

# LEARNING BY DOING : DES MATHS POUR TOUS À LONDRES

Jimmy Serment et Thierry Dias

Collège de Pully - DDMES - HEP  
Vaud

Pensez aux mathématiques... Visualisez-vous des expériences où l'on manipule des objets, des expériences de construction, des jeux créatifs ? Non, et pour cause ! Rares sont les occasions que vous avez eues, en tant qu'élèves, de « toucher » les mathématiques de vos doigts. Bien dommage, car le fait de manipuler rend la discipline tellement plus attrayante. La main à la pâte en mathématiques, mais si, c'est possible !

## SCIENCE ON STAGE

Après les qualifications suisses du concours Science on Stage<sup>1</sup> à Winterthur en novembre 2014, nous sommes allés présenter nos expérimentations géométriques en Angleterre : London, here we are! Nous avons ainsi rejoint 450 autres participants européens et canadiens, tous candidats à la distinction du meilleur projet d'enseignement scientifique. Science on Stage a été créée en 2005 à l'initiative de l'Union européenne dans le but de revitaliser les champs de l'éducation par le réseautage. L'association Science on Stage réunit aujourd'hui plus de 100'000 professeurs de science (physique, chimie, biologie, mathématiques et informatique) à travers le monde. Son but est d'encourager des méthodes d'enseignement inédites au cours d'un festival international organisé tous les deux ans dans différentes régions d'Europe et du Canada. Un événement à l'issue duquel les participants aux projets les plus novateurs se voient remettre le titre de « Best Science Teacher » par un jury d'enseignants. Cette année, pour le festival européen, le projet idéal devait :

- favoriser l'intérêt des jeunes pour la

science,

- se référer à la vie quotidienne,
- avoir un effet durable,
- être réalisable facilement et à moindre prix dans les classes,
- et favoriser l'apprentissage basé sur la démarche scientifique.

## NOTRE PROJET

Nous proposons diverses expériences géométriques toutes ancrées au sujet des célestes solides de Platon<sup>2</sup>:

- un puzzle en 3D,
- des constructions géantes,
- des cubes transformables,
- et quelques autres petits défis...

Ces expériences permettent de rencontrer les objets de la géométrie dans l'espace selon un tout nouveau point de vue. Nous bouleversons le rapport à la taille de ces objets, et faisons intervenir le jeu et le corps dans leur découverte. Nous présentons ici quelques activités phares de notre projet pour permettre aux élèves de construire des connaissances spatiales et géométriques.



Image 1

## UNE BALADE AU CŒUR DES POLYÈDRES

Munis d'un matériel rudimentaire, les élèves entrent dans l'univers des polyèdres en les créant de leurs propres mains. Des polyèdres de tailles variées, allant du petit solide de quelques centimètres à d'immenses constructions plus grandes qu'eux-mêmes dans lesquelles ils peuvent se mouvoir (Image 1), observer et toucher. En utilisant des morceaux de bois, de la laine et

<sup>1</sup> Article de référence dans *Math-école* 222

<sup>2</sup> Les solides de Platon sont les 5 polyèdres réguliers : tétraèdre, octaèdre, cube, icosaèdre et dodécaèdre.

quelques connecteurs en plastique, tout devient possible : l'exploration, la reproduction de figures, les allers et retours entre montage et démontage, la compréhension de faits géométriques. D'autres figures prennent naissance lorsque la laine s'étire, lorsque les baguettes de bois se croisent : triangles, hexagones, pyramides, etc...

### UN PUZZLE EN TROIS DIMENSIONS

Nous proposons une autre expérience à succès : une boîte cubique en carton enferme une succession de polyèdres en carton d'autres couleurs, qui s'emboîtent parfaitement et permettent aux élèves de découvrir tous les solides platoniciens. Ce puzzle en 3D est composé des 5 solides platoniciens et de quelques autres pièces, le tout remplissant complètement un cube.

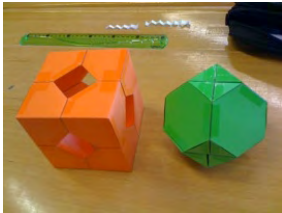


Image 2



Image 3

### DES ORIGAMIS ÉTONNANTS

Nous adorons faire des surprises à partir du cube : l'ouvrir, le plier, l'articuler pour dévoiler des facettes inattendues de cet objet pourtant si prévisible ! Nos deux préférés (Image 2, Image 3) sont le cube de Yoshimoto et la double boule-cube (octaèdre tronqué). Ils sont particulièrement spectaculaires et réservent de nombreuses surprises lorsqu'on les plie et qu'on les manipule. Eux aussi sont à l'origine de nombreuses rencontres esthétiques et géométriques.

## IN LONDON!

### UN STAND EN ÉMULATION PERMANENTE

Durant les 4 jours de ce colloque, notre plan de bataille était simple. Nous devons partager notre temps en deux : l'un de nous devait rester au stand pour exposer et commenter les différentes facettes de notre projet, pendant que l'autre allait à la pêche aux idées en flânant autour des stands des autres participants. Hélas, trois fois hélas, ceci ne fut, au final, que peu possible. Les enseignants des autres pays ont pris d'assaut notre stand, venant essayer nos constructions, nous posant des questions, téléchargeant nos fichiers pdf et prenant nos coordonnées pour de futurs échanges. Tous (y compris les membres du staff d'organisation de l'Université Queen Mary) venaient construire les solides en grand, puis reconstruire le puzzle en 3D et ceci toujours avec des yeux éblouis comme des enfants face à une œuvre d'art à la fois splendide et toujours surprenante. Le caractère esthétique de ces solides plaisait en effet beaucoup à ces enseignants scientifiques, et l'aspect concret de cette géométrie a certainement fait voir les mathématiques autrement. Le plaisir de réussir et terminer un de ces beaux objets provoquait toujours un énorme sourire, une satisfaction, voire même une révélation.



Image 4

### LE SHOW DES POLYÈDRES

En fin de troisième journée du colloque, les organisateurs nous ont confié la difficile tâche de présenter sur scène notre projet en 3 minutes exactement. « Faites nous un

show avec votre projet, ok ? » Malgré une tentative de préparation de notre intervention entre un verre d'eau et un sandwich salvateur, le temps manquant cruellement, nous avons finalement privilégié un show improvisé en jouant avec tous nos polyèdres sur scène (Image 5, Image 6). Nos objets et les expériences qu'ils induisent nous permettent cette improvisation. Ils ont une telle histoire, une telle beauté que l'on a pu se laisser porter par ce qu'ils avaient envie de nous faire dire et nous faire faire sur scène. Les flashes dans l'auditoire et les retours oraux nous ont confirmé l'attrait incroyable pour ces solides réguliers. Le pari du show était gagné !



Image 5



Image 6

### UNE RÉCOMPENSE PLUS QU'UN PRIX

Au final, le dernier jour fut consacré aux récompenses et nous avons gagné le prix de «Best Science Teacher» dans la catégorie créativité, celle qui était d'ailleurs la plus largement investie par les projets internationaux. Le fait de constater qu'un projet de mathématiques l'emportait au milieu d'un océan de projets en physique, en chimie et en biologie nous a particulièrement surpris.

En cela nous sommes assez fiers d'avoir pu montrer la dimension expérimentale des mathématiques trop souvent négligée ou incomprise. Ce prix nous est personnellement relativement anecdotique même si nous en avons apprécié le symbole de la reconnaissance de nos travaux. Cela fait en effet déjà plusieurs années que nous travaillons ainsi, il nous encourage donc à continuer dans cette orientation. Mais ce prix récompense surtout une autre manière de penser l'enseignement des mathématiques, une dimension dans laquelle les enseignants spécialisés et leurs élèves jouent un rôle majeur dans l'innovation didactique. Pour intéresser, pour révéler les compétences de nos élèves qui ont de la difficulté à apprendre, on se doit de proposer des alternatives à l'enseignement classique. Nous devons être plus concrets, plus intelligibles, plus ludiques et ce point de vue nous amène à penser les apprentissages différemment. C'est là que nous revendiquons notre victoire.

Retrouvez-nous sur le site de Simply Science pour télécharger nos ressources :

<http://www.simplyscience.ch/a-faire-enseignants/articles/la-geometrie-dans-les-pace-cest-facile.html>

Crédits photo Mark Sammons Photography pour les images 1, 4, 6.