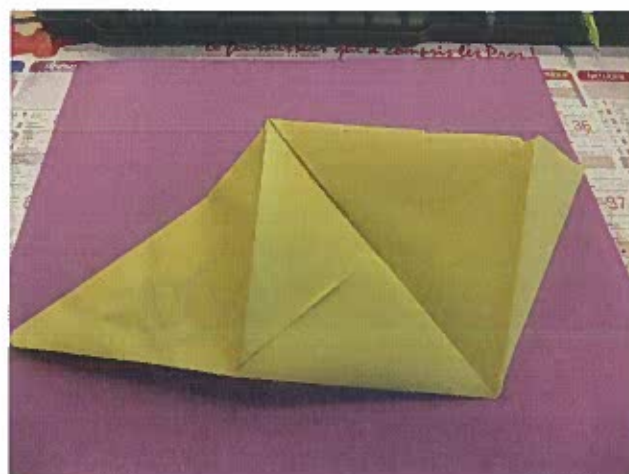
(Cette proposition est tirée d'un article de Renée De Graeve Institut Fourier (CNRS Laboratoire de Mathématiques) Université de Grenoble.)

C'est ce que l'on appelle l'**Origami modulaire** : le pliage modulaire consiste à faire des modules identiques que l'on imbrique les uns dans les autres.

Ce procédé peu couteux a pour avantage de simplifier le programme de construction, puisqu'il s'agira de rédiger la notice de construction de chaque pièce élémentaire obtenue par pliage. Il permet par ailleurs plusieurs activités permettant de travailler les représentations mentales du polyèdre à construire. Anticiper le nombre de pièces à construire suivant le nombre de faces, comment agencer les éléments pour obtenir des faces unicolores, ou comment agencer les éléments pour obtenir des faces opposées de même couleur etc.

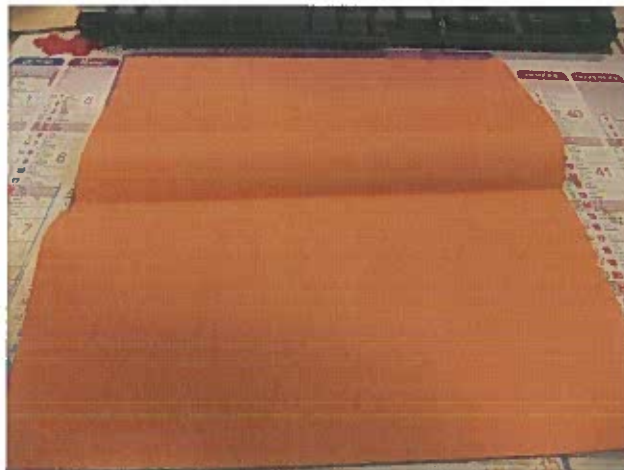
Le cube :

Pour construire un cube par pliage il faut réaliser six pièces identiques à la pièce élémentaire ci-dessous, cette pièce correspond à une face du cube, les 2 triangles sur le côté servent de languettes.

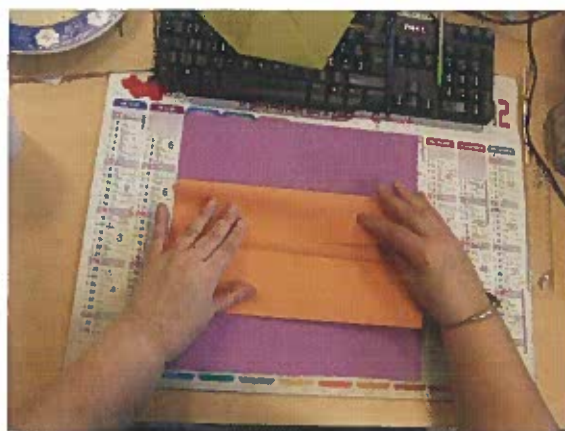


Fabrication de la pièce élémentaire :

Prendre une feuille carrée, la plier en deux et déplier



Plier chaque bord de la feuille sur cette ligne médiane

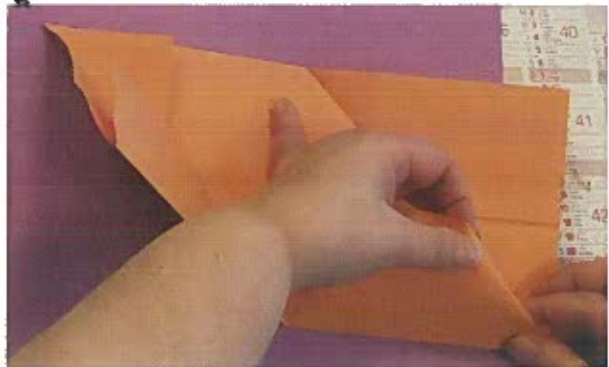
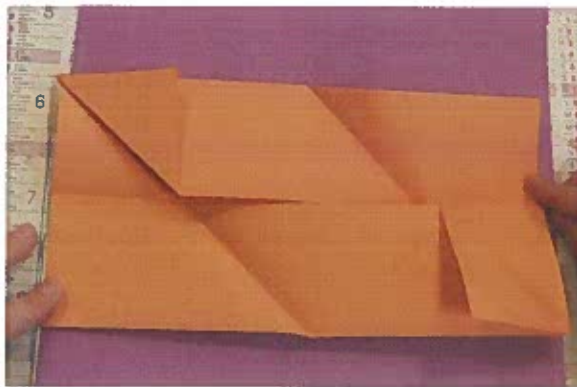


Amener le coin supérieur droit sur le bord inférieur (bas de la feuille) et le coin inférieur gauche sur le bord supérieur (haut de la feuille)

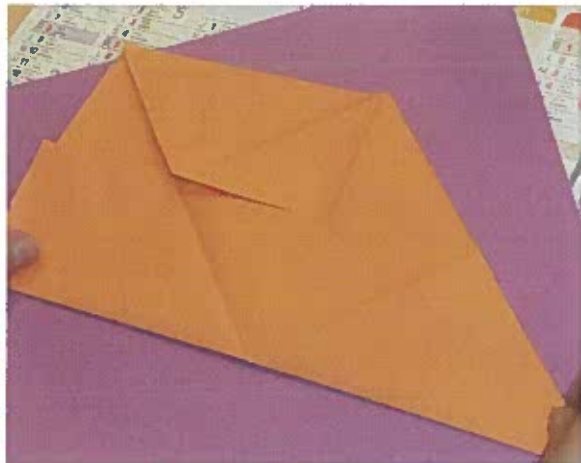
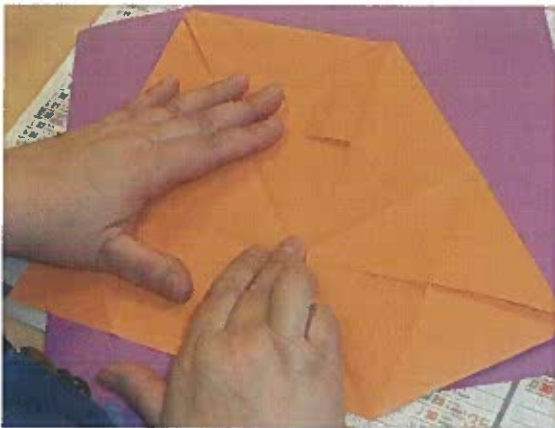


Bien respecter le sens du pliage.

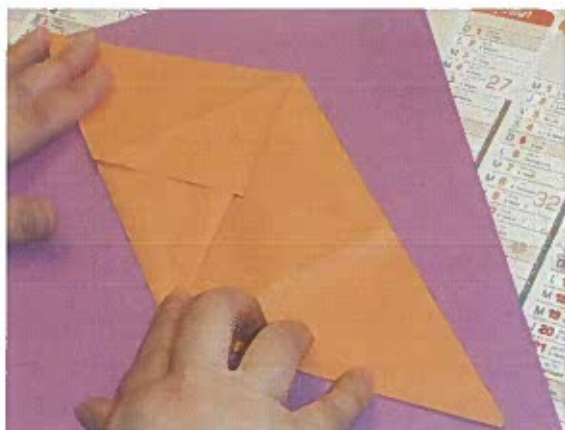
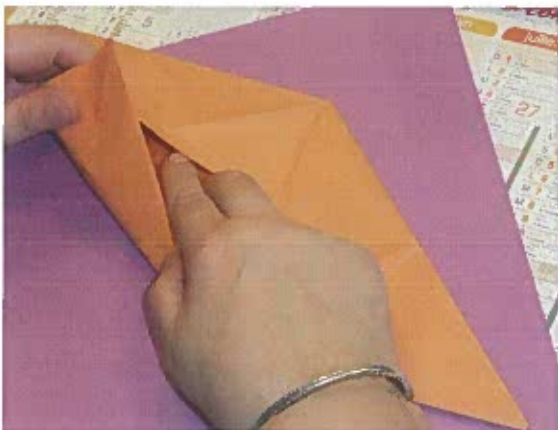
Déplier et rabattre les deux petits triangles à l'intérieur



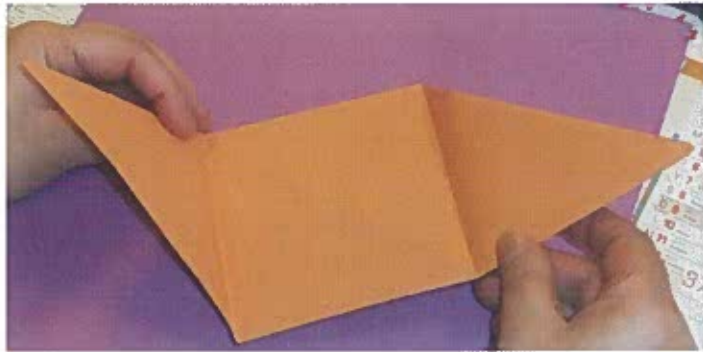
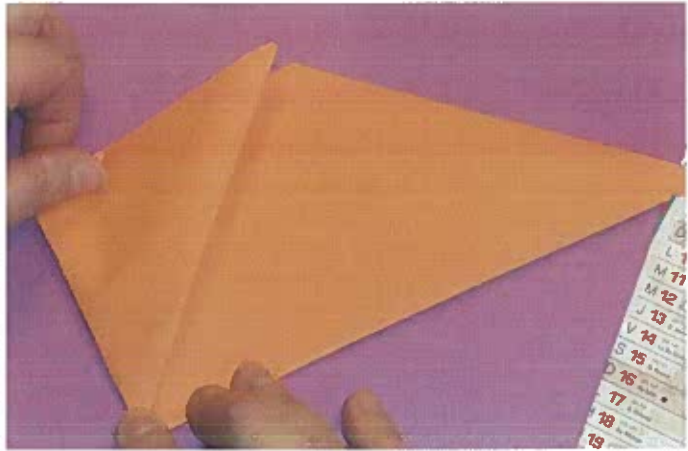
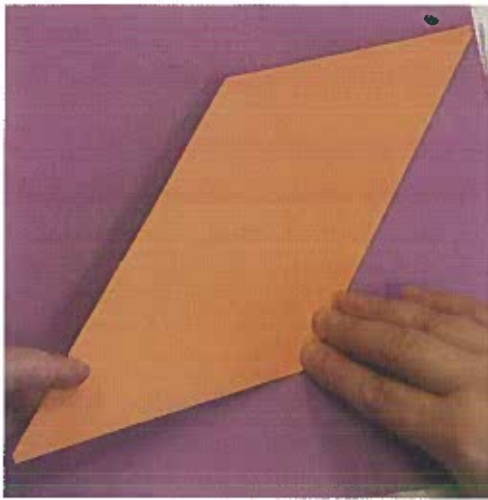
Déplier le pli du bas, rabattre le coin supérieur droit puis rabattre le pli du bas par-dessus



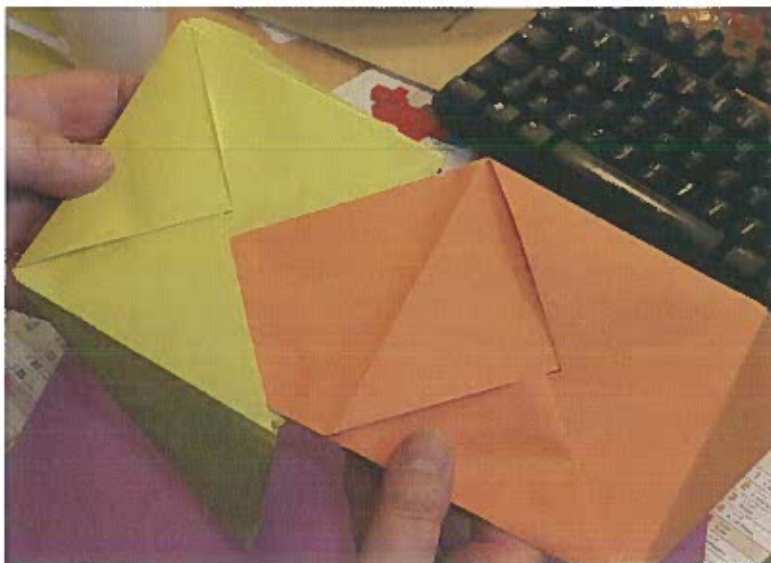
Glisser le coin inférieur gauche sous le rabat du haut

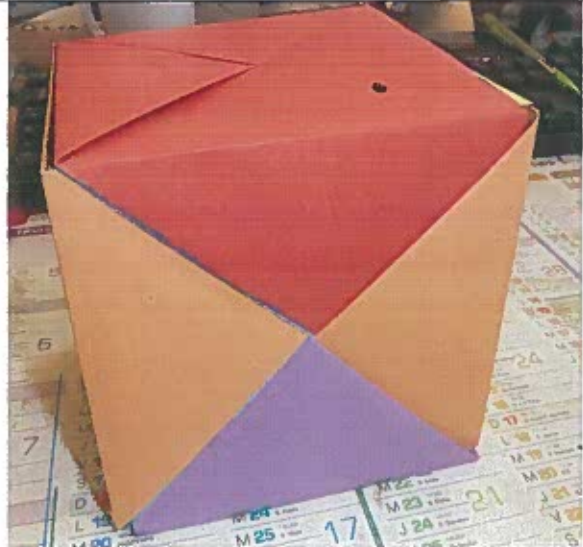
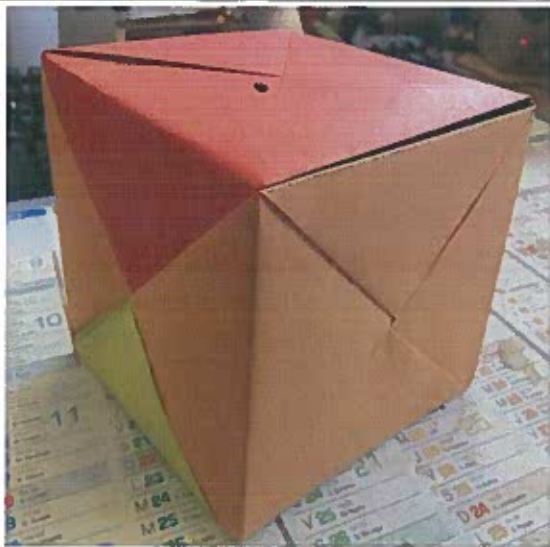


Retourner la pièce obtenue et plier les « pointes » elles serviront de languettes



Pour construire le cube il faut glisser toutes les languettes sous les demi-diagonales du carré. Les plis sont faits de sorte que les demi-diagonales soient apparentes et se trouvent sur les faces externes du cube, par conséquent aucune languette ne doit se trouver à l'intérieur du cube.





Prolongements possibles :

Distribuer 2 feuilles rouges, 2 feuilles bleues, 2 feuilles vertes pour construire 6 pièces élémentaires.

Observer : le nombre de faces, le nombre d'arêtes (autant que de languettes), le nombre de sommets.

Jeu avec les couleurs : construire le cube de façon que les faces opposées soient de la même couleur. On veut réaliser un cube ayant une seule face unicolore verte : est-ce possible ? Si oui donner la répartition des pièces. On veut construire un cube ayant deux faces unicolores : est-ce possible ? Si oui donner la répartition des pièces.

Les polyèdres à faces équilatérales

Comme pour le cube, il s'agit de construire une pièce élémentaire. Elle est composée de quatre triangles équilatéraux qui correspondent à deux faces de polyèdre et à deux languettes.

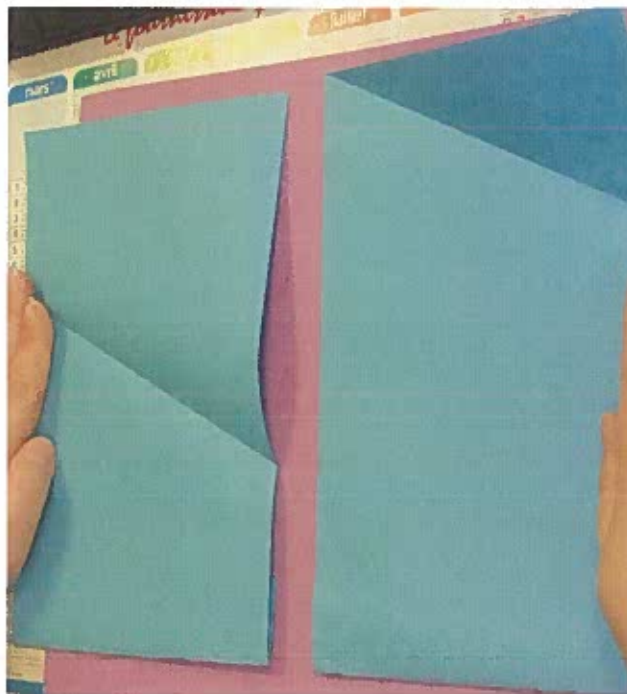
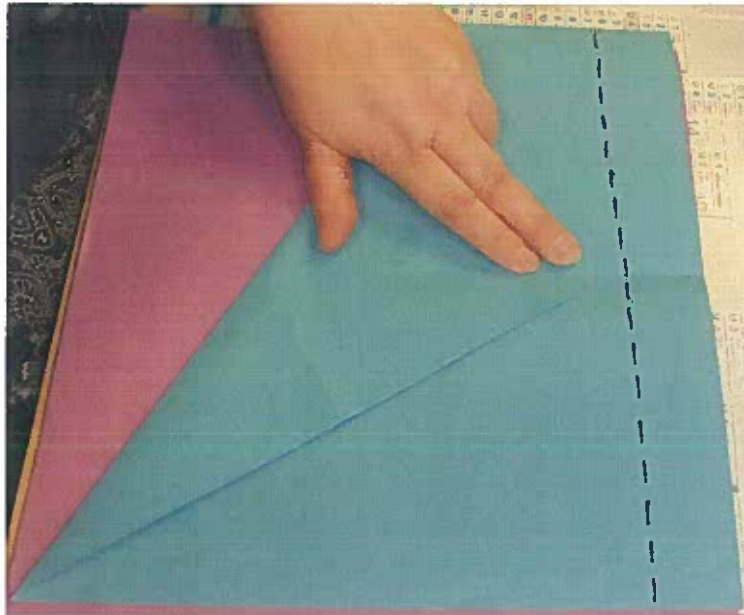
La construction de certains polyèdres nécessite l'utilisation de pièces élémentaires et de pièces symétriques à celles-ci.

Fabrication de la pièce élémentaire :

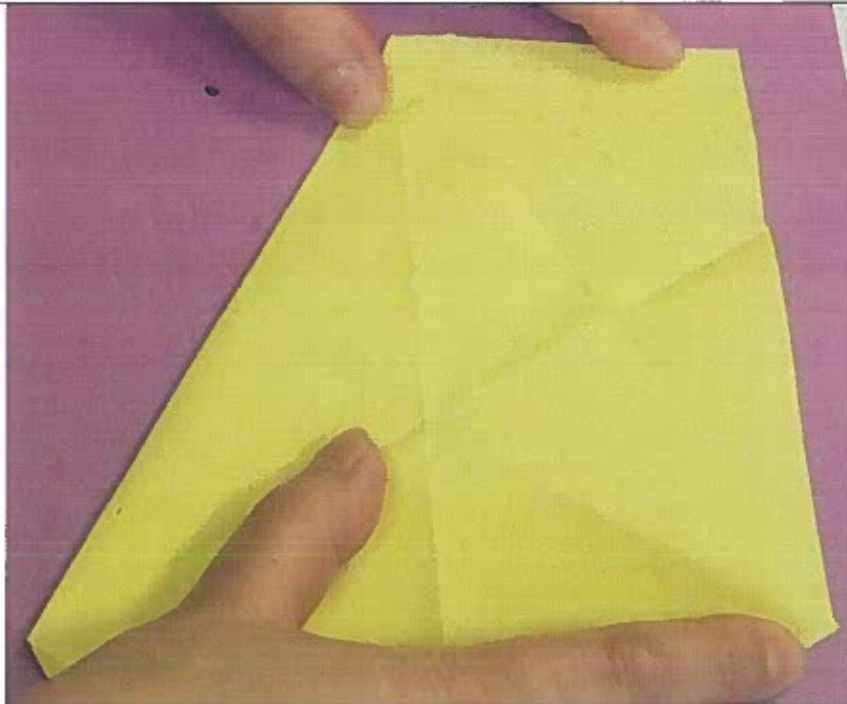
Prendre une feuille faire un pli médian dans le sens de la longueur. Amener le coin inférieur gauche sur cette médiane en partant du coin inférieur droit.



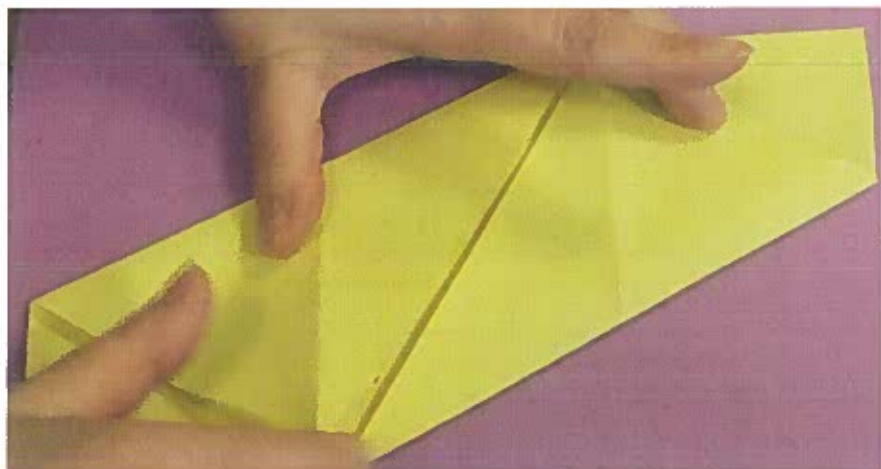
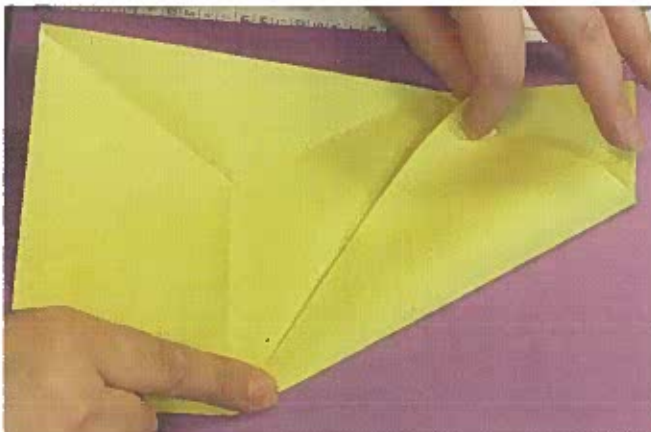
On obtient une bande horizontale en haut de la feuille, la découper. Couper la feuille en deux pour obtenir deux rectangles identiques.



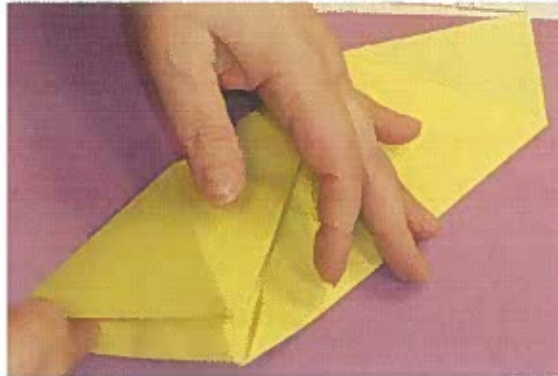
Prendre un des rectangles. Amener le coin inférieur gauche sur le coin supérieur droit, bien marquer le pli puis déplier.



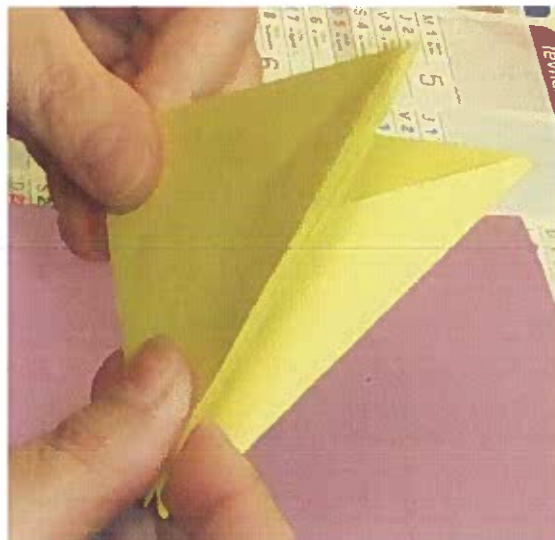
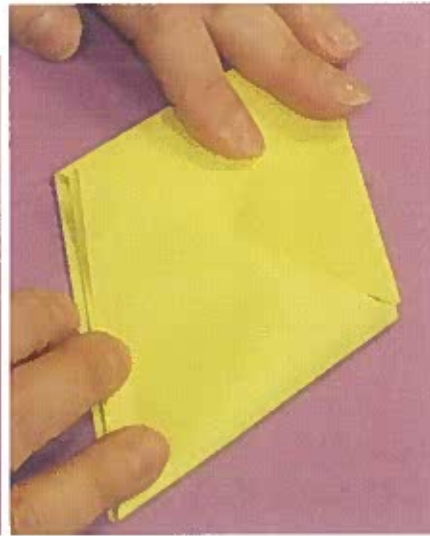
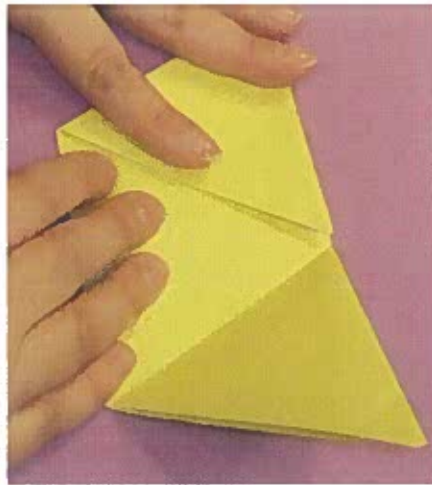
Rabattre le coin supérieur droit sur le bord gauche du pli marqué puis rabattre le coin inférieur gauche sur le bord droit du pli marqué.



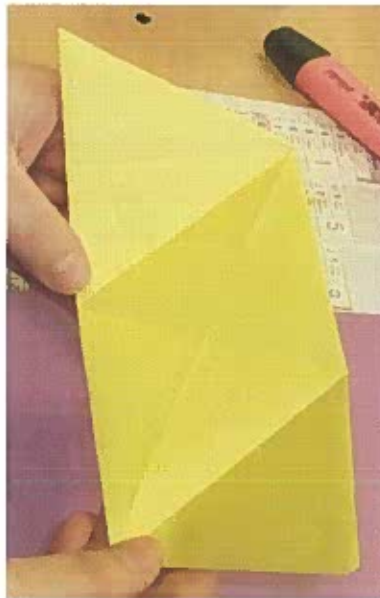
Rabattre les deux petits triangles qui dépassent sous les deux rabats précédents



Retourner la pièce obtenue et plier de façon à marquer les quatre triangles équilatéraux pour aboutir à la pièce élémentaire.



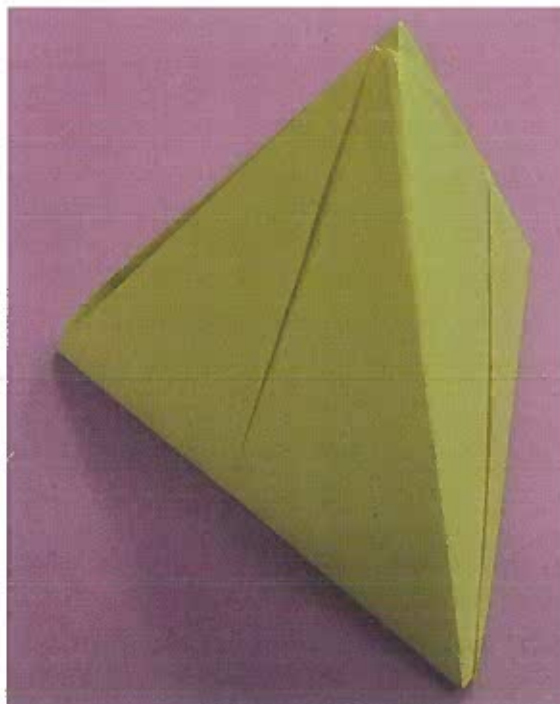
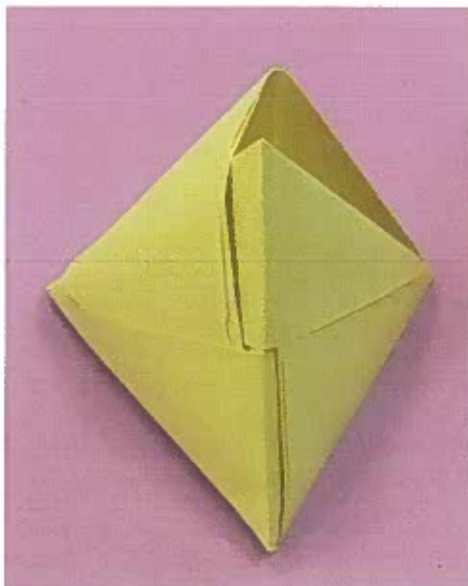
La pièce élémentaire



La pièce symétrique se construit de la même façon mais en inversant le sens des pliages, soit : amener le coin inférieur droit sur le coin supérieur gauche et ainsi de suite.

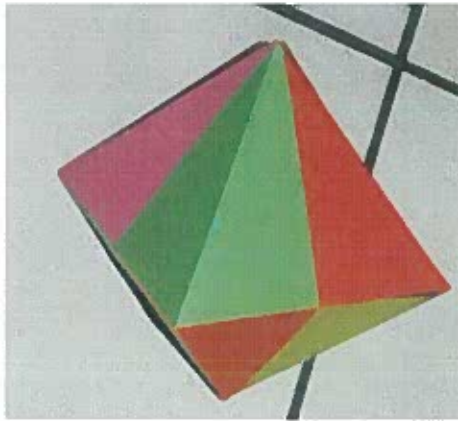
Construction des polyèdres

Le tétraèdre régulier : est réalisé avec deux pièces, une élémentaire et une symétrique à celle-ci. Il suffit de glisser les languettes comme pour la construction du cube.



L'octaèdre (8 faces) :

On peut le réaliser soit avec quatre pièces élémentaires, soit avec deux pièces élémentaires et deux pièces symétriques. L'octaèdre est constitué de deux pyramides symétriques ayant comme base commune un carré.



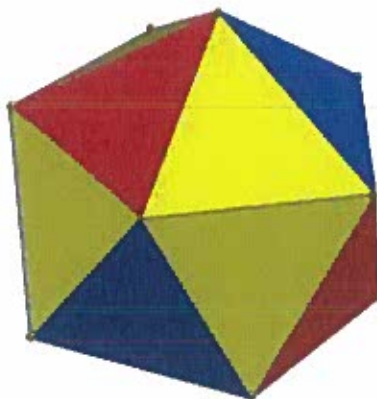
Le décaèdre (10 faces) :

On peut le réaliser avec 5 pièces élémentaires ou 3 pièces élémentaires et 2 pièces symétriques. Le décaèdre est constitué de deux pyramides symétriques ayant comme base commune un pentagone régulier.



L'icosaèdre régulier (20 faces) :

On peut le réaliser avec 5 pièces élémentaires et 5 pièces symétriques. L'icosaèdre possède 12 sommets, chaque sommet est commun à cinq triangles équilatéraux.



On peut réaliser quantité d'autres polyèdres à faces équilatérales et en particulier des polyèdres étoilés, toujours avec la pièce élémentaire.

En voici un exemple :

