

Club maths autour des mosaïques marocaines

Céline Coursimault

Céline Coursimault a animé aux journées de Clermont-Ferrand un atelier dont nous publions le compte rendu ; des photos en couleur des œuvres réalisées par ses élèves sont visibles sur le site de l'APMEP, Régionale de Lorraine, auquel on peut accéder à partir du site national.

Céline Coursimault était professeure de mathématiques au collège Vauban à Longwy (54). Depuis la rentrée 2007, elle exerce au lycée français de Luxembourg.

Origine du projet

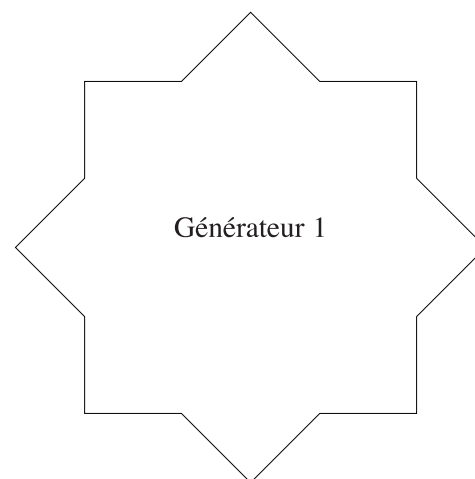
Tous les ans, la régionale APMEP de Lorraine organise un concours autour des maths ouvert à tous les établissements de l'académie. En 2005, le sujet de ce concours était « Mathématiques et Arts ». C'est ainsi que j'ai décidé de créer un club Maths dans mon collège afin de travailler toute l'année autour de ce thème en bénéficiant ainsi d'un volume horaire relativement important : 50 minutes par semaine. 16 élèves de mon collège ont participé au club toute l'année : 1 élève de 6^{ème}, 6 élèves de 5^{ème} et 9 élèves de 3^{ème}. Les mosaïques arabo musulmanes présentent de nombreuses propriétés géométriques... de quoi s'occuper toute l'année !

Elaboration de programmes de construction pour des motifs de base

Si on se penche sur des mosaïques arabo musulmanes (voir notre page 2 de couverture), on s'aperçoit qu'elles sont réalisées à partir de quelques motifs répétés de nombreuses fois. Il s'agit donc d'être capable de tracer ces motifs de base. Durant la première partie de l'année scolaire, les élèves ont dû élaborer des programmes de construction permettant de reproduire les principaux motifs présents dans les mosaïques.

Ils se sont répartis en groupes hétérogènes. Chaque groupe a réfléchi à un programme de construction du motif dit « hâtim » ou étoile à huit branches puis à ceux de motifs dérivés de l'étoile à huit branches. Ce travail a été assez fastidieux mais il a donné lieu à de nombreux échanges puisque les programmes de construction de chaque groupe étaient systématiquement testés par les autres.

Le hâtim ou étoile à 8 branches



Voici un exemple de programme de construction d'un hâtim écrit par un groupe d'élèves :

- Tracez un cercle de centre T et de rayon quelconque
- Tracez deux diamètres perpendiculaires $[GO]$ et $[CK]$

- Nommez les points d'intersection des diamètres et du cercle O, C, G et K .
- Tracez le carré $OCGK$
- Tracez les bissectrices des angles \widehat{OTC} et \widehat{CTG} formant des diamètres.
- La bissectrice de l'angle \widehat{OTC} intercepte l'arc \widehat{OC} en A et l'arc \widehat{GK} en I .
- La bissectrice de l'angle \widehat{CTG} intercepte l'arc \widehat{GC} en E et l'arc \widehat{OK} en M .
- Tracez le carré $AEIM$.
- Nommez B et D les points d'intersection du segment $[AE]$ avec $[OC]$ et $[CG]$; F et H les points d'intersection du segment $[EI]$ avec $[GC]$ et $[GK]$; J et L les points d'intersection du segment $[IM]$ avec $[GK]$ et $[KO]$ et N et P les points d'intersection du segment $[AM]$ avec $[KO]$ et $[OC]$.
- Vous obtenez ensuite votre étoile à 8 branches $ABCDEFGHIJKLMN$.

Ce programme peut être amélioré et selon le niveau des élèves, justifié (prouver que $OCGK$ et $AEIM$ sont des carrés par exemple). Les groupes d'élèves n'ont pas tous écrit les mêmes programmes. C'est l'occasion d'exposer avec tous les différentes constructions possibles de ce motif, de réinvestir des notions (bissectrices ici), du vocabulaire (diamètre, extrémité...). En voici un autre, plus court. Les points ne sont pas nommés dès le départ, le vocabulaire manque parfois de précision (médiatrice du carré) mais permettra aux groupes qui le testeront de réactiver cette notion.

On trace un cercle de rayon quelconque.

On trace deux diamètres perpendiculaires passant par le centre du cercle

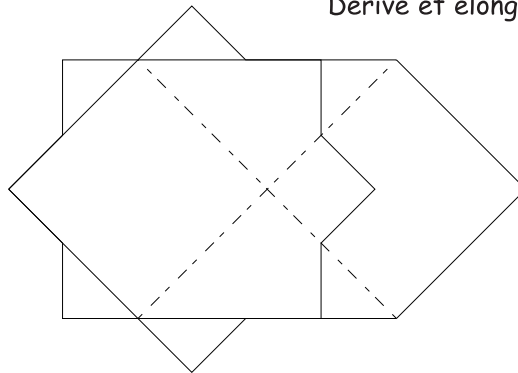
On trace le carré en rejoignant les extrémités des diamètres

On trace les médiatrices du carré

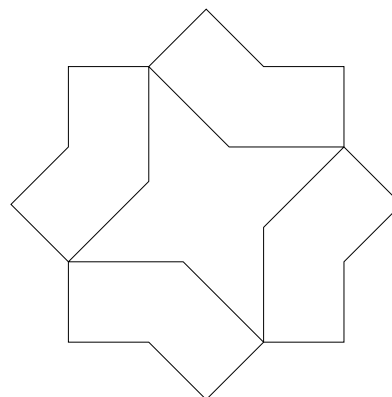
On gomme les deux diamètres, le cercle, les segments : $[BD]$; $[DF]$; $[FH]$; $[HJ]$; $[JL]$; $[LN]$; $[NP]$; $[PB]$. On obtient une étoile à 8 branches.

Motifs dérivés du hâtim dont la construction débute par la construction d'une étoile à huit branches :

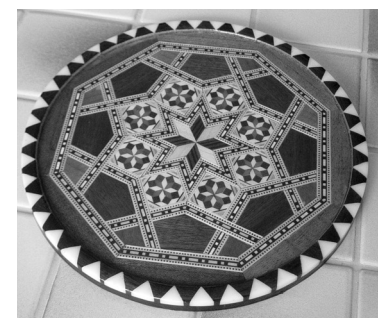
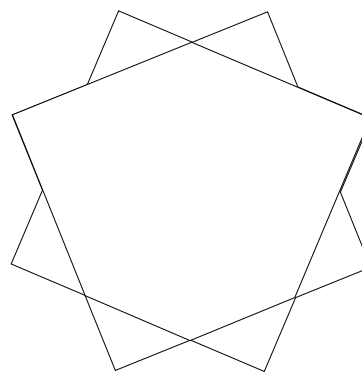
Dérivé et élongé du hâtim



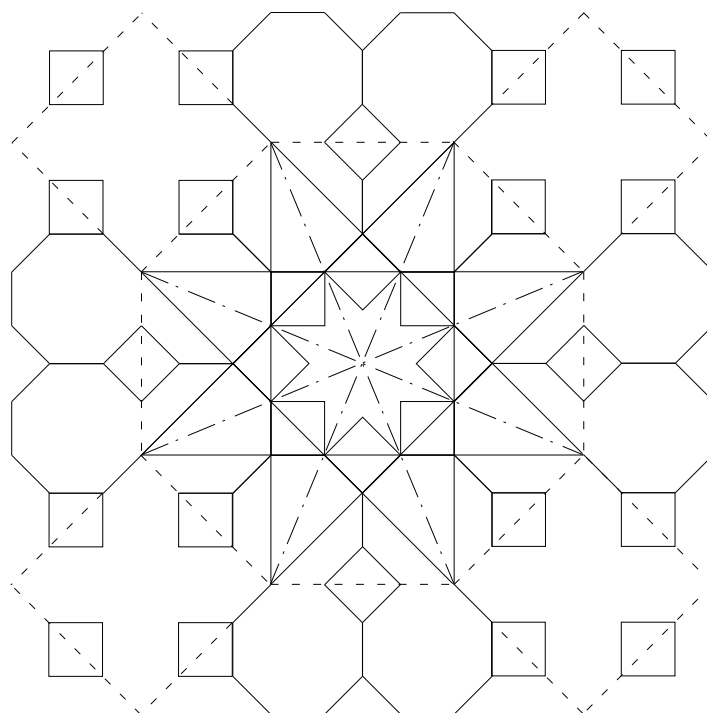
Dérivé du hâtim



Dérivé du hâtim



Plateau décoré avec les motifs décrits dans l'article



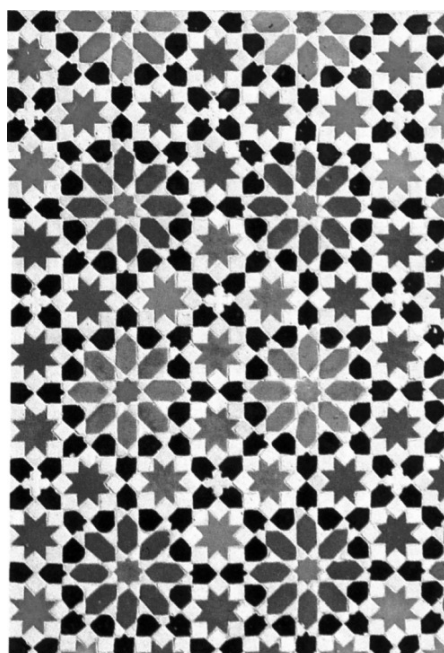
Octogones et carrés radiaux et orthogonaux étroitement serrés ensemble ; le centre hâtim constitue la base du motif radial.

Réalisation d'une mosaïque d'après une photo.

Durant la deuxième partie de l'année scolaire, les élèves ont construit leur propre mosaïque.

Dans un premier temps, trois groupes ont choisi une photo représentant une mosaïque et un groupe a créé son propre motif.

Un groupe a choisi la mosaïque ci-des-



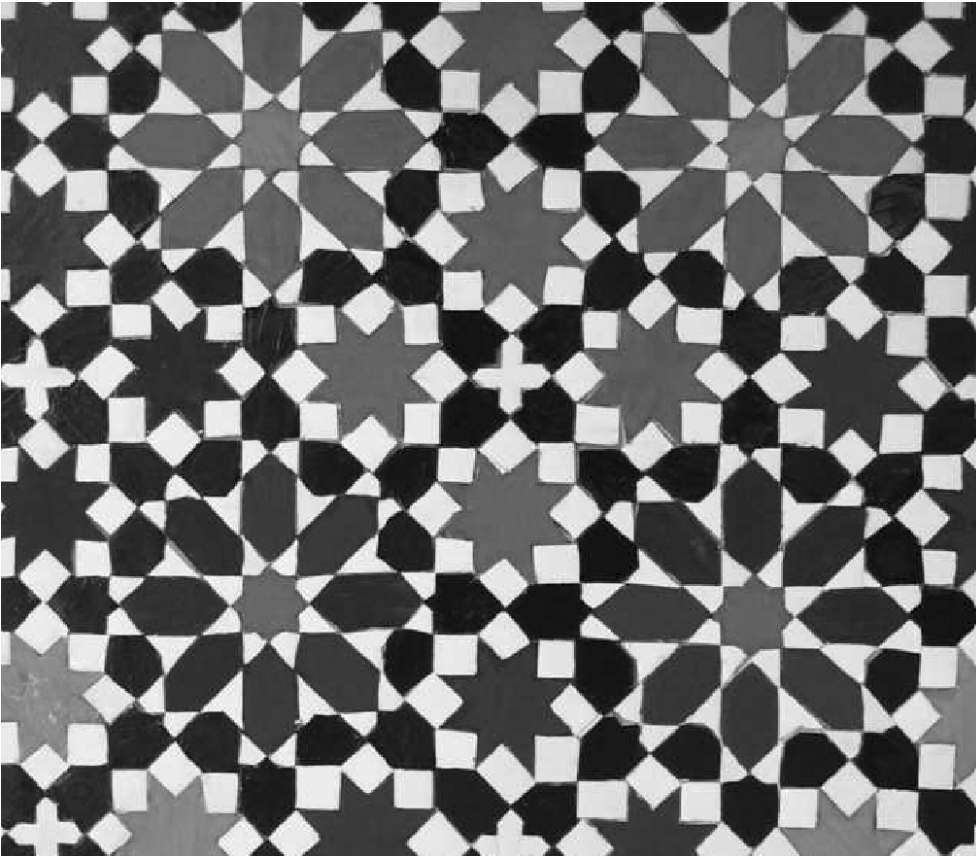
Détail d'un panneau mural de l'École Nationale des Arts Artisanaux de Tétouan (Maroc)

sous :

J'ai proposé que cette mosaïque soit reproduite sur une feuille de papier millimétré au format A2 alors que l'image fournie était dans un format plus petit que A4. Cela a conduit à un travail sur les échelles et a donc nécessité des calculs de longueurs. Les élèves ont également dû faire des observations quant à la construction de la mosaïque afin de repérer les motifs inscrits dans des cercles, les différents motifs connus (hâtim et autres). Compas et crayons à papier bien taillés peuvent alors se mettre au travail !

Lorsque ce travail a été terminé, la mosaïque a été reproduite sur du carton plume à l'aide de papier calque, puis chacune des pièces qui constituaient la mosaïque a été découpée, peinte puis collée sur du papier cartonné afin de reformer la mosaïque du départ... Patience et soin sont indispensables mais, à la fin, le résultat est très satisfaisant.

En



NDLR : PLOT ne peut malheureusement pas s'offrir la couleur à toutes les pages. Mais nos reporters présents à l'atelier ont vu de leurs yeux vu les productions des élèves de Céline : époustouflant !

voici un exemple :

Bilan

Les différentes productions ont été soumises au concours organisé par la régionale de Lorraine et certaines ont été primées. Les élèves ont été invités avec la presse pour recevoir leur prix : quelle fierté de voir son travail valorisé et récompensé.

Ce type d'activité n'est réalisable que dans le cadre d'un club sauf si vous disposez encore d'IDD dans votre établissement. Il nécessite un local ou une grande armoire pour laisser d'une séance sur l'autre les travaux (ébauche de reproduc-

tion, pièces découpées, etc).

Les élèves seront sûrement motivés par la beauté des mosaïques qu'ils auront pu consulter dans les ouvrages mis à leur disposition et par la possibilité de créer leurs propres mosaïques. Mais attention au découragement qui risque de les guetter lorsqu'il faudra découper avec minutie chaque pièce puis la peindre avant l'assemblage final...

L'idéal serait de pouvoir visiter la grande mosquée de Paris ou tout autre lieu décoré avec des mosaïques arabo-musulmanes... question de budget !

Bibliographie

Robert Field - *Geometric Patterns from Islamic Art & Architecture* – Ed. Tarquin

John Hedgecoe & Salma Samar Damluji – *Zillīg, L'Art de la Céramique Marocaine* - Garnet Publishing Limited