

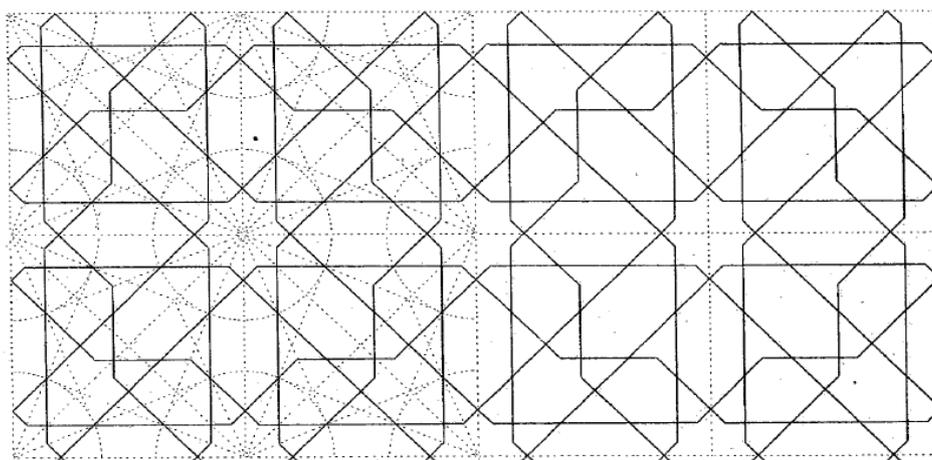
LES TUILES ZELLIGE

Fathi Drissi

Groupe Maths et Arts – APMEP Lorraine

Introduction

Les travaux d'une série d'auteurs dont Clévenot et Degorge, Castéra, Danby et [Bourgoin](#) donnent des méthodes effectives dont les œuvres d'art islamiques étaient techniquement entreprises et réalisées. Ces travaux mettent l'accent sur le fait que les tracés géométriques permettant de réaliser certains décors sont conçus en tant que réseaux de droites obtenus à partir d'un cercle initial partagé en général en un multiple de 4 ou 6 parties égales.



[Les éléments de l'art arabe : les traits des entrelacs](#) par J. Bourgoin

En 2007, [Peter J. Lu](#) a montré que les décors présents dans toute la sphère orientale, de l'Anatolie aux Indes, ne s'appuyaient en fait que sur la combinaison de cinq polygones de base décorés de quelques lignes, appelées aujourd'hui tuiles Girih et n'étaient en réalité que des pavages réalisés à l'aide de ces tuiles. Trois ans plus tard, Peter R. Cromwell publie dans *Journal of Mathematic and the Arts* un article montrant que ce système est composé de huit tuiles.

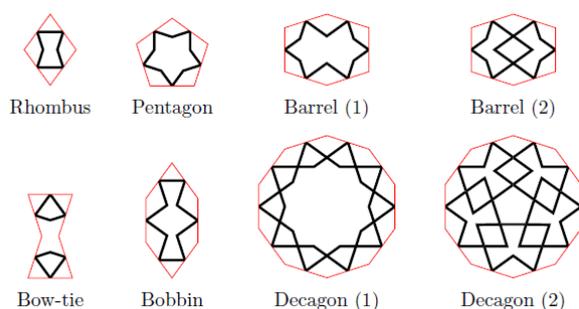
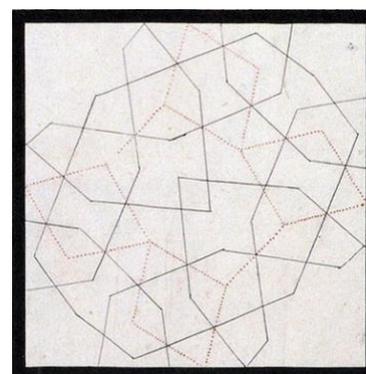


Figure extraite de l'article *Islamic Geometric Designs from the Topkapi Scroll* de Peter R. Cromwell

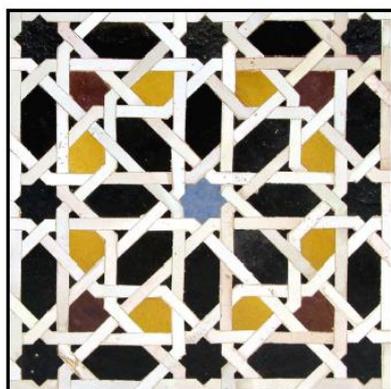
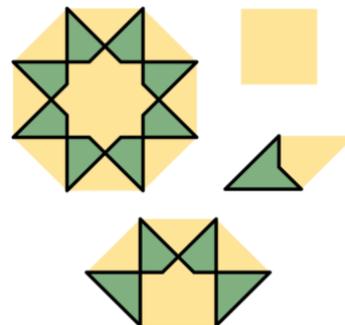


Extrait du rouleau de Topkapi

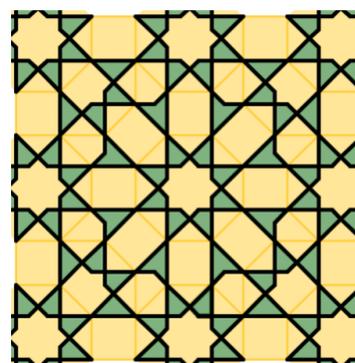
On peut alors se demander si les décors en zelliges rencontrés en Espagne et au Maghreb n'étaient pas conçus eux aussi comme des pavages réalisés à l'aide d'un ensemble de polygones décorés de quelques lignes.

En effet, nous avons découvert que pour les décors formés par les deux pièces fondamentales du zellige que sont le *sceau* et le *saft*, il existe un ensemble de quatre polygones permettant d'assurer aux lignes qui les décorent de se prolonger en créant les motifs de ces décors.

Voici ci-contre les quatre polygones que nous appellerons tuiles zellige. Tous leurs côtés sont de même longueur, ils possèdent au moins un axe de symétrie et tous leurs angles sont des multiples de 45° .



Extrait d'une mosaïque de la médersa
El Sahrij à Fès

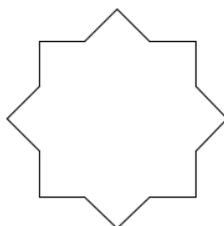


Reproduction de la mosaïque de
la médersa El Sahrij à l'aide des
quatre tuiles zellige

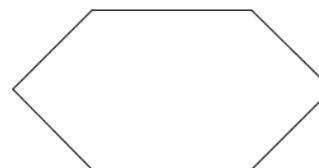
Origine des tuiles zellige

a) Etude des pièces fondamentales des décors en zellige

Le *Sceau* et le *Saft* sont deux pièces fondamentales des décors zellige. L'alternance de ces deux pièces permet souvent de réaliser les squelettes des décors.

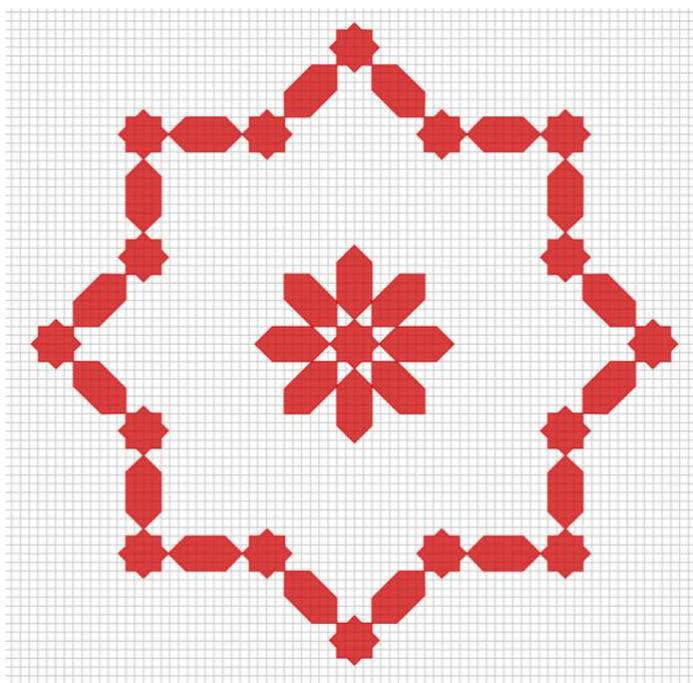


Le *Sceau* ou l'étoile à
huit branches

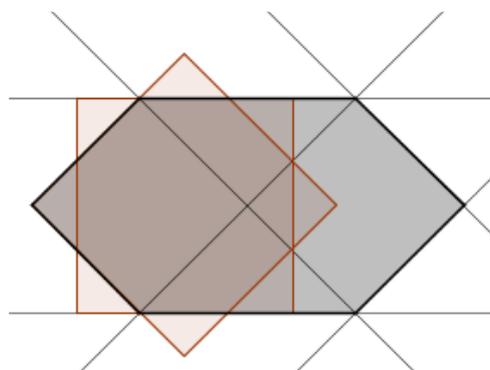


Le *Saft*

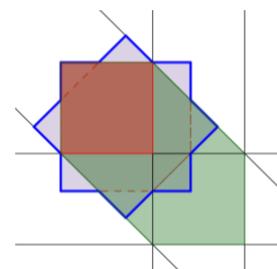
Exemple de squelette en octogone étoilé



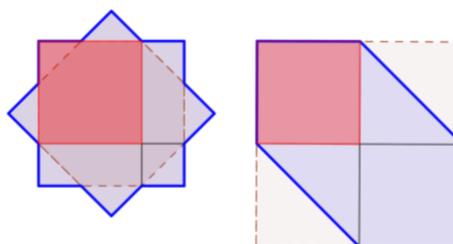
Le *Saft* peut être construit à partir de l'étoile à huit branches comme le montre la figure ci-contre.



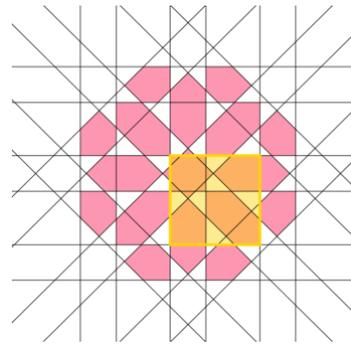
Si l'on choisit l'aire du carré rouge comme unité d'aire, on constate que l'aire du *Saft* est égale à une fois et demi l'aire d'un des deux carrés formant l'étoile à huit branches.



Ainsi, le carré dans lequel est inscrit le *Saft* est une duplication d'un des deux carrés formant le *Sceau*.



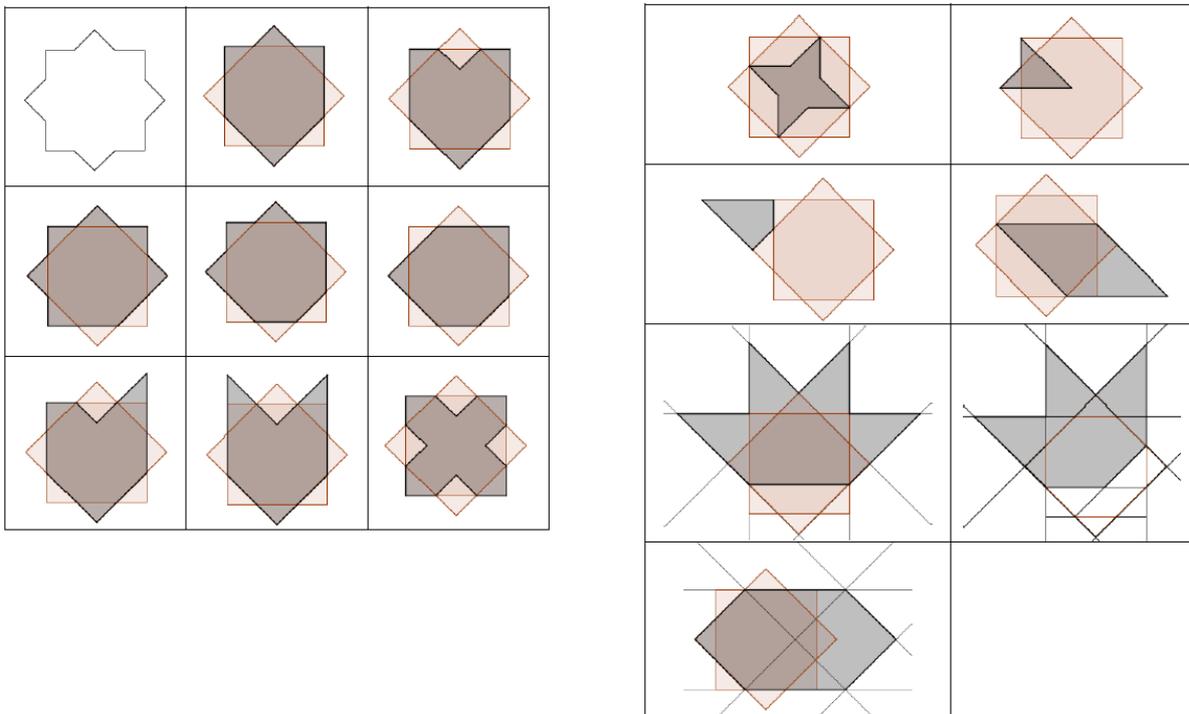
Le décor ci-contre est donc conçu en tant que réseau de droites dont la maille est le carré orange illustré ci-contre. Ce carré est construit à partir d'un des deux carrés formant le sceau et sa duplication.



Extrait du décor de la médersa El Sahrij à Fès

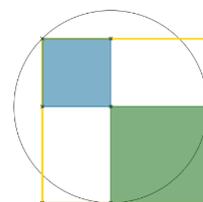
b) Les autres pièces du zellige

Les autres pièces du zellige se construisent à partir de l'étoile à huit branches.



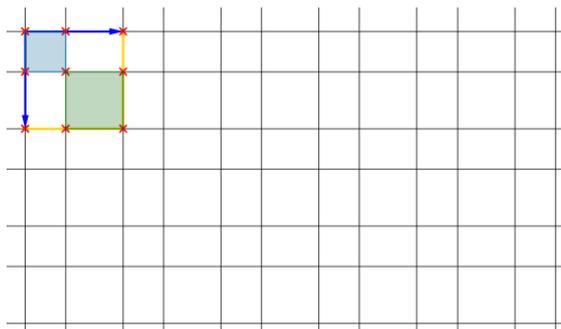
Certaines pièces du zellige sont issues d'un réseau entrelacé obtenu en superposant deux pavages réalisés à l'aide d'une même cellule génératrice.

Cette cellule est composée de trois carrés ; le carré vert est une duplication du carré bleu.

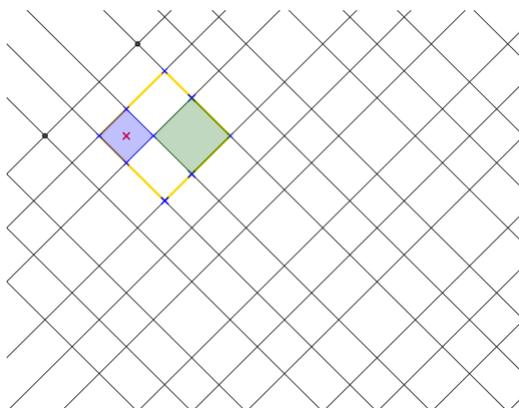


Construction de la cellule à partir du carré bleu

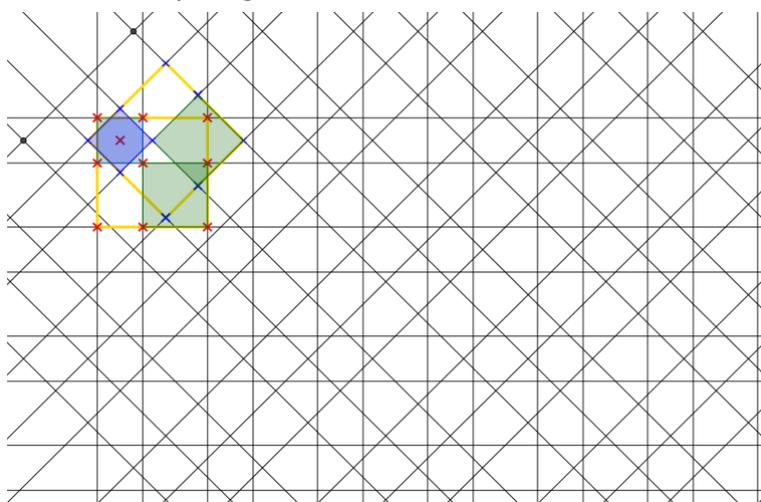
Un des deux pavages est réalisé en reproduisant la cellule par deux translations.



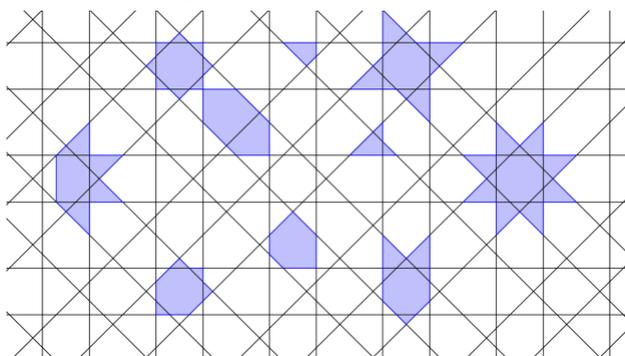
On fait tourner la cellule d'un quart de tour autour du centre du carré bleu puis on la reproduit à l'aide deux symétries glissées pour obtenir un deuxième pavage :



On superpose ensuite ces deux pavages en faisant coïncider les centres des deux carrés bleus.

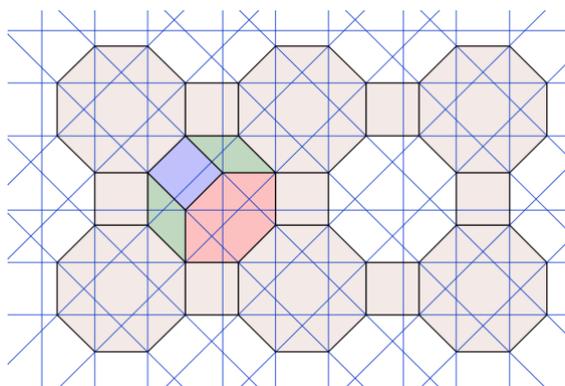


Formation de certaines pièces du zellige à partir du réseau construit précédemment :



c) Les tuiles zellige

Ce réseau entrelacé possède un pavage sous-jacent constitué d'octogones réguliers et de carrés.



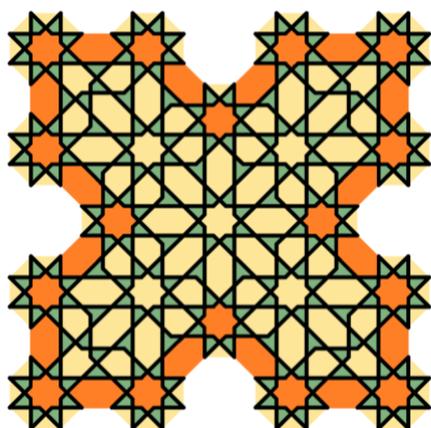
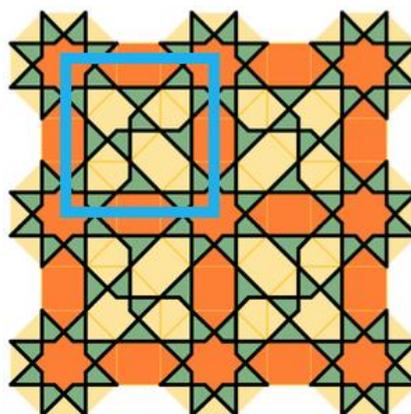
Ce pavage superposé au réseau entrelacé révèle quatre tuiles décorées de quelques lignes et montre que leurs assemblages permettent à leurs lignes décoratives de se prolonger en créant des motifs du zellige.

Réalisation de quelques décors

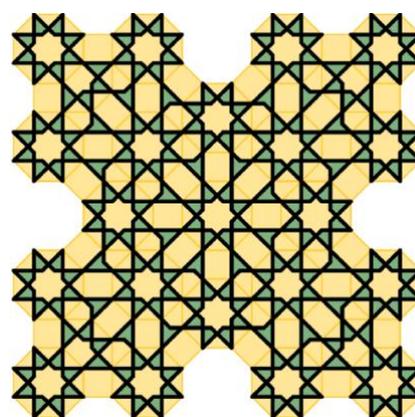
Certains décors en zellige sont réalisés à l'aide de squelettes obtenus en alternant le *Sceau* et le *Saft*.

Les quatre tuiles zellige permettent de réaliser le décor de la [medersa El Sahrij](#) à Fès : son squelette est un carré (repéré en bleu sur la figure ci-contre).

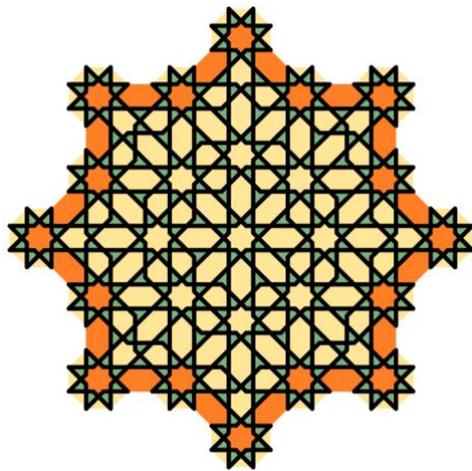
Ces tuiles permettent aussi de réaliser des décors en croix et en étoile.



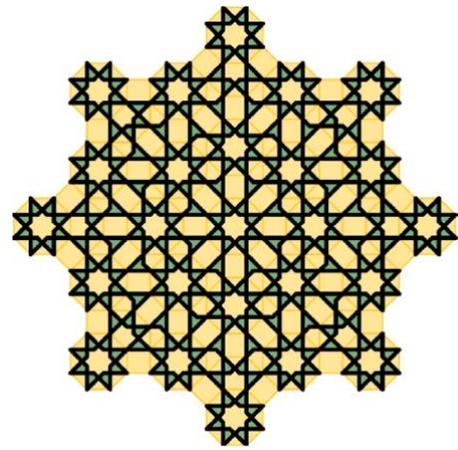
Un décor en croix avec mise en évidence de son squelette.



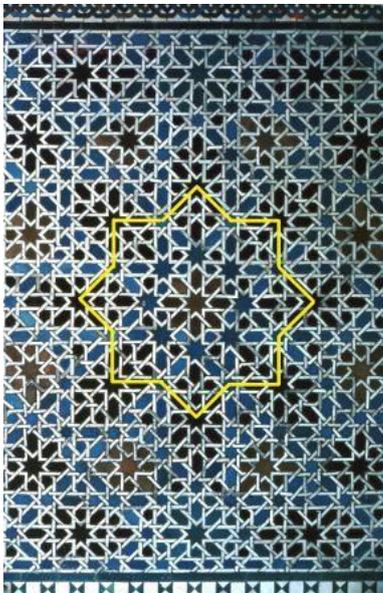
Reproduction du décor en croix à l'aide des tuiles zellige.



Un décor en étoile avec mise en évidence de son squelette.



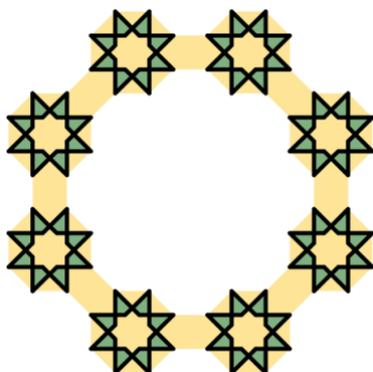
Reproduction du décor en étoile à l'aide des tuiles zellige.



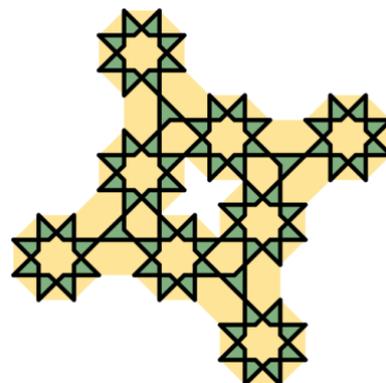
Décor avec mise en évidence du squelette en étoile provenant de l'[Alcazar](#), palais fortifié édifié par les Omeyyades à Séville, Espagne.

Pour les décors en zellige à base octogonale, il existe d'autres squelettes.

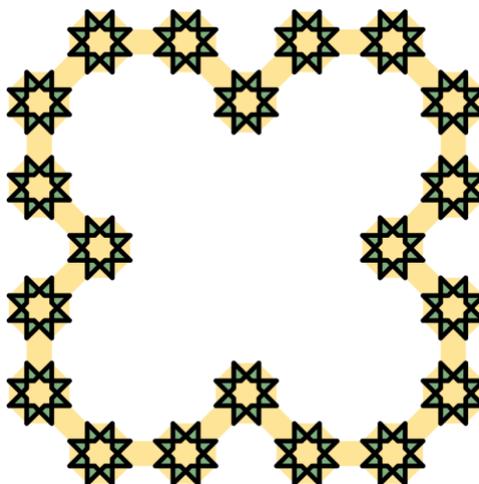
Squelette en octogone



Squelette en feuille de nacre (du nom d'une pièce zellige)

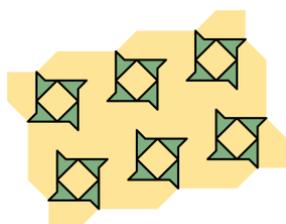
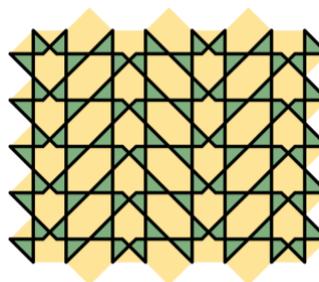
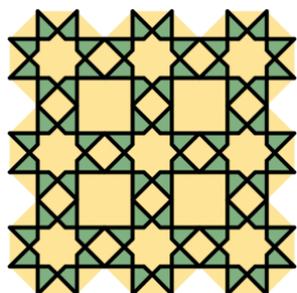
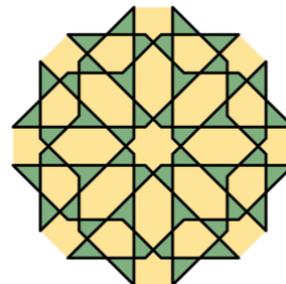
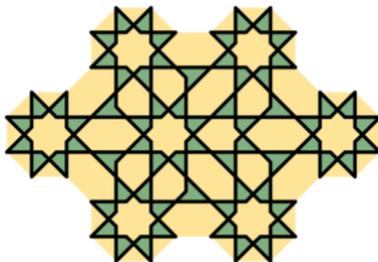
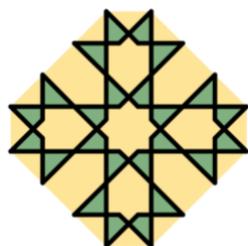


Un squelette en trèfle à 4 feuilles

**Conclusion**

Pour le squelette en feuille de nacre, on voit apparaître en son centre un "trou" qu'on ne peut pas couvrir à l'aide des tuiles zellige, ce qui montre que l'ensemble des tuiles zellige n'est pas complet. De plus, il ne permet pas d'obtenir toutes les pièces du zellige à base octogonale.

Mais il permet de reproduire certains décors qu'on peut trouver en Espagne ou au Maroc et surtout de créer à son tour de jolies mosaïques.



Un motif de base permettant de réaliser le pavage ci-contre par translation.



« Ceux d'entre nous qui ont essayé de dessiner quelques-uns de ces ornements arabes que l'on qualifie d'entrelacs savent qu'au premier abord, on est saisi de vertige par ces enchevêtrements de lignes droites et courbes qui forment un ensemble concret, et harmonieux, mais dont les combinaisons semblent se déborder à l'examen. Ces dessins rappellent certains réseaux que présente, sous les verres du microscope, la section de quelques organes des végétaux ou des animaux. Mais si l'on procède par la méthode analytique, si on trace d'abord quelques lignes qui paraissent gouverner le système, on reconnaît que le principe de ces compositions compliquées est d'une parfaite simplicité. Les arts du dessin ont leur philosophie ; Il faut savoir y trouver autre chose que la forme apparente, il faut en analyser les principes créateurs : c'est le seul moyen de créer à son tour. » [Eugène Viollet-Le-Duc](#), architecte français

Quelques compléments

Céline Coursimault a écrit deux articles à propos des mosaïques marocaines : un dans la revue [PLOT](#) et un autre dans la brochure [« maths et arts »](#) de notre régionale.

Deux autres liens : le [premier](#) est une mine de ressources sur l'art arabo musulman, le [second](#) met en parallèle photos et dessins de tuiles Girih et évoque une rencontre avec les quasi cristaux.

Le [Petit Vert n° 126](#) : **L'art des motifs islamiques. Création géométrique à travers les siècles.** Note de lecture d'un ouvrage paru en 2013. Une sitographie complète l'article.



Pages 87 à 104 : « 8 – Sceau de Salomon ou de Sulaymān ? »
(François Drouin)

Pages 105 à 110 : 10 – Un puzzle pour recouvrir des pièces de zellige
(Fathi Drissi)

“ LE PETIT VERT ” est le bulletin de la régionale APMEP Lorraine. Né en 1985, il complète les publications nationales que sont le bulletin « Au fil des maths » et le BGV. Il paraît quatre fois dans l'année (mars, juin, septembre et décembre). Son but est d'une part d'informer les adhérents lorrains sur l'action de la Régionale et sur la "vie mathématique" locale, et d'autre part de permettre les échanges "mathématiques" entre les adhérents. Il est alimenté par les contributions des uns et des autres ; chacun d'entre vous est vivement sollicité pour y écrire un article et cet article sera le bienvenu : les propositions sont à envoyer à redaction-petivert@apmeplorraine.fr. Le Comité de rédaction est composé de Geneviève Bouvart, François Drouin, Rachel François, Françoise Jean, Walter Nurdin, Aude Picaut, Michel Ruiba, Jacques Verdier et Gilles Waehren.