

# L'Origami pour faire des Mathématiques

Formation Juin 2015

Doriane Lautier

# Une expérience : les origamis



27/06/2015

Jean-Paul DELAHAYE

### Origami géométrique

L'origami est l'art de plier du papier pour en faire une sculpture, soit géométrique, par exemple une boîte ou un polyèdre, soit figurative – un animal, une fleur, un personnage, etc. Dans la forme pure de l'origami, on part d'une feuille carrée, et seuls sont autorisés des plis rectilignes sans découpage aux ciseaux. Dans d'autres formes de l'art du papier, on accepte l'utilisation de plusieurs feuilles pour une même construction (origami modulaire), leur découpage et leur collage, le mouillage du papier pour en fixer la forme, ou encore l'aide d'outils pour dessiner des plis arrondis.

### Origami figurative

□ LOGIQUE & CALCUL

## Les mathématiques de l'origami

*Si l'art du papier plié remonte à plusieurs siècles, son étude mathématique est récente et révèle des liens étroits avec l'algèbre, la théorie des nombres ou l'algorithmique.*

Jean-Paul DELAHAYE





Des origamis mathématiques à Exposcience  
2013

# L'équipe Actualités, « Revue de presse février 2015 » Image des Mathématiques, CNRS

*Des origamis mathématiques à Exposcience 2013 — Création graphique Chahira Yahiaoui.*

On sait que la frontière entre les mathématiques et les mathématiques récréatives est parfois ténue. L'art de l'**origami** séduit depuis toujours, et pas seulement les enfants ! Dans le numéro de février du mensuel « **Pour la Science** » Jean-Paul Delahaye nous rappelle dans son article « **Les mathématiques de l'origami** » que des mathématiciens s'y sont aussi récemment intéressés. Il détaille, pour notre plus grand plaisir, de nombreux aspects des mathématiques cachés dans les origamis. Des aspects géométriques mais aussi « des liens étroits avec l'algèbre, la théorie des nombres ou l'algorithmique ». Bref une vraie richesse. En six pages l'auteur nous présente quelques théorèmes qui « constituent les bases d'une discipline qui s'étend et semble d'ailleurs devoir jouer un rôle aussi bien en biologie (où le repliement des protéines est un problème central) que dans le domaine des technologies nouvelles où la conception de structures reconfigurables, éventuellement microscopiques, demande une compréhension toujours plus fine des opérations d'articulation et de pliage ».



# Les Origamis à Exposcience 2013 au château de Saint Priest



Les Origamis,  
un monde régulier  
en couleurs

27/06/2015



# Le club Origami : évolution

- Le point de départ : le pliage d'animaux



origami figurative :  
un animal,  
une fleur  
un personnage ...

# Les Origamis appris avec Kenji IOHARA, Mathématicien à l'ICJ

- Une nouvelle approche : Origamis modulaires

origami géométrique :  
une boîte,  
un polyèdre ...

ballon de foot (270)



dodécaèdre (12 ; 90)

Icosaèdre (20 ; 30)

Octaèdre (8 ; 12)

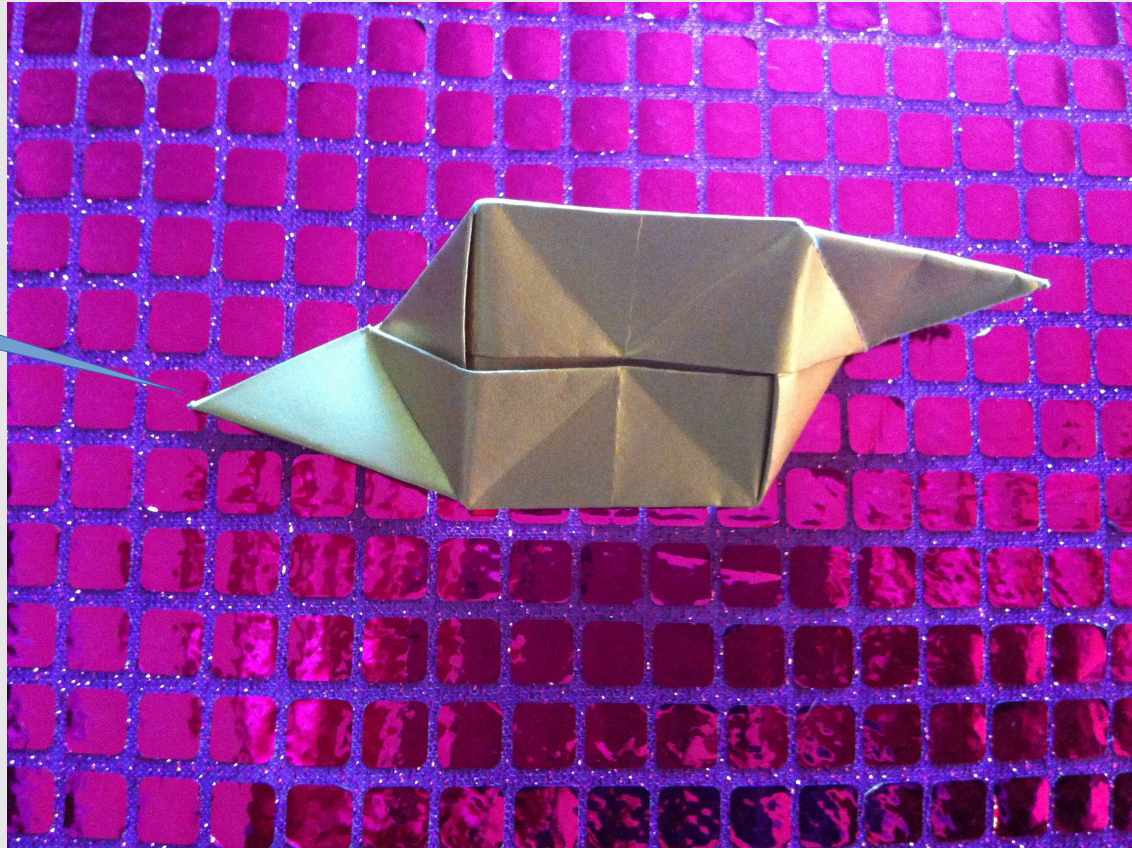
Cube (6 ; 6)



# Une expérience : les origamis

- Le module, unité de base de la construction

module

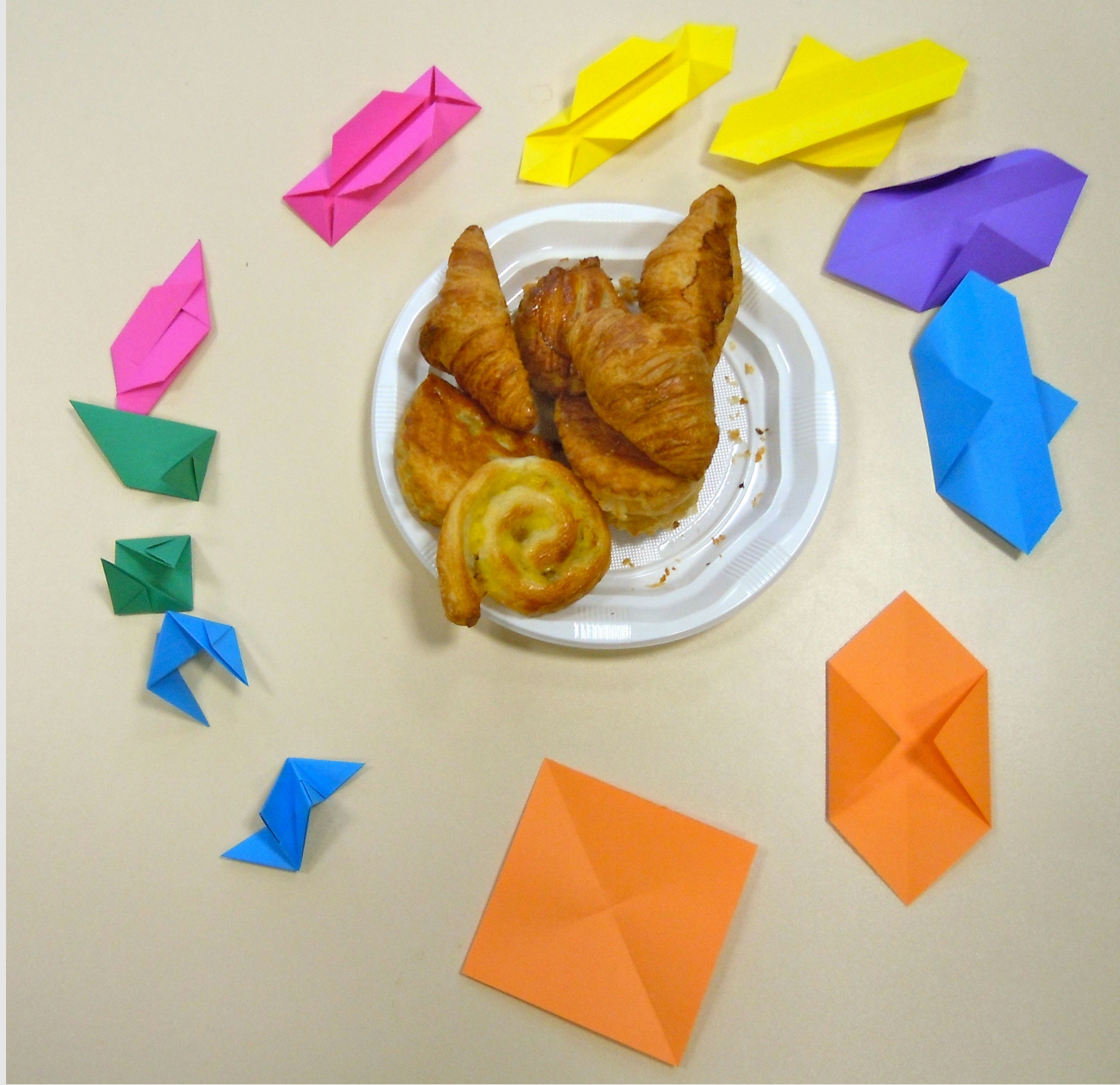




# Une expérience : les origamis

- Mise en activité : construire un cube





# Retour sur une expérience : les origamis

□ LOGIQUE & CALCUL

## Les mathématiques de l'origami

*Si l'art du papier plié remonte à plusieurs siècles, son étude mathématique est récente et révèle des liens étroits avec l'algèbre, la théorie des nombres ou l'algorithmique.*

**Jean-Paul DELAHAYE**





# Les Origamis : structure

- Des constructions de plus en plus complexes





# Origami et raisonnement

En 6ème :

1) Sachant construire le cube et l'octaèdre, en déduire la construction de l'icosaèdre et le réaliser.

Aide 1 : donner le modèle de l'icosaèdre déjà réalisé

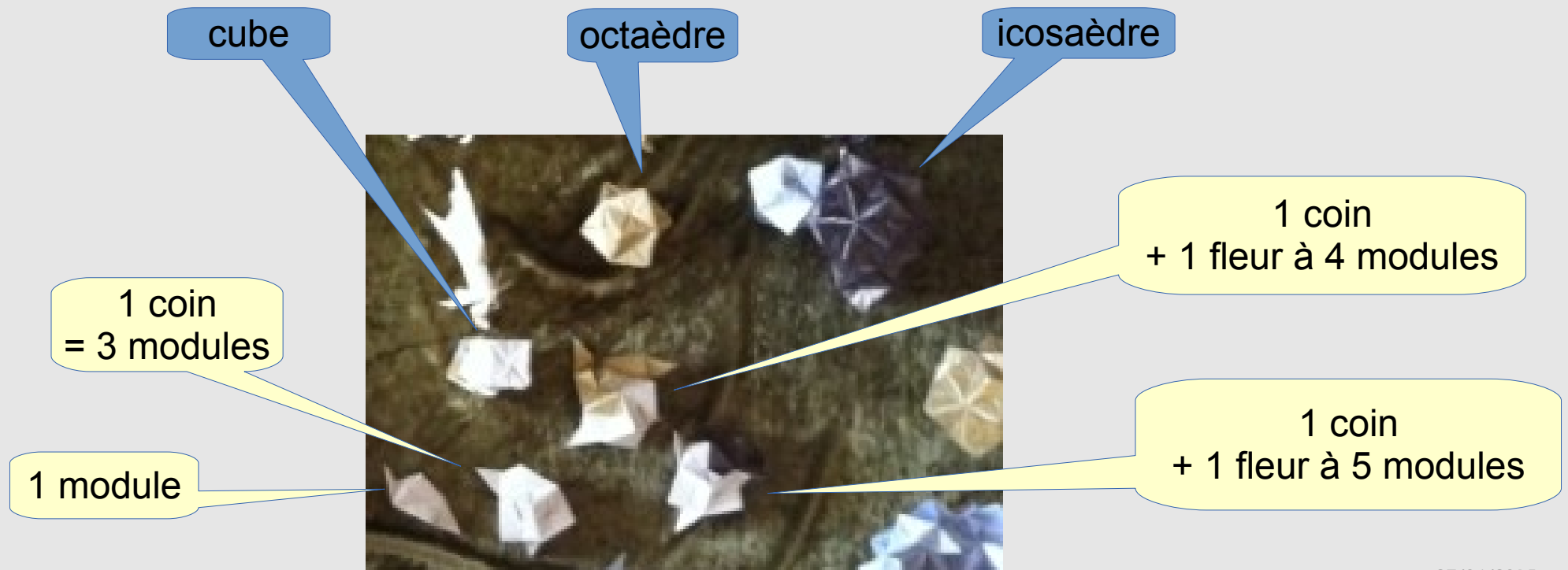
Aide 2 : donner la structure de l'icosaèdre

# L'icosaèdre, l'octaèdre et le cube



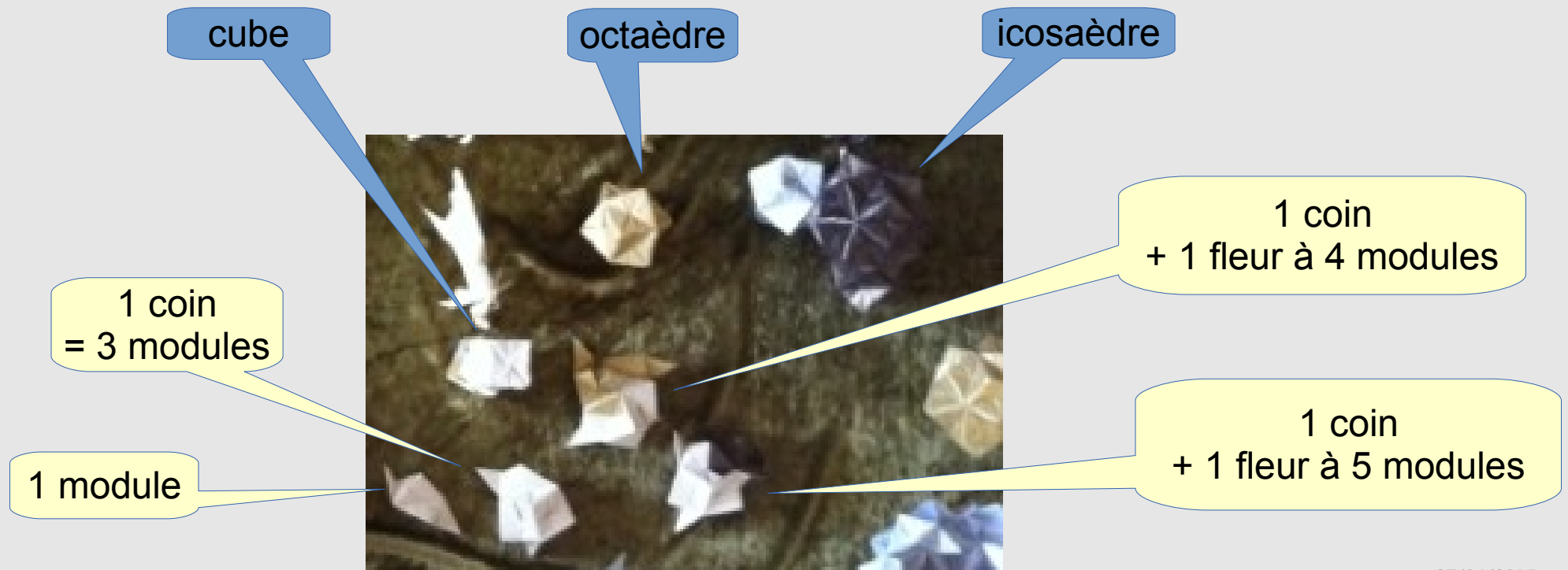
# Algorithme de construction : module par module

- Structure du cube, de l'octaèdre, de l'icosaèdre



# Algorithme de construction : module par module

- Structure du cube, de l'octaèdre, de l'icosaèdre





# Origami et raisonnement

En 3ème :

2) Sachant construire le dodécaèdre, en déduire la construction du ballon de foot et le réaliser.

Aide 1 : donner le modèle du ballon de foot déjà réalisé

Aide 2 : donner la structure du ballon de foot

# Le dodécaèdre



# Algorithme de construction : plaque par plaque

- Le dodécaèdre

1 coin  
= 3 modules

2 coins  
= 5 modules

1 plaque de 8 modules  
= 1 coin + 2 coins



La moitié d'un dodécaèdre  
= 5 plaques de 8 modules + 1 fleur à 5 modules

# Le ballon de foot





# Algorithme de construction : plaque par plaque

- Le ballon de foot

1 plaque de 10 modules  
(2 ouvertures)

1 plaque de 11 modules  
(1 ouverture)



La moitié d'un ballon de foot  
= 5 plaques de 11 modules + 1 fleur à 5 modules + 5 fleurs à 5 modules + 5 plaques de 10 modules

# Organisation du club Origami

- A raison d'une séance par semaine entre midi et deux dans le cadre de l'accompagnement éducatif dans le volet artistique, il faut 6 mois pour réaliser les 270 modules, les 20 plaques hexagonales et les 12 plaques pentagonales du ballon de foot et 8h de concentration pour l'assemblage.
- Afin que les élèves conservent leur motivation, il est essentiel d'étaler cette tâche sur l'année et d'alterner avec la réalisation de pliages d'animaux ou d'autres pliages géométriques plus rapides à créer.