

Nom :  
 Prénom :  
 Date :

## Dépliez les maths : Une aventure origami



### Qu'est-ce que l'origami ?

Mot d'origine japonaise : « oru » = plier et « kami » = papier.

C'est l'art de construire des objets en pliant des feuilles de papier.

#### Origami Modulaire :

tétraèdre



cube



dodécaèdre



Les modules, tous identiques, sont obtenus par origami puis assemblés pour former des polyèdres. Ils en constituent les arêtes.

octaèdre



icosaèdre



### Les 5 platoniciens

Ce sont les **polyèdres réguliers convexes**.

- **Polyèdres** car constitués de surfaces planes.
- **Réguliers** car les faces, toutes identiques, sont des polygones réguliers.
- **Convexes** car pour toute paire de points {A,B} du solide, le segment [AB] qui les joint est entièrement contenu dans le solide.

Leur groupe d'isométries est **transitif** sur leurs sommets.



La formule d'Euler

Complétez le tableau ci-dessous. À partir de celui-ci, vous pouvez déterminer la formule d'Euler.

	FACES	SOMMETS	ARÊTES	
<b>TÉTRAÈDRE</b>	... TRIANGLES	... DE DEGRÉ 3	...	Faces + Sommets - Arêtes = ...
<b>CUBE</b>	... CARRÉS	... DE DEGRÉ 3	...	Faces + Sommets - Arêtes = ...
<b>OCTAÈDRE</b>	... TRIANGLES	... DE DÉGRÉ 4	...	Faces + Sommets - Arêtes = ...
<b>DODÉCAÈDRE</b>	... PENTAGONES	... DE DEGRÉ 3	...	Faces + Sommets - Arêtes = ...
<b>ISOCAÈDRE</b>	... TRIANGLES	... DE DEGRÉ 5	...	Faces + Sommets - Arêtes = ...



Dualité

Le dual d'un polyèdre est le solide obtenu en plaçant un sommet au centre de chaque face du polyèdre d'origine.

Les Platoniciens sont leurs propres duaux :



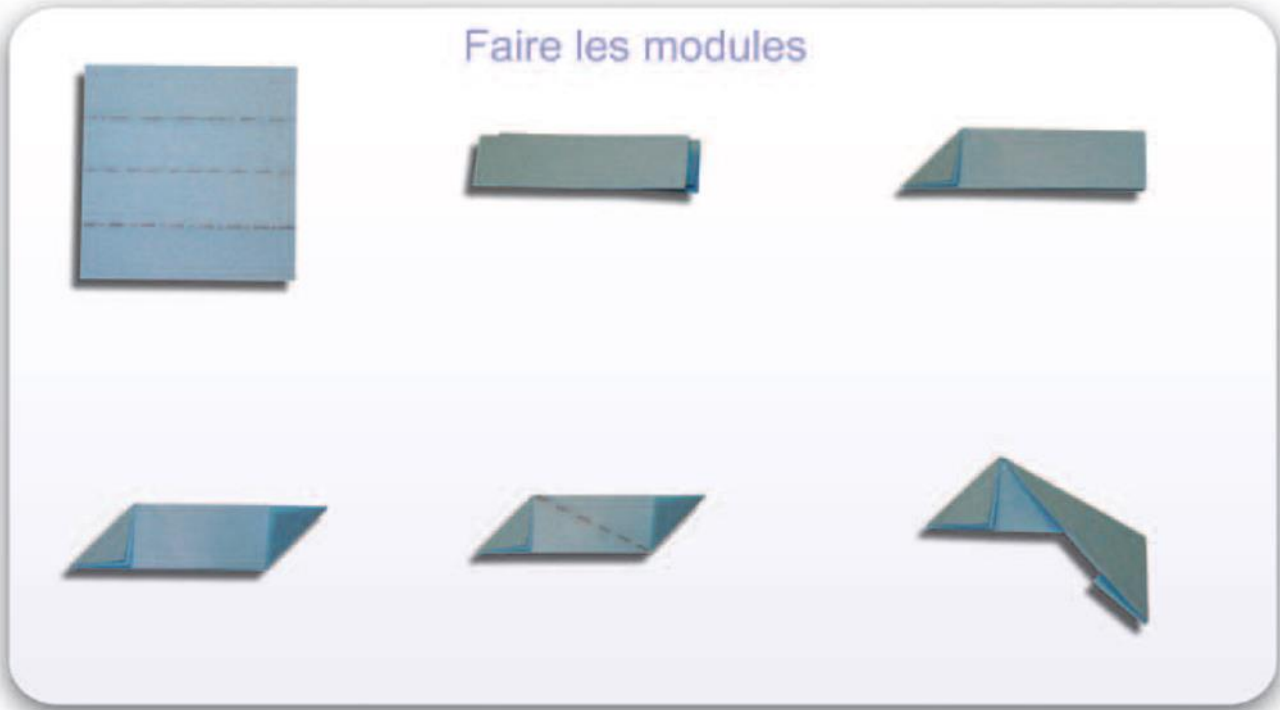
Tétraèdre = auto dual.





Comment construire les platoniciens ?

→ **Pliez !**



Si vous voulez construire un **dodécaèdre**, arrêtez-vous là !

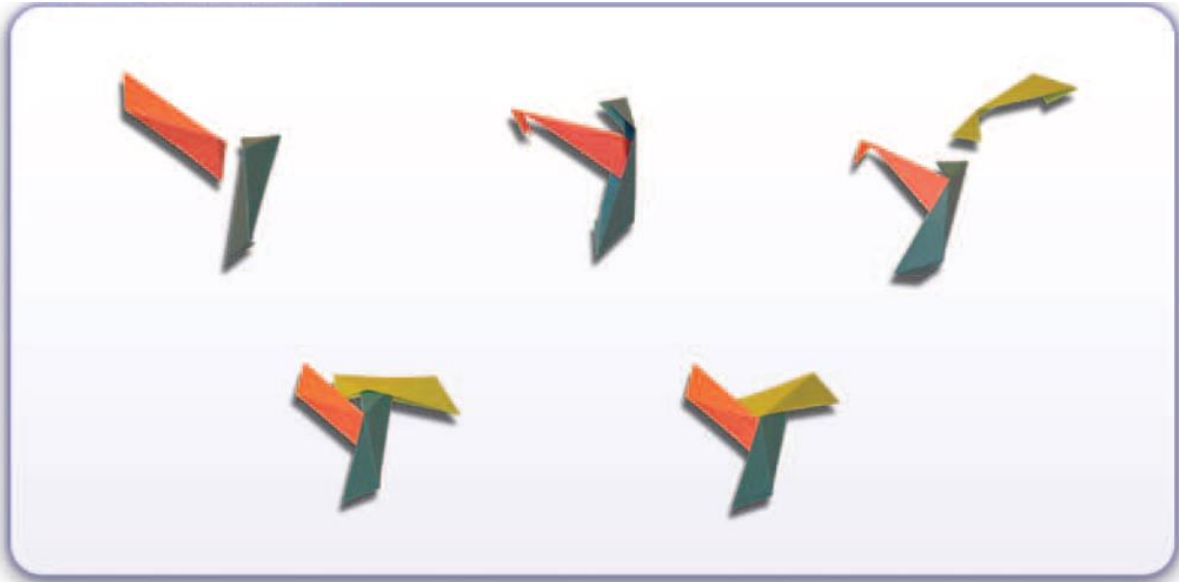
Sinon, continuez ...





Pliez !

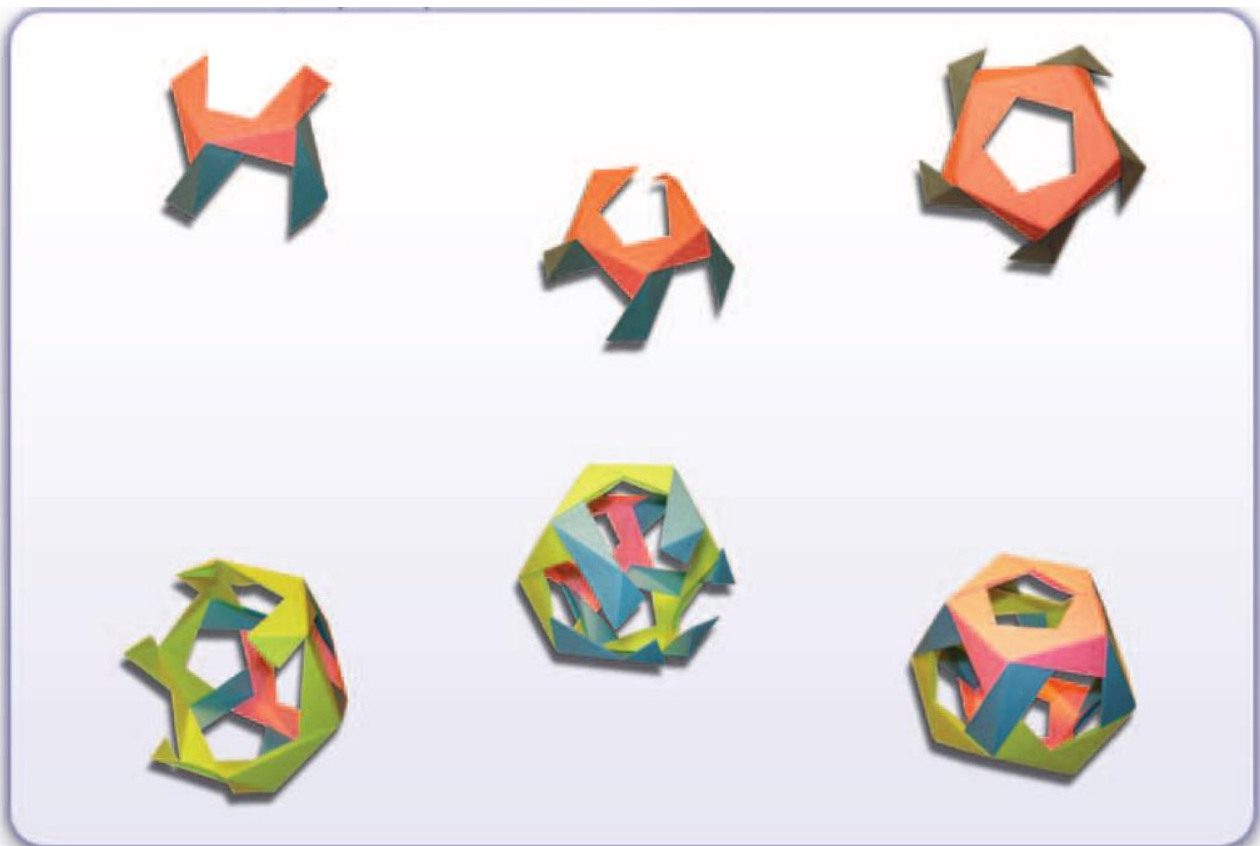
Pour le dodécaèdre :



Trois modules forment un sommet et ses arêtes.

On continue à ajouter des modules aux 3 premiers pour construire le polyèdre.

Pour les autres, le principe est le même :

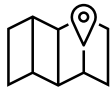




## Applications des origamis

### Qui fait des pliages ?

Artistes, scientifiques, architectes, mathématiciens, thérapeutes, professeurs, Nasa, constructeurs de voiture, militaires.



### Carte militaire :

Comment plier une grande carte de façon à ce que l'on puisse

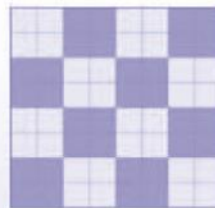
- 1) Voir n'importe quelle partie de celle-ci sans la déplier complètement ?
- 2) Aller d'une partie à une autre partie voisine avec un minimum de manipulations ?

#### Une solution :

On utilise un pliage de base appelé « la base de la bombe à eau (water bomb base) ».



On partage notre carte en 16 carrés et dans chaque carré, on fait le pliage ci-dessus.



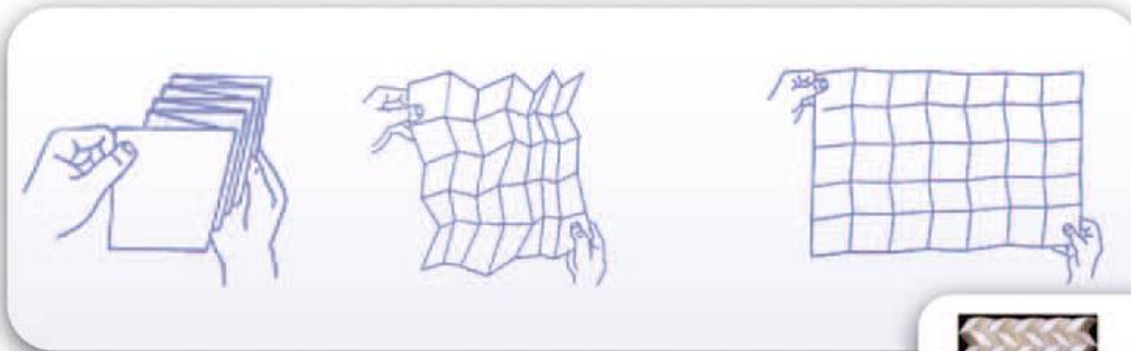
#### Une autre solution :





## Voile solaire :

Pour plier la voile solaire d'un satellite, on utilise le pliage « MIURA-ORI ».



**Avantage :** On peut plier et déplier la voile rapidement et en un seul mouvement.



## Télescope du futur :

### **Problème :**

La NASA et l'ESA voudraient envoyer dans l'espace des télescopes de grande taille (jusqu'à 25m de diamètre). Mais les plus grandes fusées disponibles ont un diamètre de 5 à 6m.

**Solution :** Le télescope sera plié, par origami, dans la fusée et s'ouvrira dans l'espace.



Des scientifiques du laboratoire national Lawrence Livermore, aux Etats-Unis, ont construit des modèles de pliage pour des objectifs de diverses tailles.

