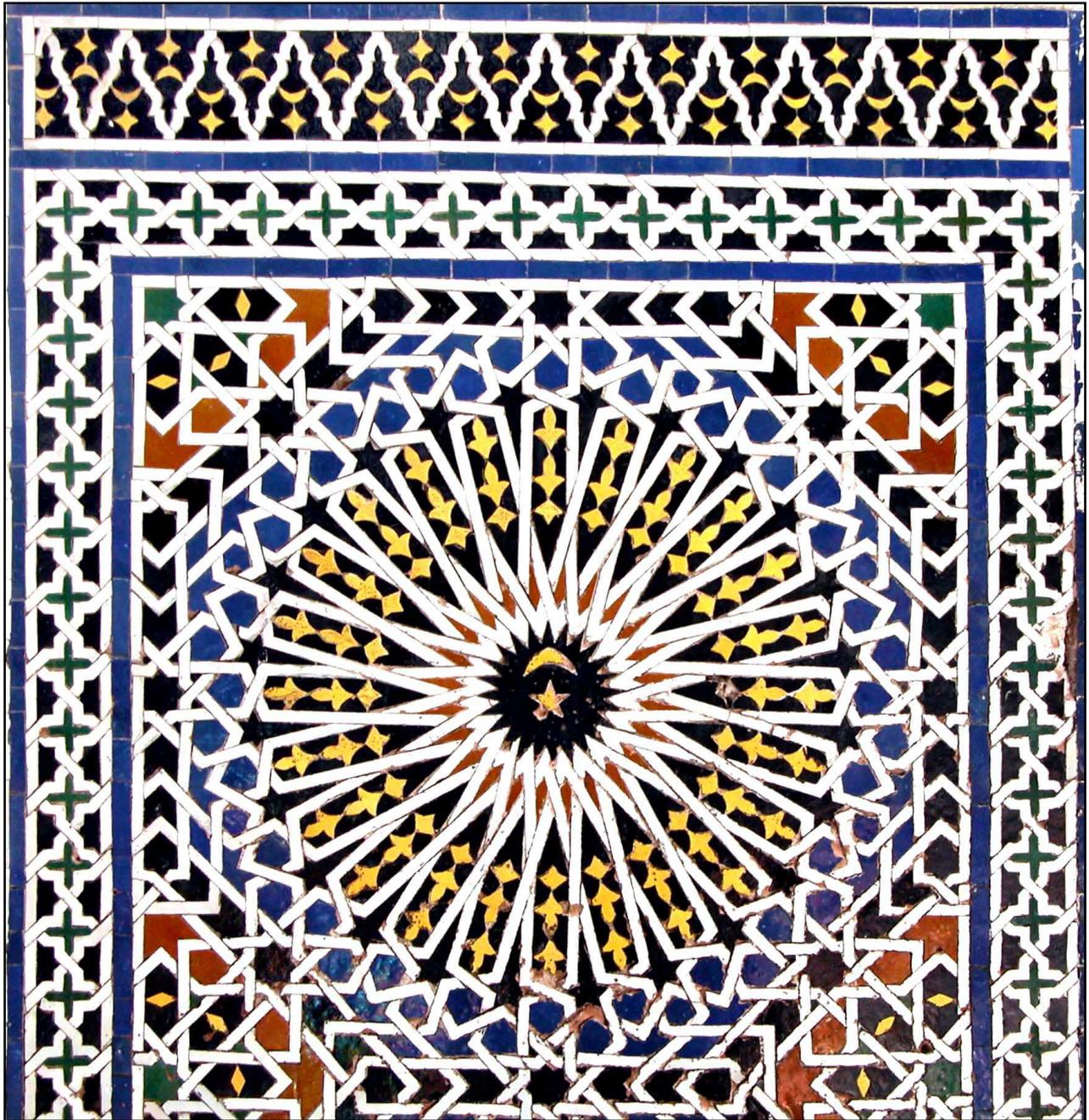
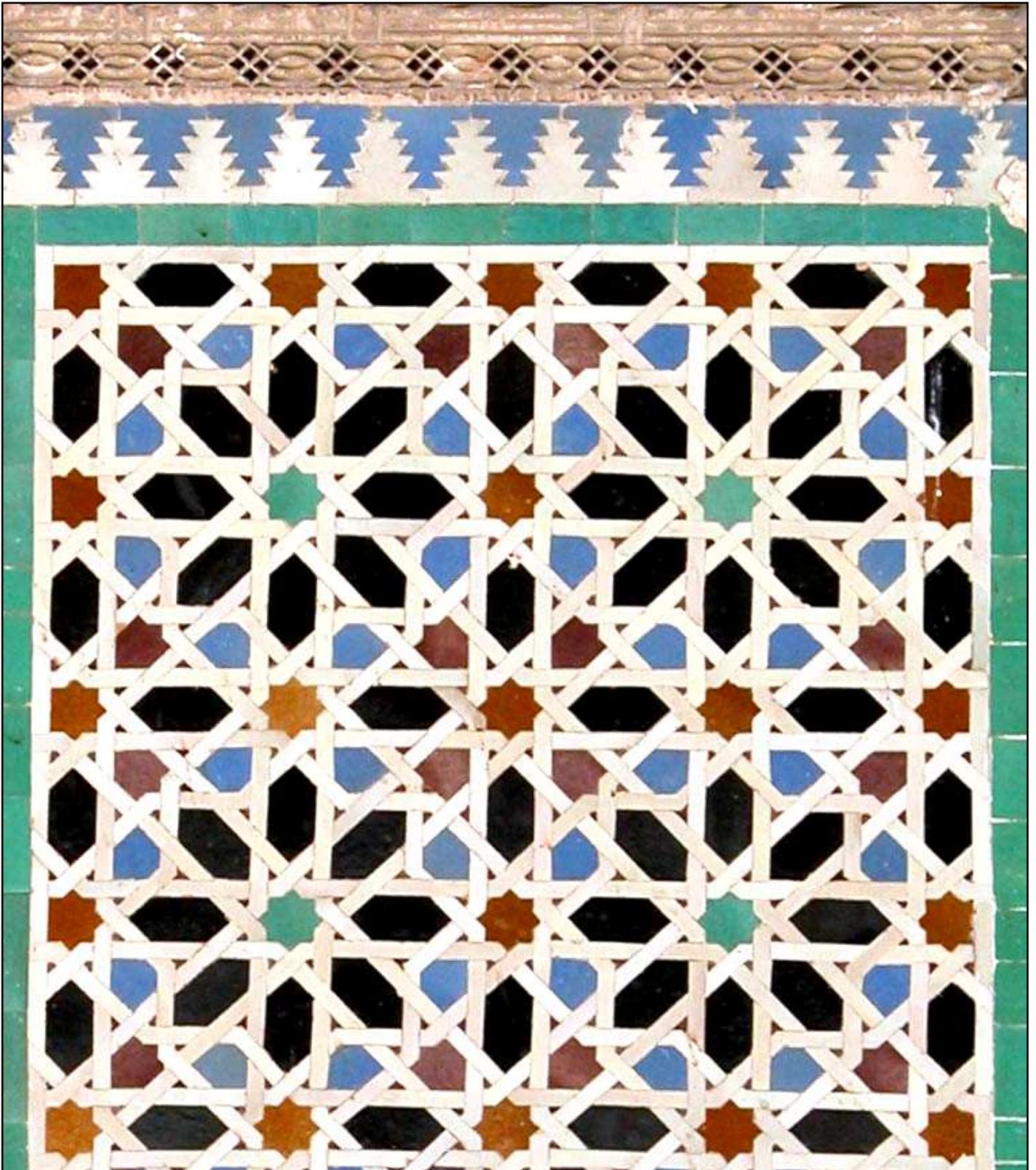


La géométrie des Arabesques

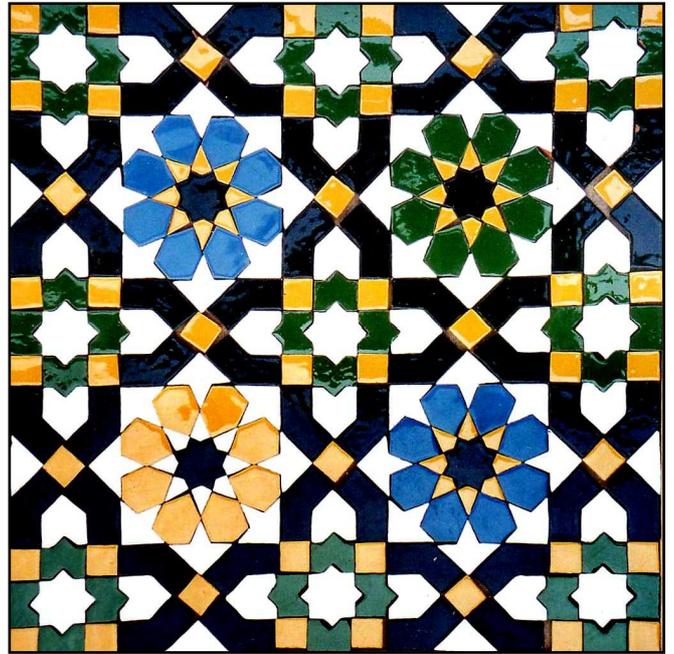
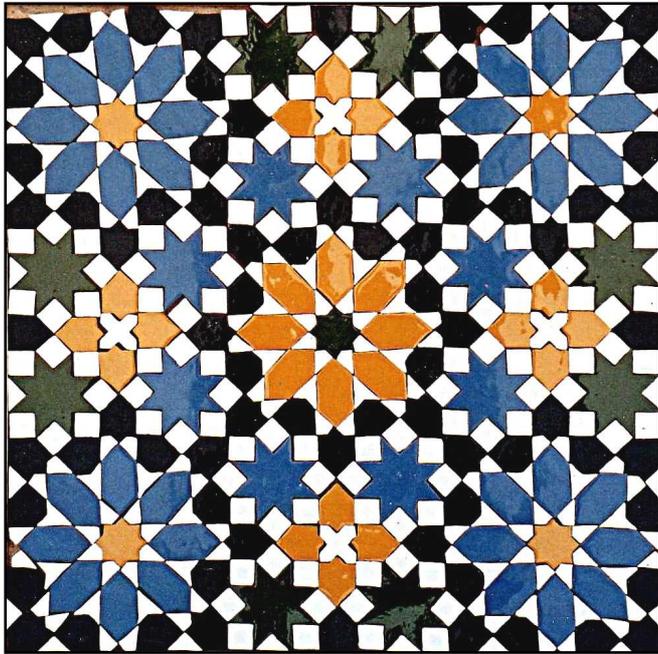


IV. DESSIN : FAMILLE OCTOGONALE

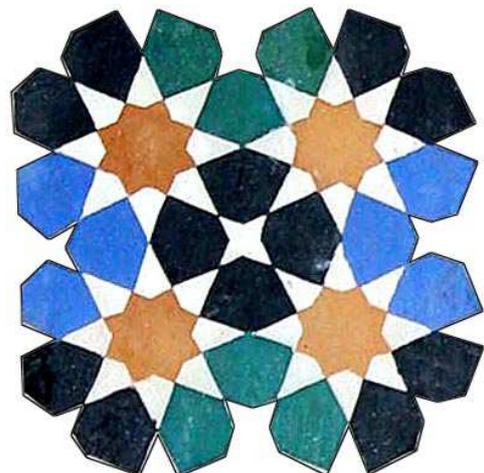
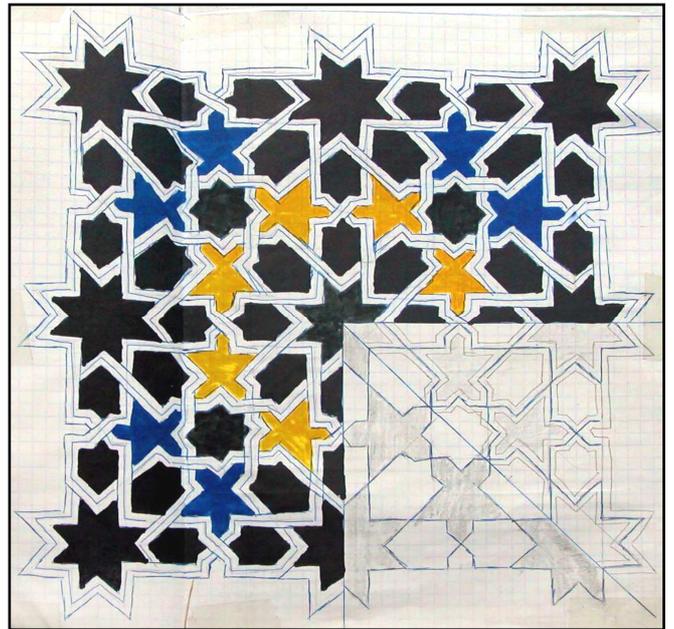
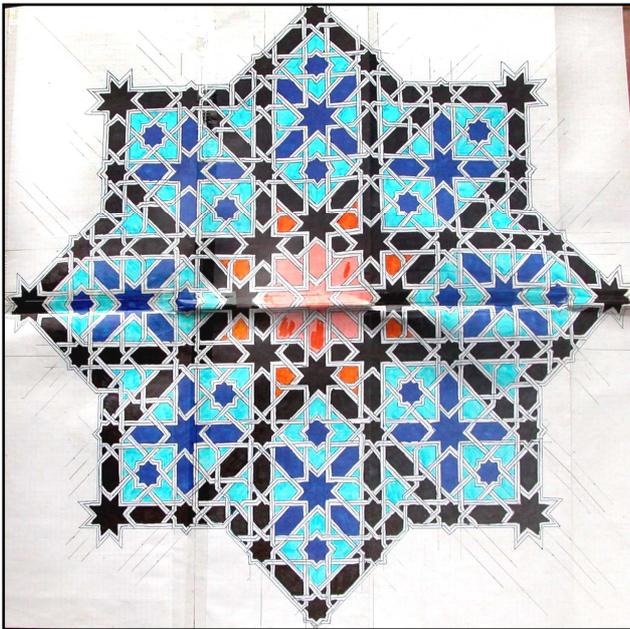
Systeme modulaire convergent : l'etoile à huit rayons.



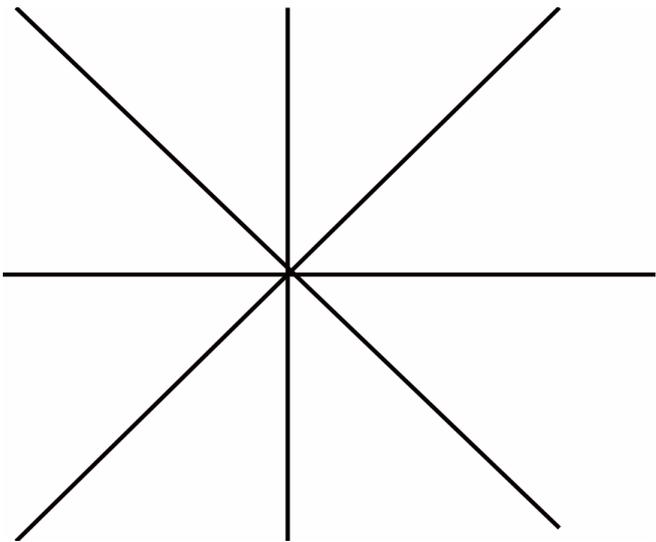
Étoiles à huit disposées dans des carrés doubles : panneau d'éliges de la médessa Attarine de Fès.



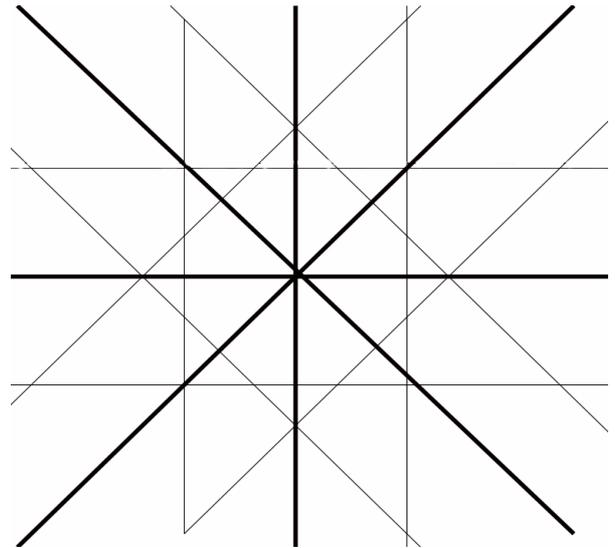
*Compositions d'étoiles à huit formant des pavages de zelliges.
Carnets de voyage au Maroc : zelliges noyées dans le stuc à L'Alhambra de Grenade.*



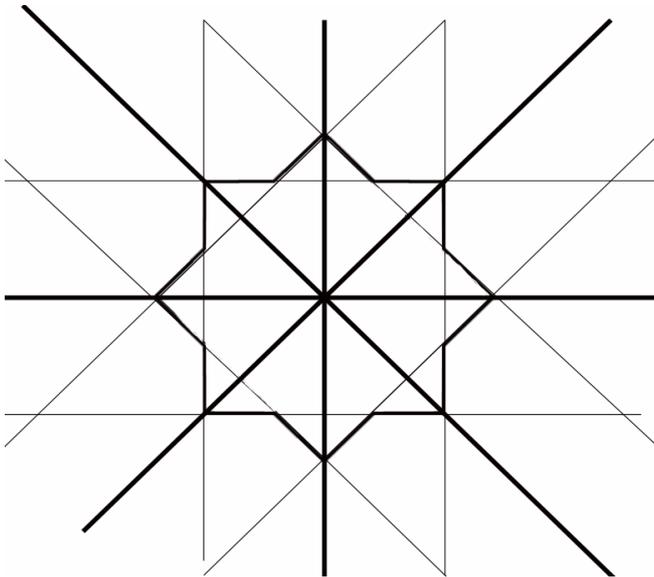
- *Structure du sceau:*



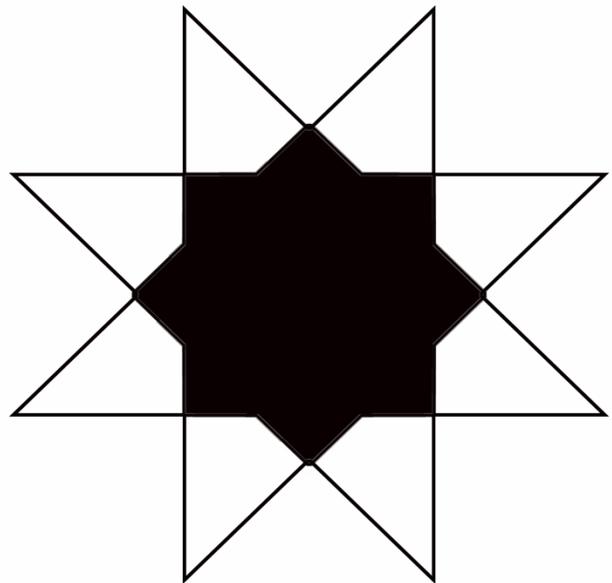
Construction du centre du sceau et de ses quatre axes de symétrie.



A partir de chaque axe de symétrie, construction d'une bande de largeur e ; les deux côtés sont équidistants de l'axe.



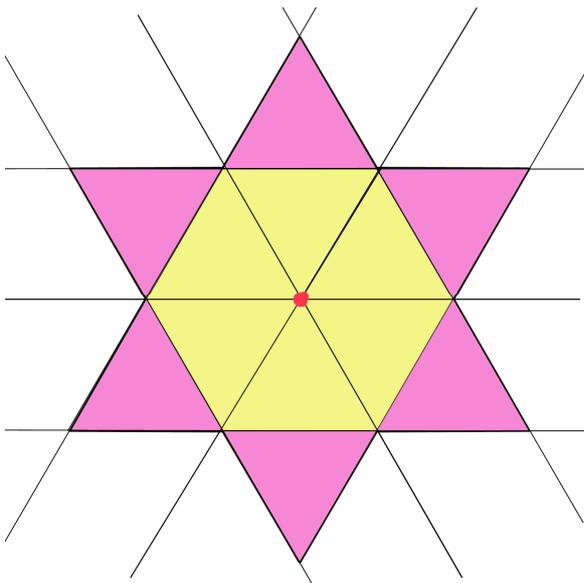
L'intersection de ces bandes forme l'étoile et ses pétales.



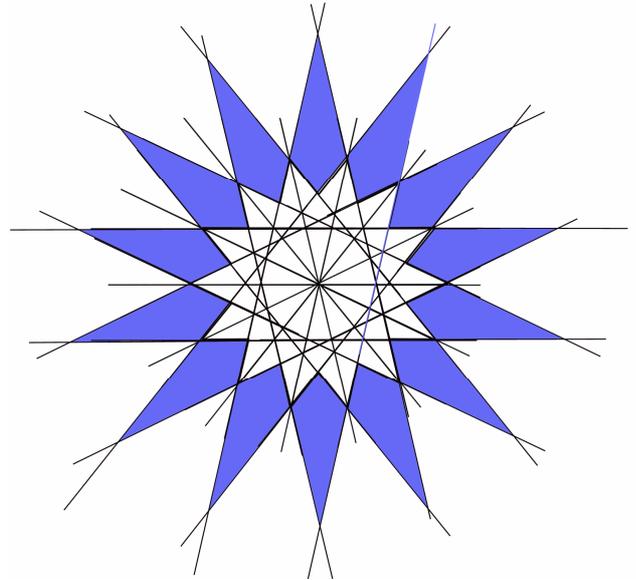
Sceau avec ses pétales.

Le sceau avec ses rayons immédiats est obtenu par l'intersection de quatre bandes de largeur e .
Chacune des bandes est formée suivant les quatre axes de symétrie de l'étoile.

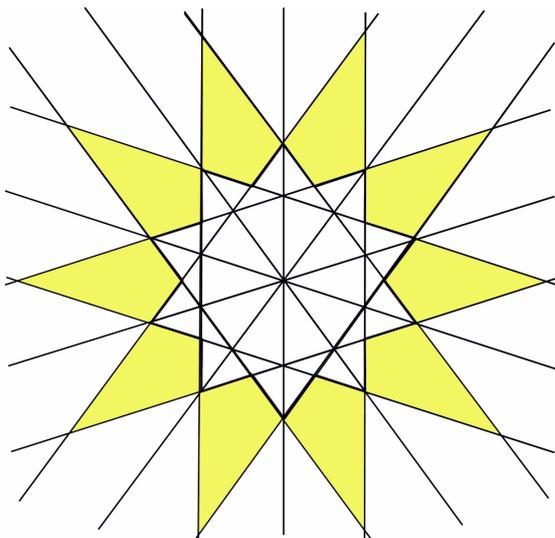
• *Généralisation : construction des étoiles :*



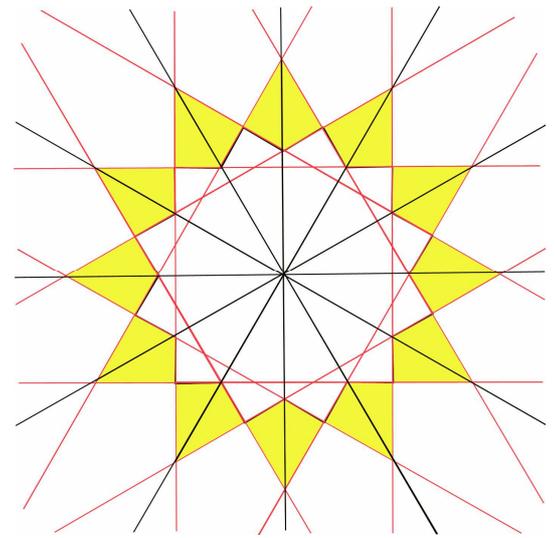
Etoile à six ; trois axes de symétrie.



Etoile à quatorze ; sept axes de symétrie.

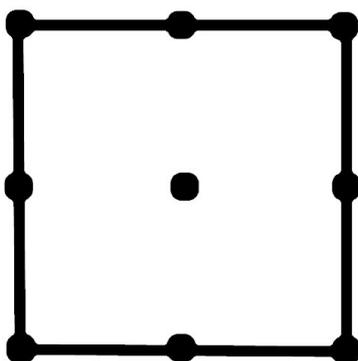


Etoile à dix ; cinq axes de symétrie.



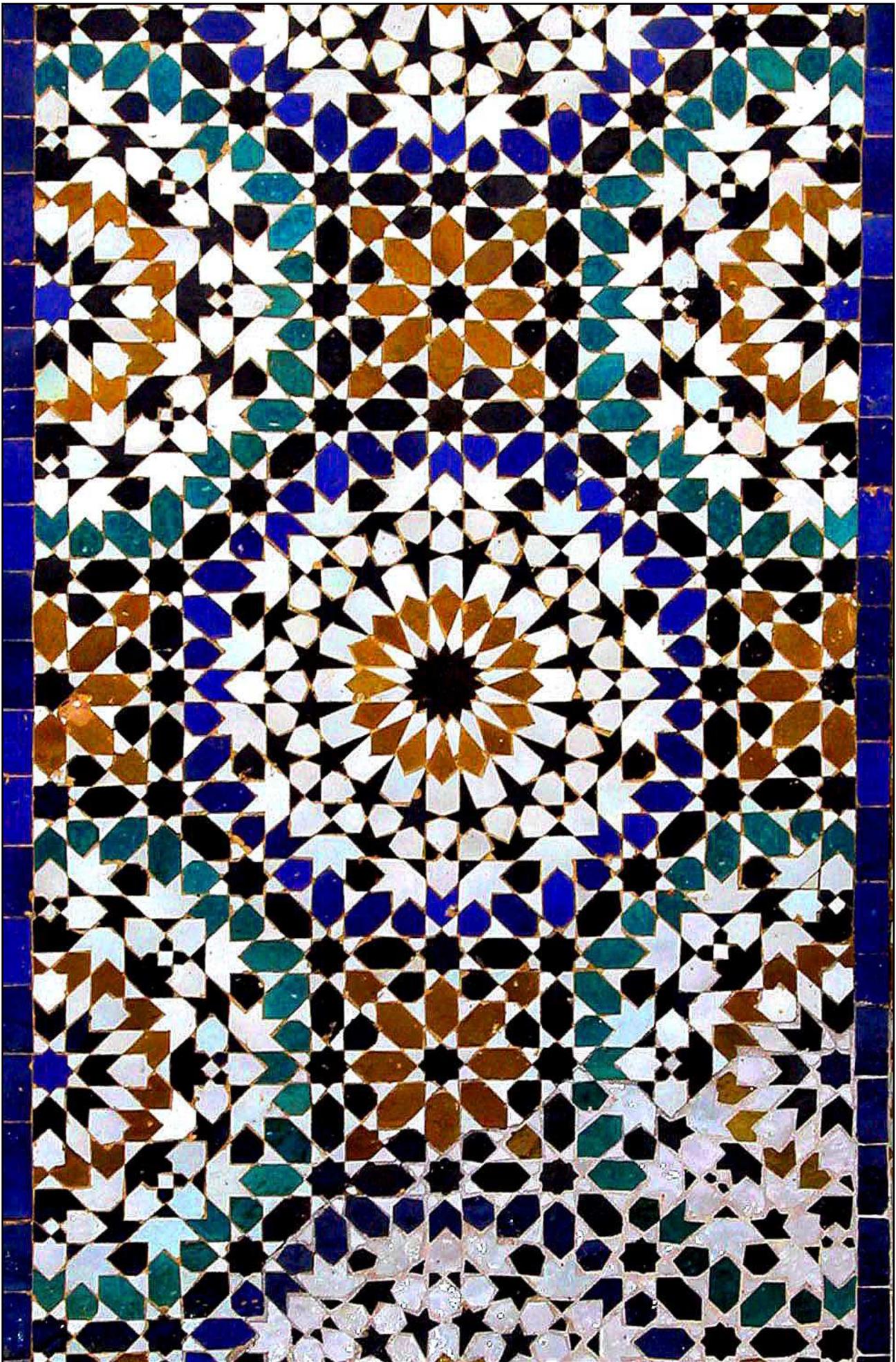
Etoile à douze ; six axes de symétrie

• *Construction d'une étoile à huit inscrite dans un carré double:*

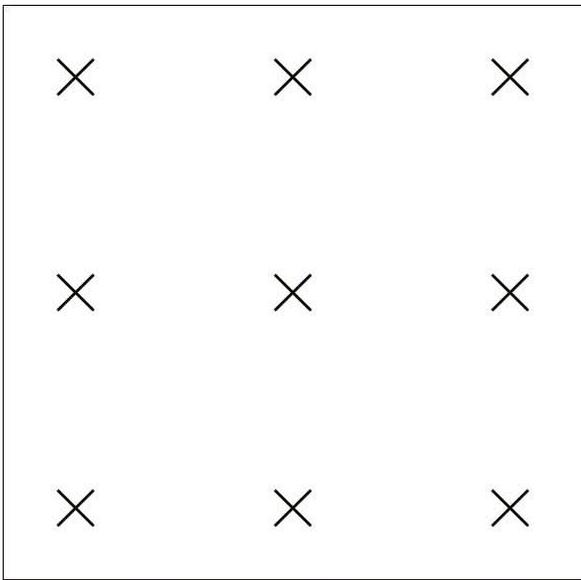


La méthode de dessin est déduite de l'étude précédente:

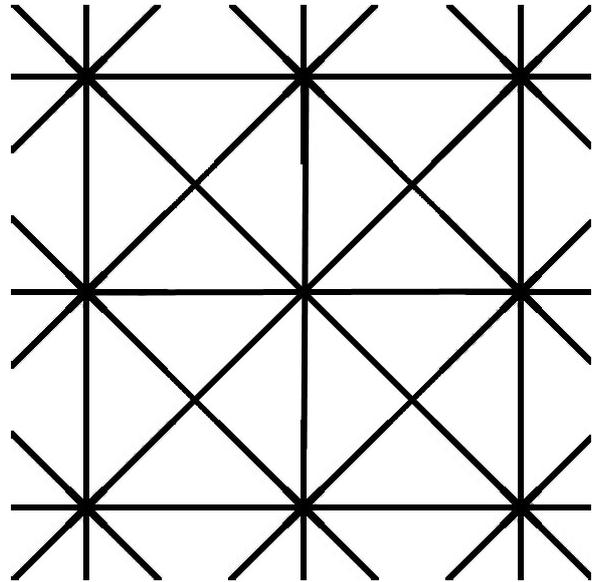
- Le centre de chaque étoile est situé à une distance d'une maille m du précédent.
- Construction au centre de chaque étoile des quatre axes de symétrie : quatre pour une étoile à huit, cinq pour une étoile à dix. Etc....
- Bandage de tous ces axes de symétrie, ce qui définit ainsi le tracé de chaque étoile et celui de ses pétales.



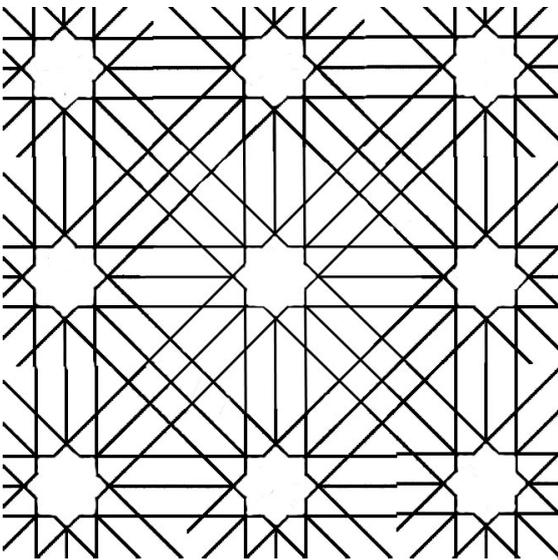
Mekhès ; détail de la fontaine extérieure du palais Jamaï.



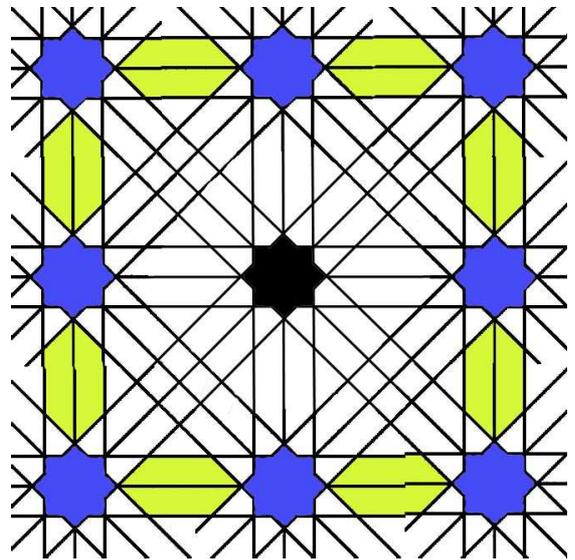
Disposition des centres.



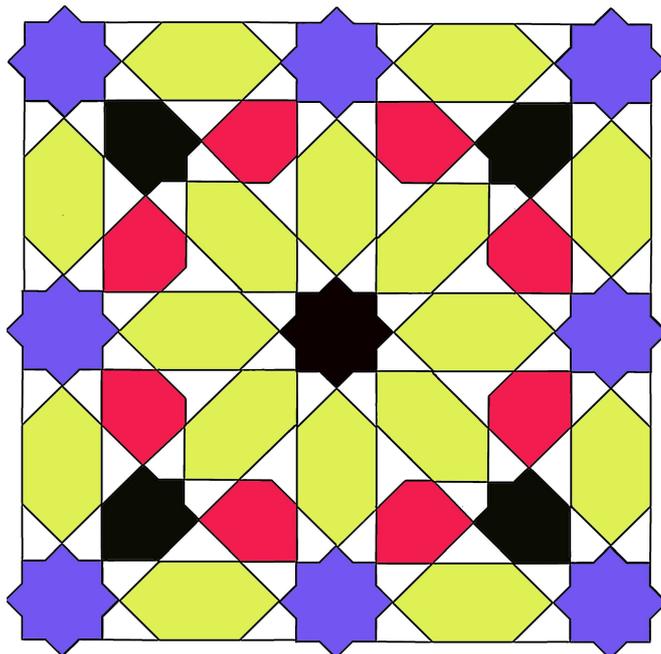
Construction des axes de symétrie.



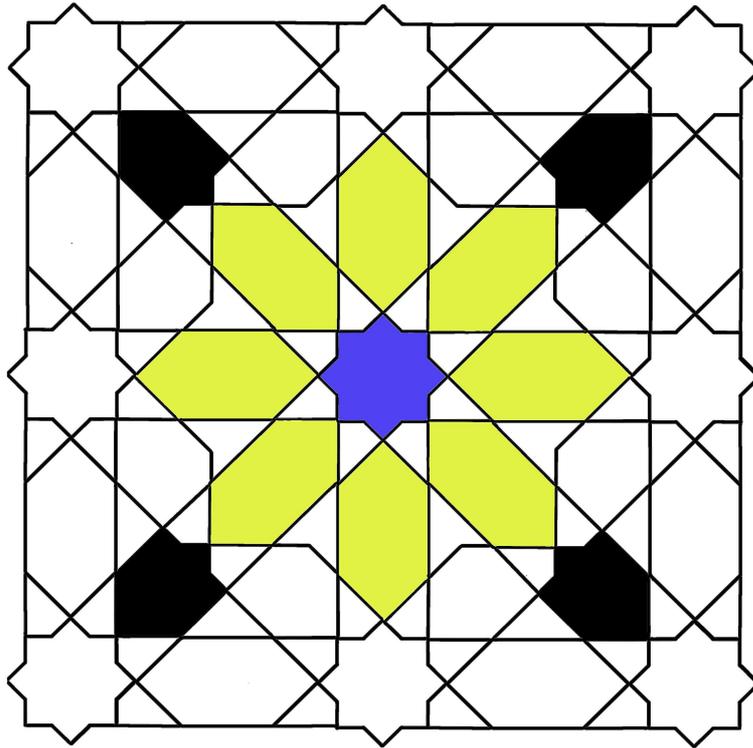
Bandage des axes



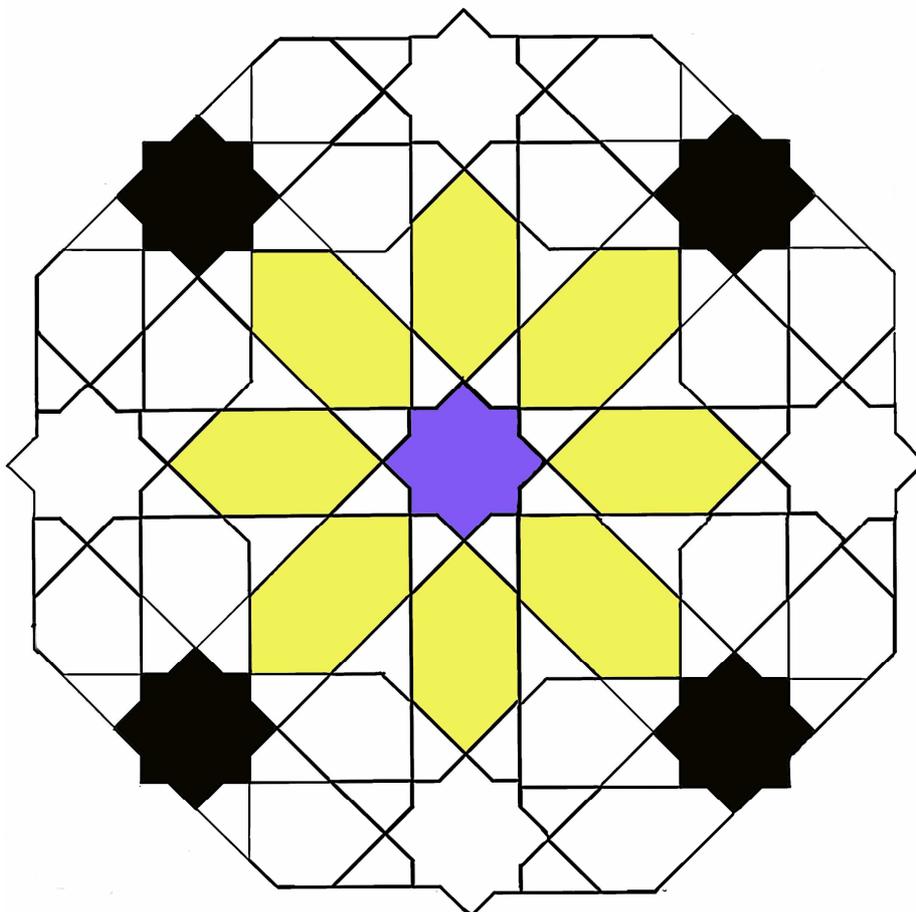
Mise en évidence des différentes pièces.

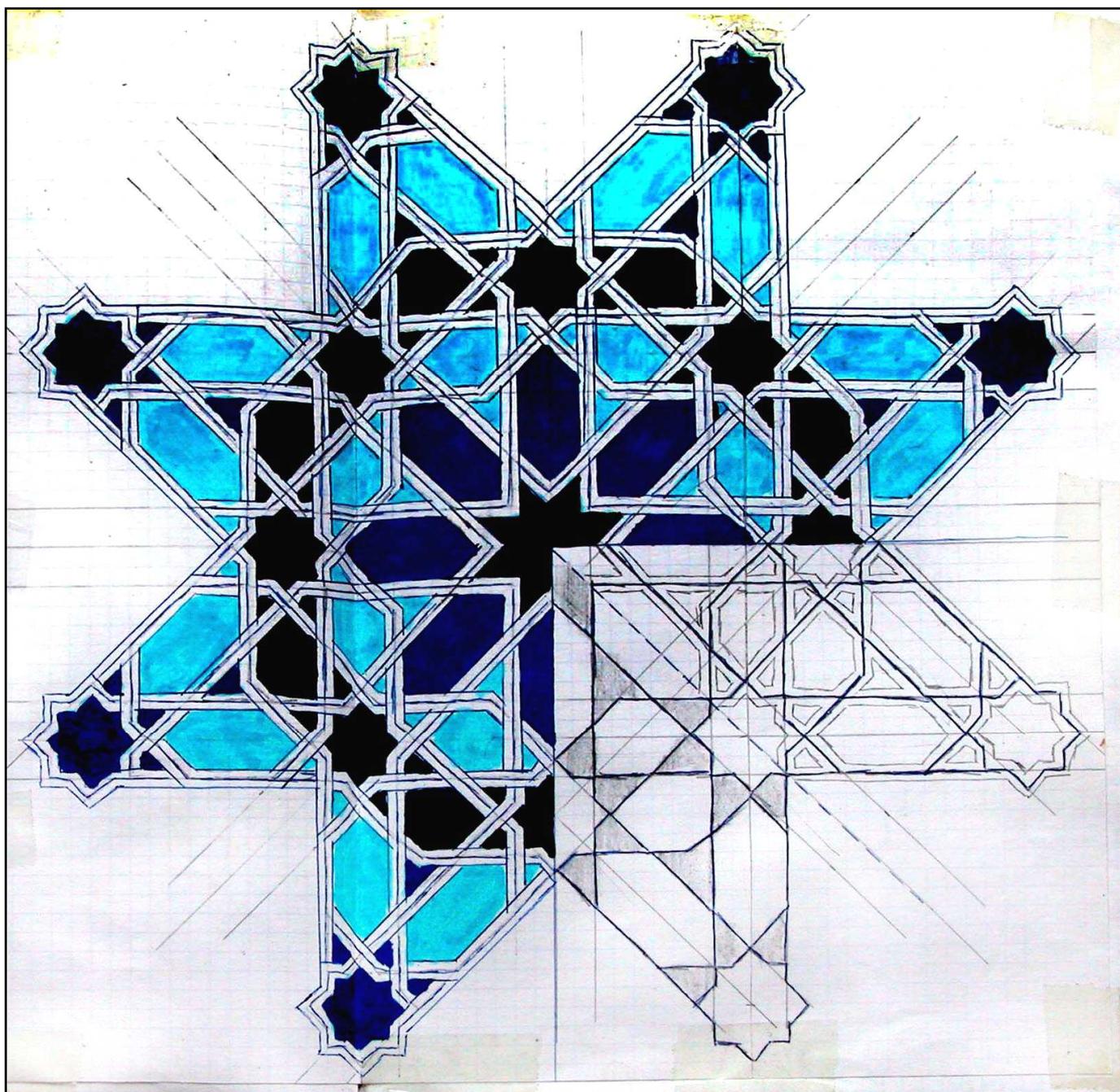


- *Construction d'une étoile à huit inscrite dans un octogone:*

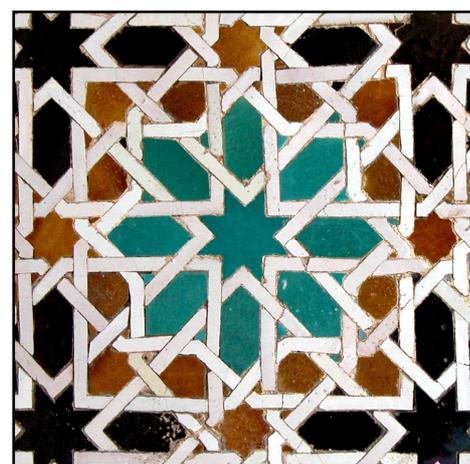
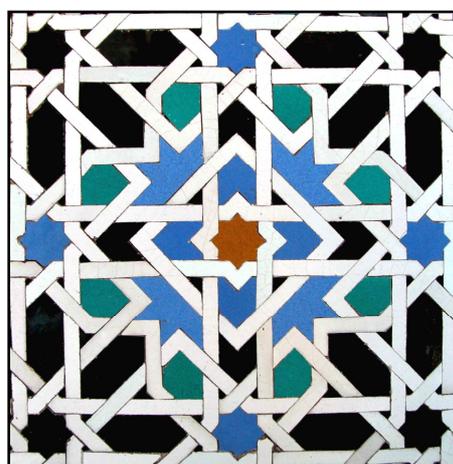
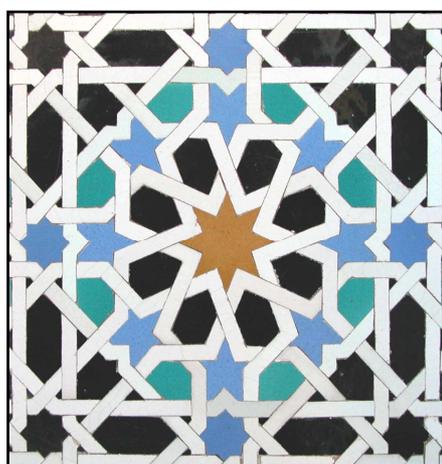


L'étoile à huit inscrite dans un octogone est obtenue en remplaçant les quatre pièces noires par des sceaux et en supprimant les quatre sceaux du sommet du carré ; le squelette est perdu.

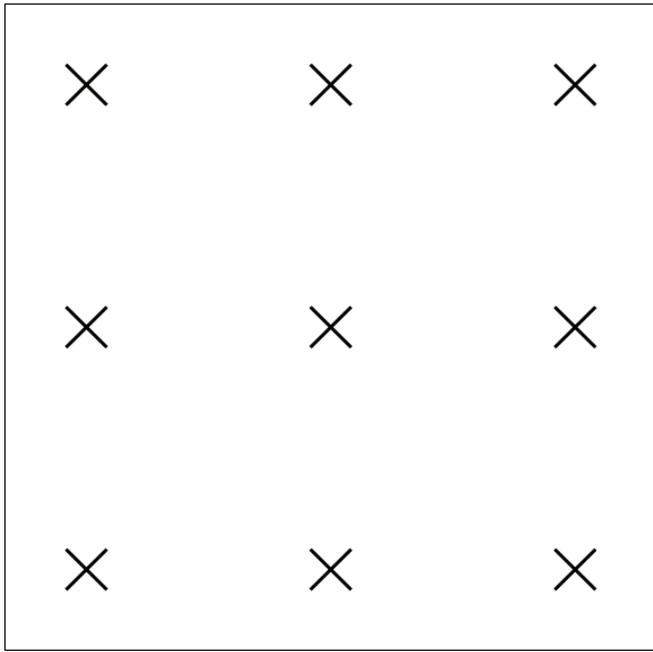




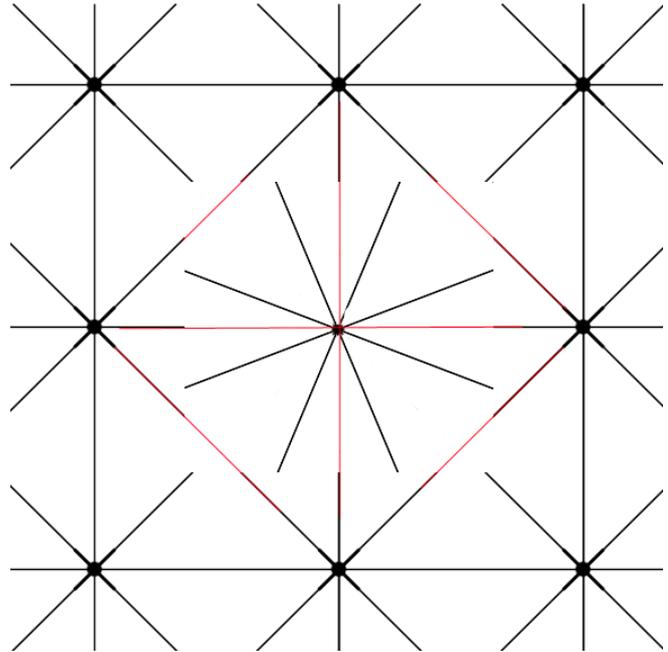
Dessin des carnets de route et à l'Alcazar de Séville ; au dessous carrés doubles avec leur étoile à huit.



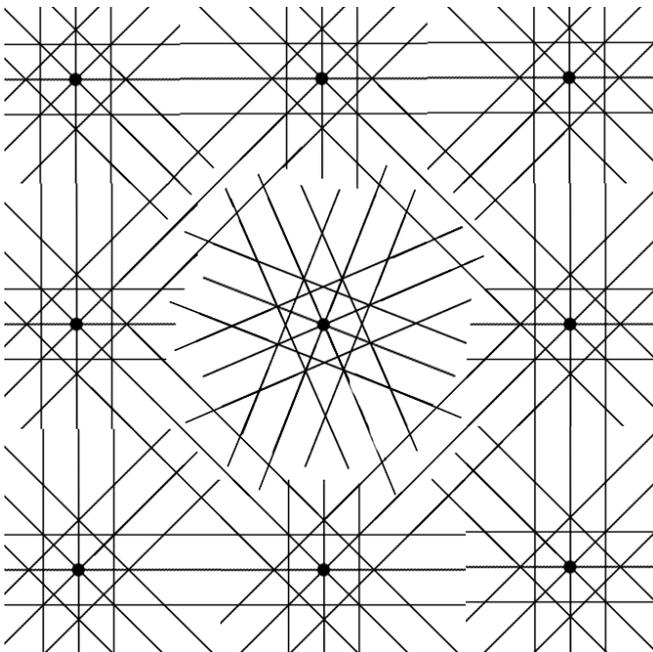
• *Construction d'une étoile à huit inclinée.*



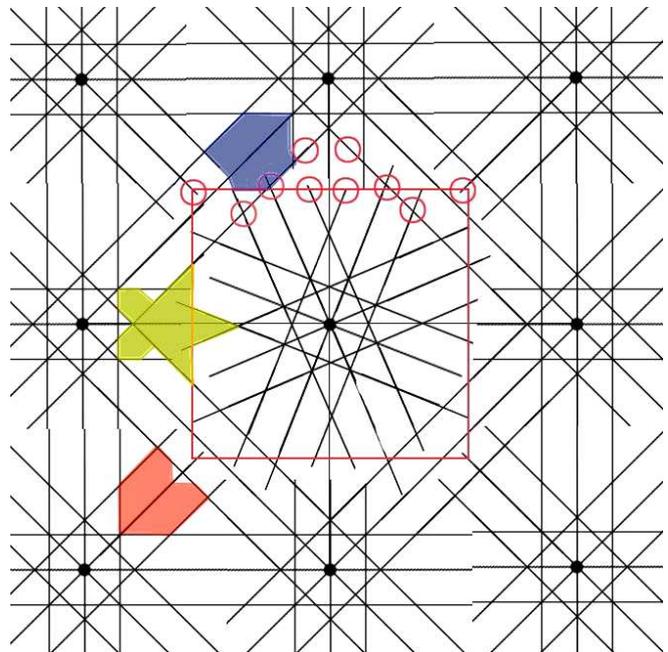
- Construction du centre des étoiles.
- Connaissant le centre des étoiles, la mesure de la maille **m** permet de calculer la largeur de bande **e**.



- Construction des axes de symétrie des étoiles.
- Les axes de symétrie de l'étoile centrale sont décalés par rotation de $22,5^\circ$.



À chaque axe de symétrie correspond une bande de largeur **e**.

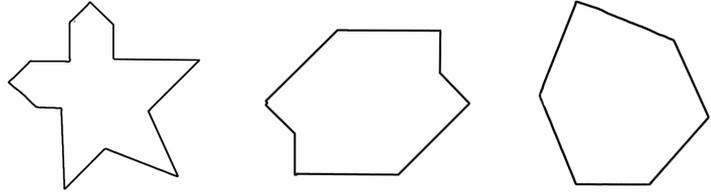
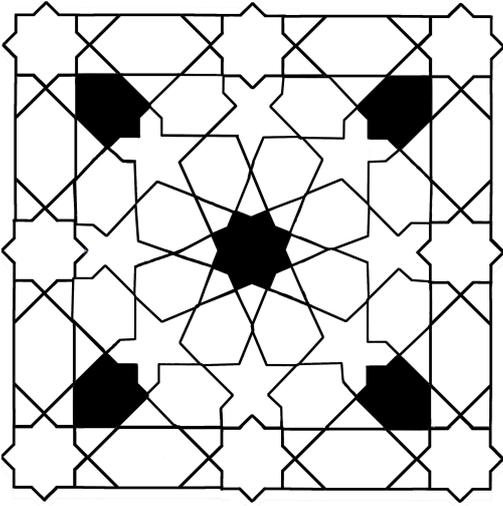


Reconnaissance et traçage des lignes du motif. Les cercles rouges indiquent les points remarquables qui serviront à terminer le tracé.

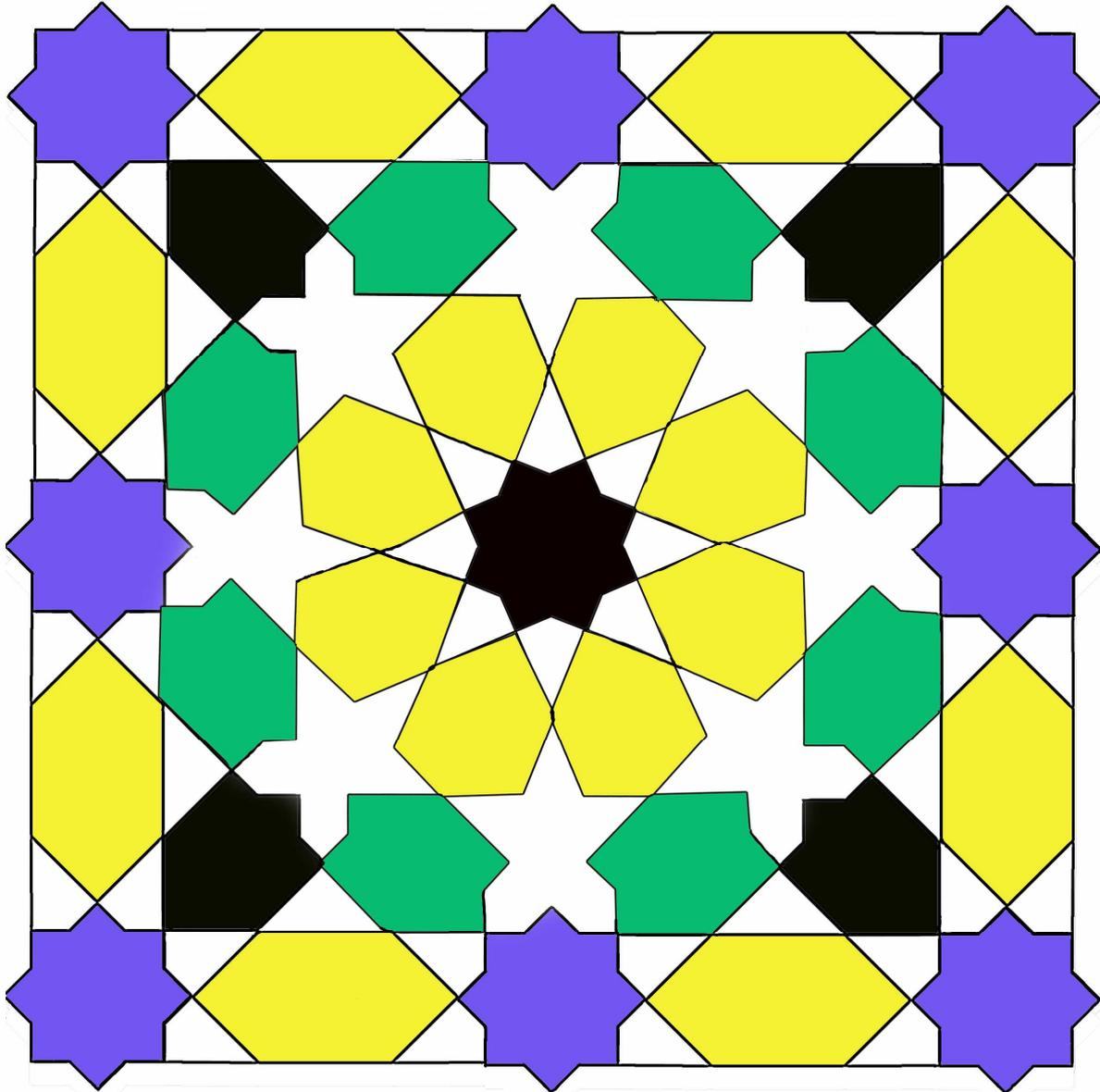
Pour terminer, il suffit de reconnaître l'emplacement des **points** stratégiques, cercles rouges de la figure précédente.

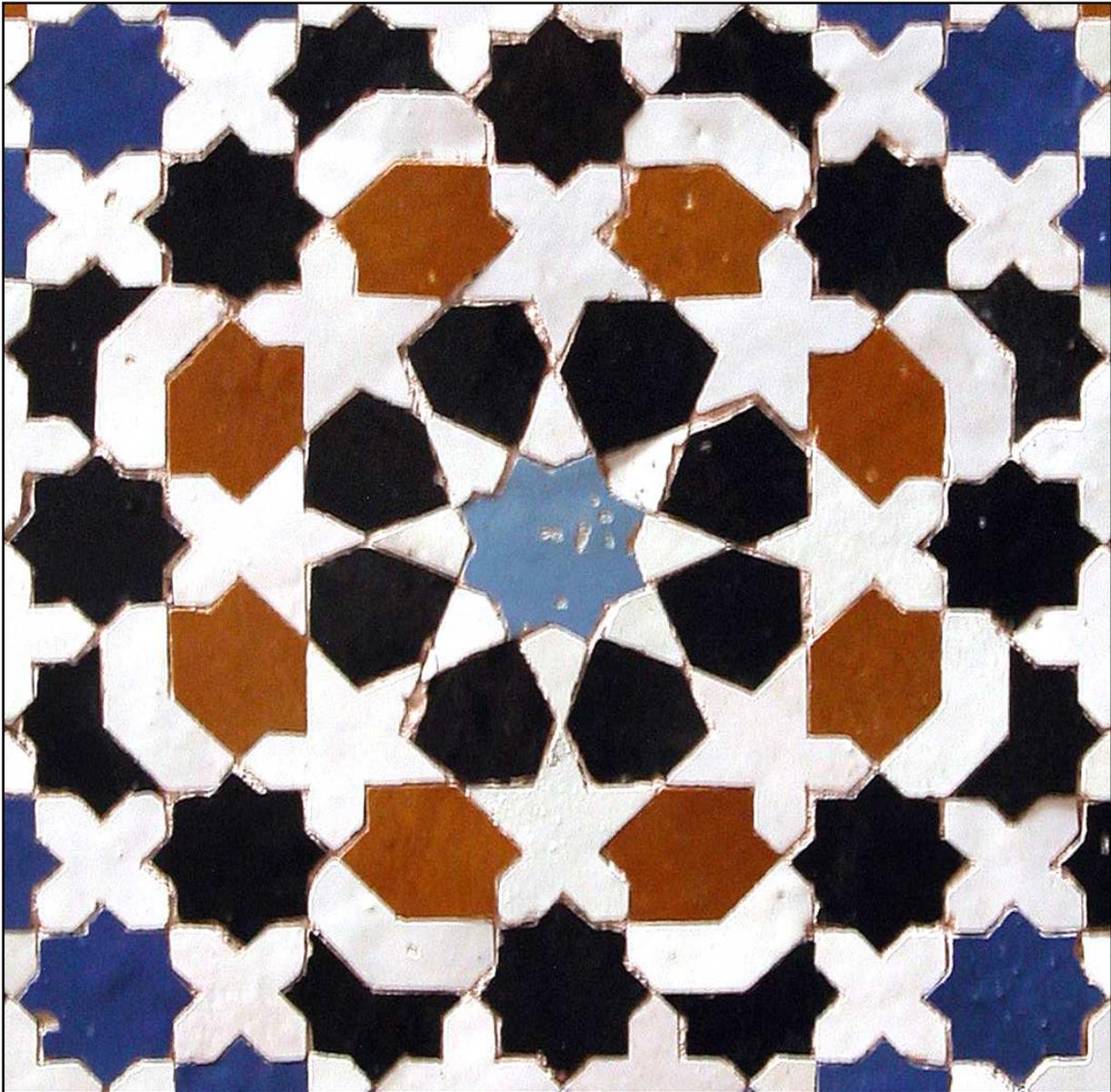
Le **carré** rouge lui aussi stratégique permet de créer l'étoile à huit inclinée avec les nouvelles pièces d'accompagnement ci-dessous.

Toutes ces pièces sont issues du sceau.



Nouvelles pièces

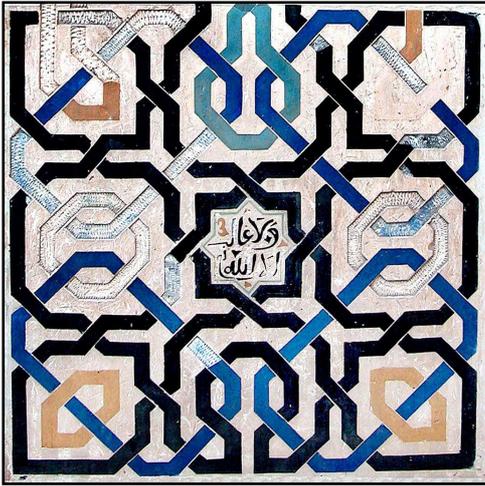




Mosaïques au palais Jamaï.



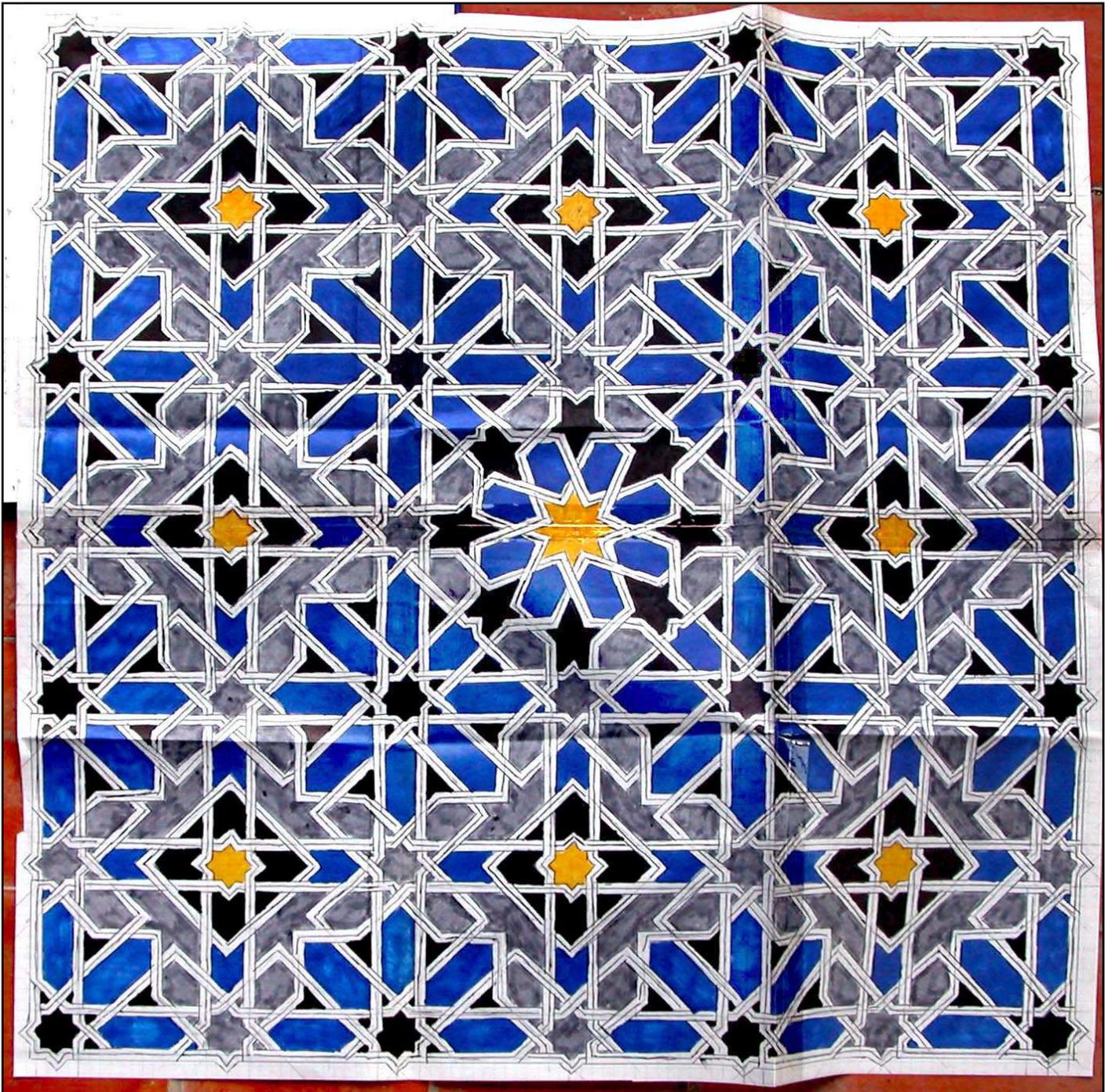
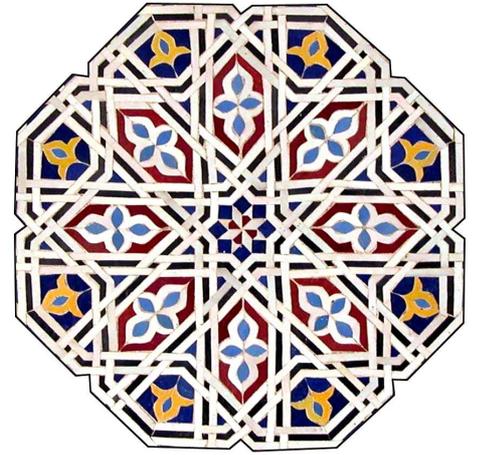
Médersa Bou Inania à Mekhès.



Détail de la porte du Mexuar à L'Alhambra.

Entrelacs multiples formant une étoile à huit.

Carnets de voyage à l'Alcazar de Séville : composition d'étoiles à huit.

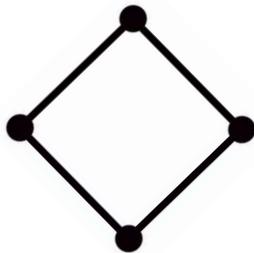


Famille octogonale :

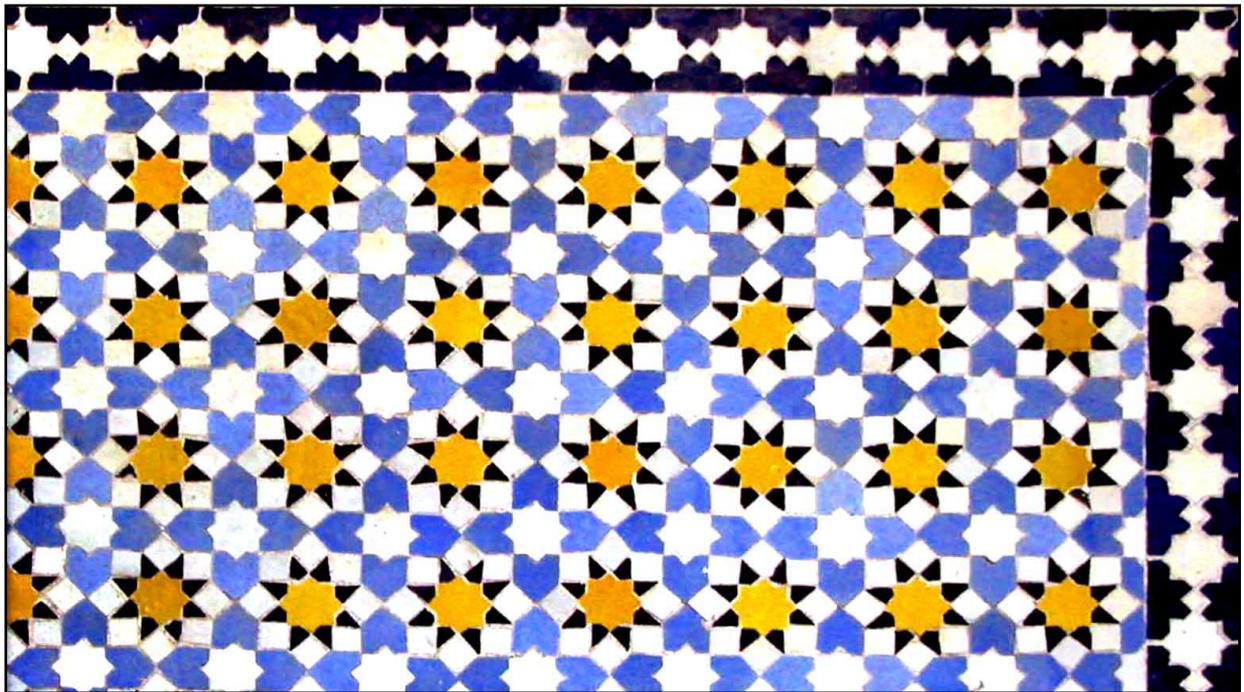
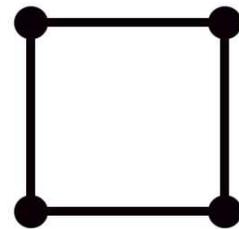
Système modulaire convergent : construction de squelettes simples.

Méthode de construction :

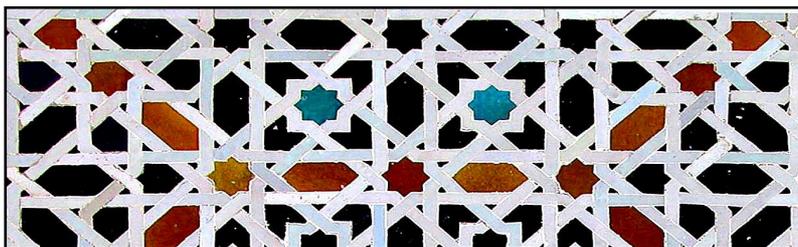
- Placer le centre des étoiles.
- Construire les axes de symétrie.
- Bander les axes ; la largeur de bande est liée à la maille du motif par la formule : $m = e \cdot 3,4$
- Terminer la construction en interprétant les lignes de construction



• *Le carré simple :*



Centre artisanal de Marrakech. Le saft de chaque squelette a été caché.

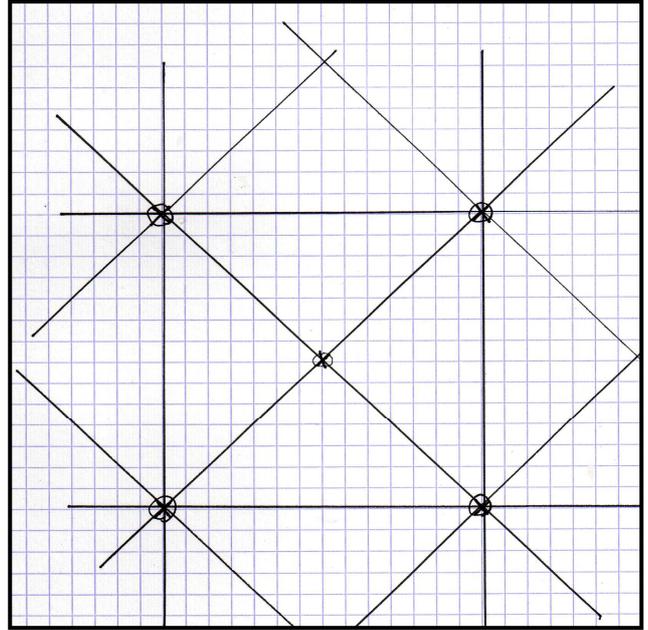
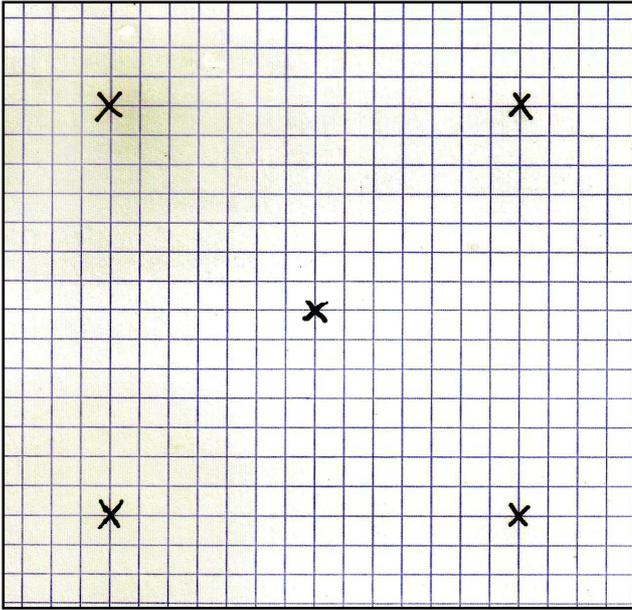


Mausolée de Moulay Ismaïl.

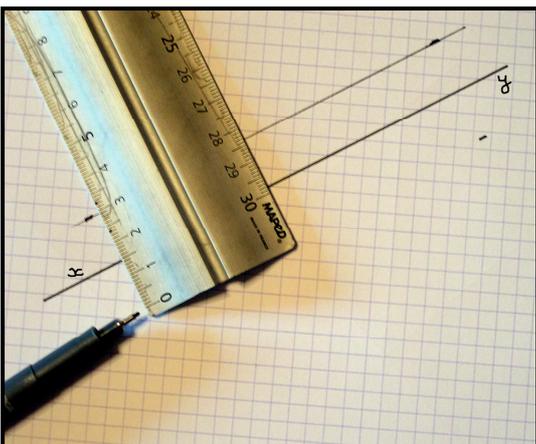
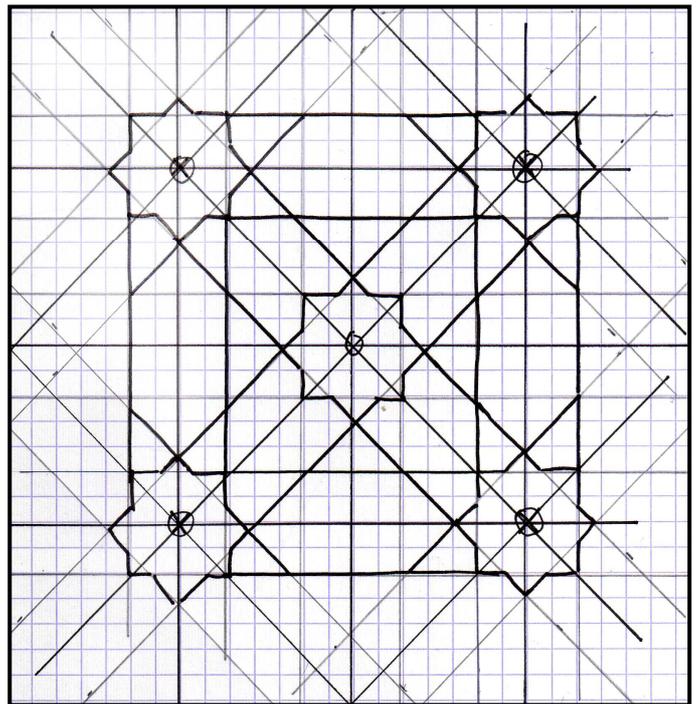
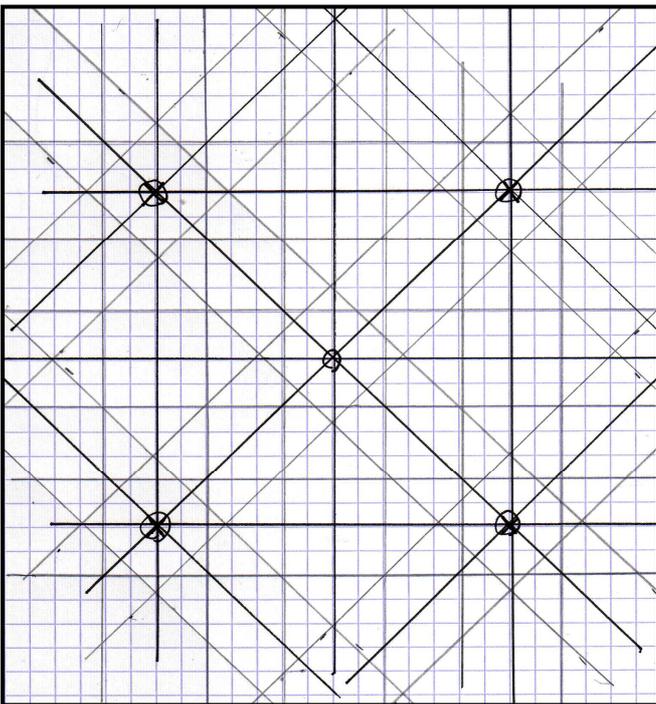


Bâb Mansour à Mekhnès.

La valeur de la maille $m = 7$ et la largeur de bande $e = 2$ sont les deux valeurs qui permettront d'utiliser les carreaux de la feuille sans avoir de déformations.



Positionnement du centre des étoiles ; construction des axes de symétrie ; bandage des axes.



Bandage des axes :

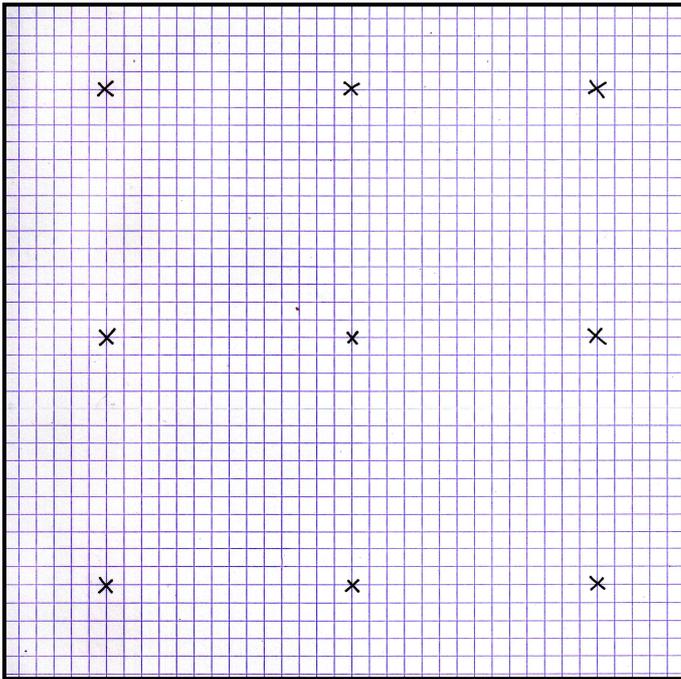
La règle graduée permet de tracer une bande de 2 cm : en plaçant l'axe de symétrie sur la graduation 1 de la règle, en marquant deux points à 0 et à 2 cm de chaque côté et en répétant cette opération en deux endroits différents de l'axe,

C'est l'interprétation des traits des bandes qui permettra le traçage des étoiles, de leurs rayons et des pièces intermédiaires.

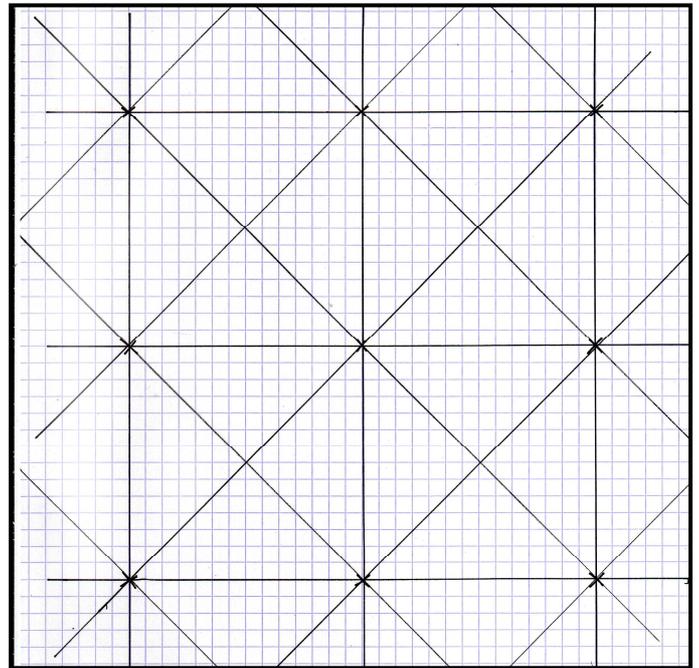
- *Le carré double :*



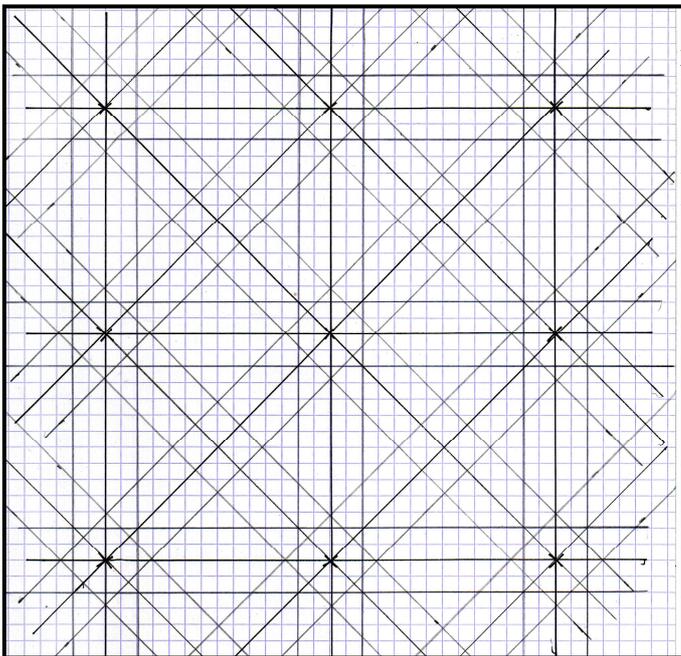
Mausolée de Moulay Ismaïl.



Positionnement du centre des neuf étoiles à 8



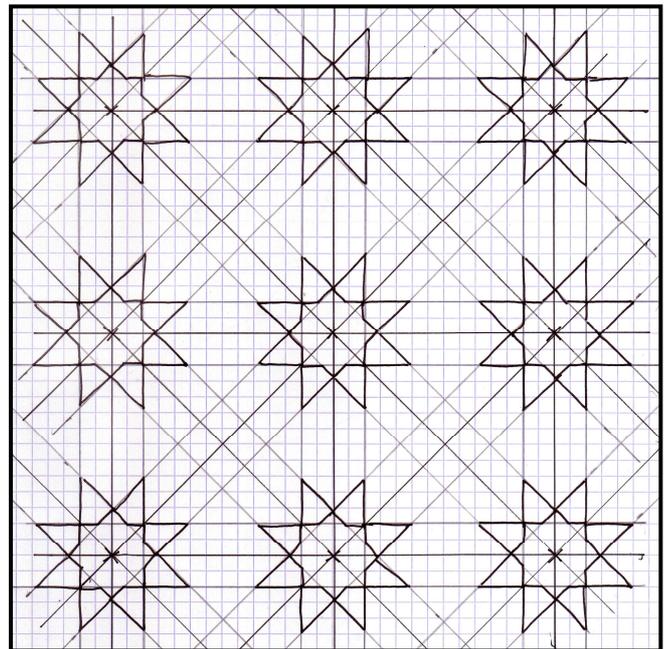
Construction des axes de symétrie des étoiles.



Construction des bandes pour chaque axe de symétrie. La largeur e de la bande nous est donnée par la formule :

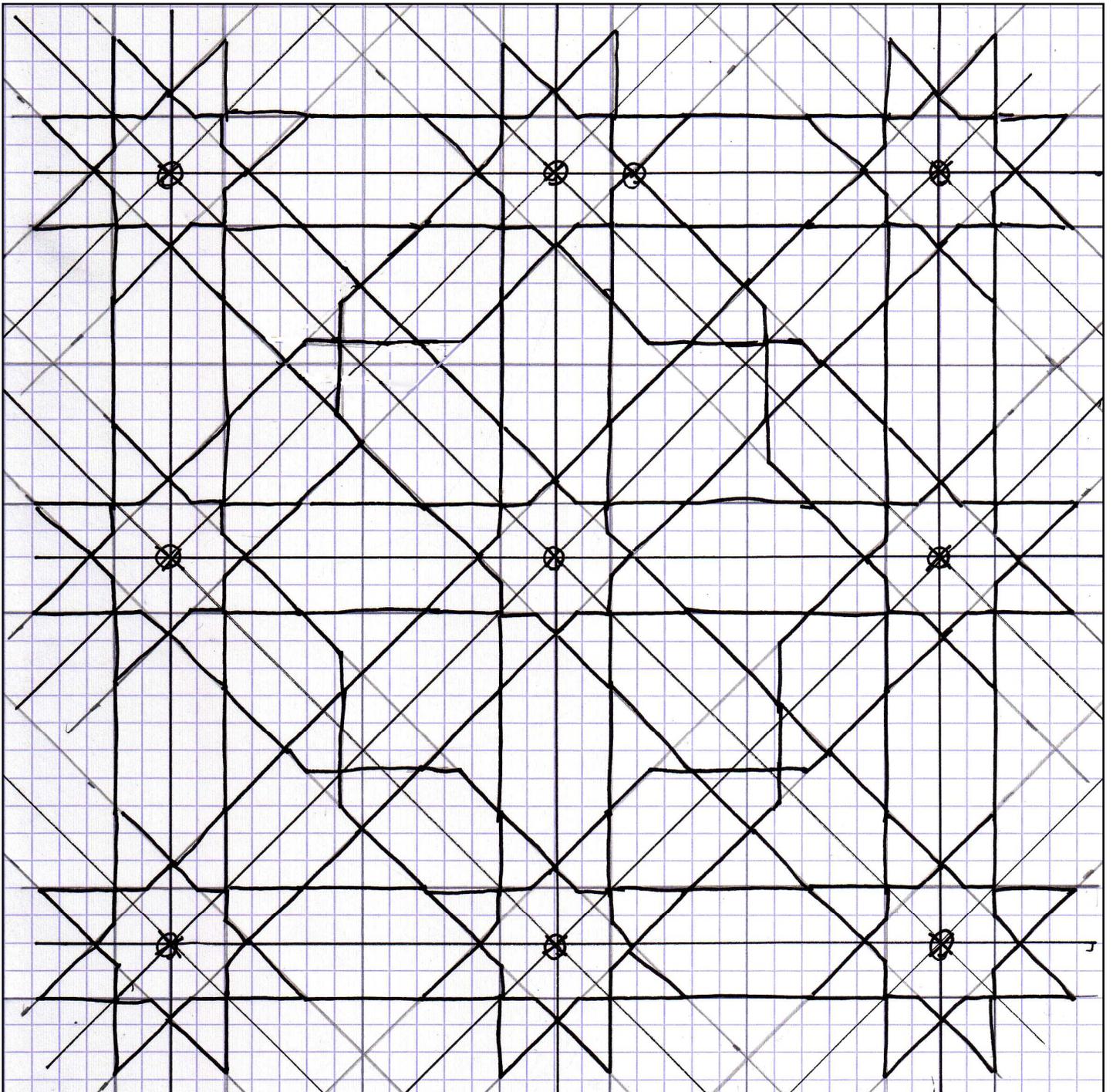
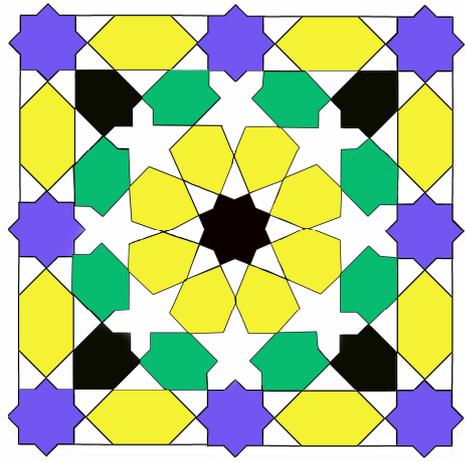
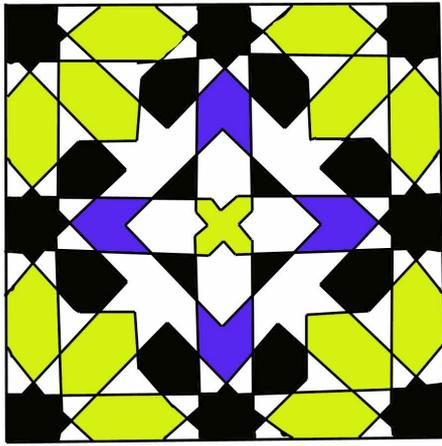
$$e = m \cdot 0,3$$

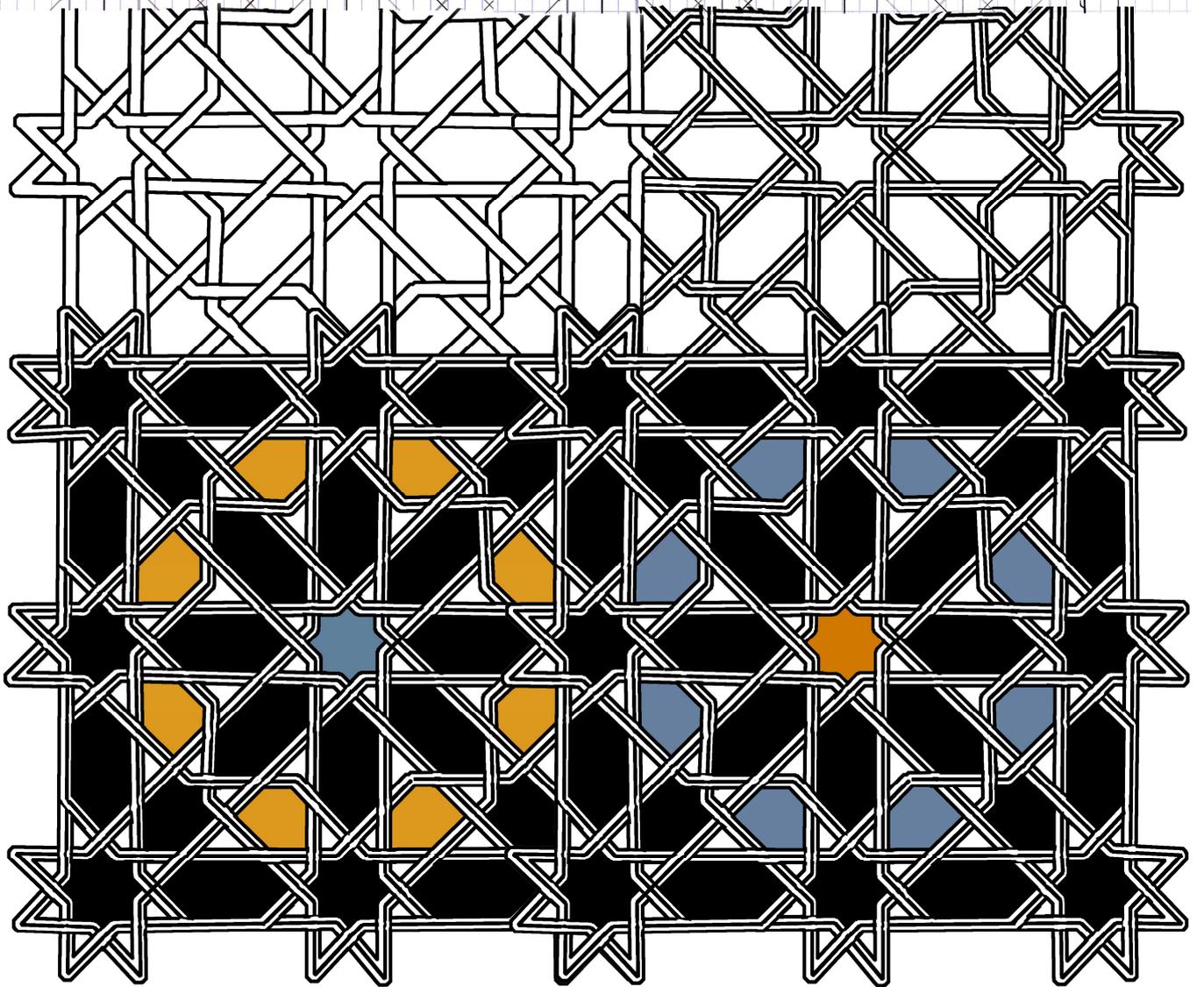
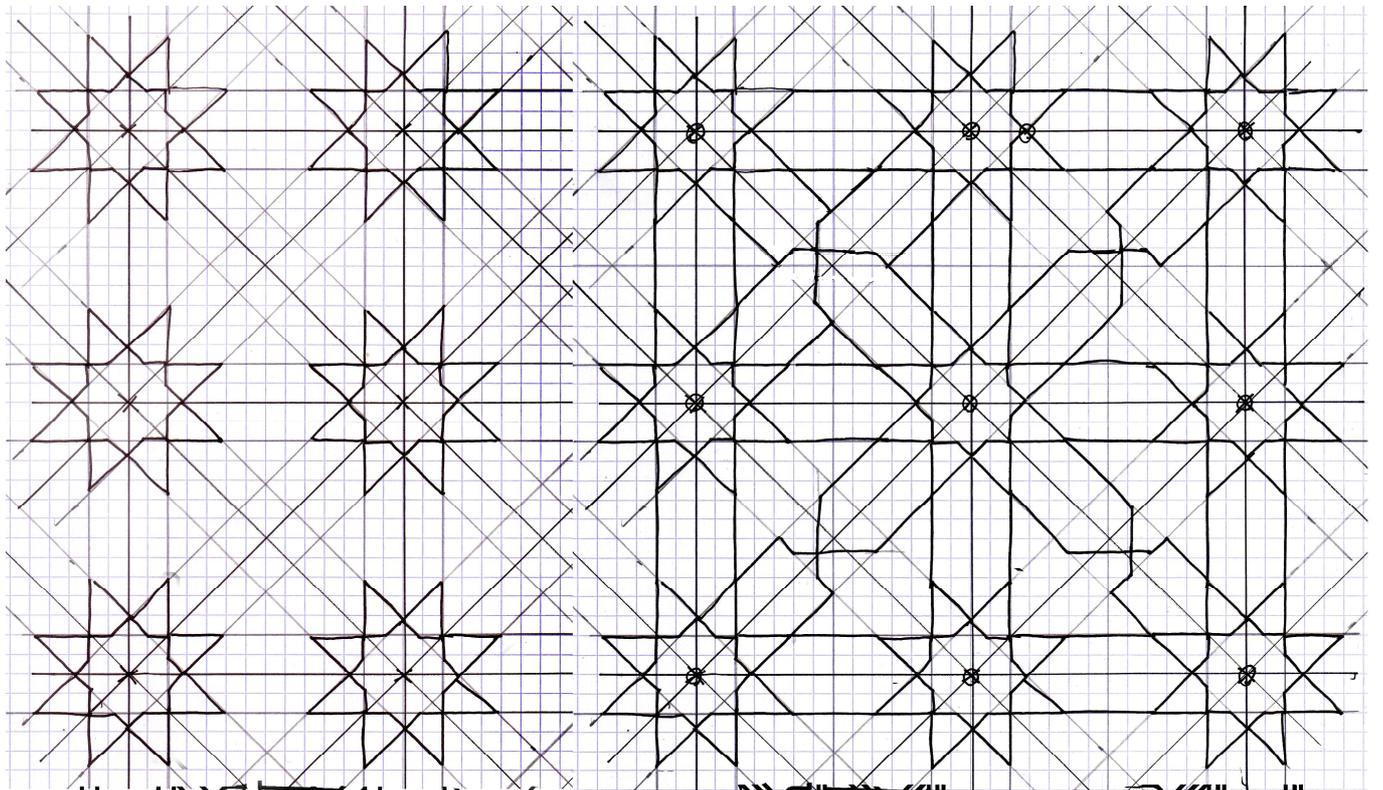
Dans le cas considéré $m = 7$ donc $e = 2$



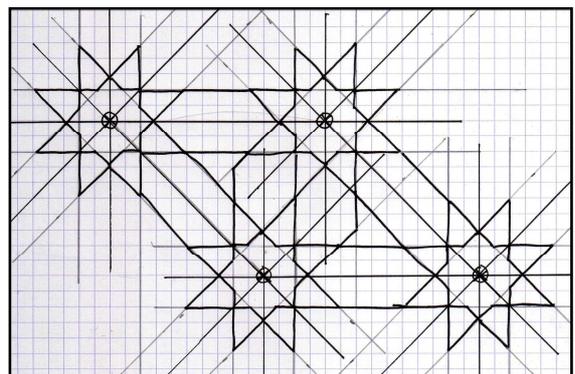
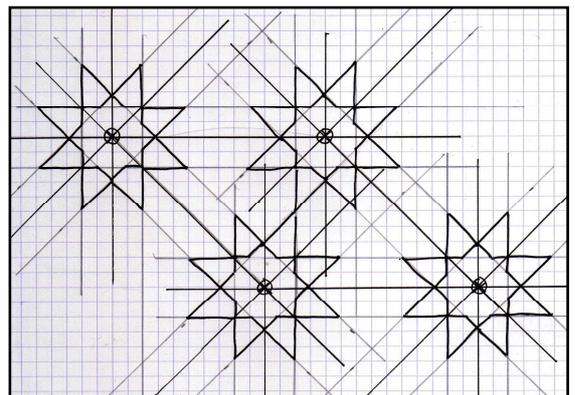
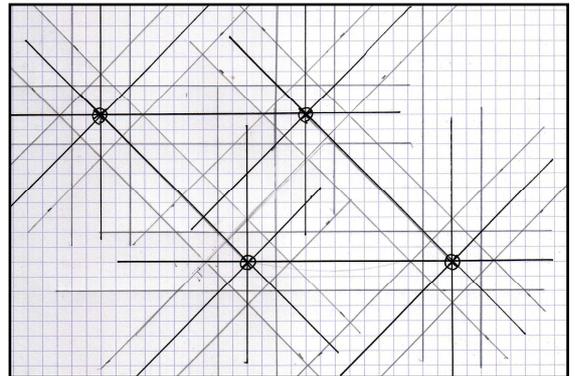
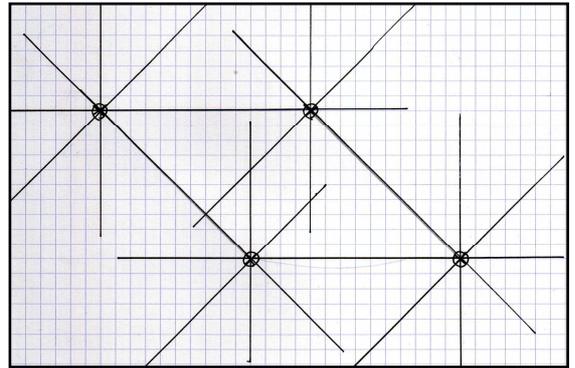
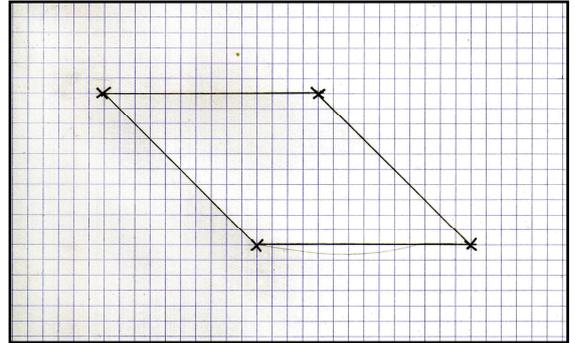
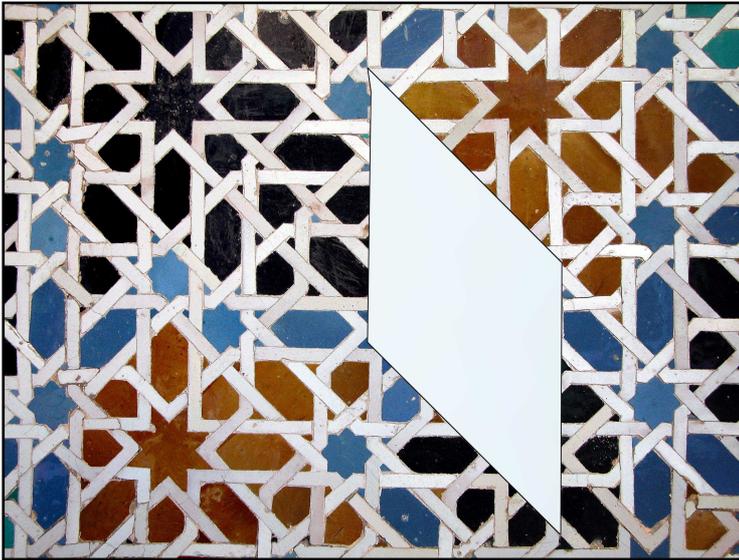
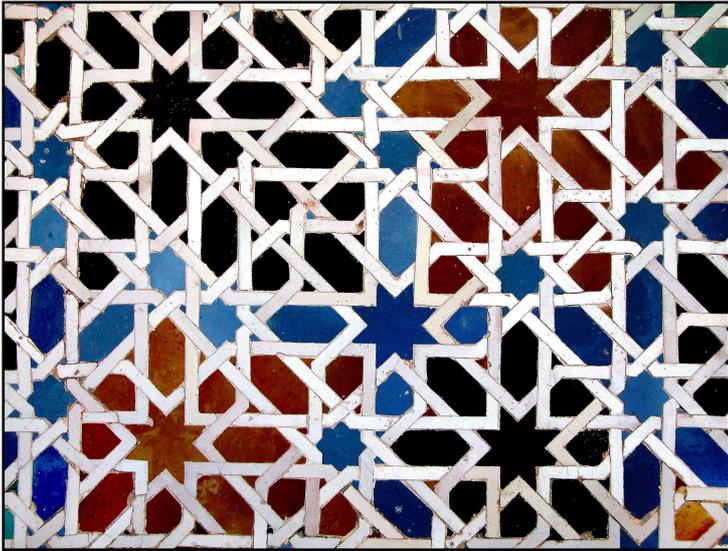
L'ensemble des traits des bandes permet de tracer les étoiles ainsi que leurs pétales, les safts de la périphérie et ceux du centre.

Les quatre safts obliques du centre ont la même dimension, la construction met en évidence les pièces restantes.



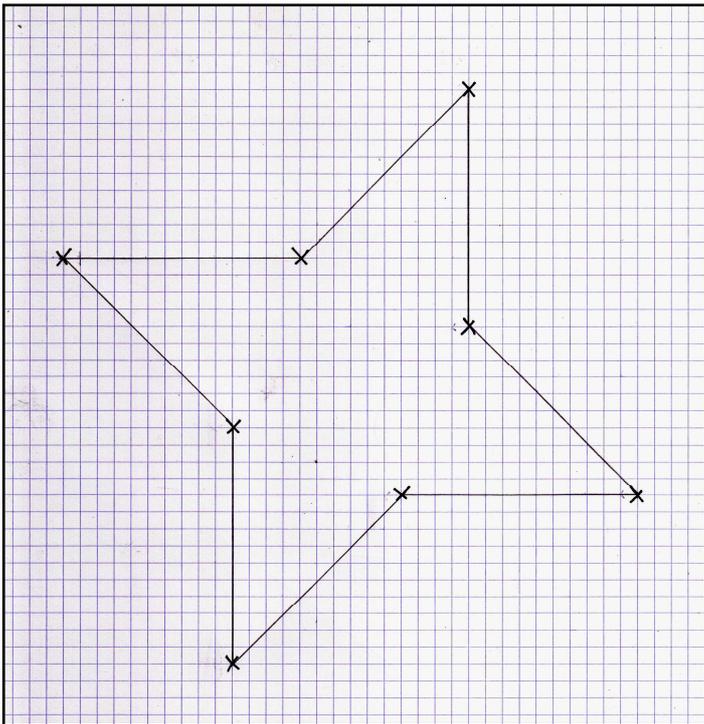


• *Le losange :*

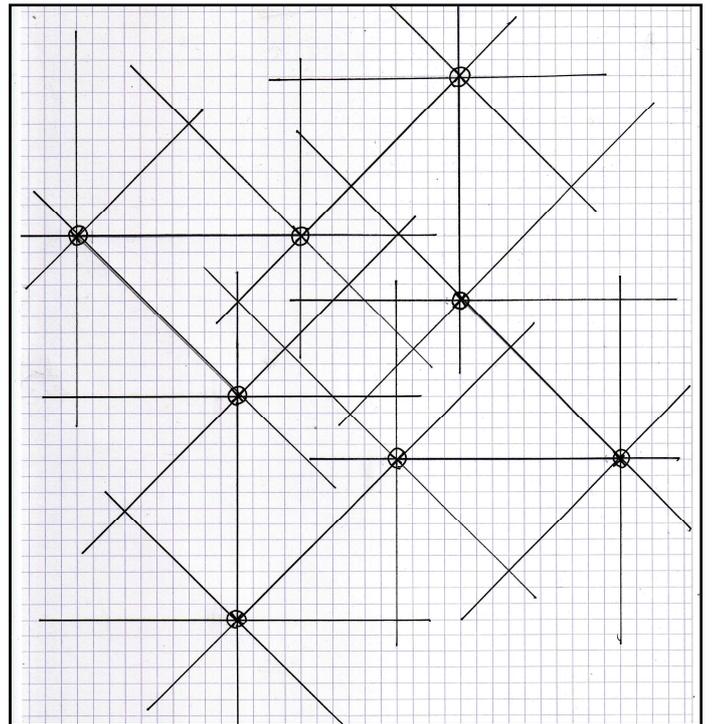


Patio de las Doncellas de l'Alcazar de Séville.

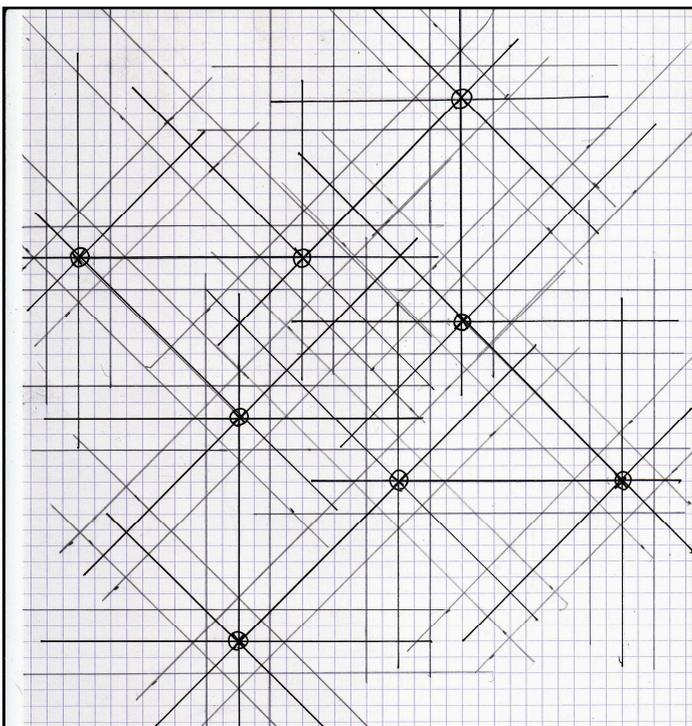
- *La feuille de nacre :*



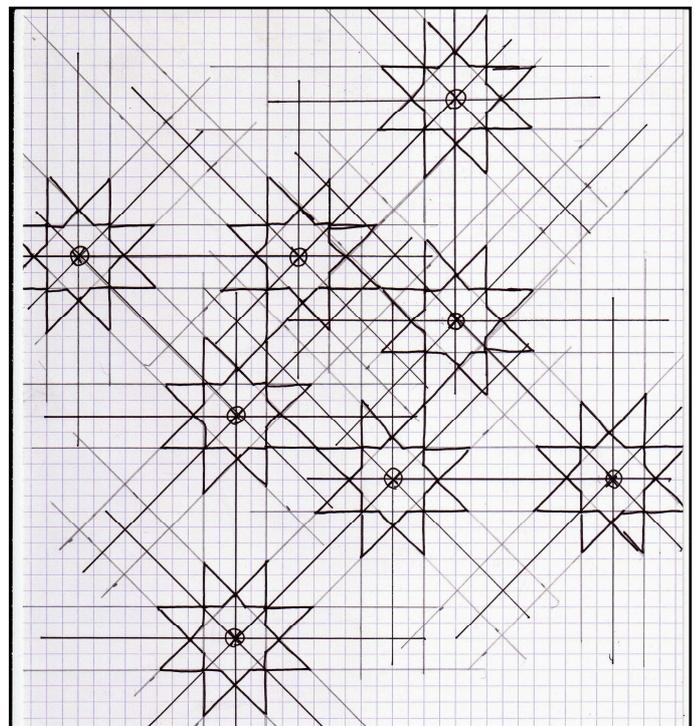
Positionnement du centre des étoiles.



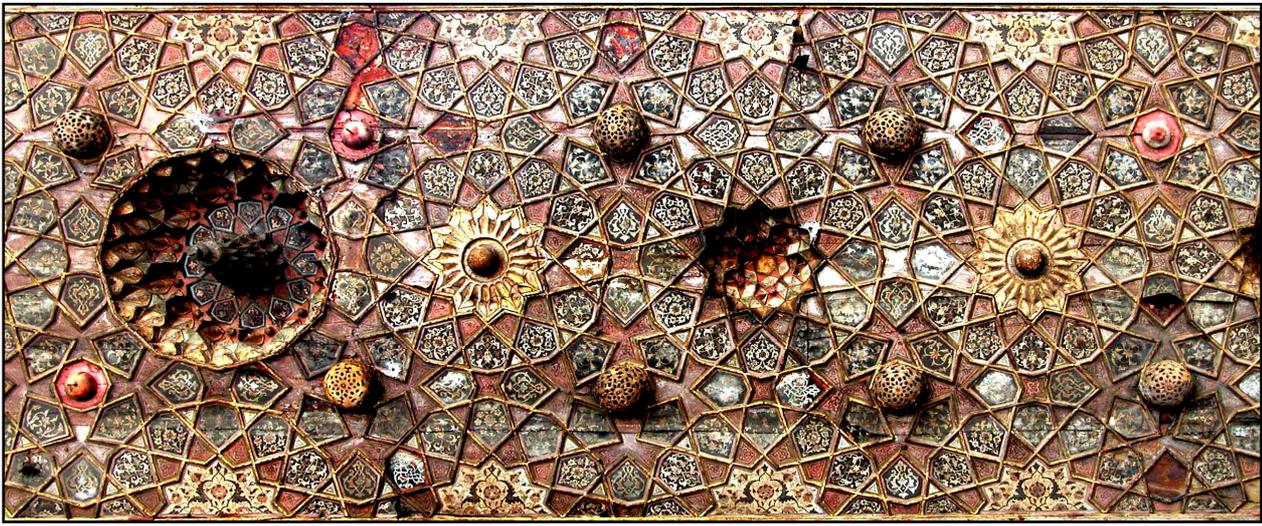
Traçage des axes de symétrie.



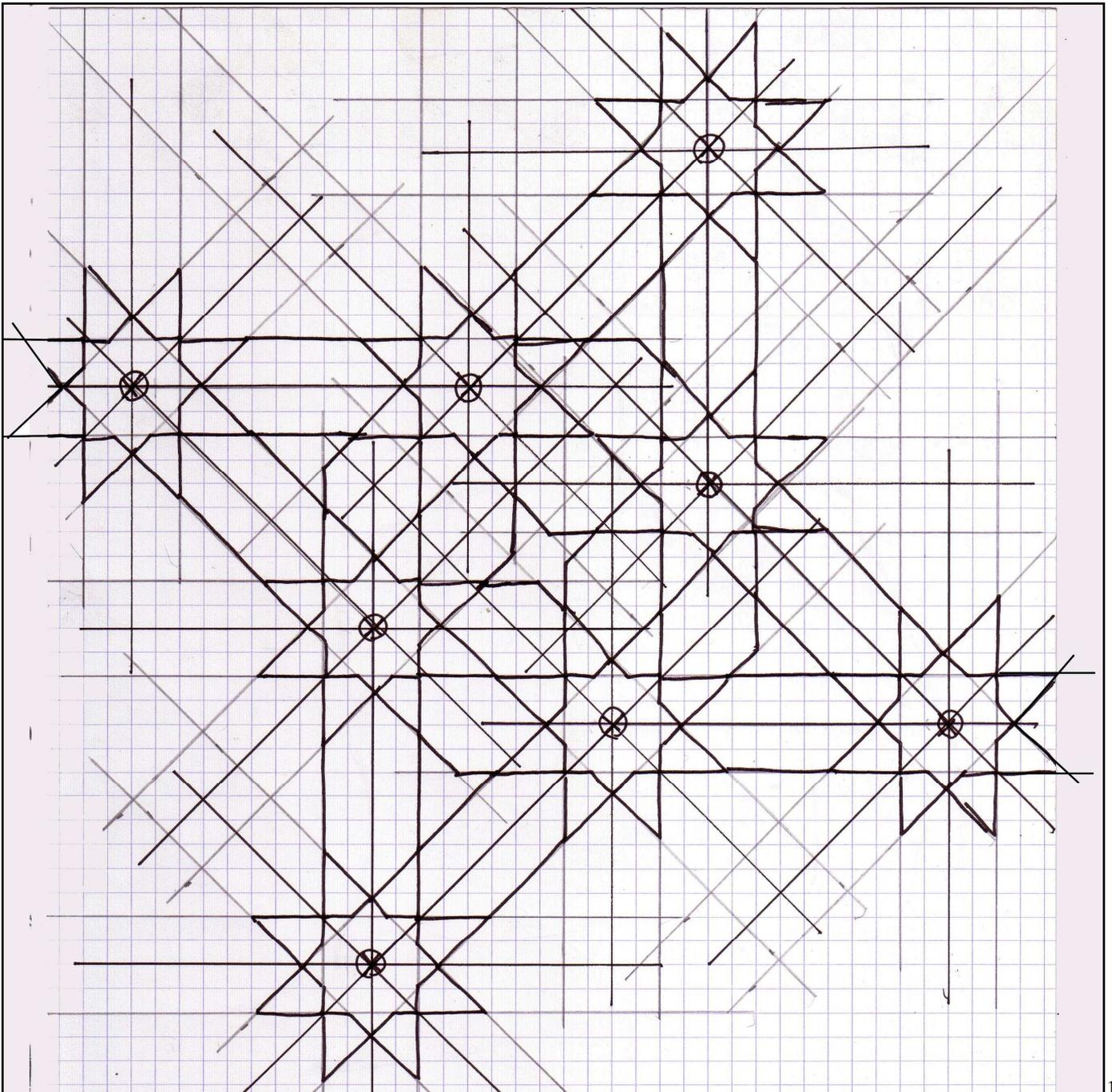
Bandage des axes.



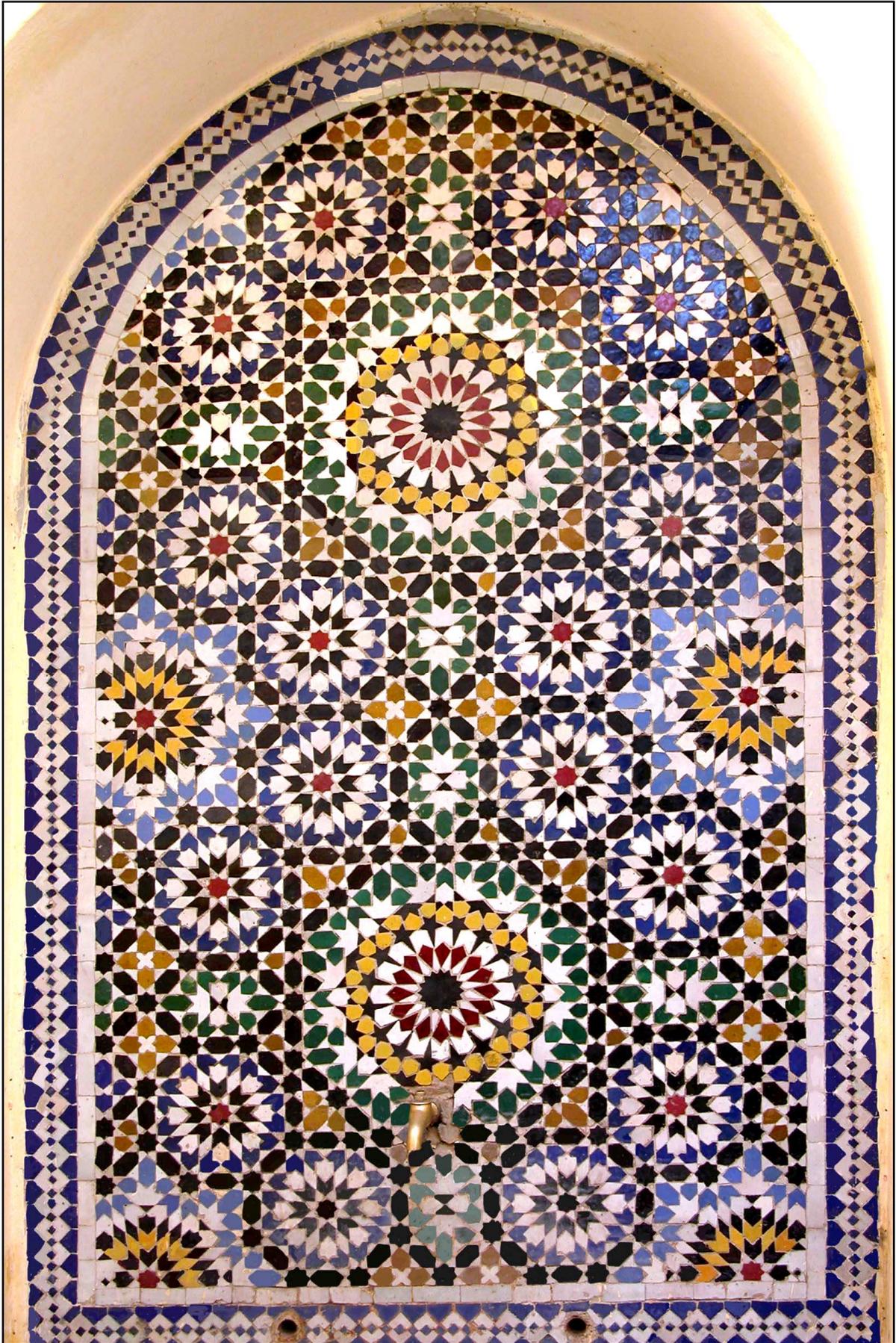
Traçage des étoiles et interprétation des lignes.



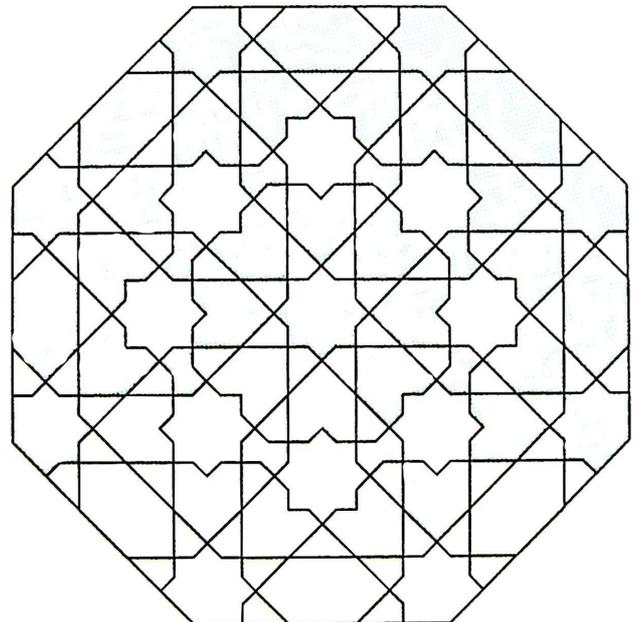
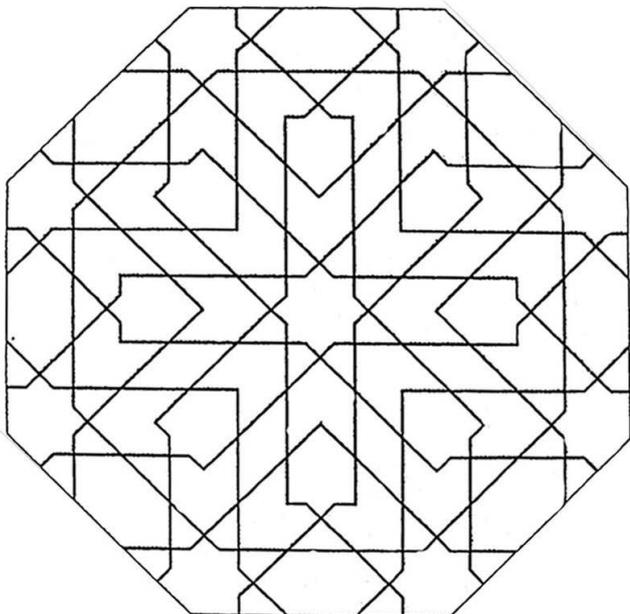
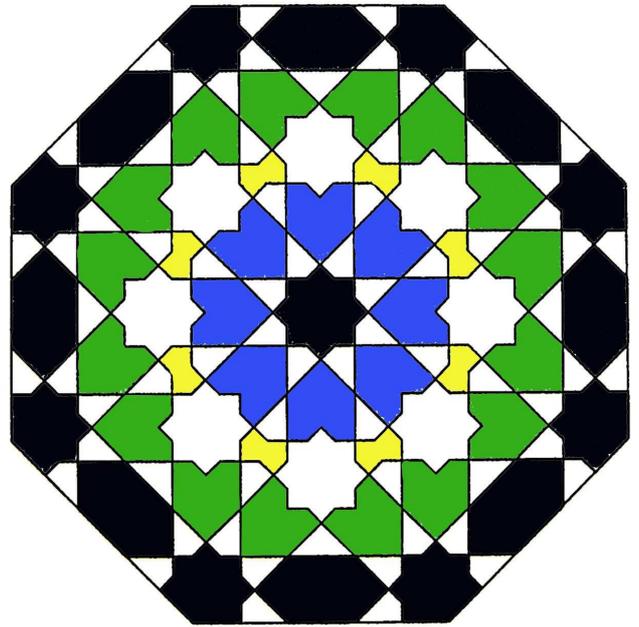
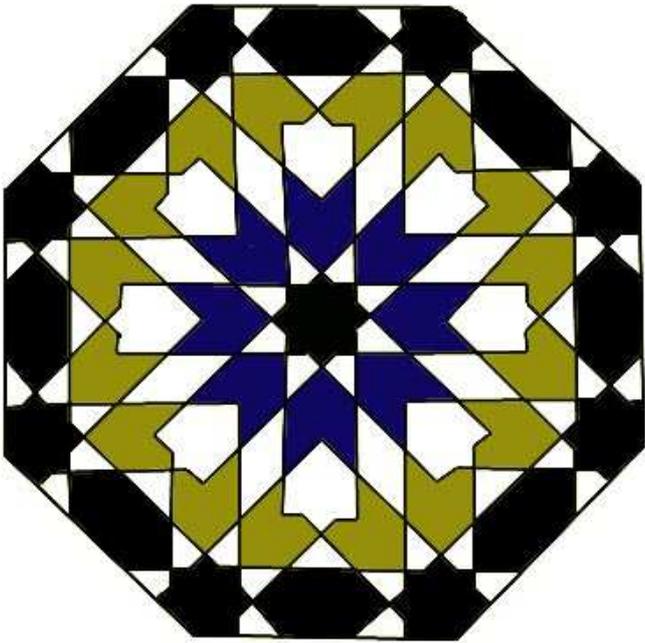
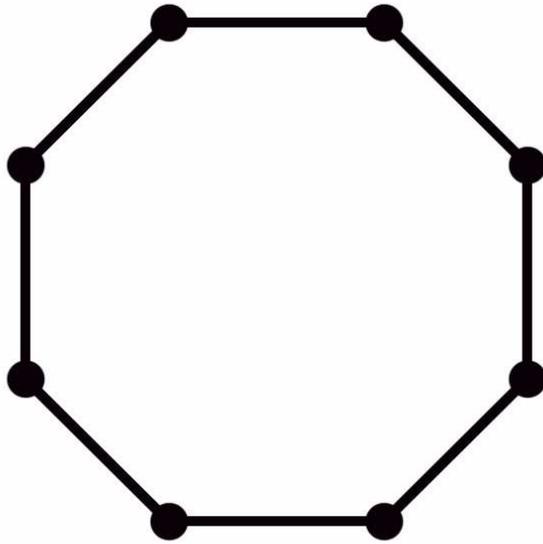
Autre exemple avec un système convergent persan à la Muradîye de Bursa en Turquie : la juxtaposition d'étoiles à douze engendre une minuscule feuille de nacre.



- *L'octogone simple :*

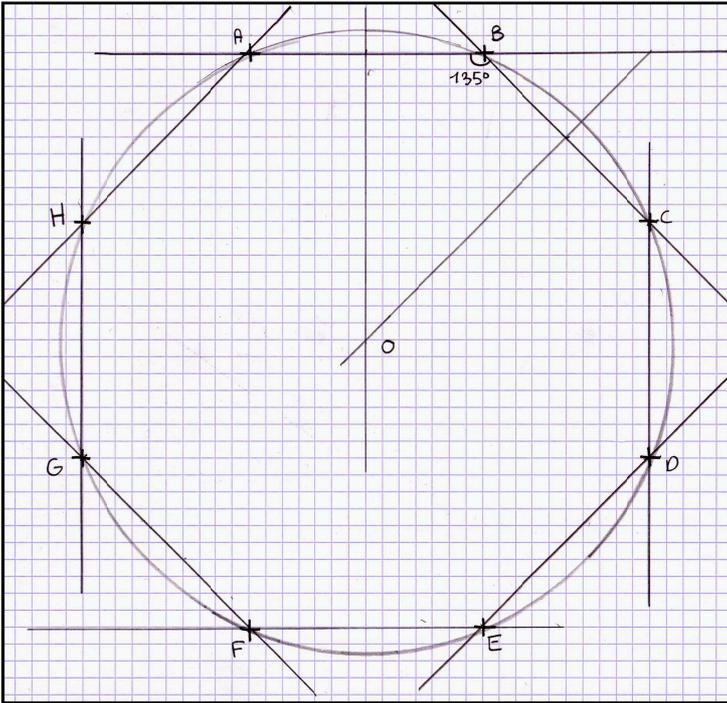


Fontaine dans la médina de Fès.



Construction pratique :

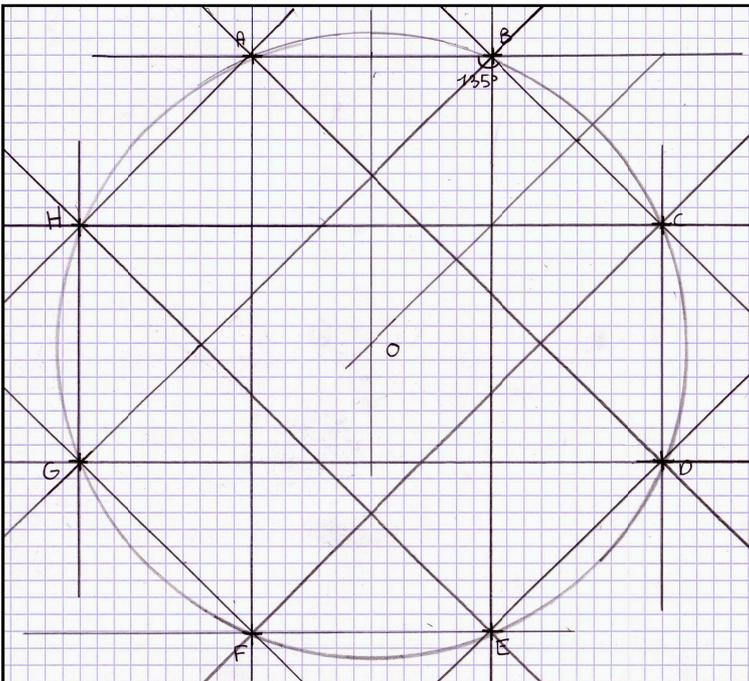
Construction du centre des étoiles :



Construction de l'octogone connaissant la longueur d'un côté ($AB = m$) :

- 1) Construction de la maille $AB = m = 7$
- 2) Construction de BC tel que :
L'angle $(AB, BC) = 135^\circ$ et $AB = BC$
- 3) Le centre O du cercle de rayon OA est déterminé par l'intersection des médiatrices de AB et BC .
- 4) Construction de ce même cercle.
- 5) Détermination du centre des autres étoiles A, B, C, D, E, F, G, H tel que $AB = BC = CD \dots$

Construction des axes de symétrie :

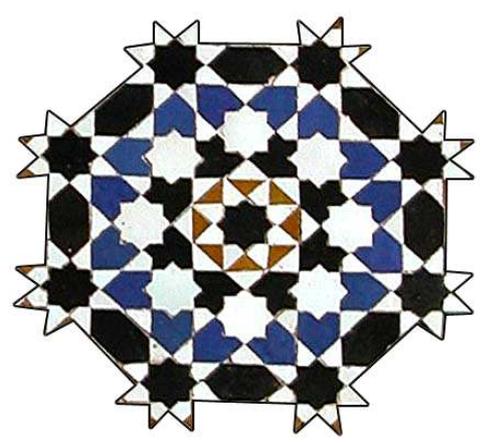
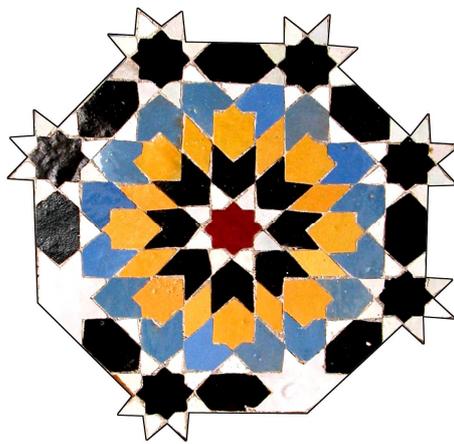
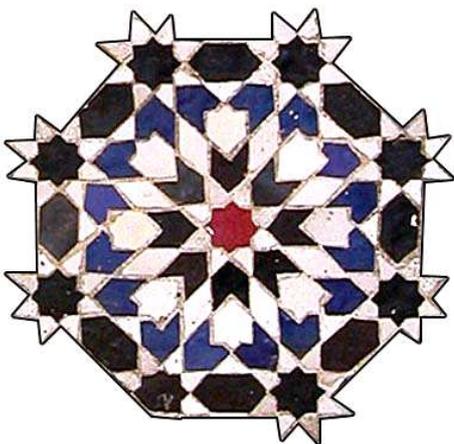
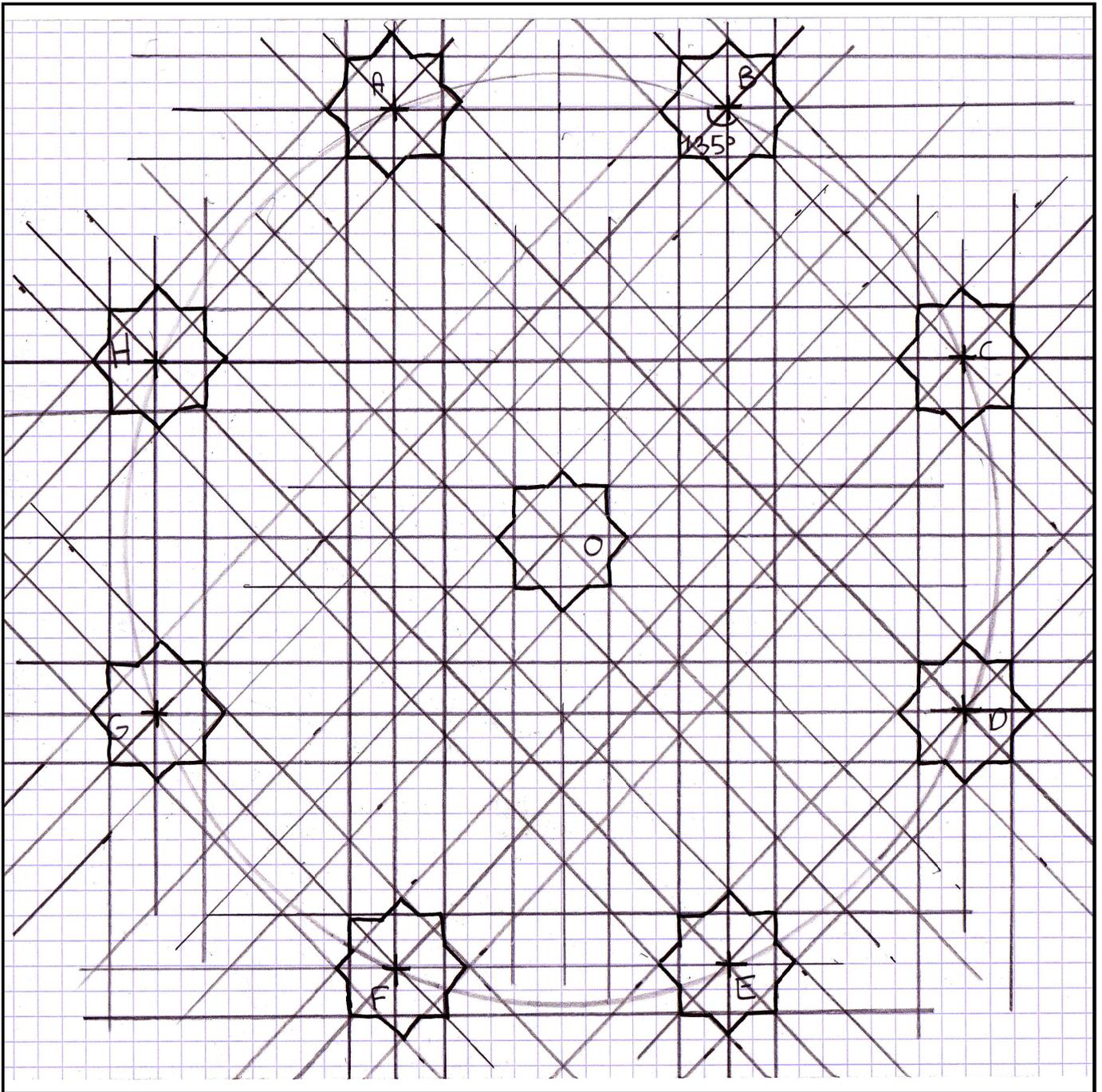


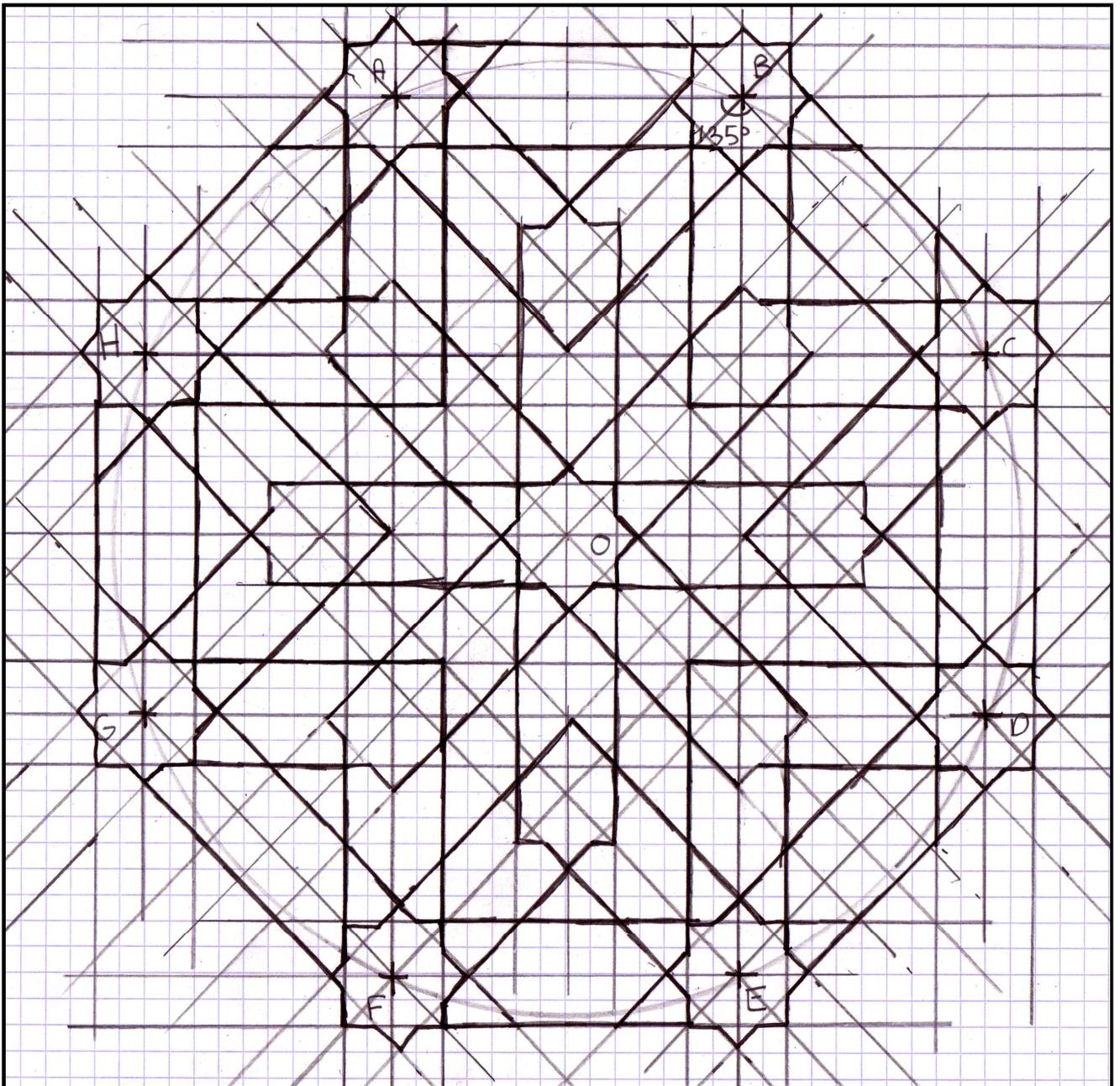
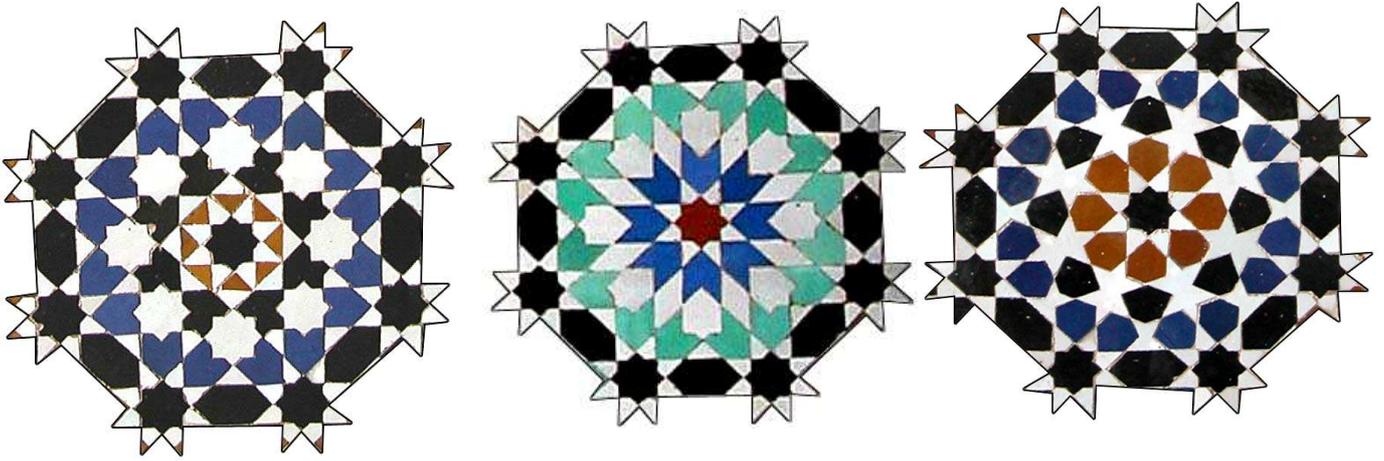
Les axes de symétrie sont construits pour chaque étoile

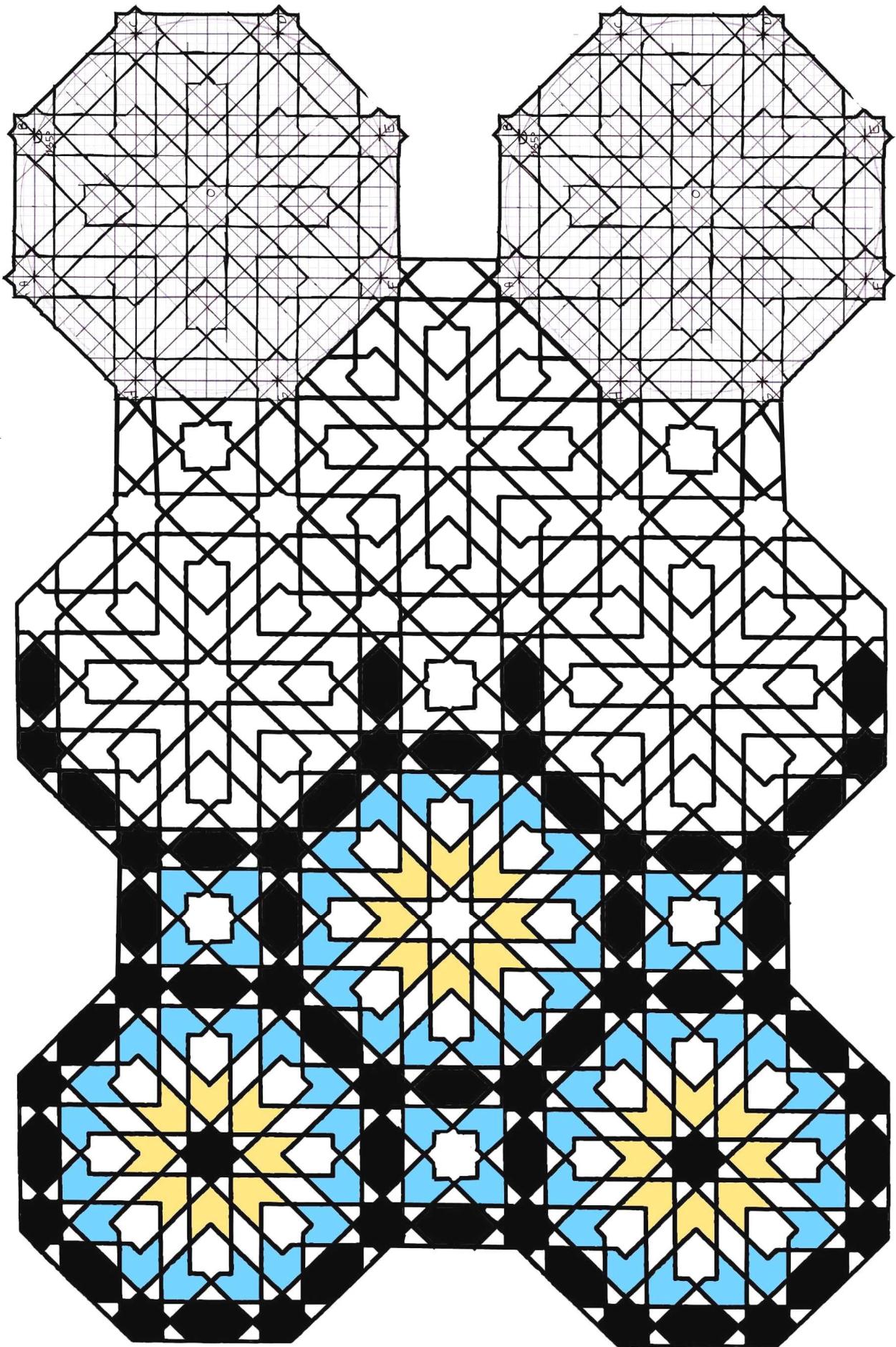
Calcul de la largeur de bande e :

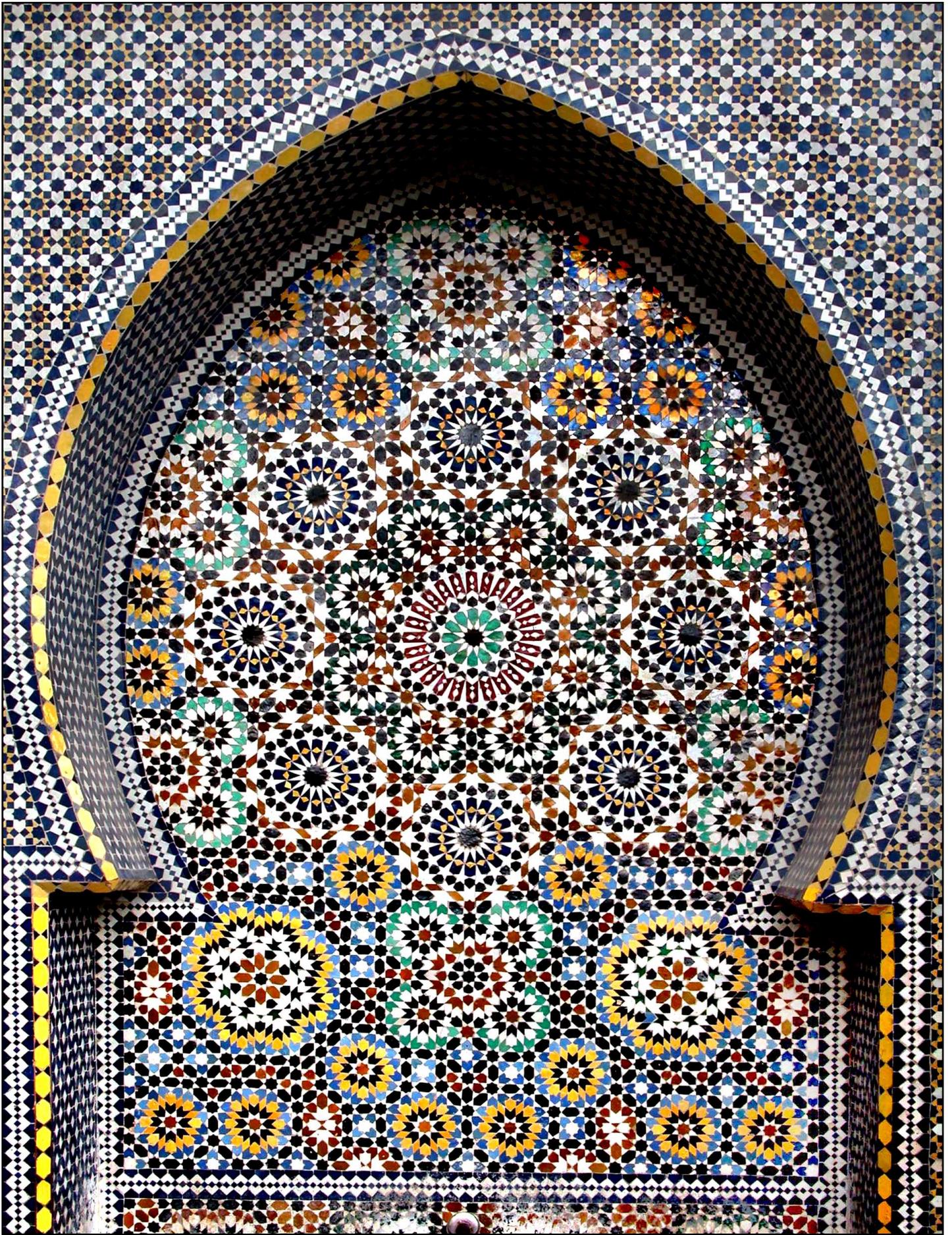
$m = 7$ donc $e = m \cdot 0,293 = 2,05$ donc $e = 2$ en approximation

Bandage des axes et construction des étoiles :







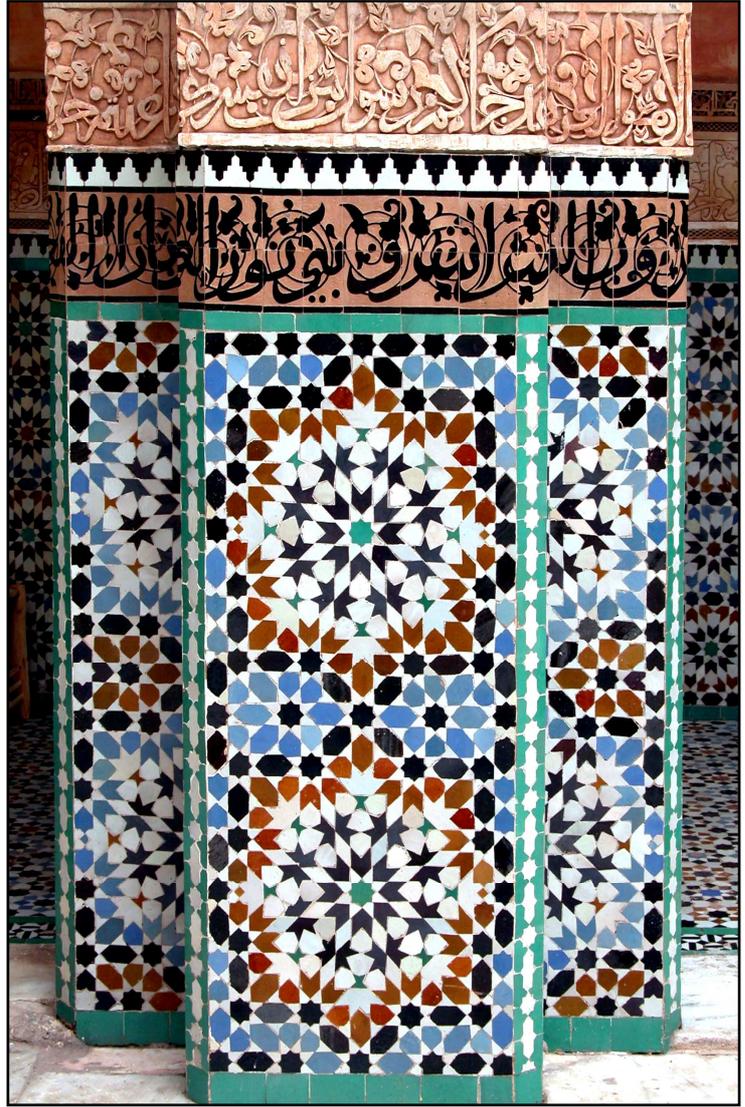


Fontaine Bâb Mansour.

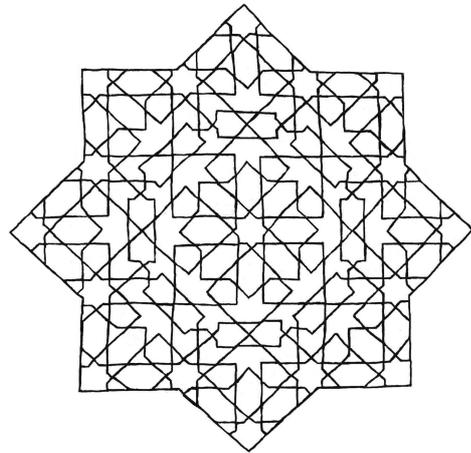
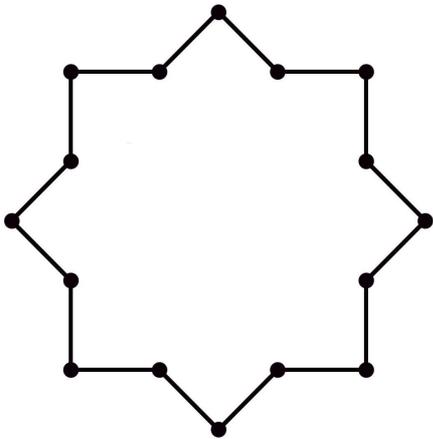
- *Octogone simple étoilé :*

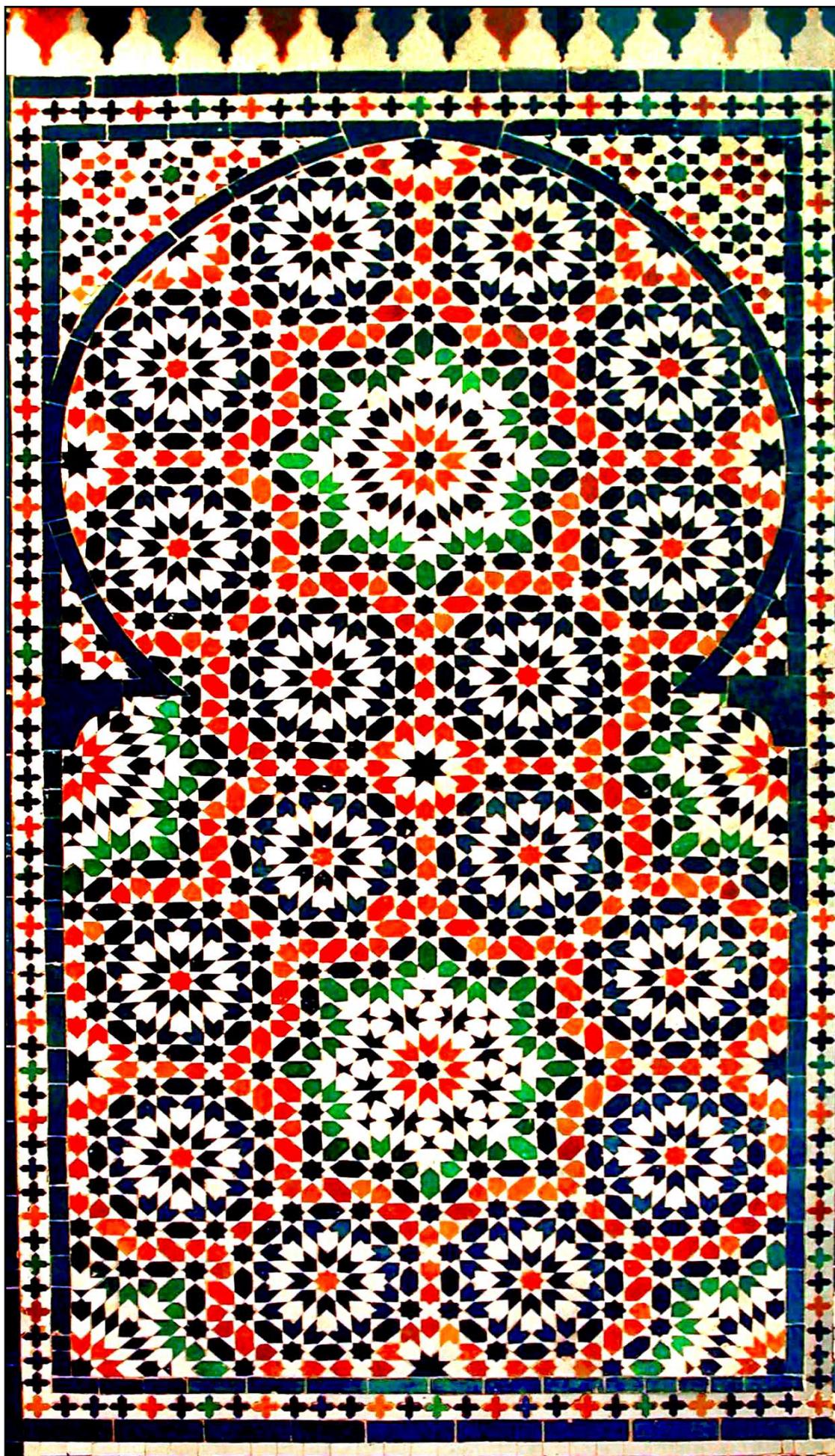


Palais de la Bahia.



Médersa Ben Youssef, Marrakech.

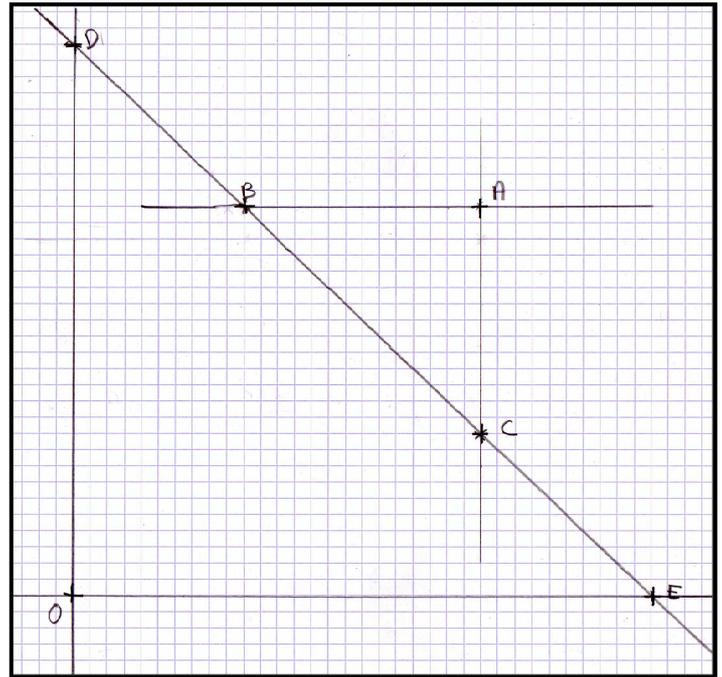
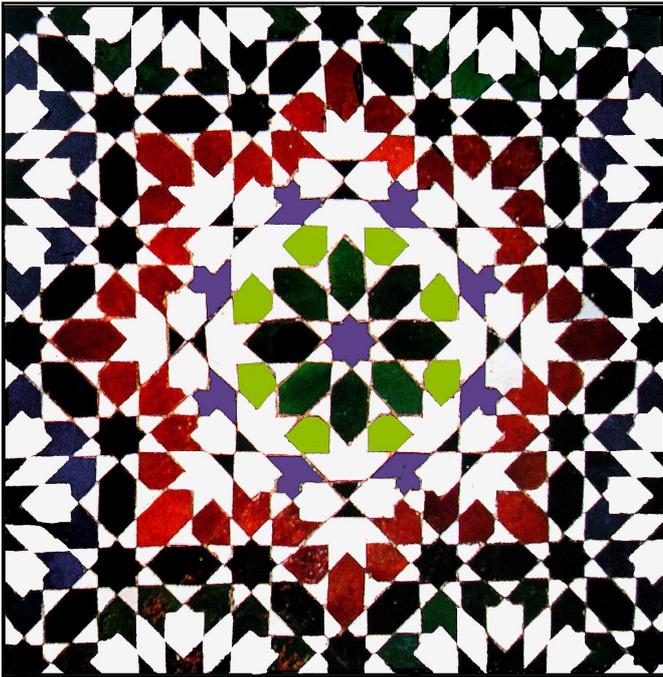




Musée de Marrakech.

Construction pratique

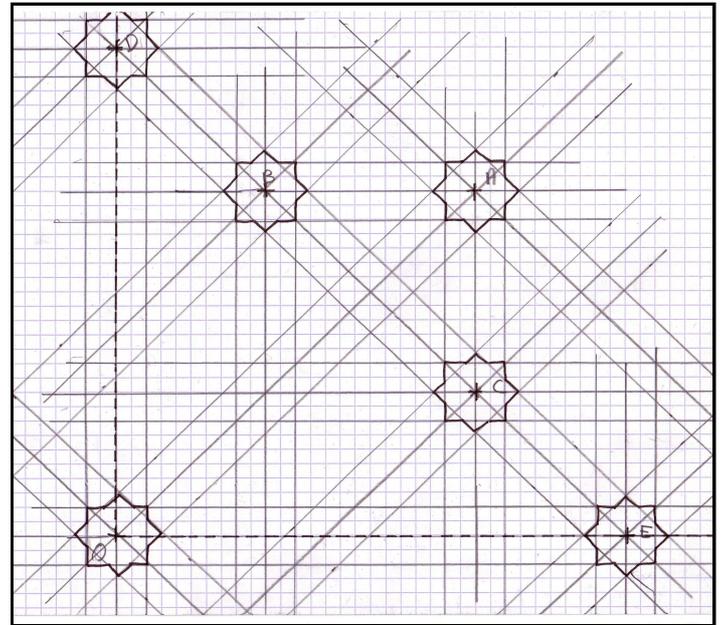
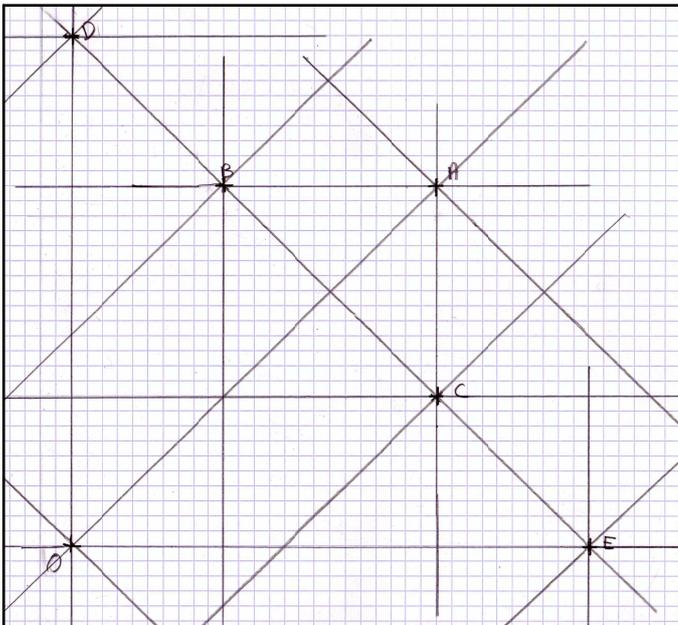
Construction du centre des étoiles :



- 1) Construction de A , B et C tel que AB soit perpendiculaire à AC et que $AB = AC = m$
- 2) Construction de la droite BC et des points D et E tel que $BD = CE = m$ sur cette droite.
- 3) Détermination de O

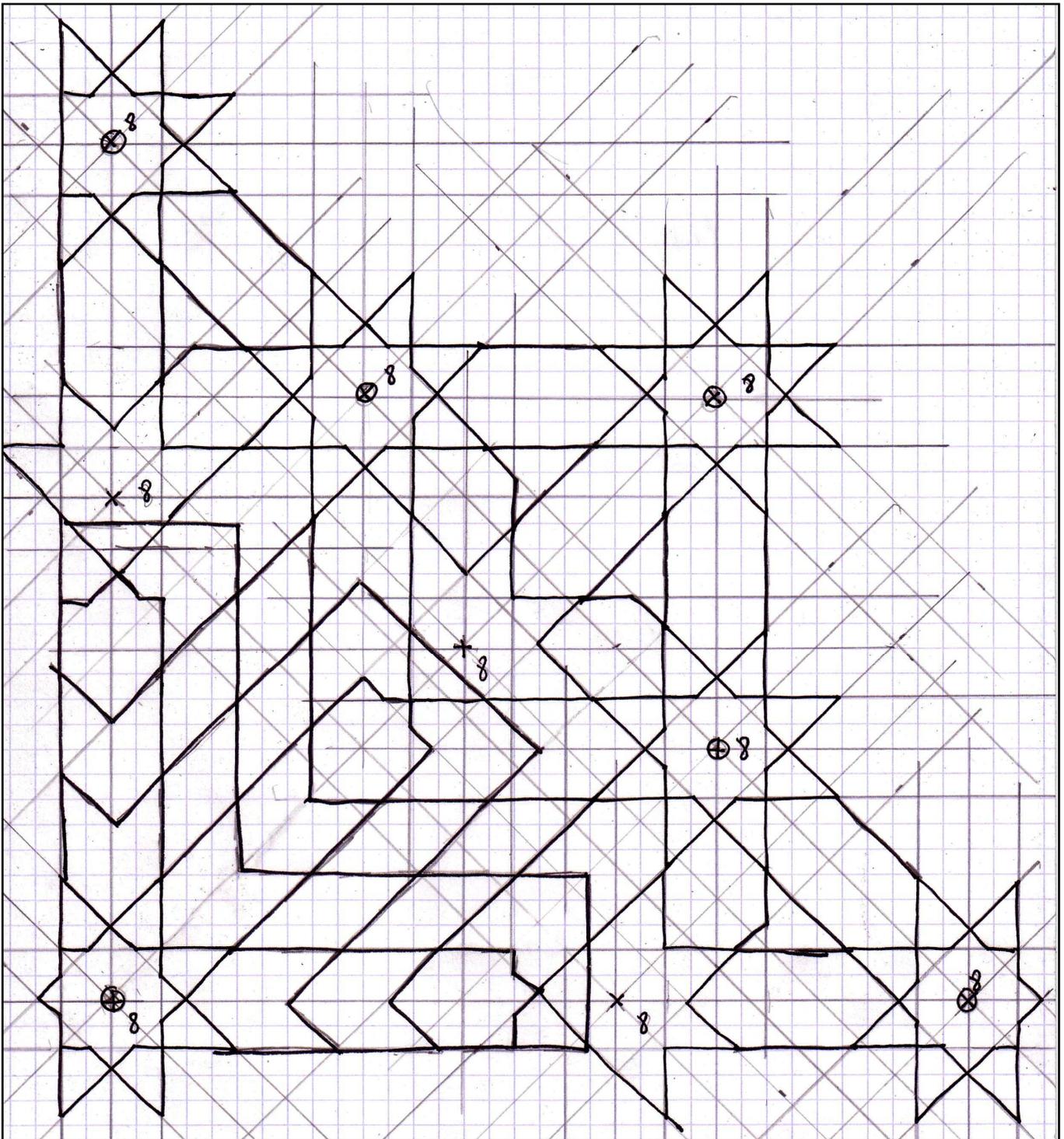
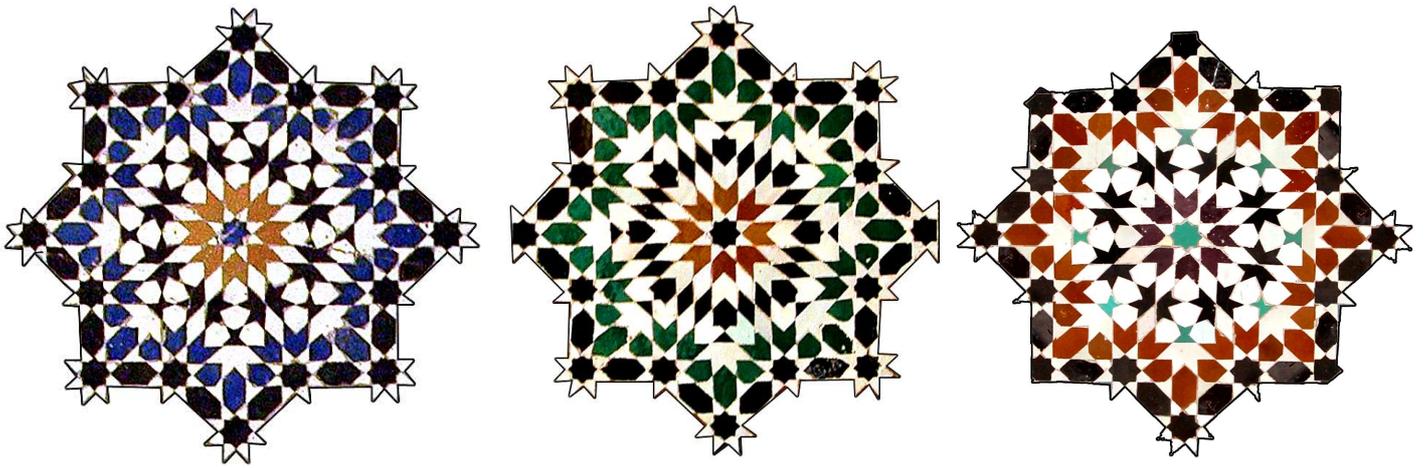
Le centre des étoiles est alors défini.

Construction des axes de symétrie :



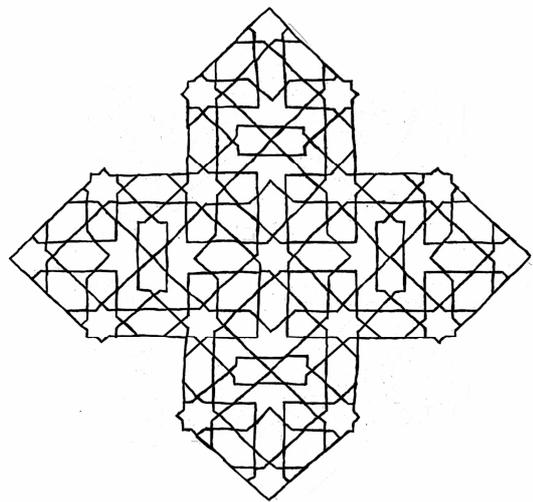
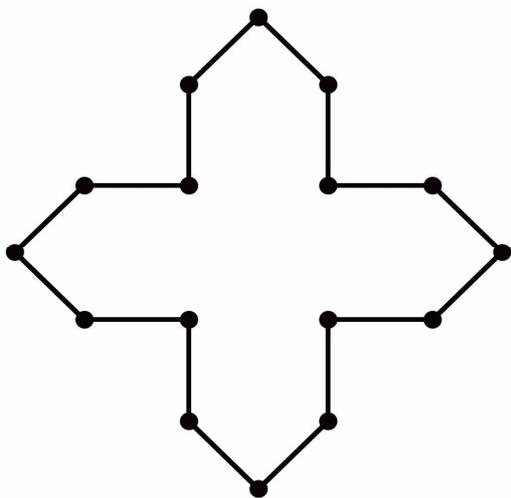
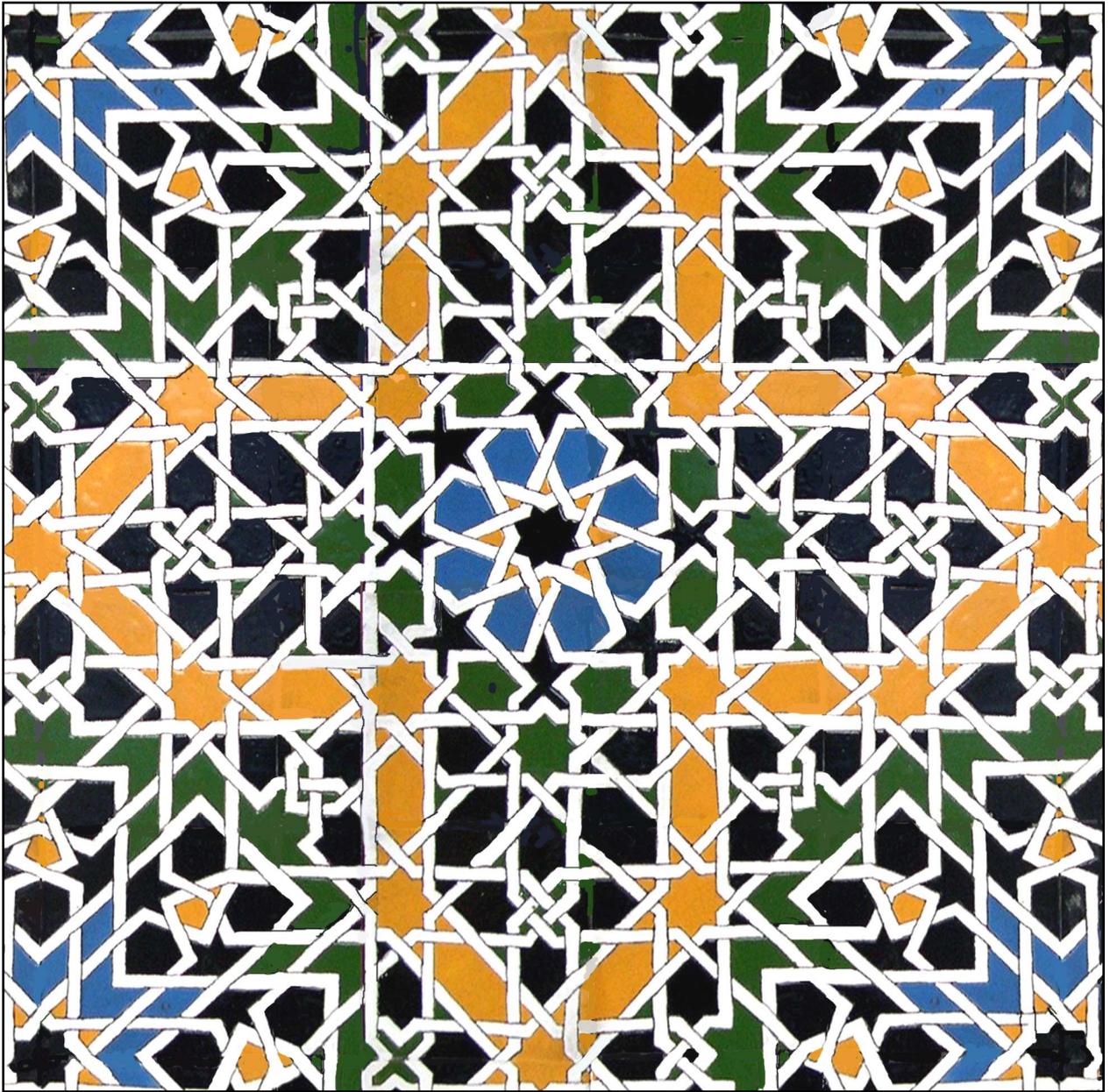
La construction s'effectue sur un quart du dessin.

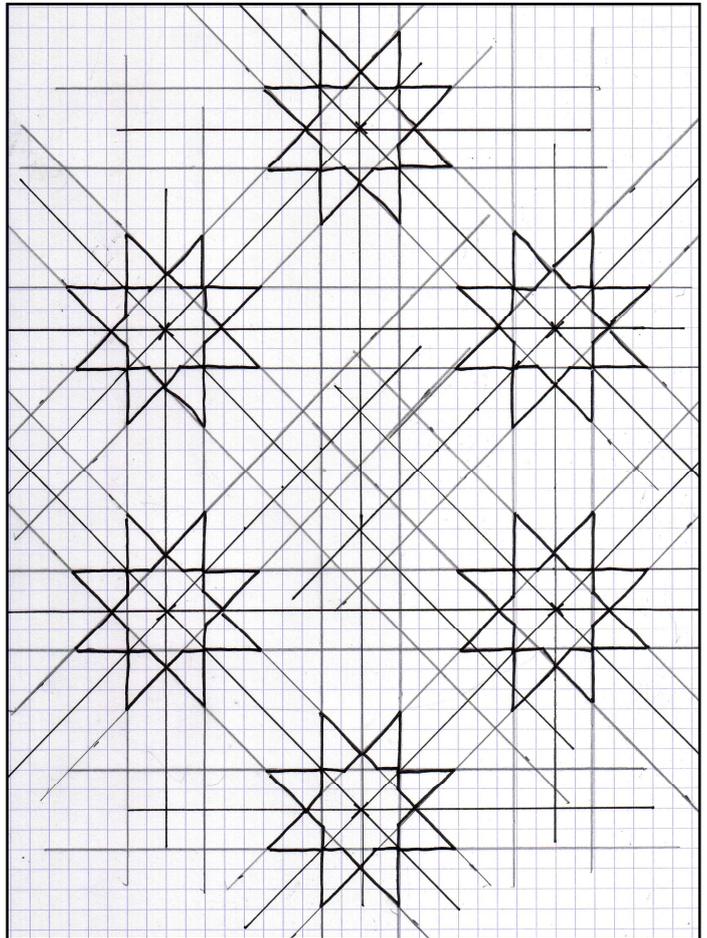
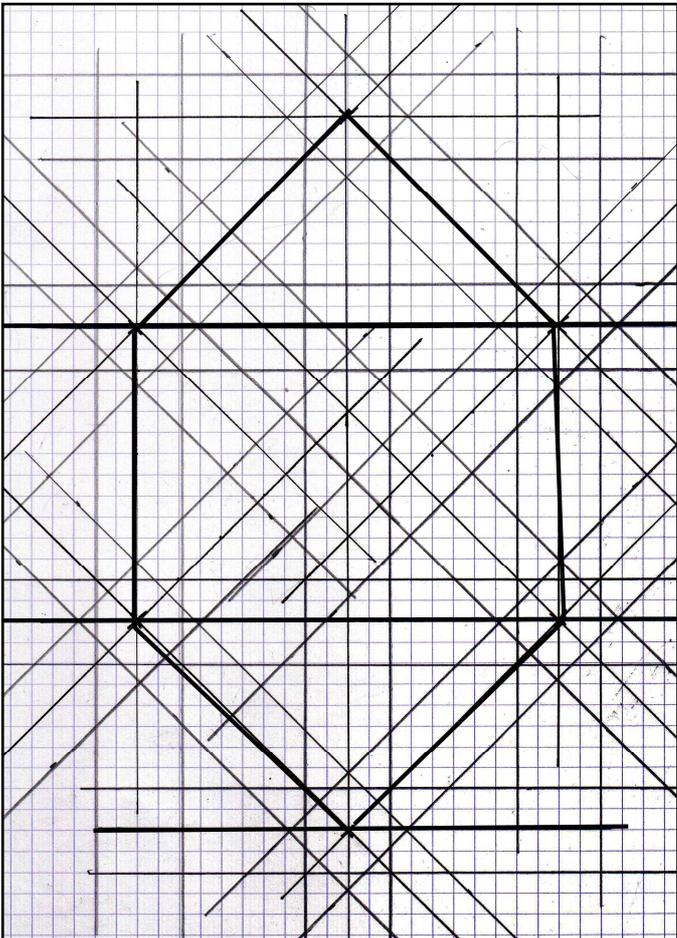
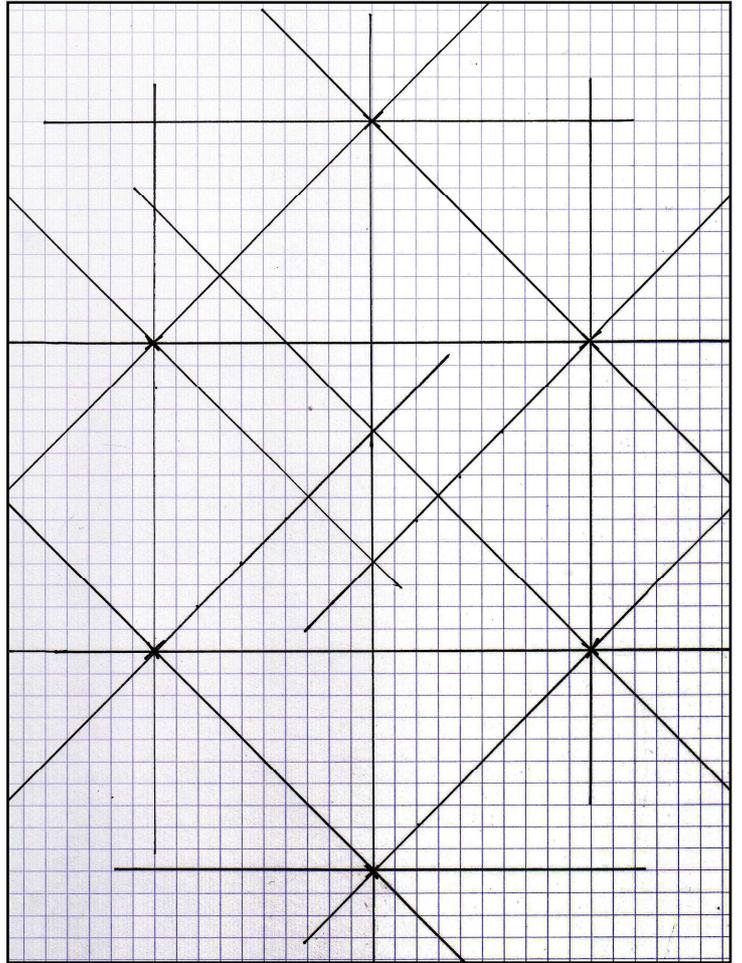
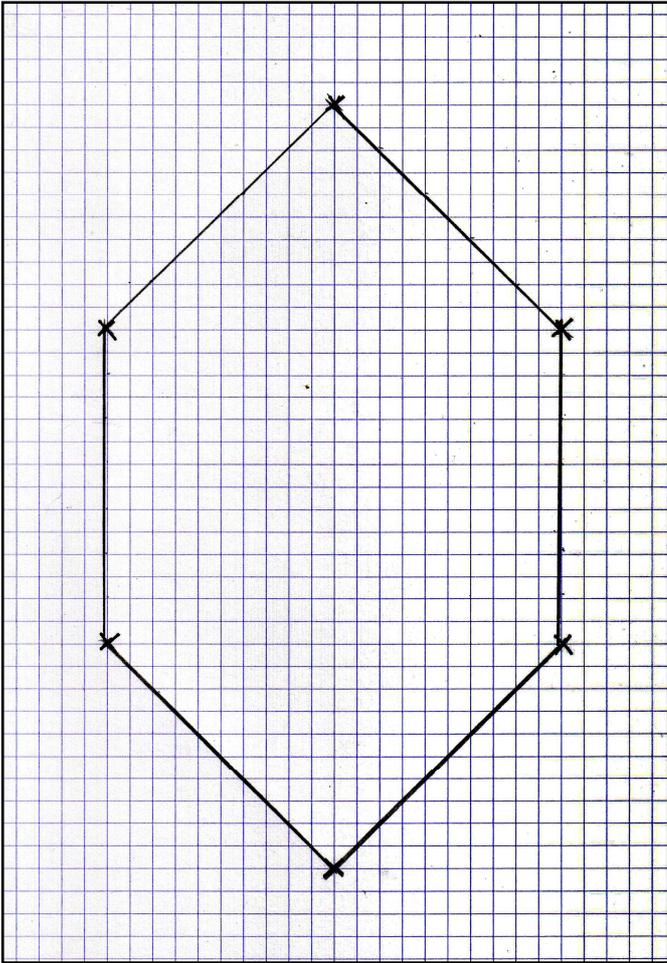
Calcul de e : $m = 7$ comme précédemment donc $e = 2$

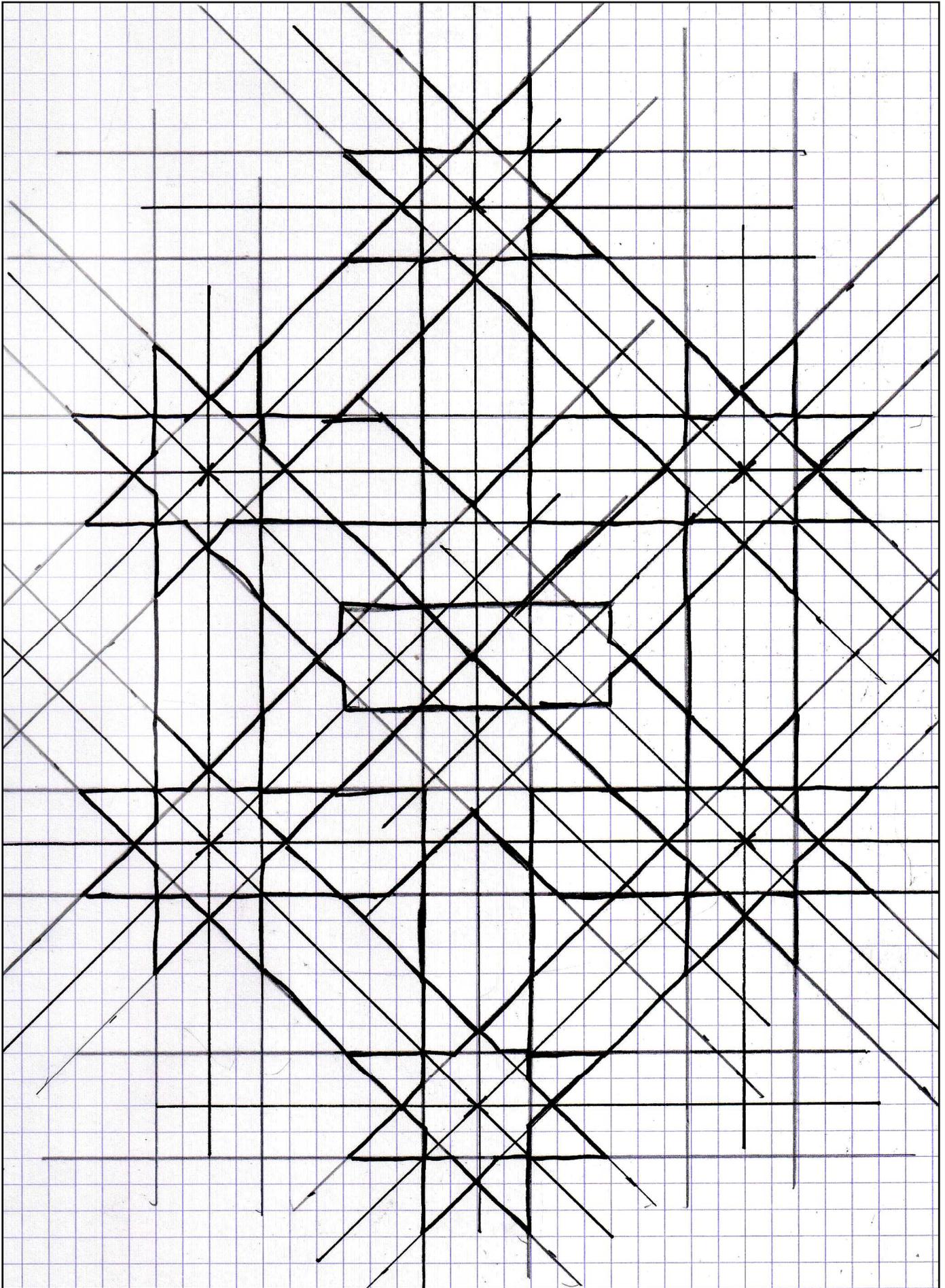


- *La petite croix :*

Associée à la composition de quatre octogones étoilés simples.

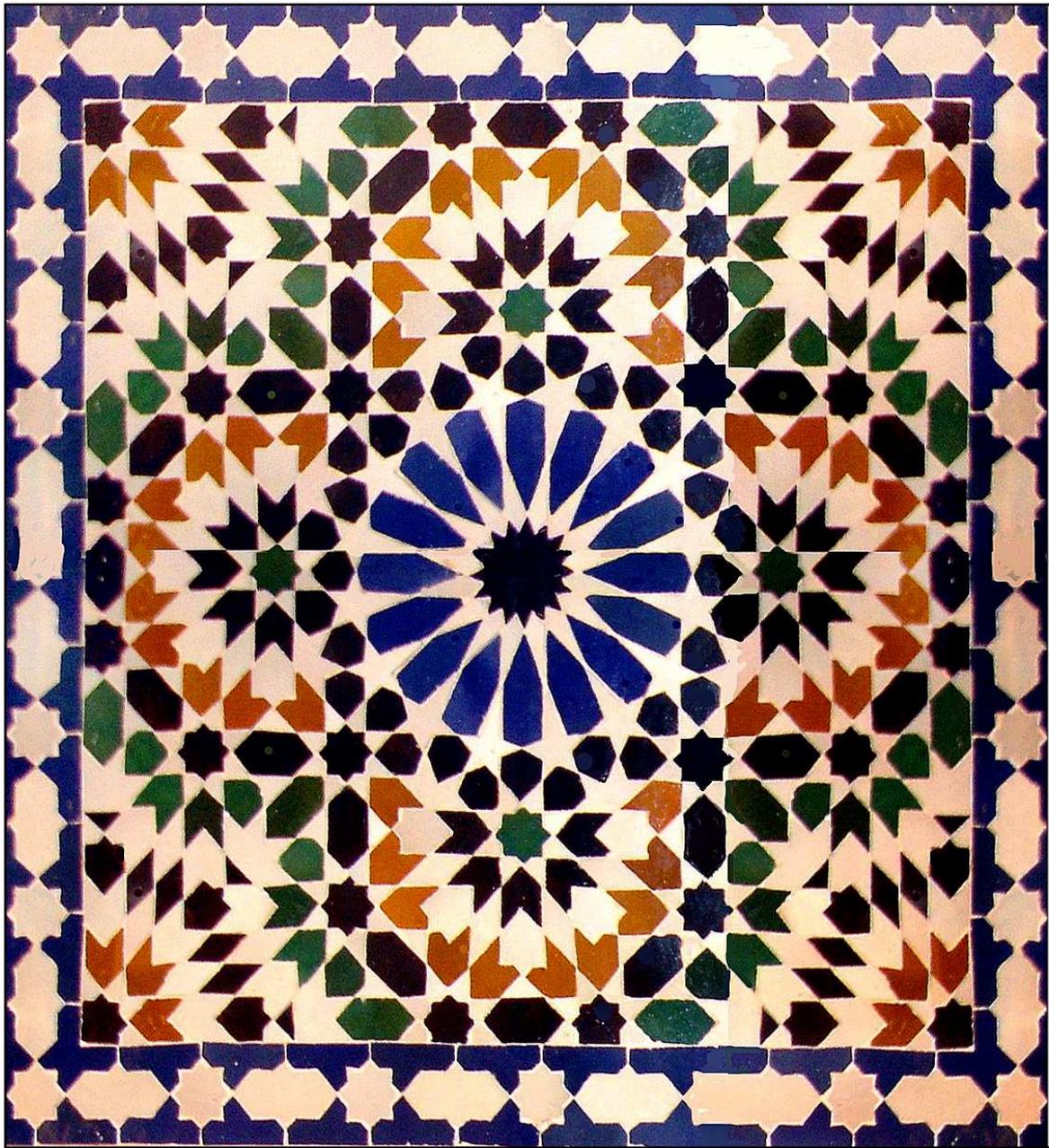




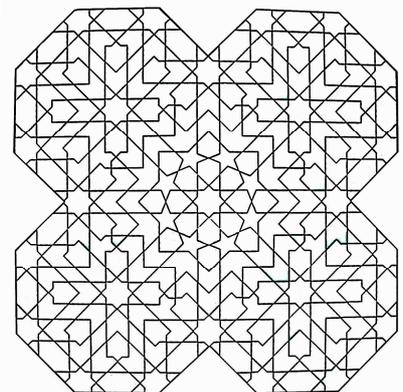
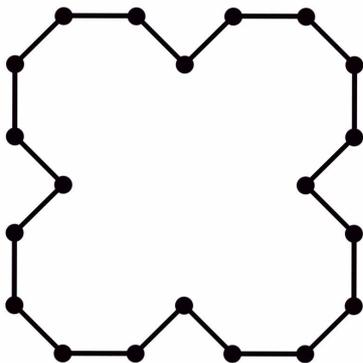


- *Le trèfle à quatre feuilles :*

Le trèfle à quatre feuilles peut être considéré comme la composition de quatre octogones simples.

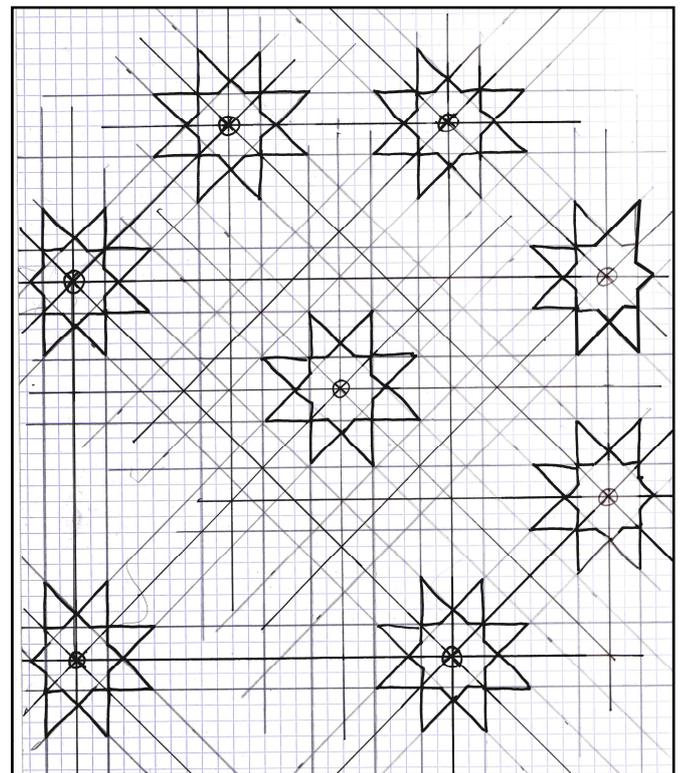
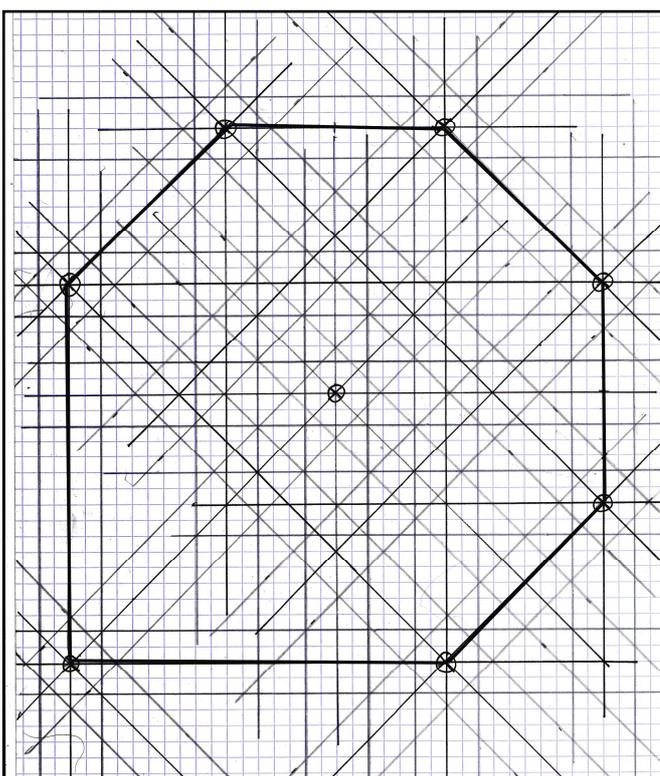
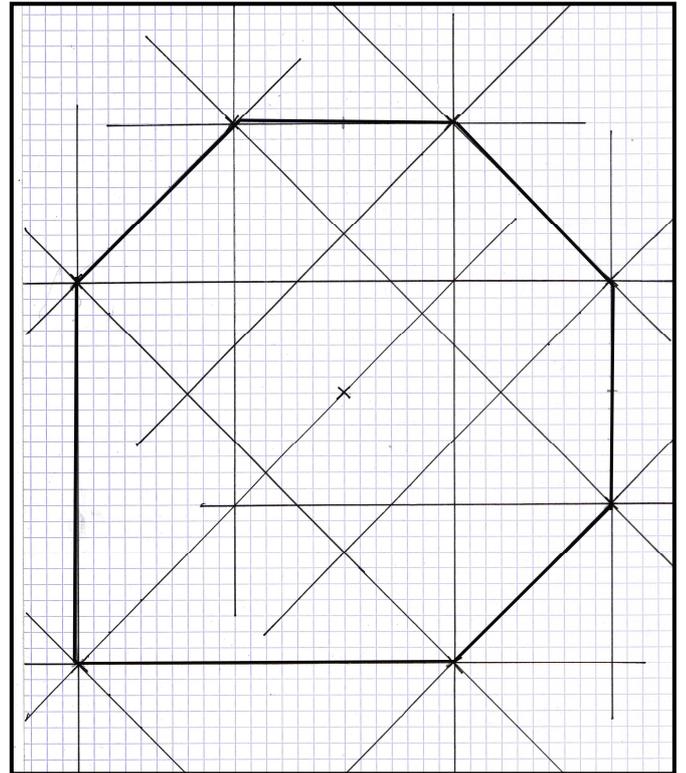
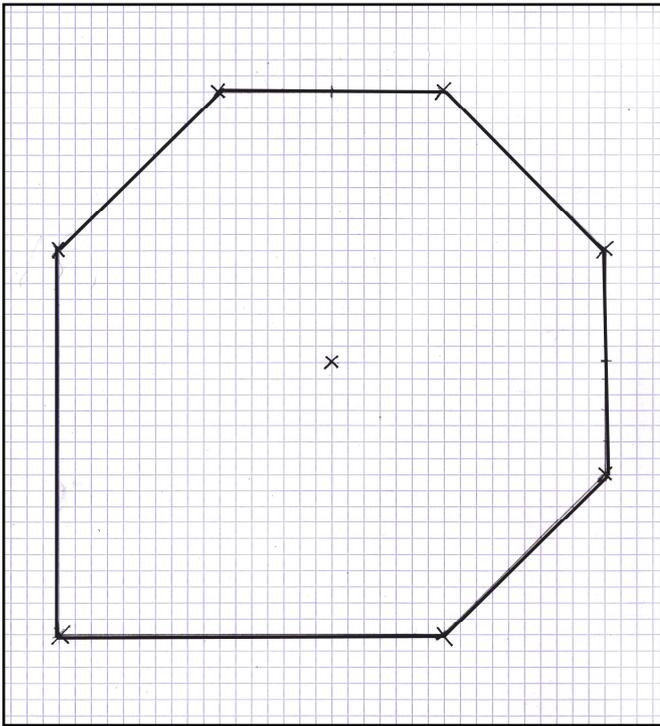
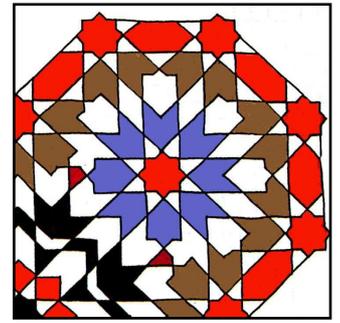
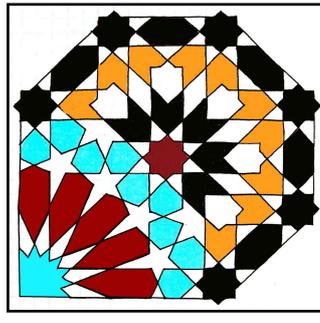
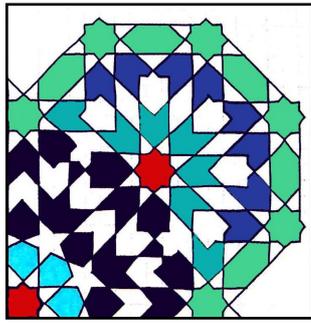
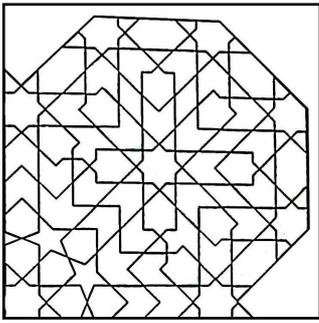


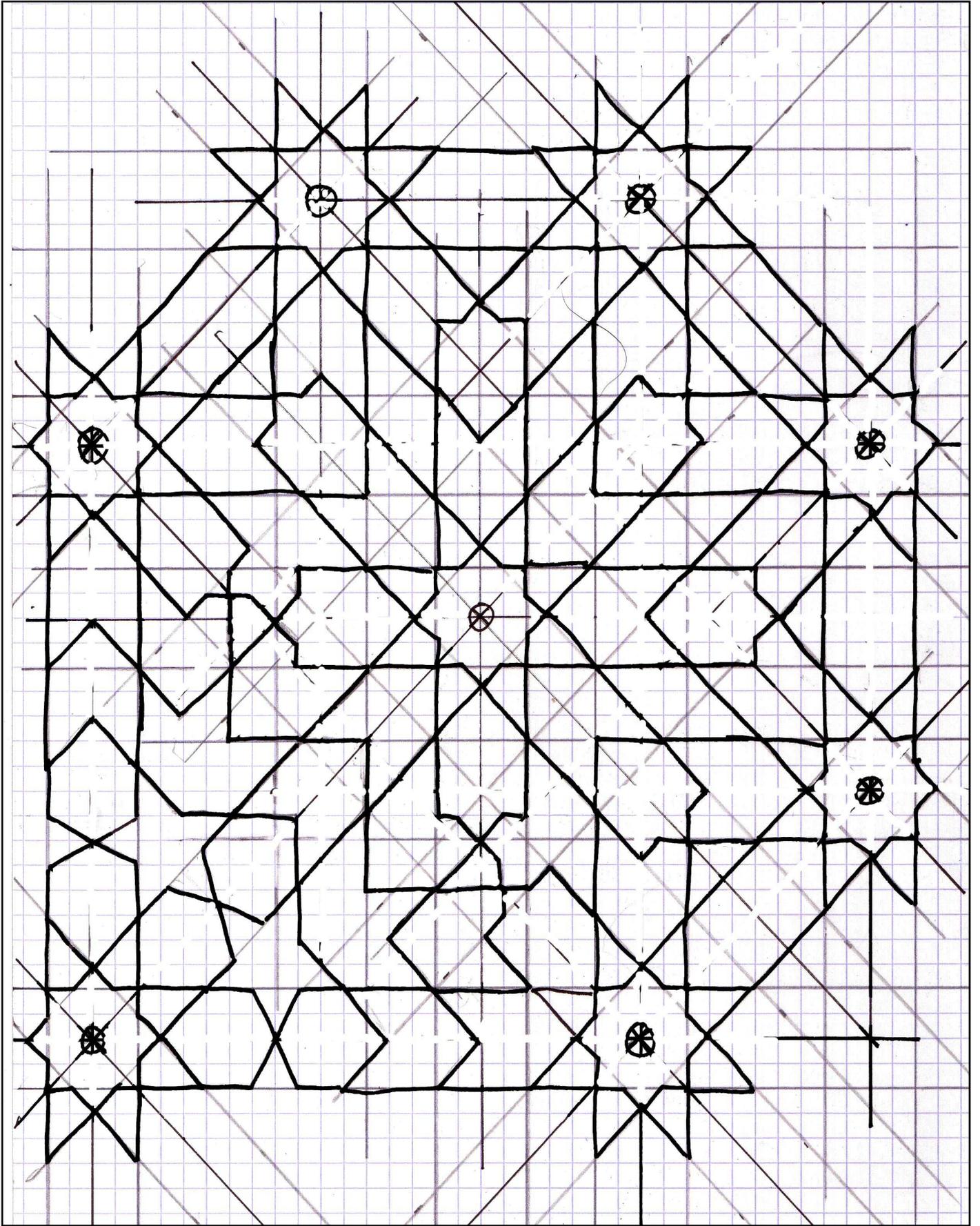
Palais royal de Marrakech.

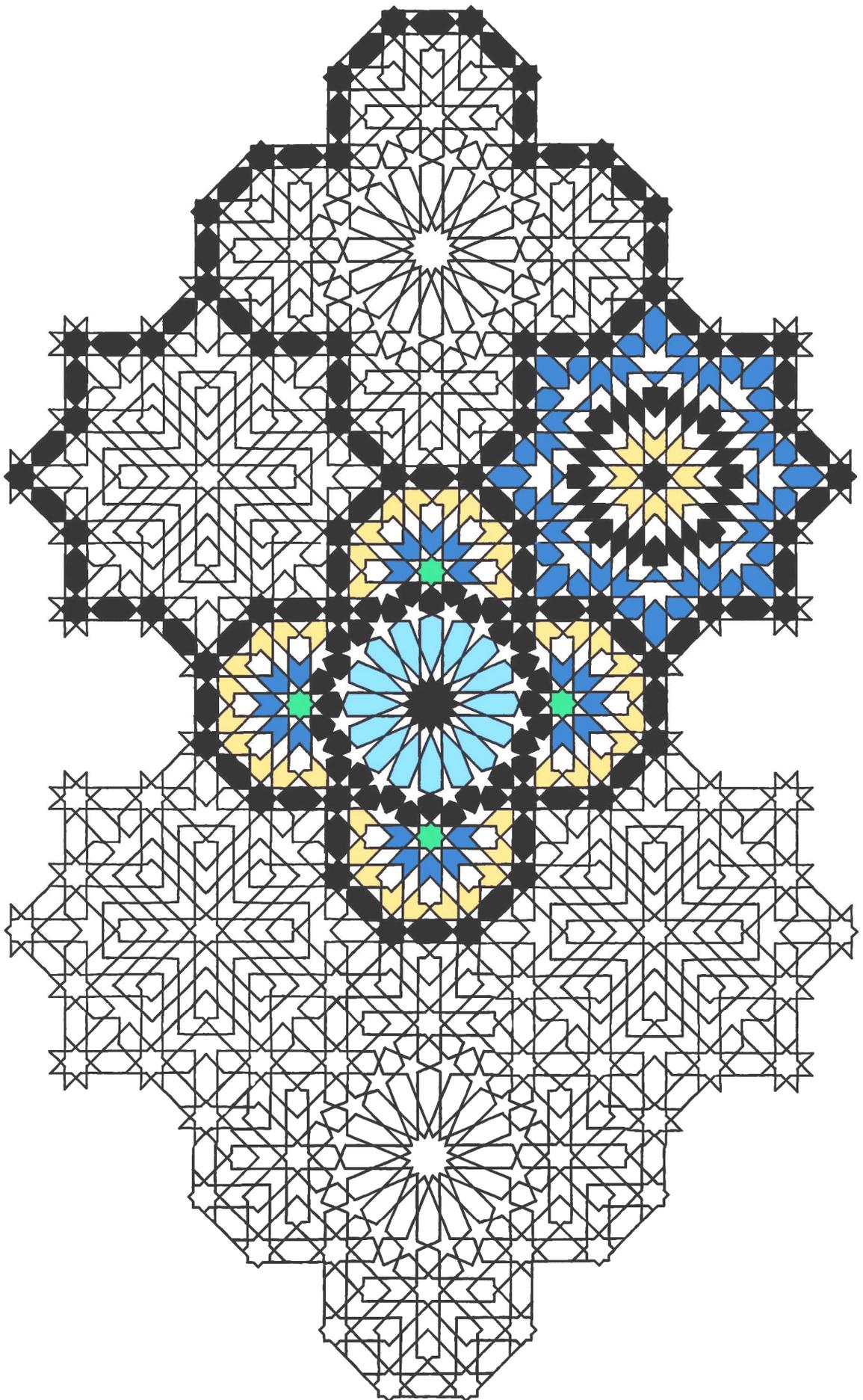




Musée de Marrakech.



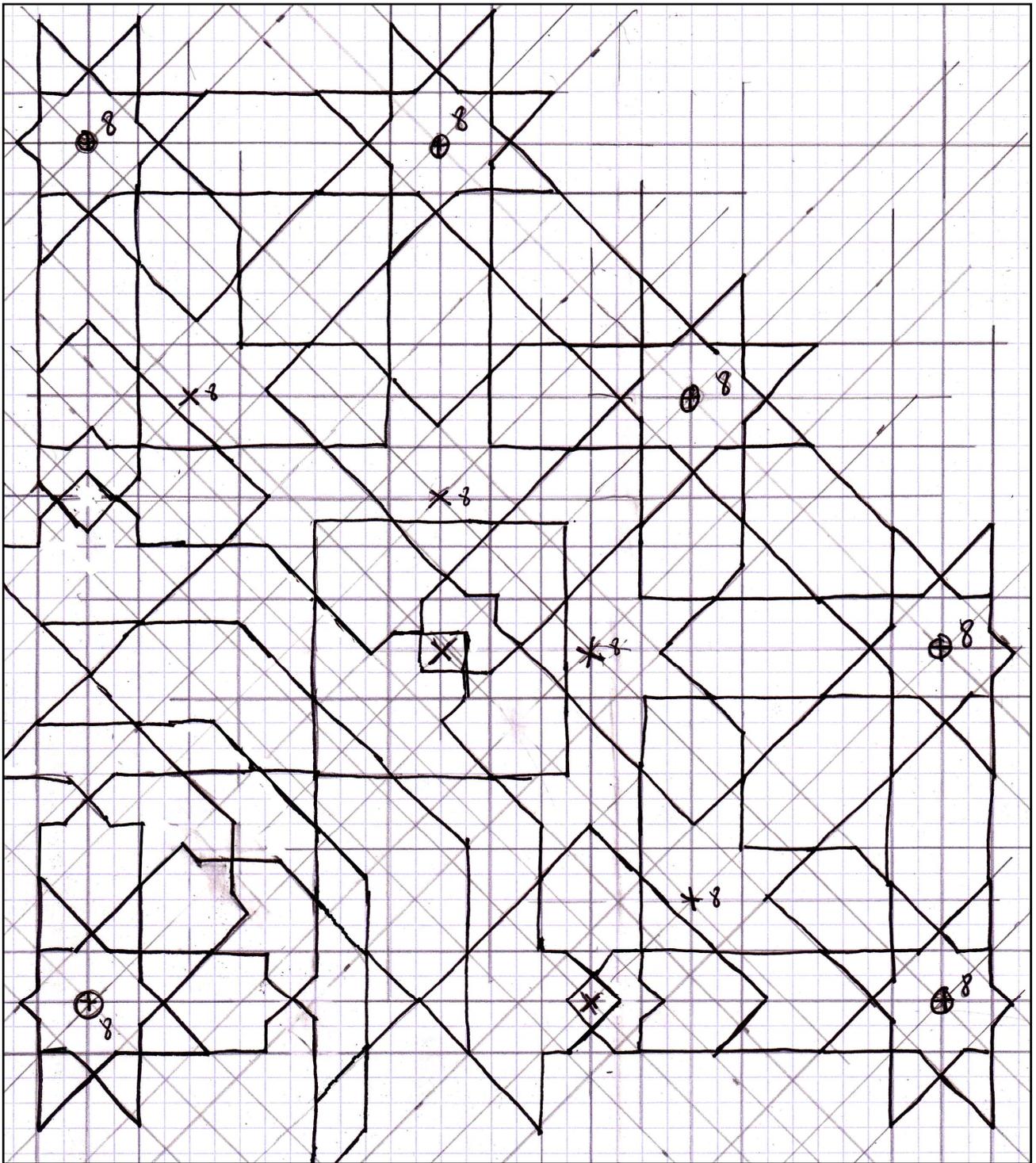
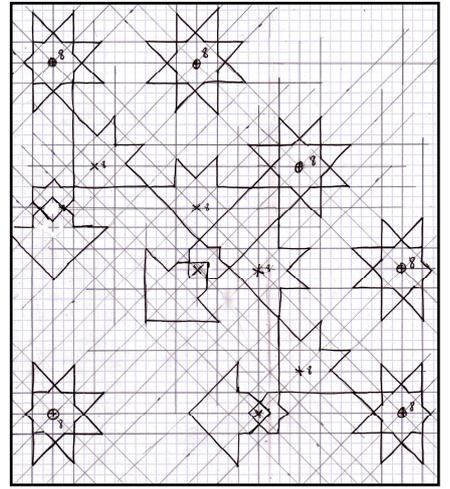
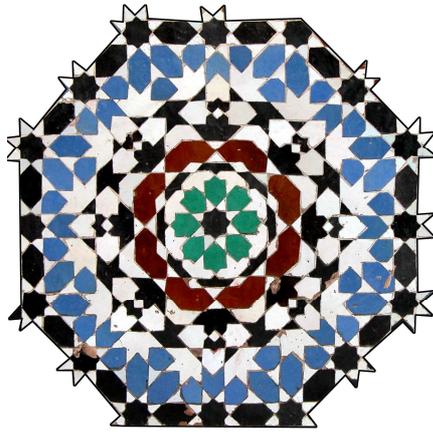
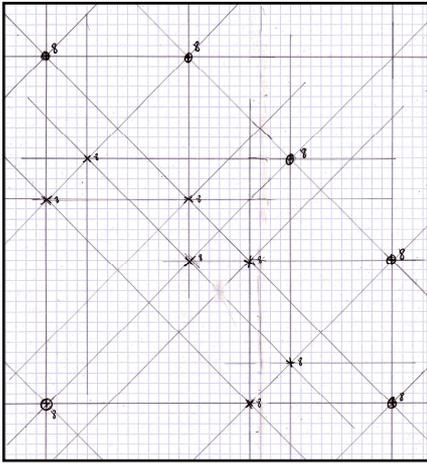


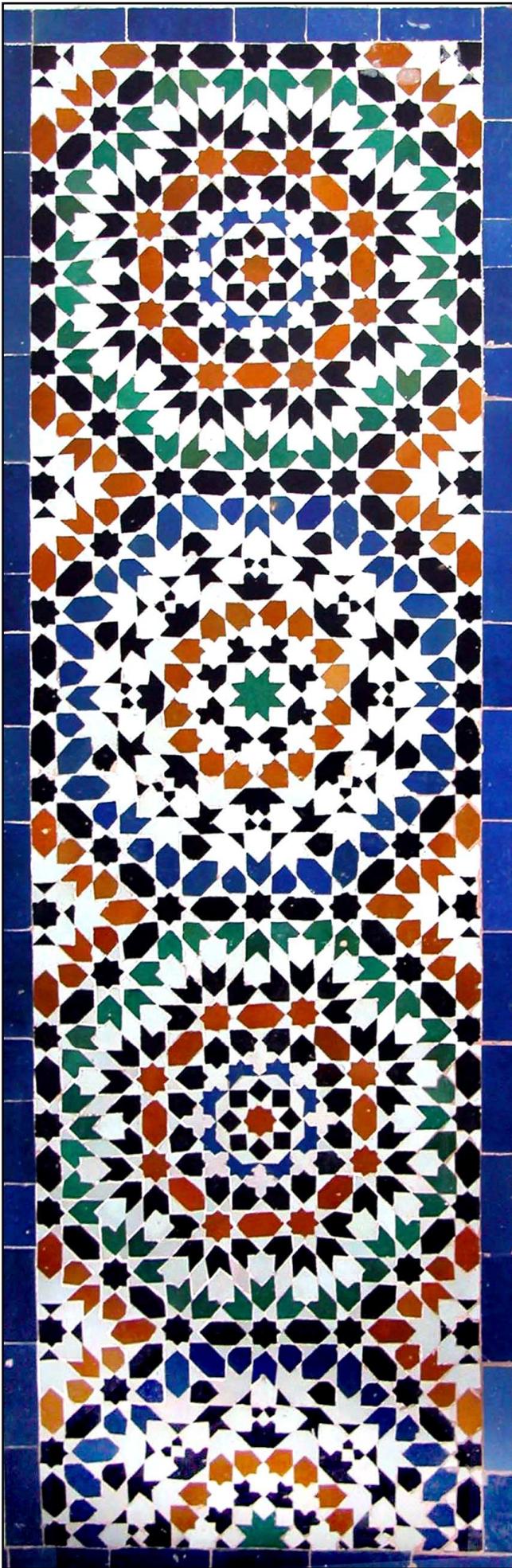


- *Double octogone :*

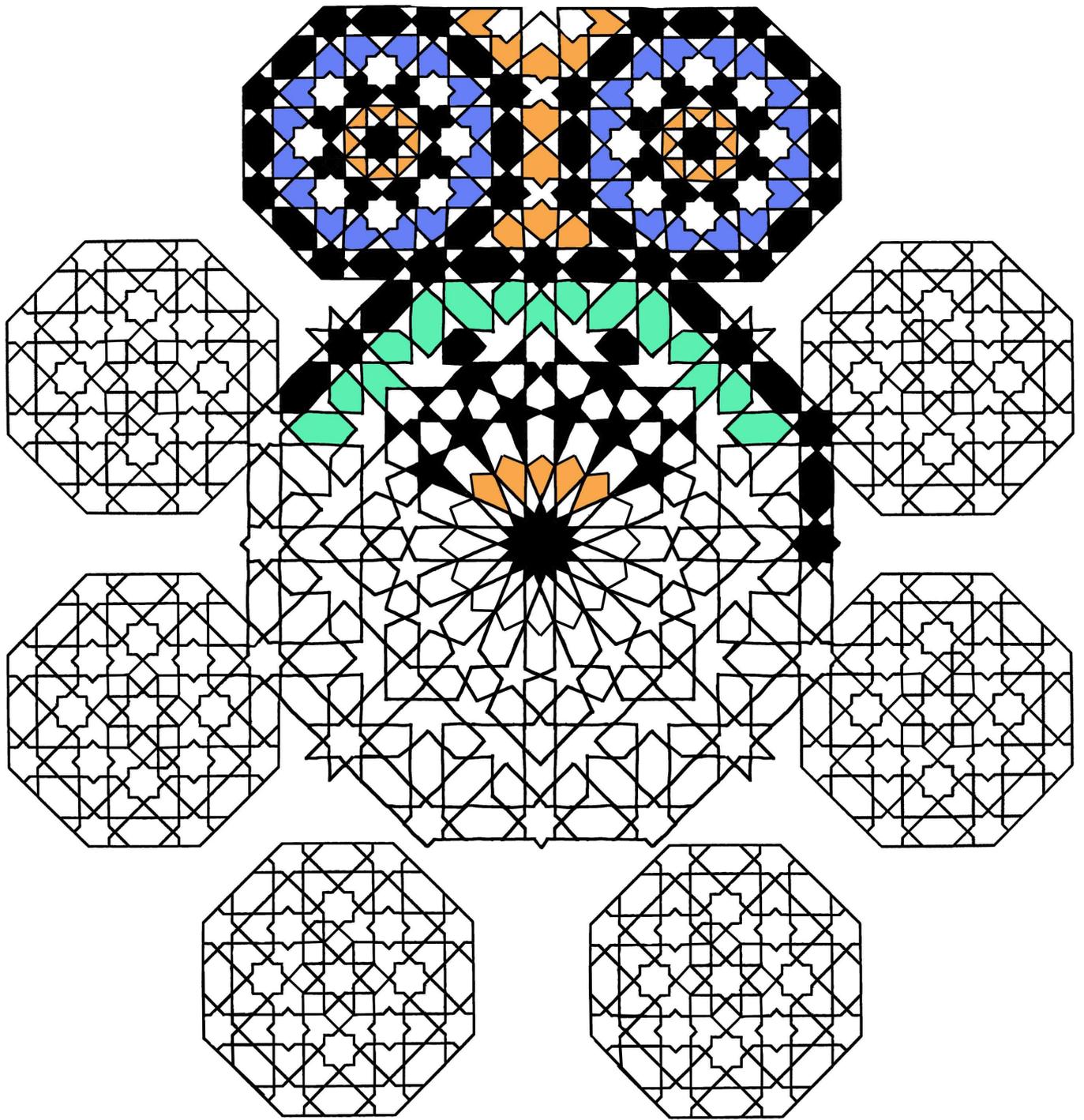


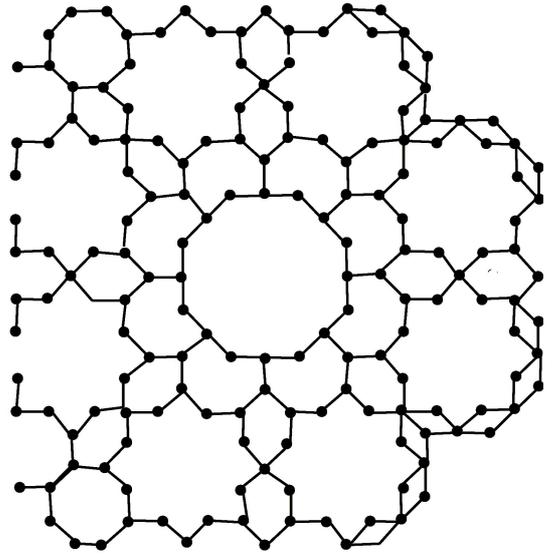
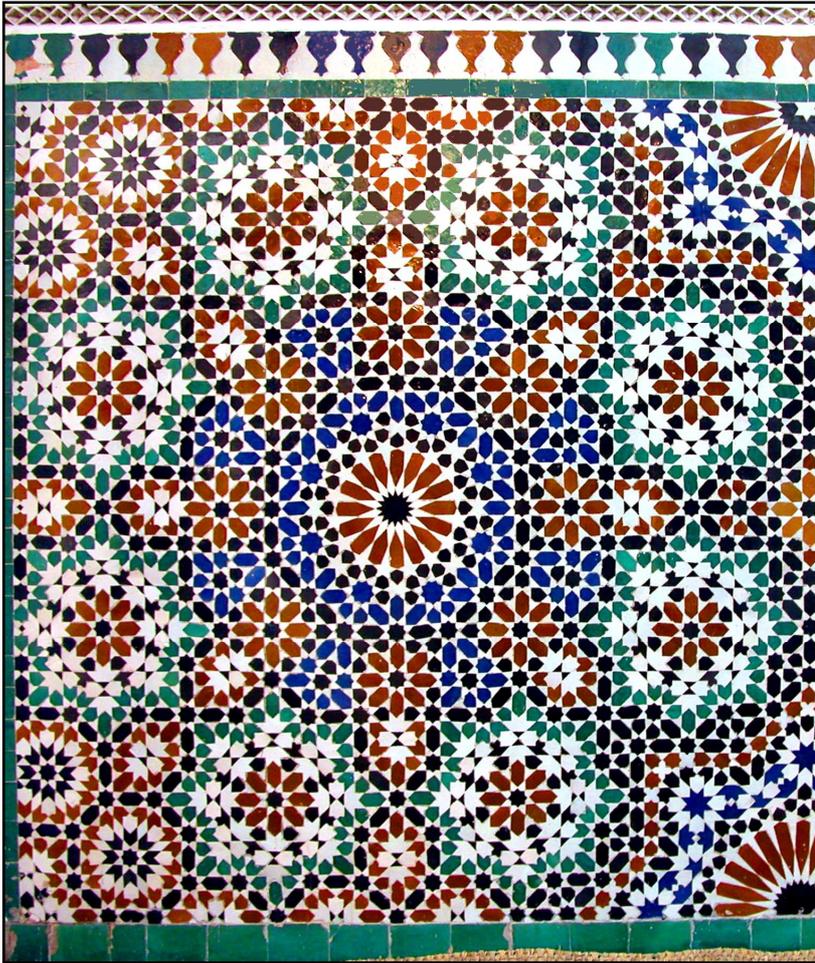
Fontaine de la tour Hassan à Rabat.



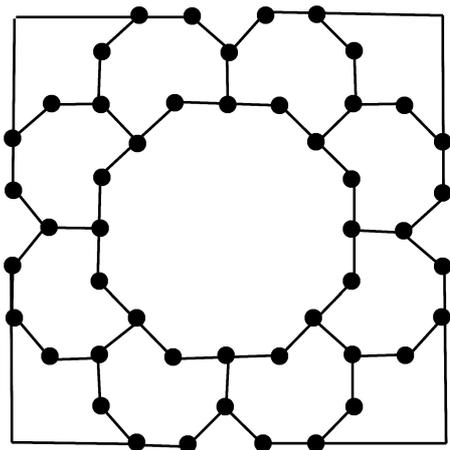


Octogones doubles au musée de Marrakech.





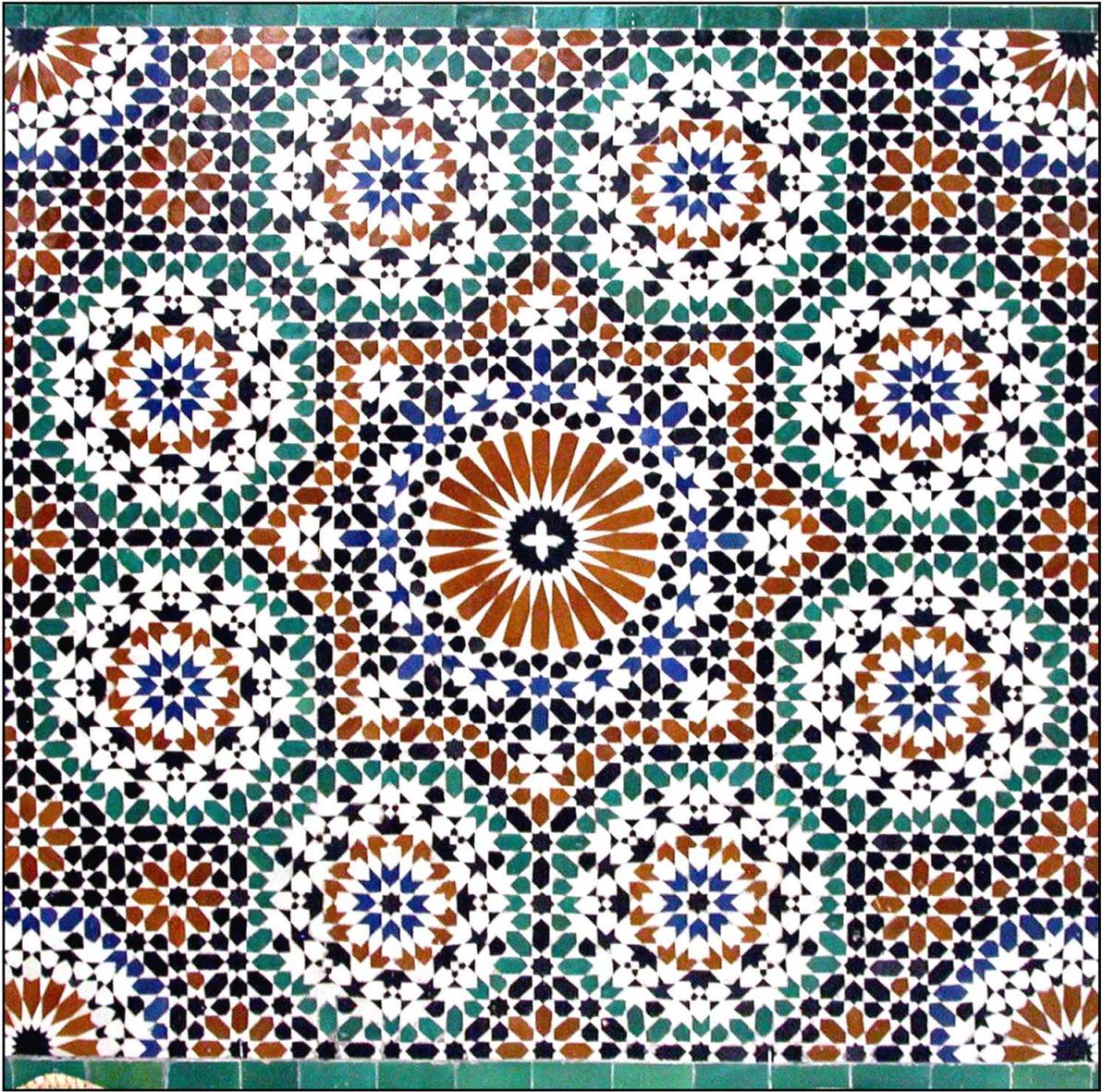
Mausolée Moulay Ismaïl à Mekhnès.



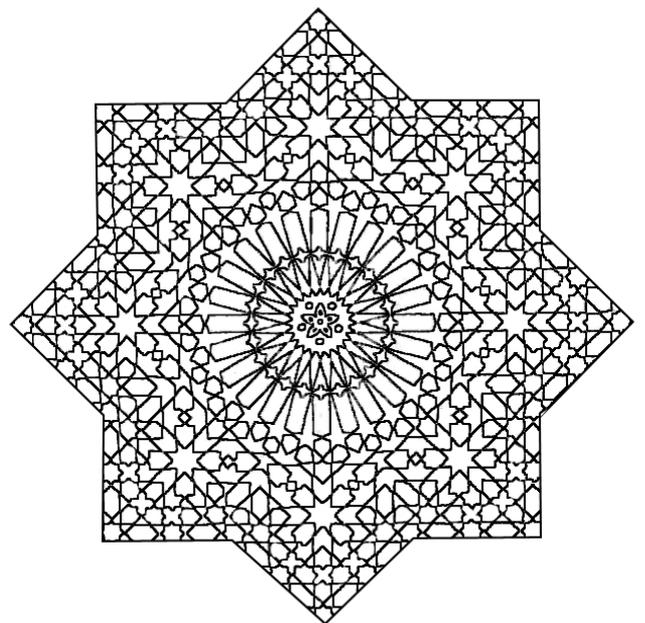
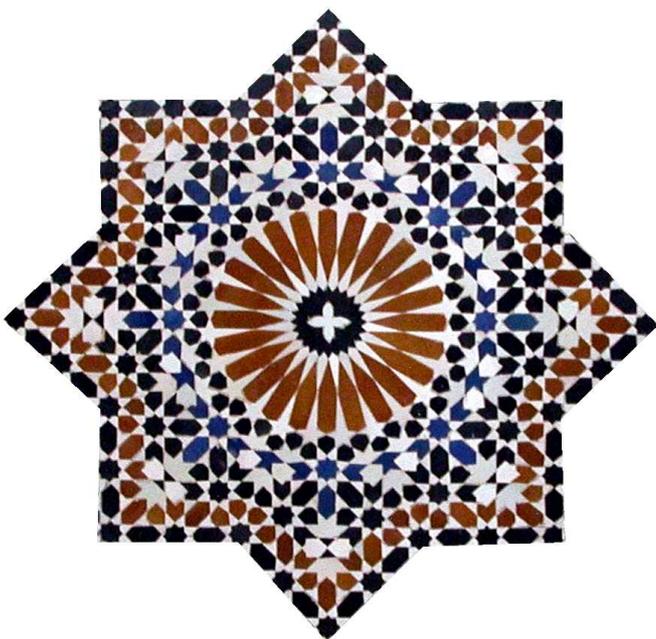
Palais de la Bahia à Marrakech.

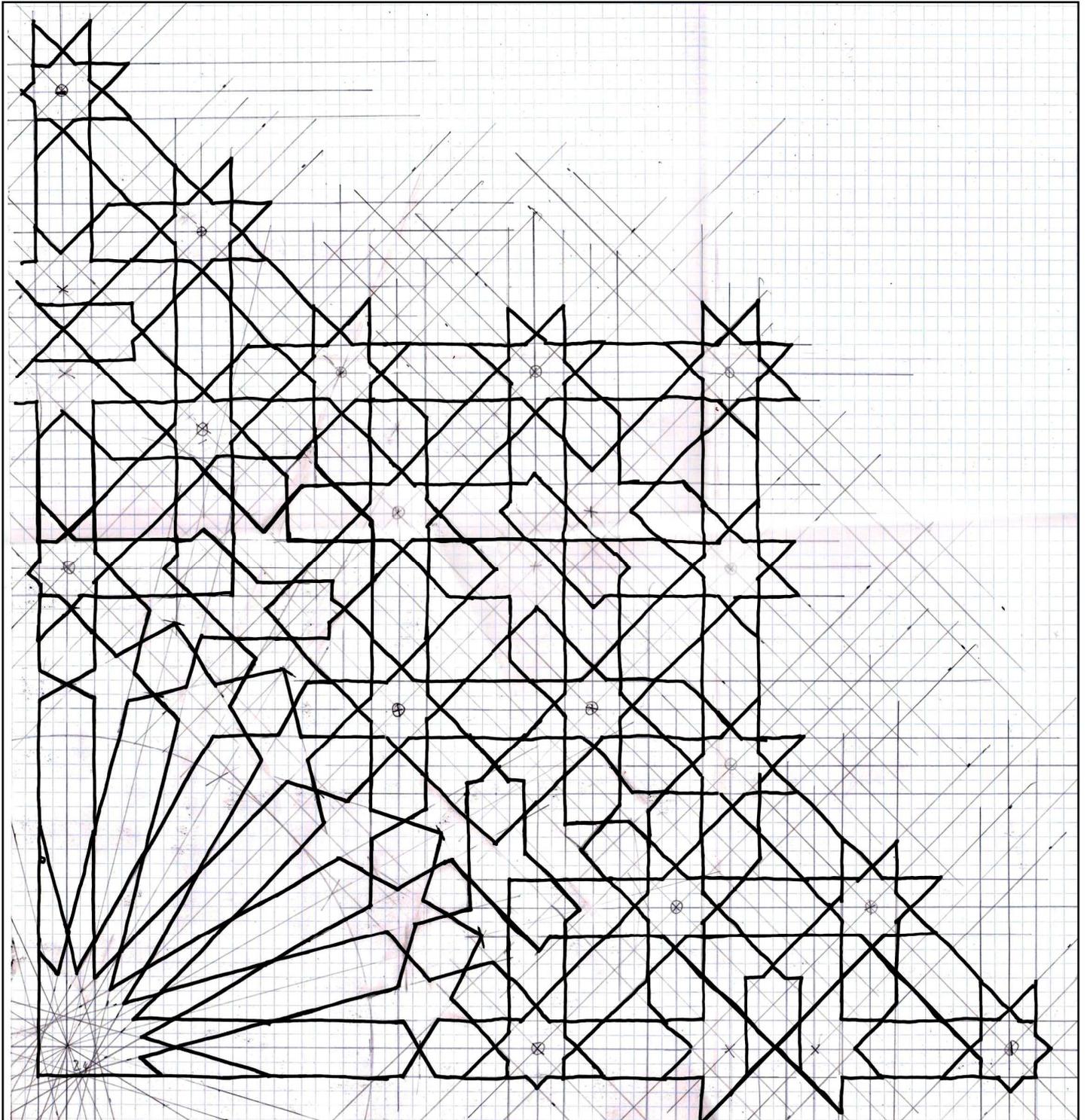


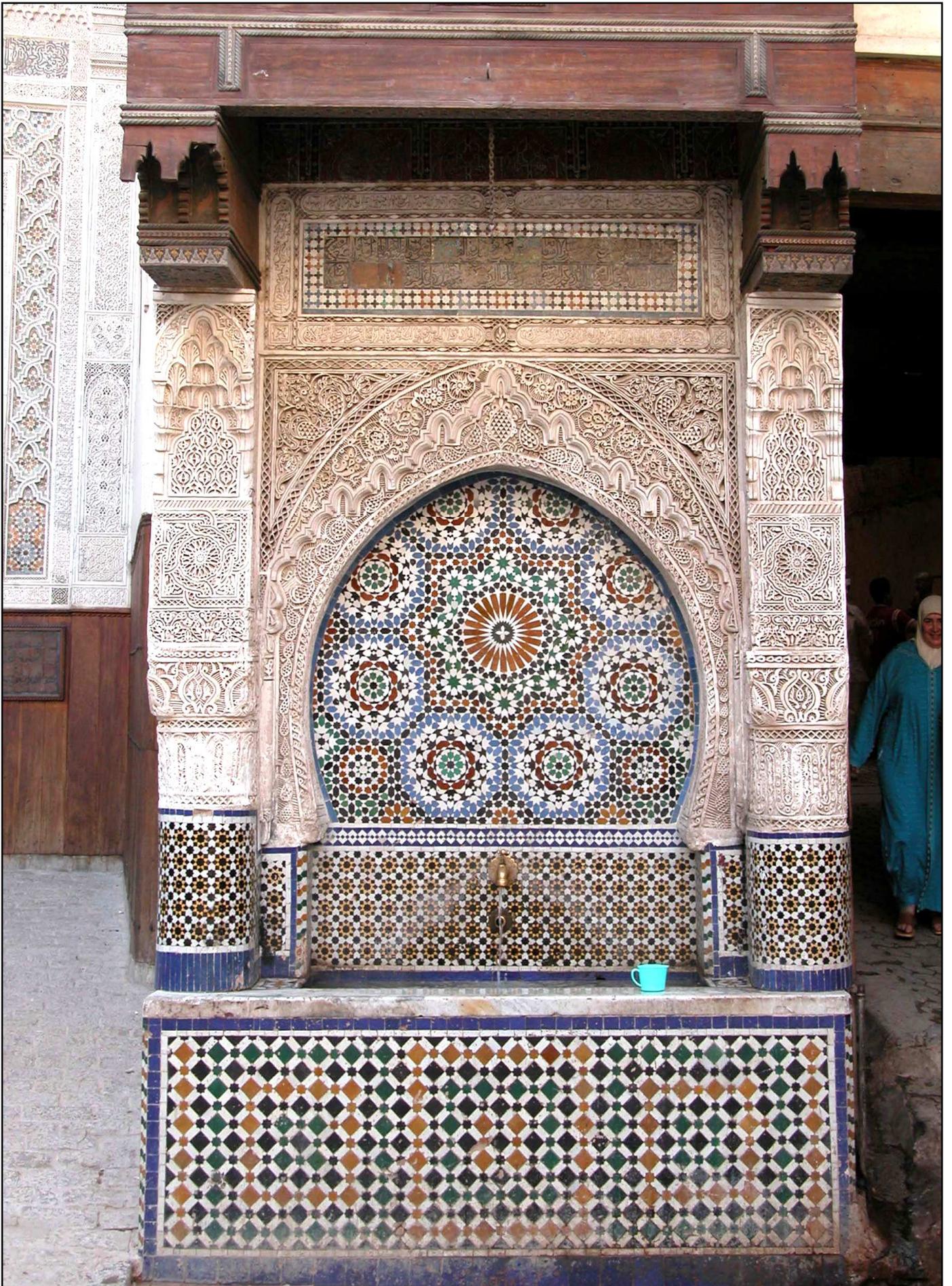
- *Octogone étoilé double :*



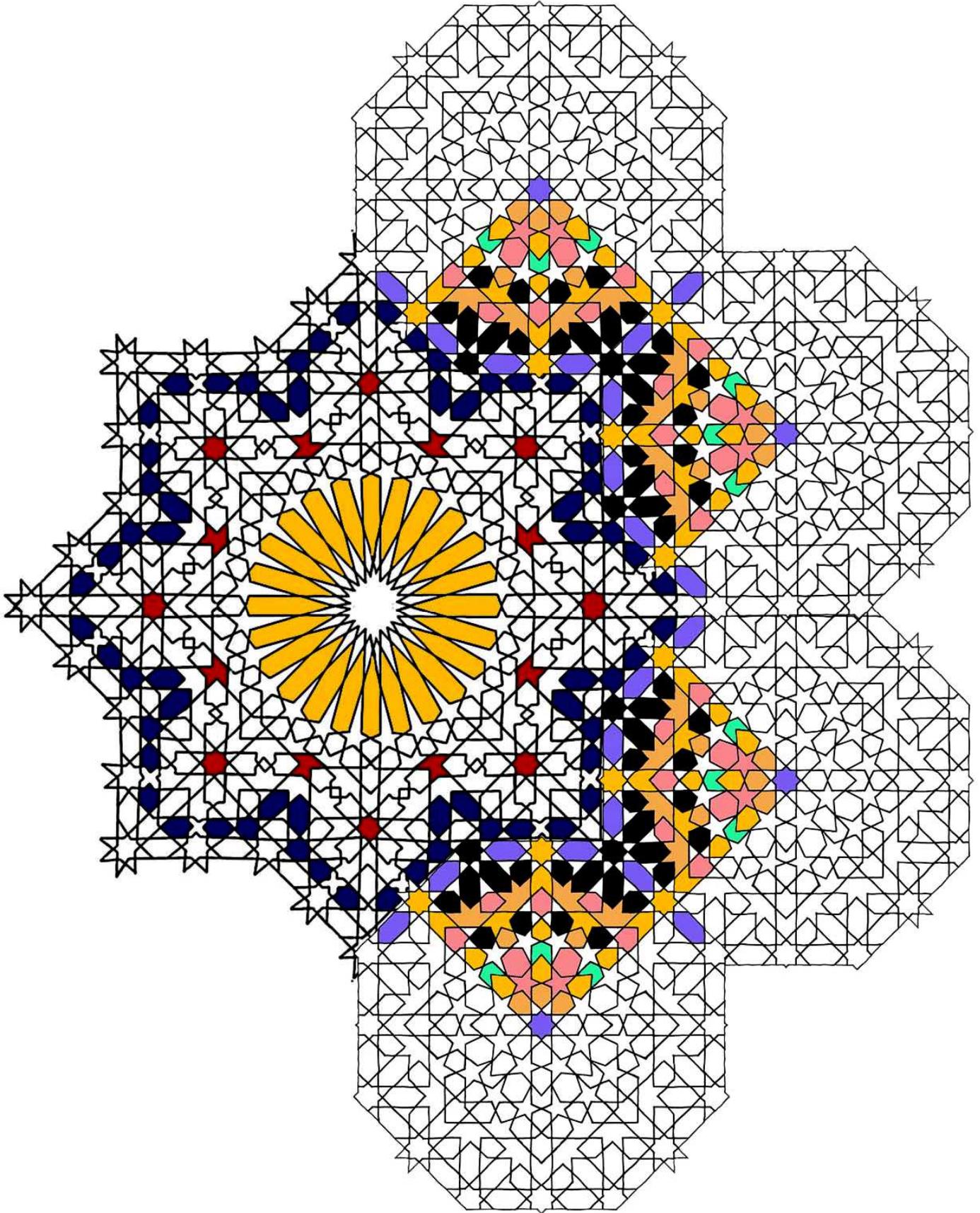
Mausolée de Moulay Ismaïl à Mekhnès.

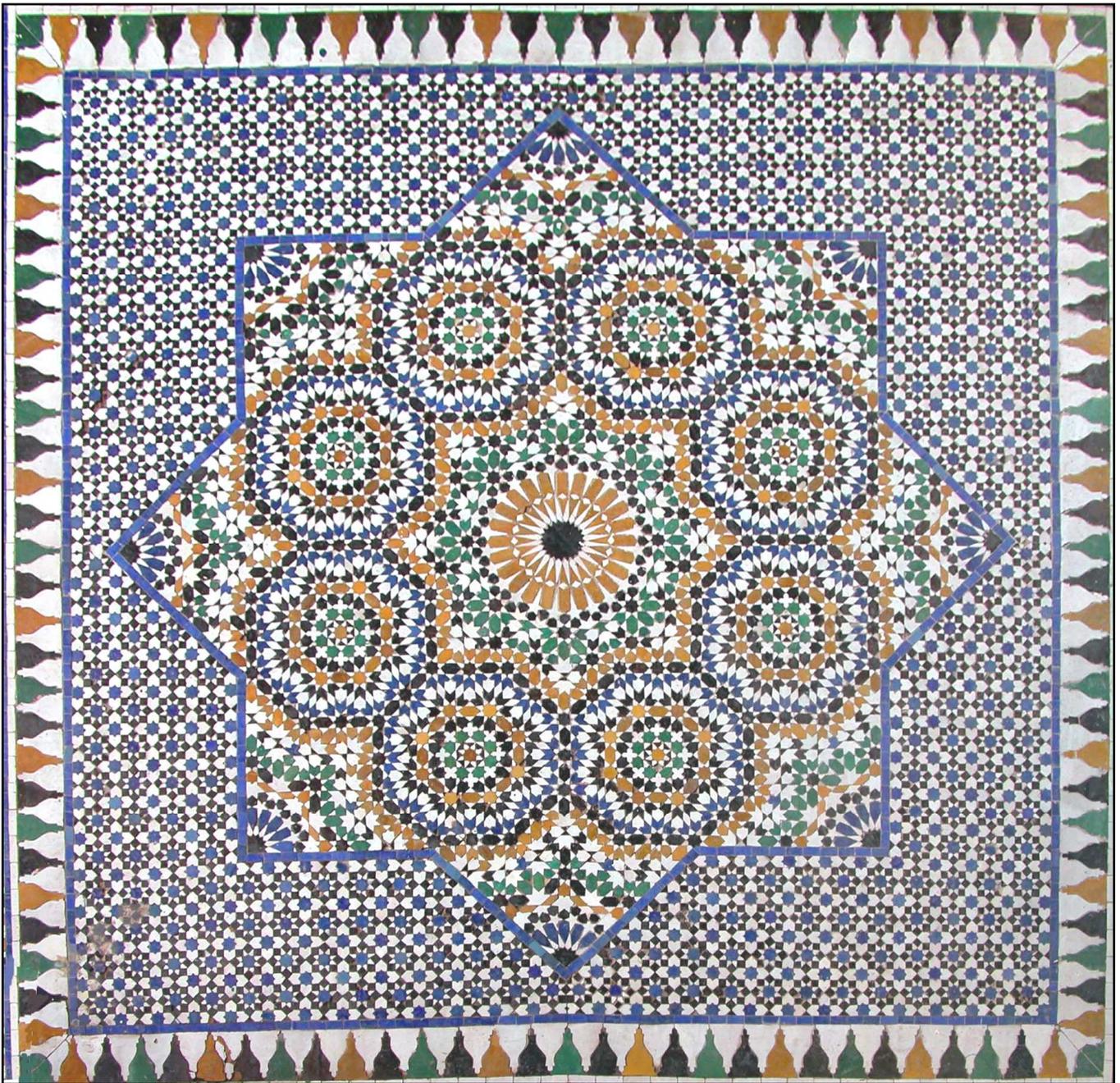
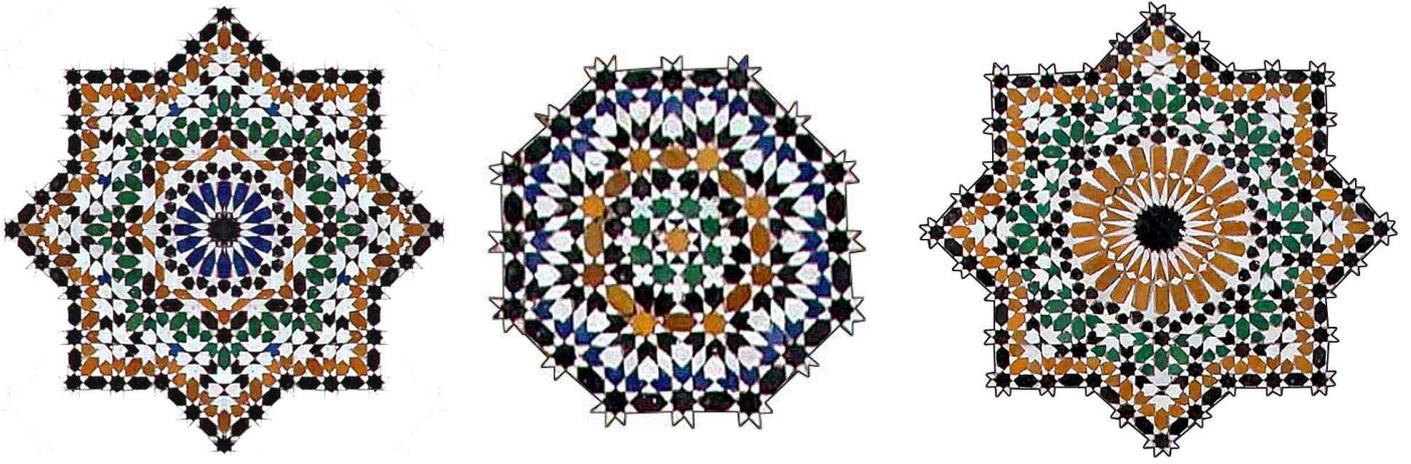






Fontaine de la place Nejjarîn dans la médina de Fès.





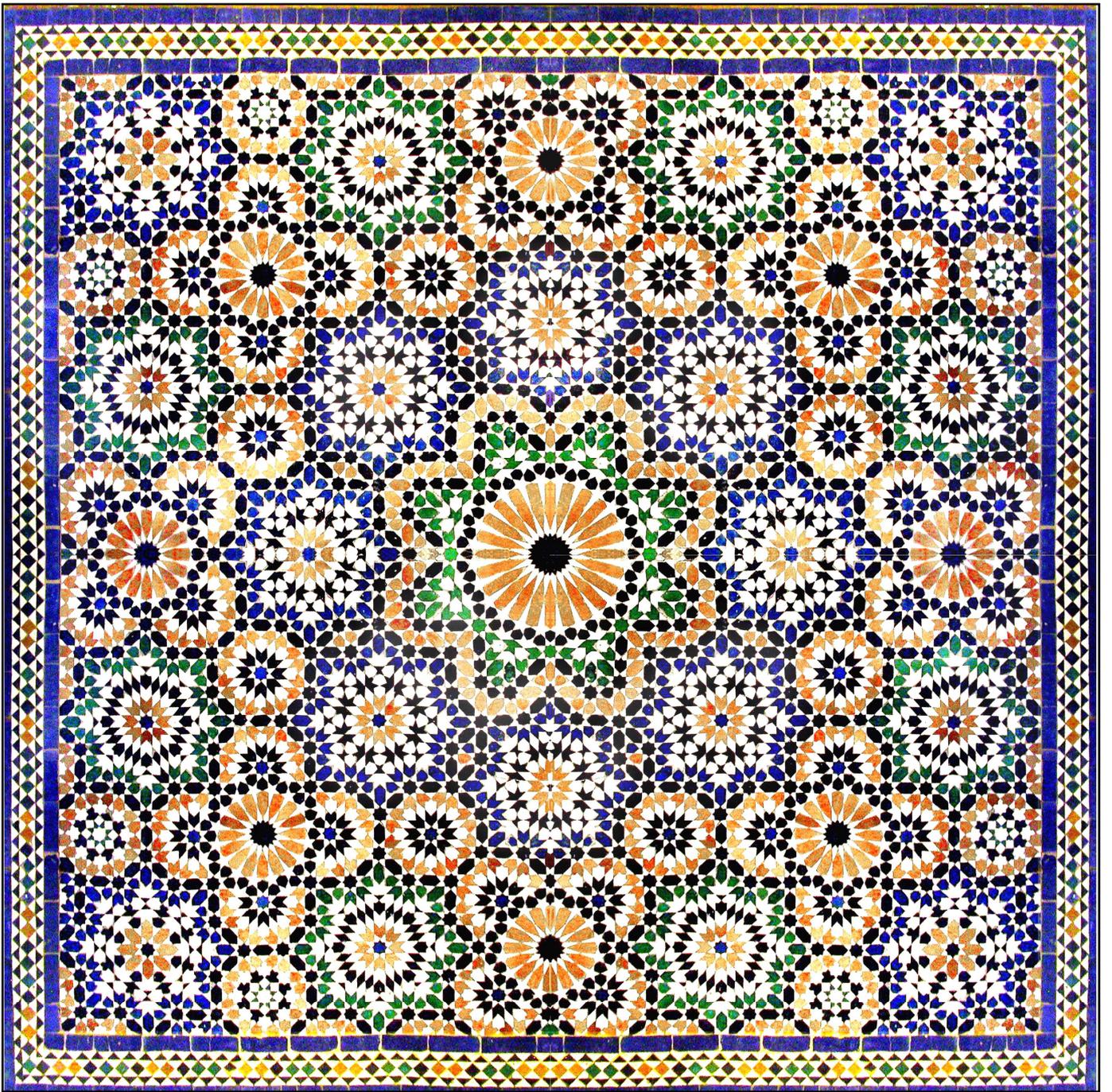
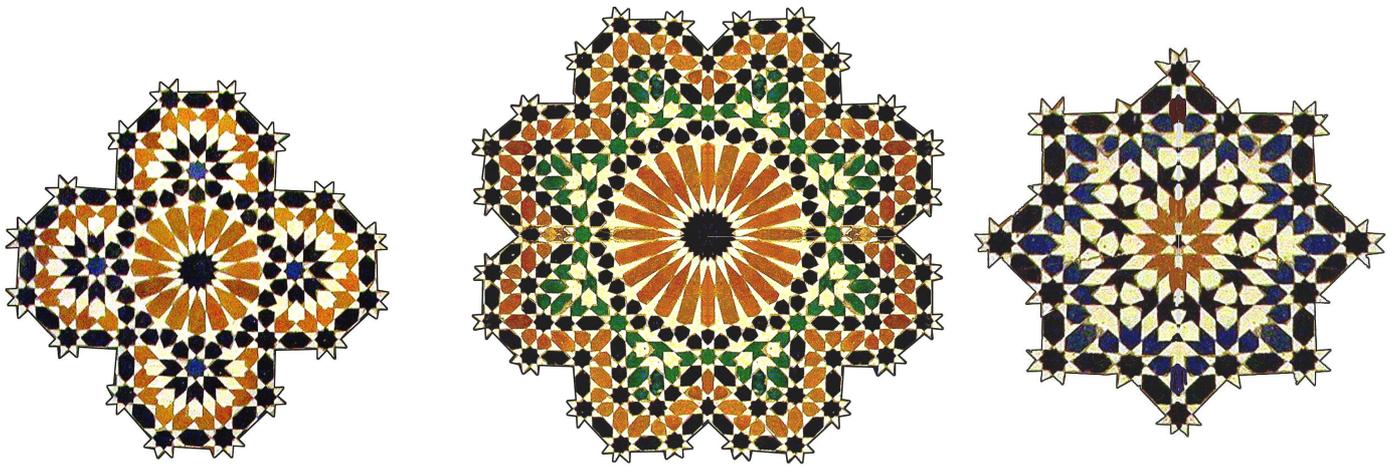
Mosaïque de sol du musée des Oudayas à Rabat.

Famille octogonale : Système modulaire convergent : composition de squelettes simples.

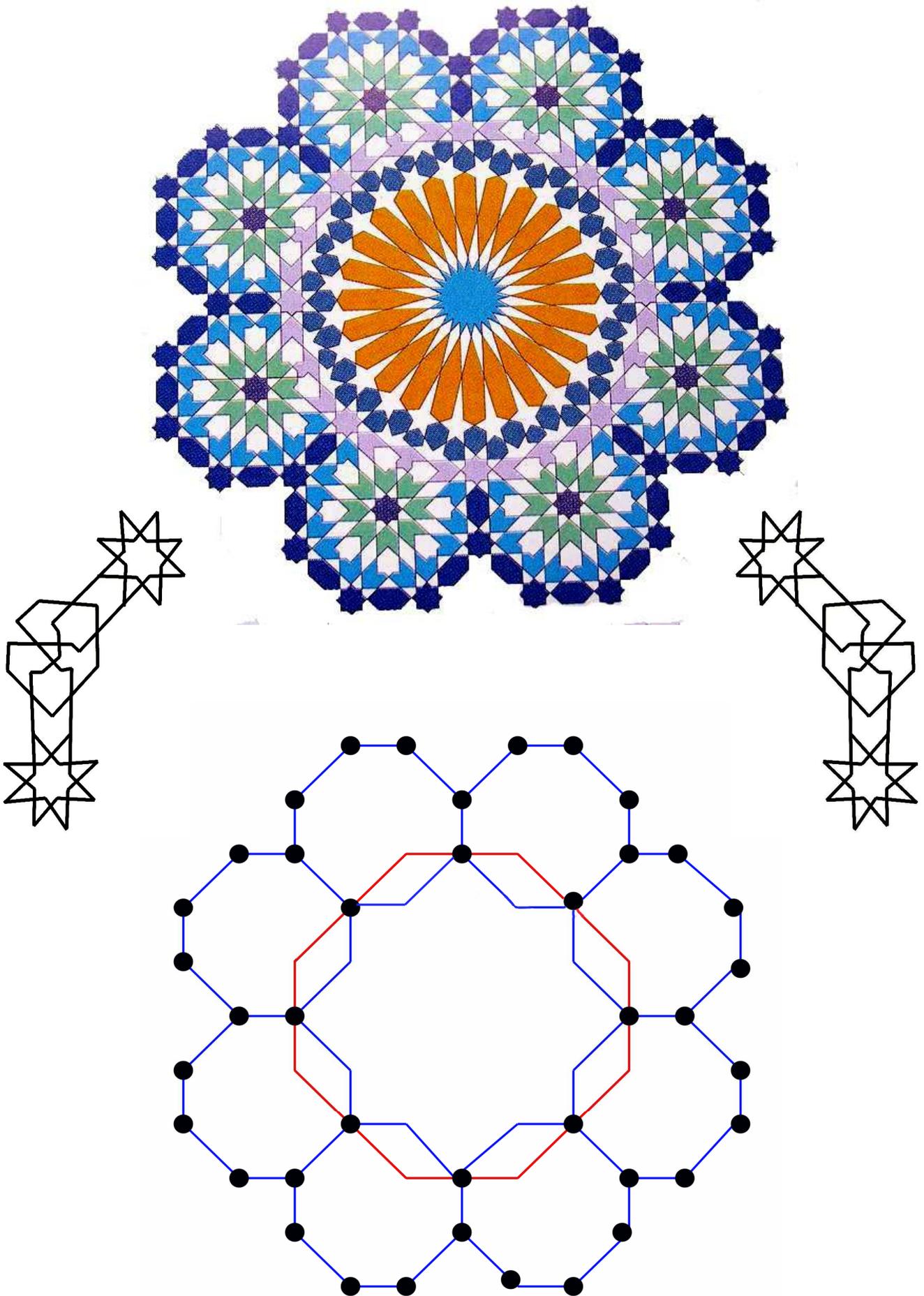
- *La marguerite :*



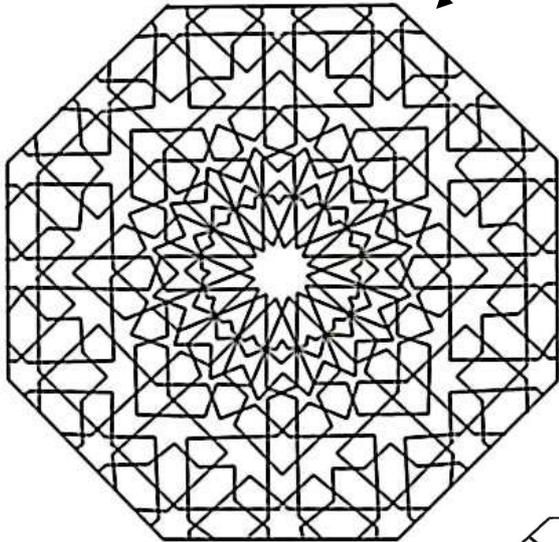
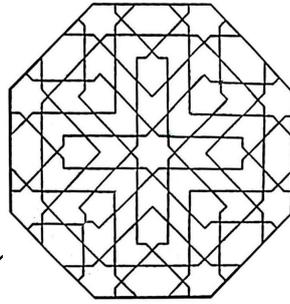
*A gauche, palais de la Bahia à Marrakech.
Au dessus, musée des Oudayas à Rabat.*



Musée de Marrakech ; mosaïque de sol.

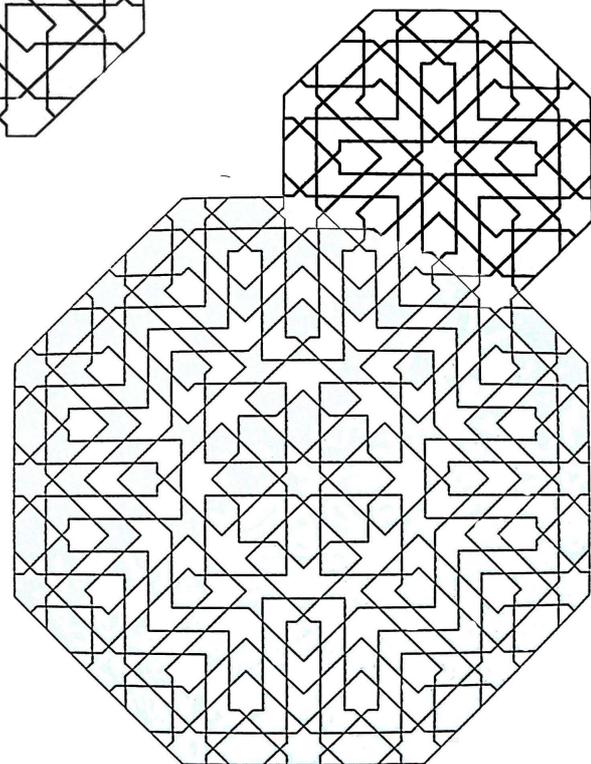
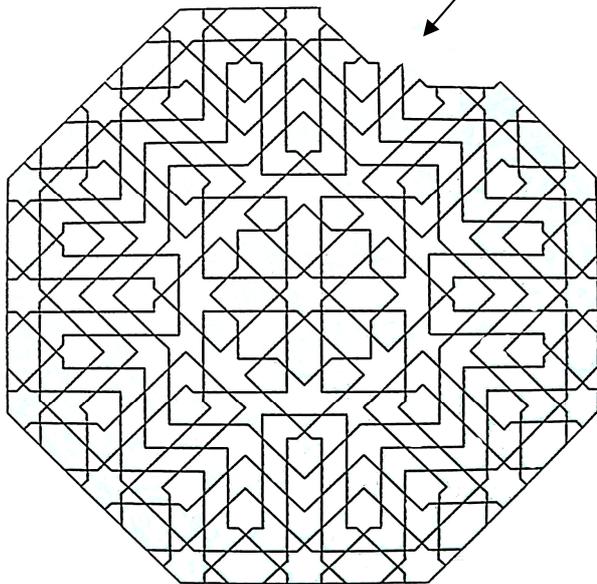
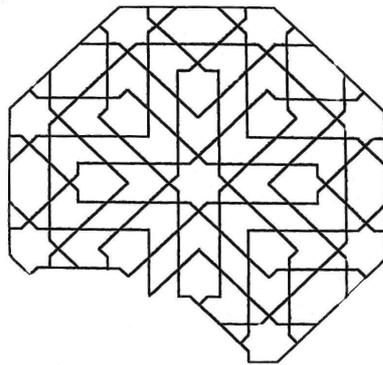


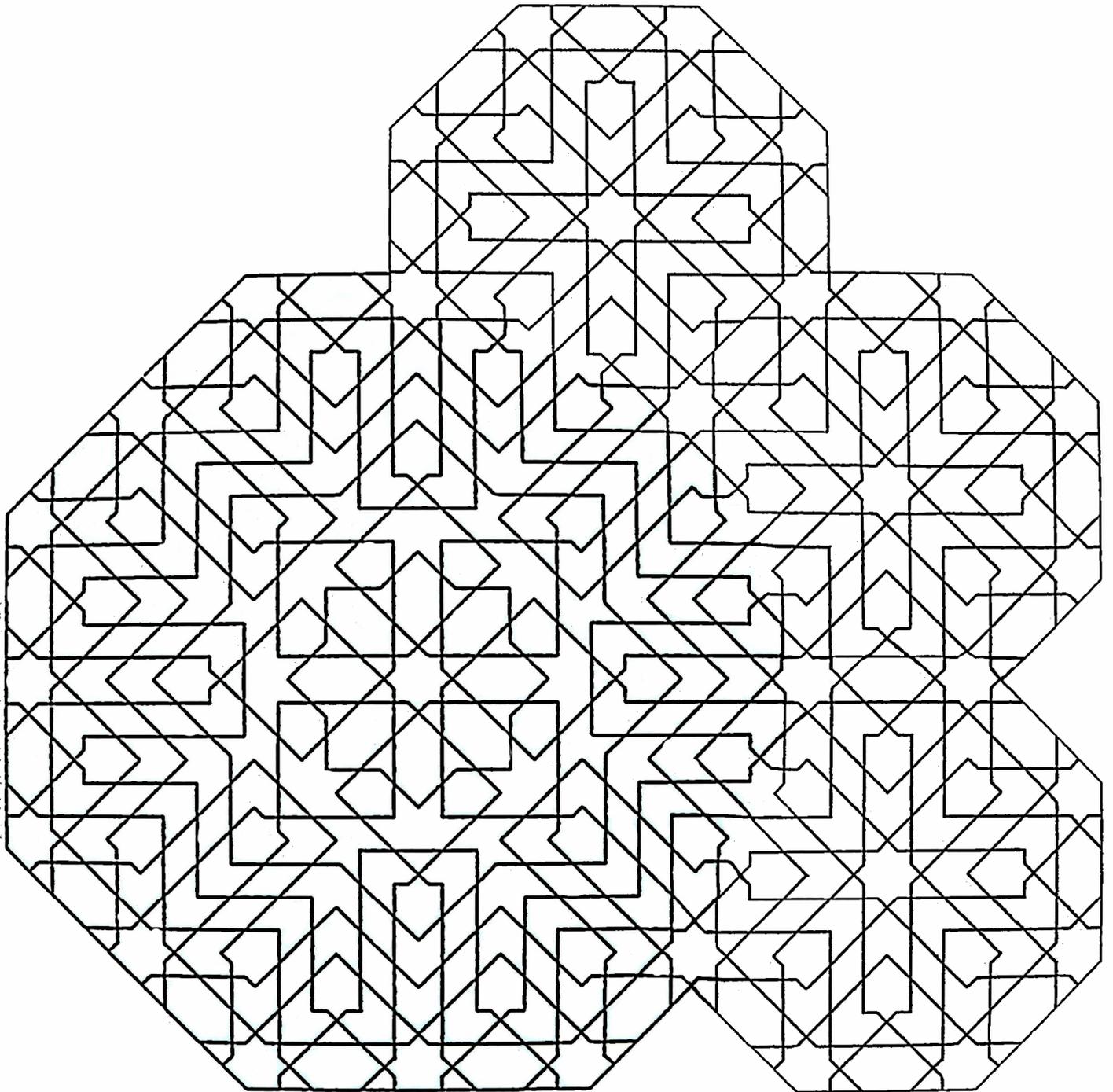
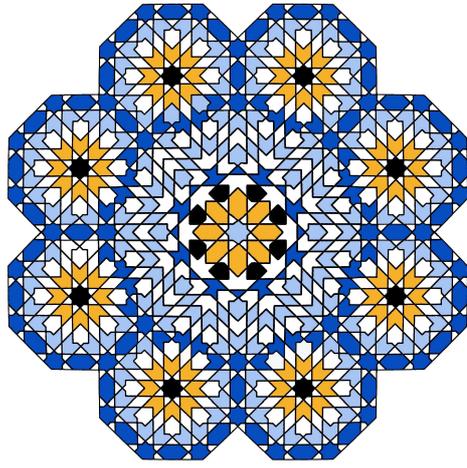
Dans l'exemple ci-dessus, une couronne d'octogones convexes tronqués gravite autour d'un octogone double central dont le squelette a été caché.

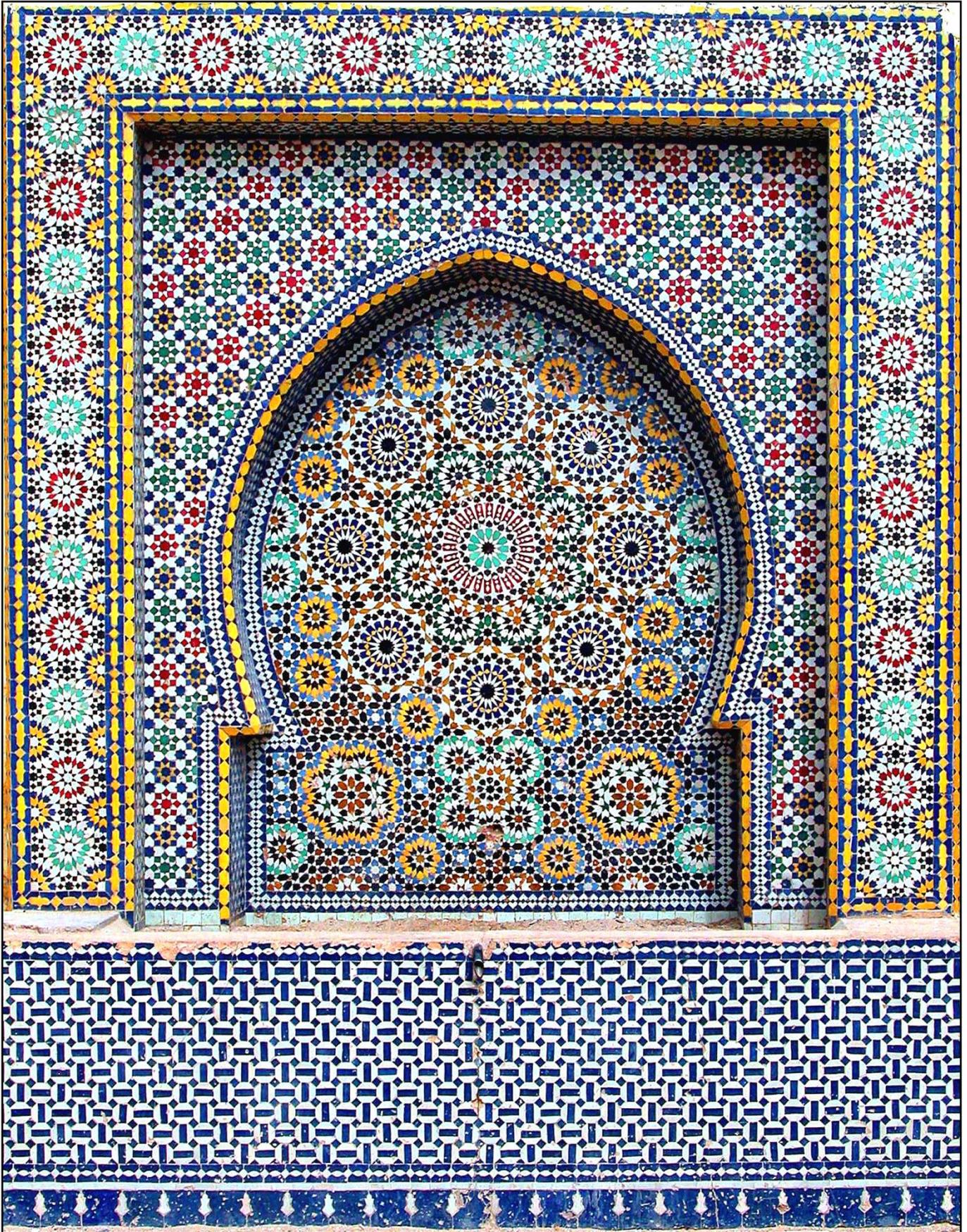


La composition d'un octogone double avec huit octogones simples convexes tronqués permet de construire une marguerite.

Lors du greffage direct, de nouvelles pièces apparaissent et quelques ajustages sont nécessaires.

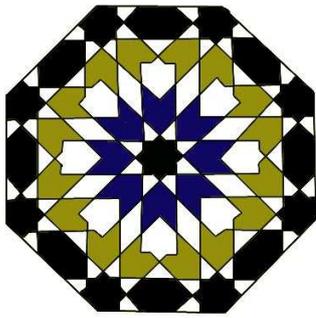




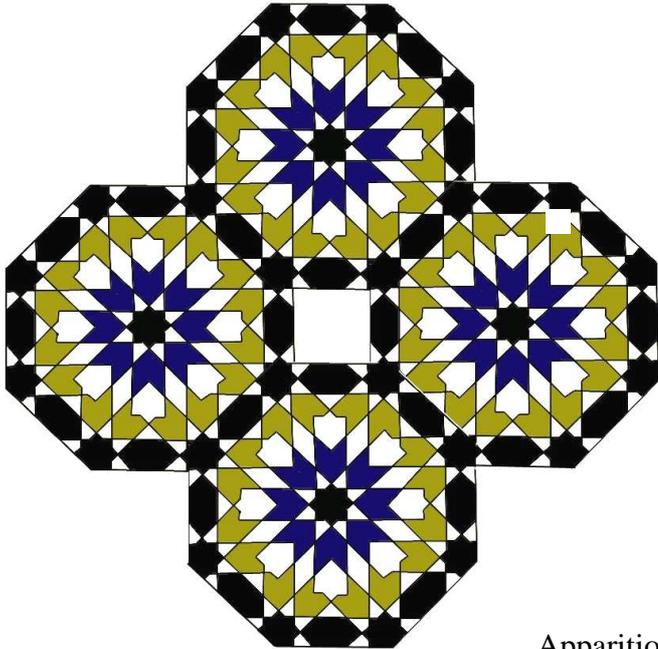
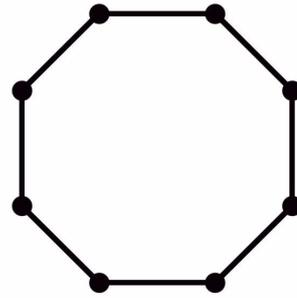


Le cœur de cette fontaine du mausolée de Moulay Ismaïl à Mekhnès est une marguerite.

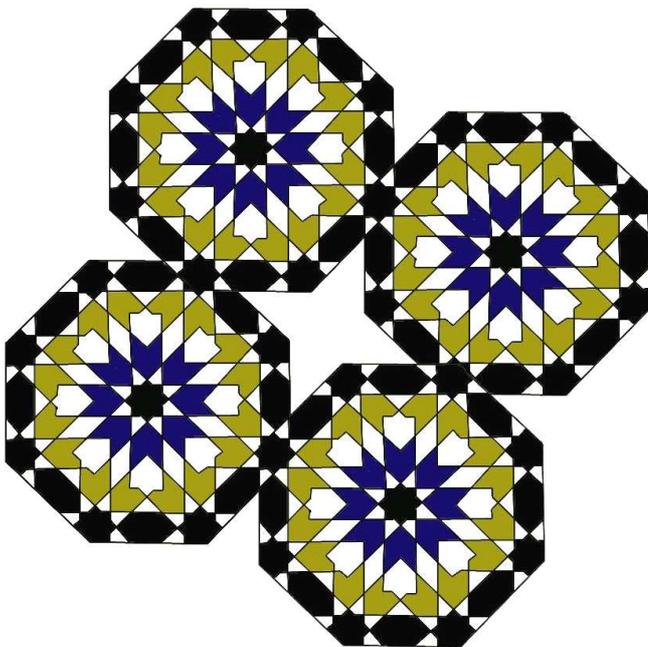
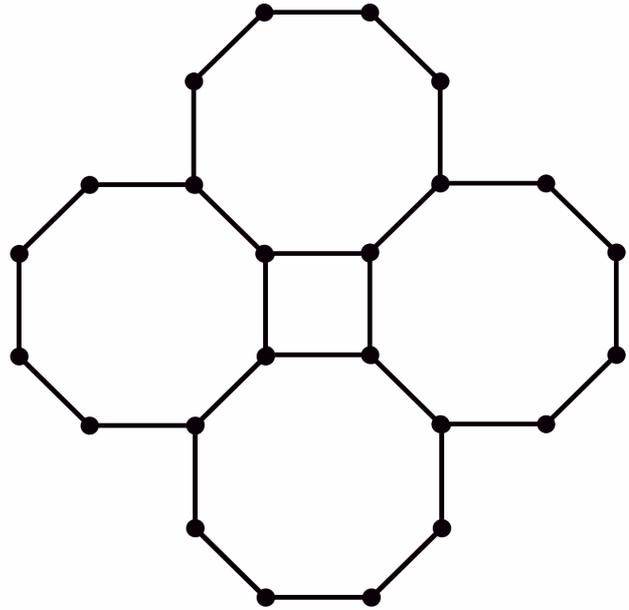
- Composition d'octogones simples :



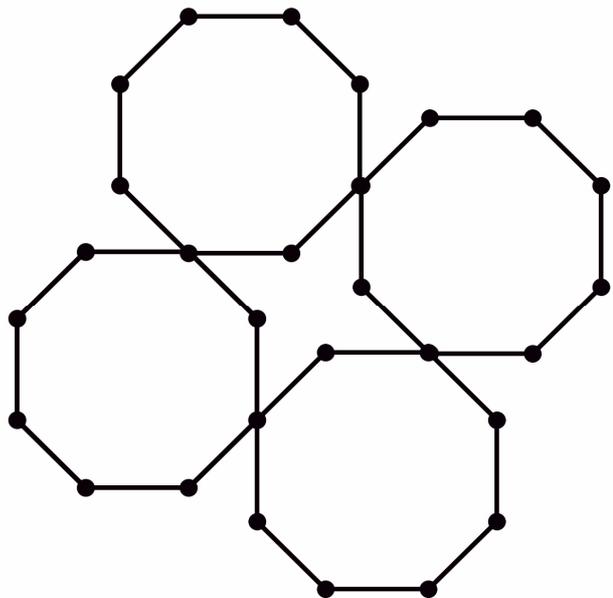
Octogone convexe

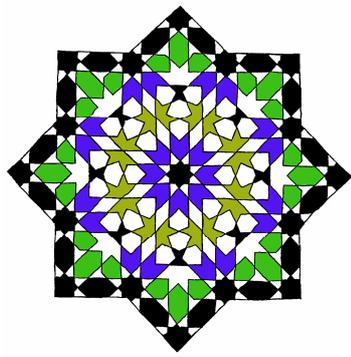


Apparition d'un **carré simple**.

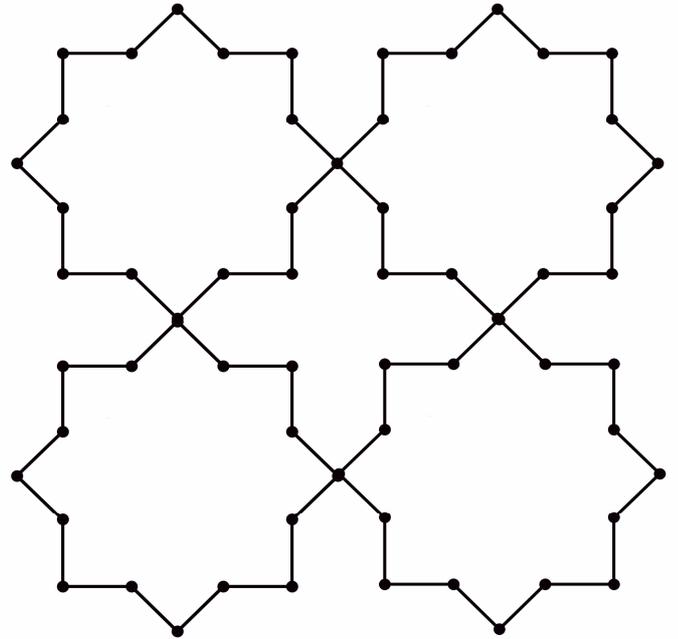
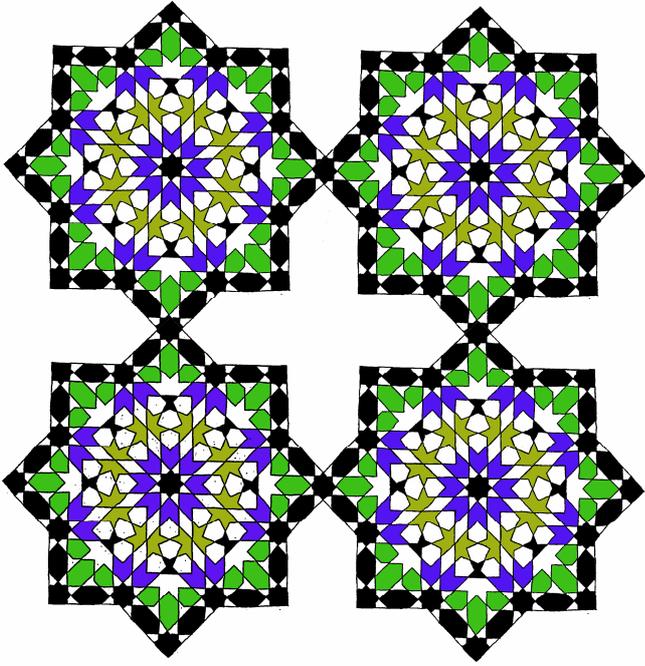
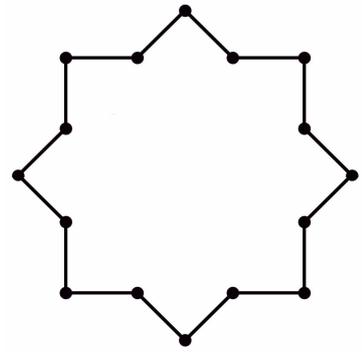


Formation d'une **feuille de nacre**.

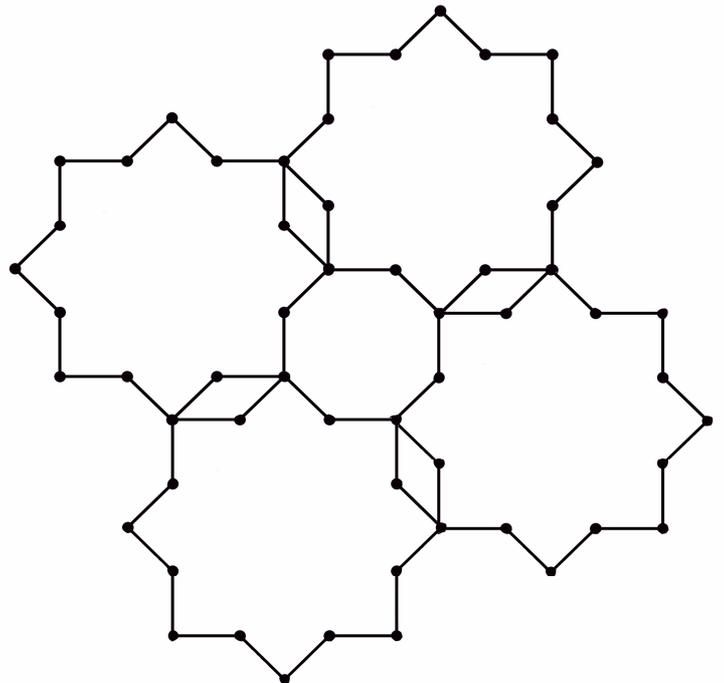
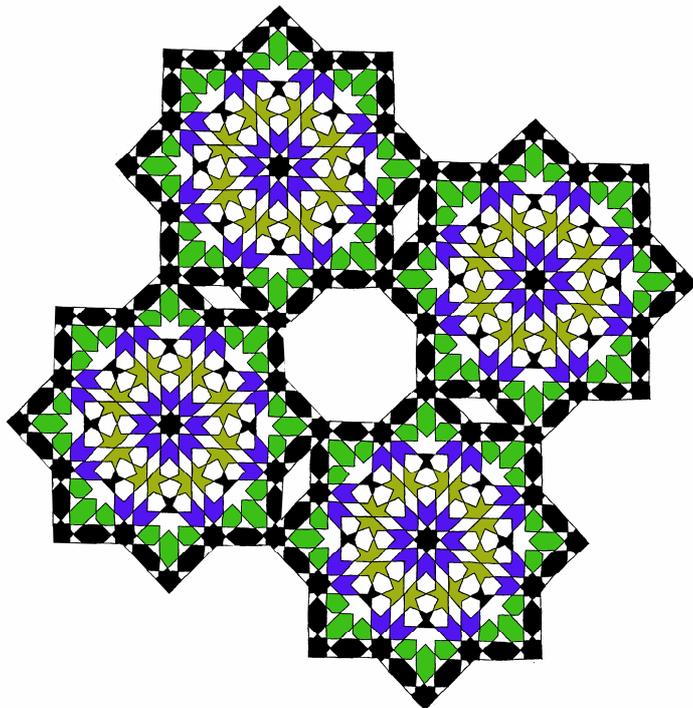




Octogone étoilé :

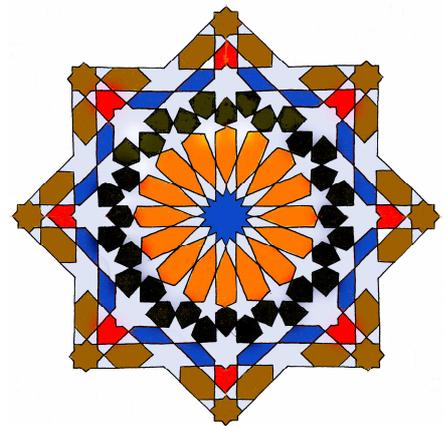
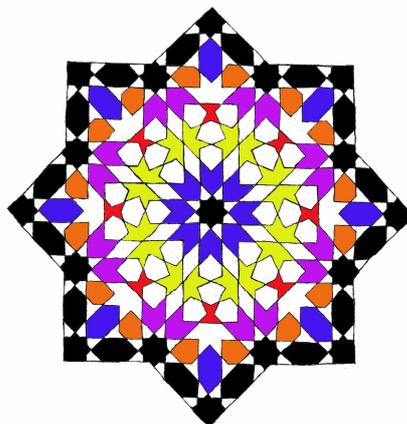
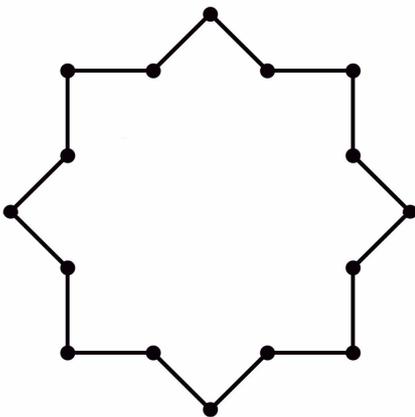
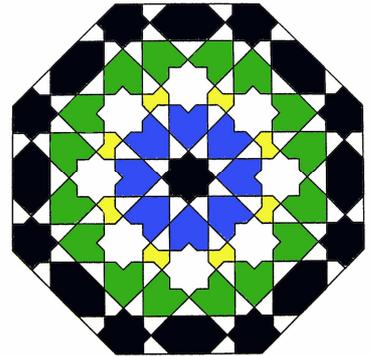
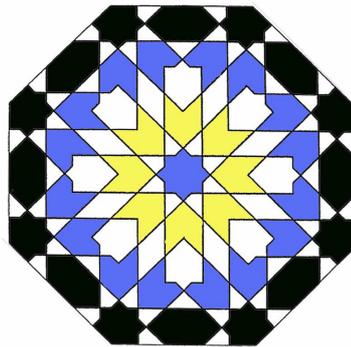
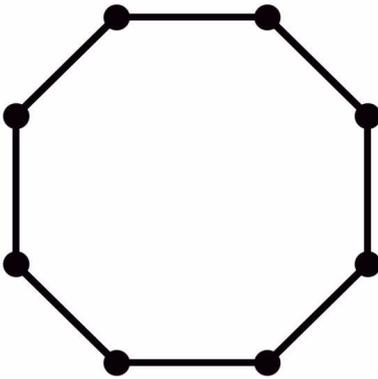
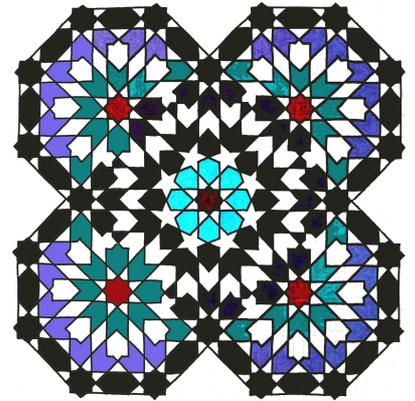
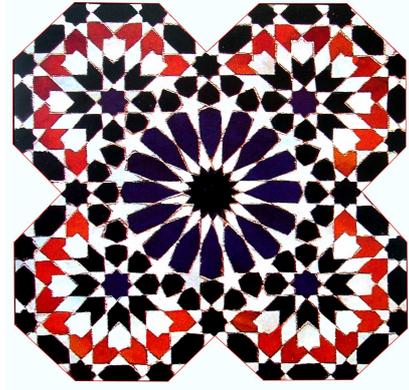
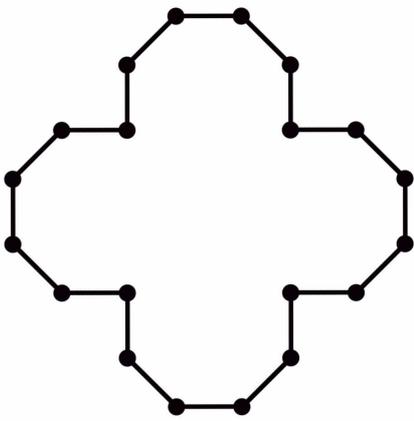


Formation de la **petite croix**

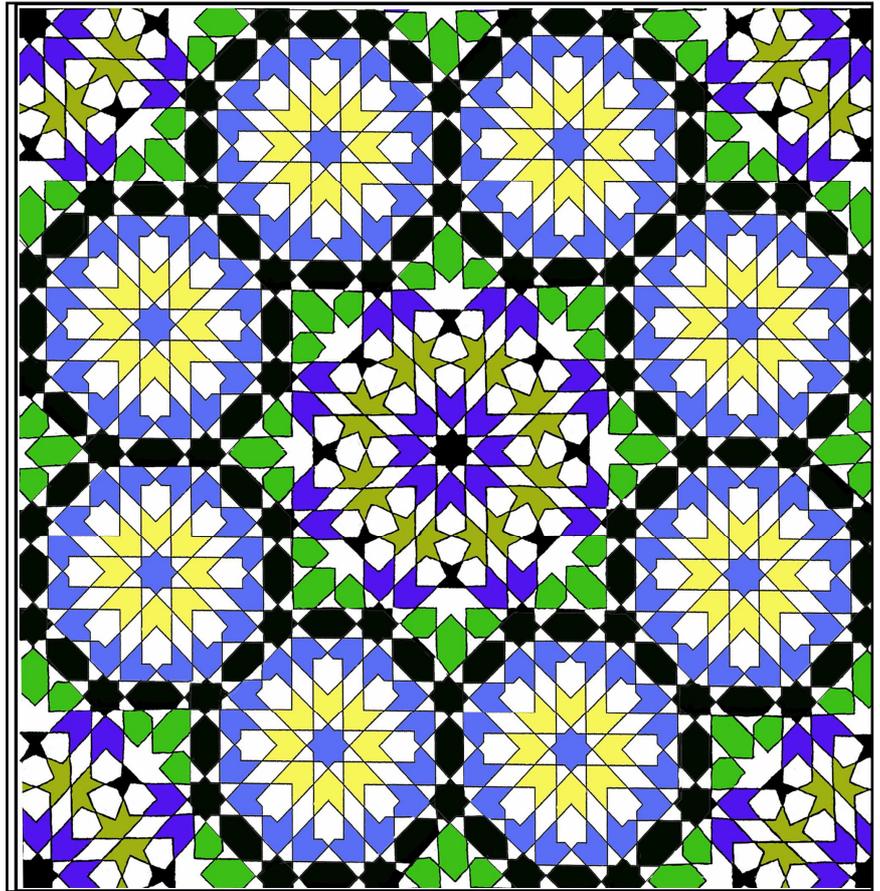
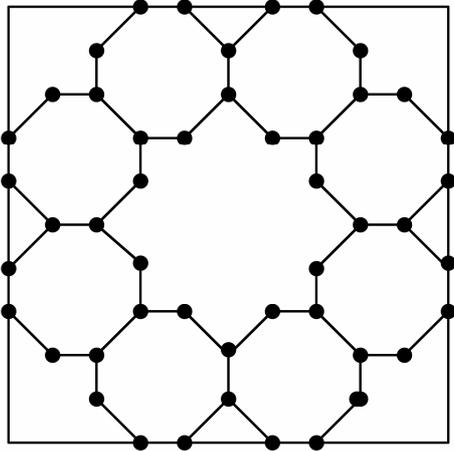


Apparition d'un **octogone simple** et de quatre losanges.

- A partir d'un ensemble de squelettes :

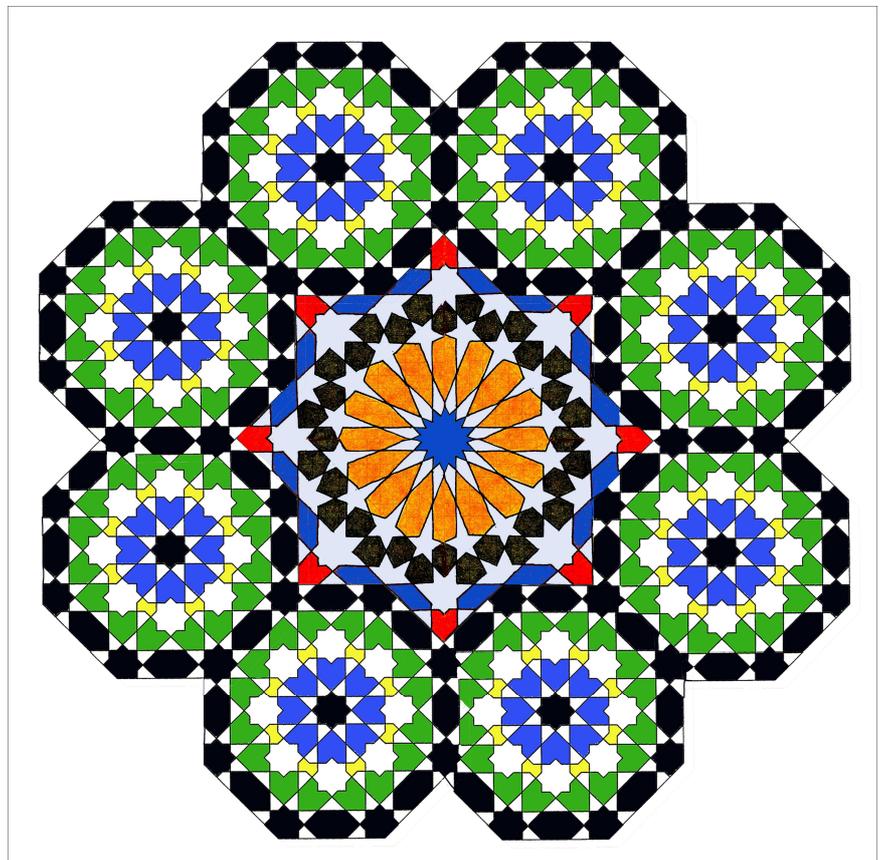


- *Premier exemple de structure :*

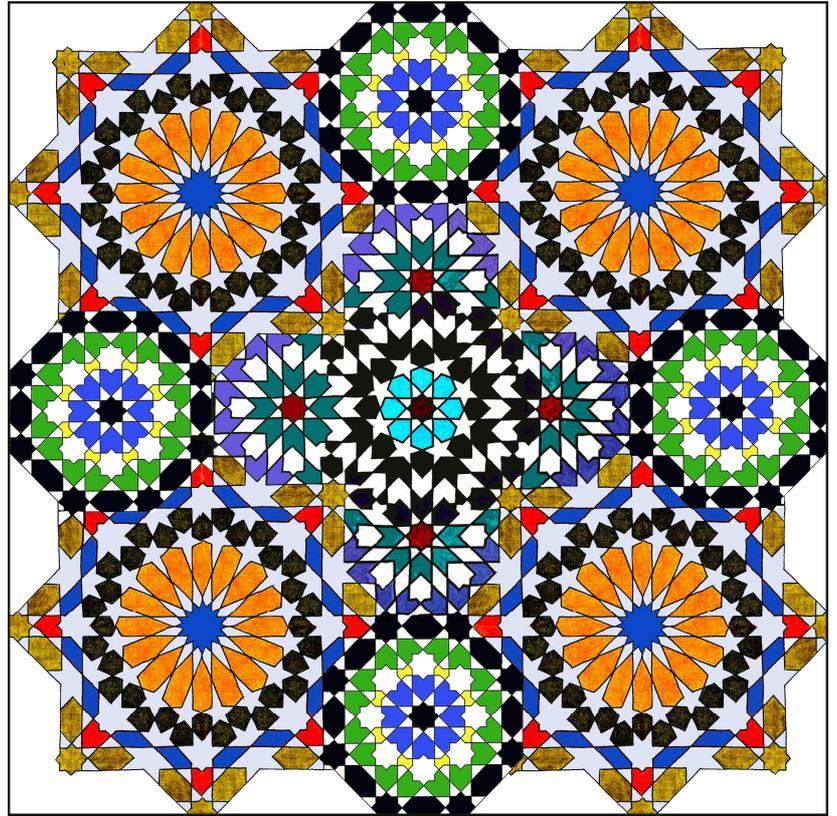
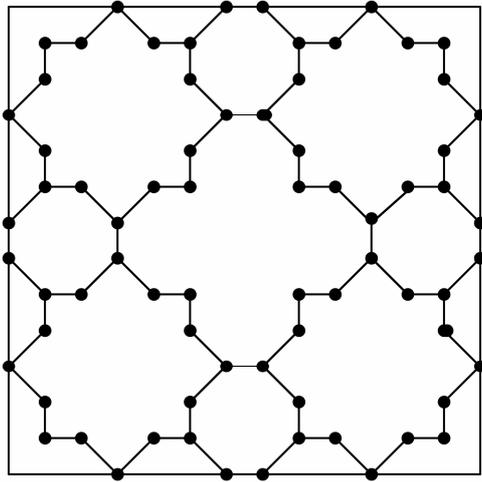


Au centre, le squelette d'un octogone étoilé possède comme satellites une couronne d'octogones simples ; aux quatre coins un quart d'octogone étoilé simple.

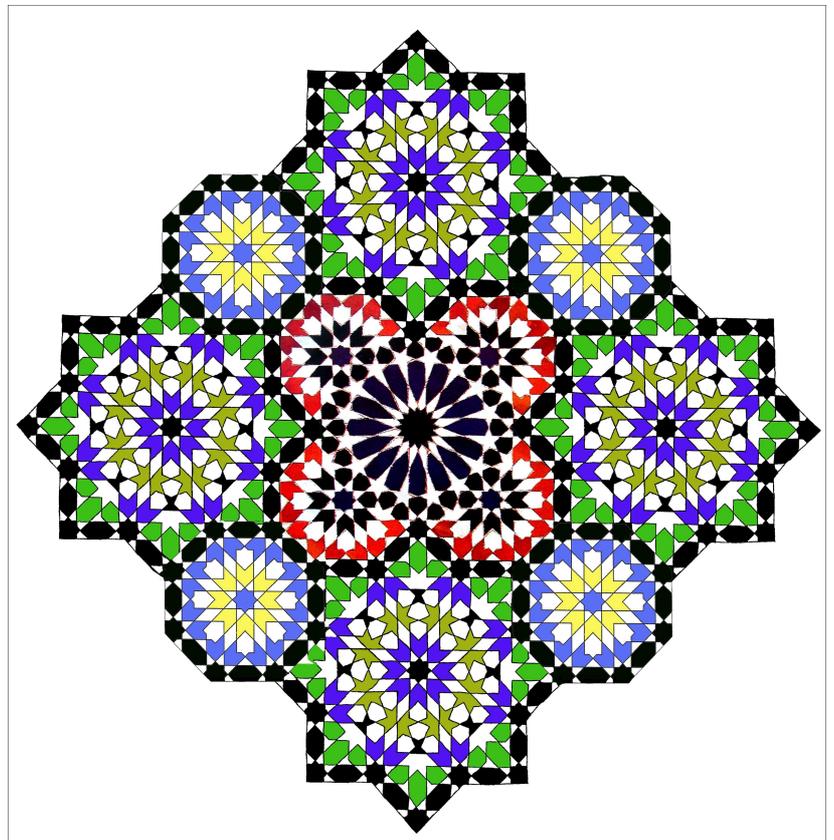
Les différentes parties constituant cette rosace peuvent être remplacées par des squelettes identiques.



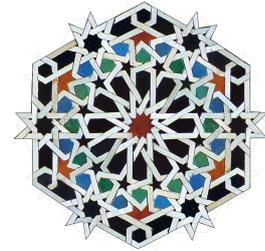
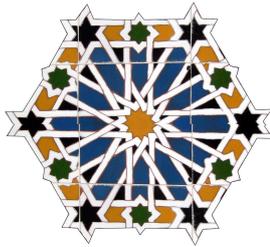
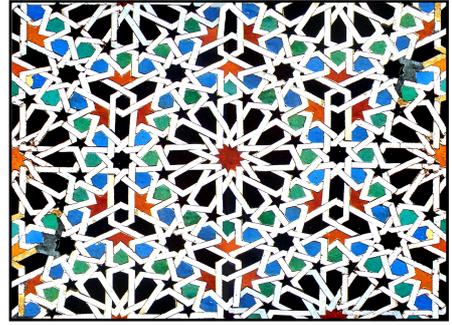
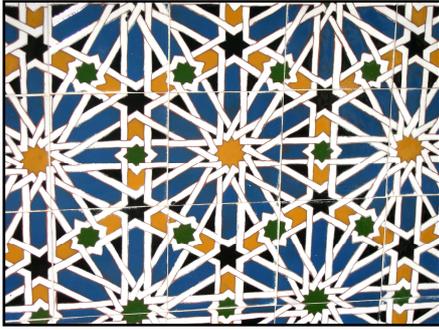
- *Deuxième exemple de structure :*



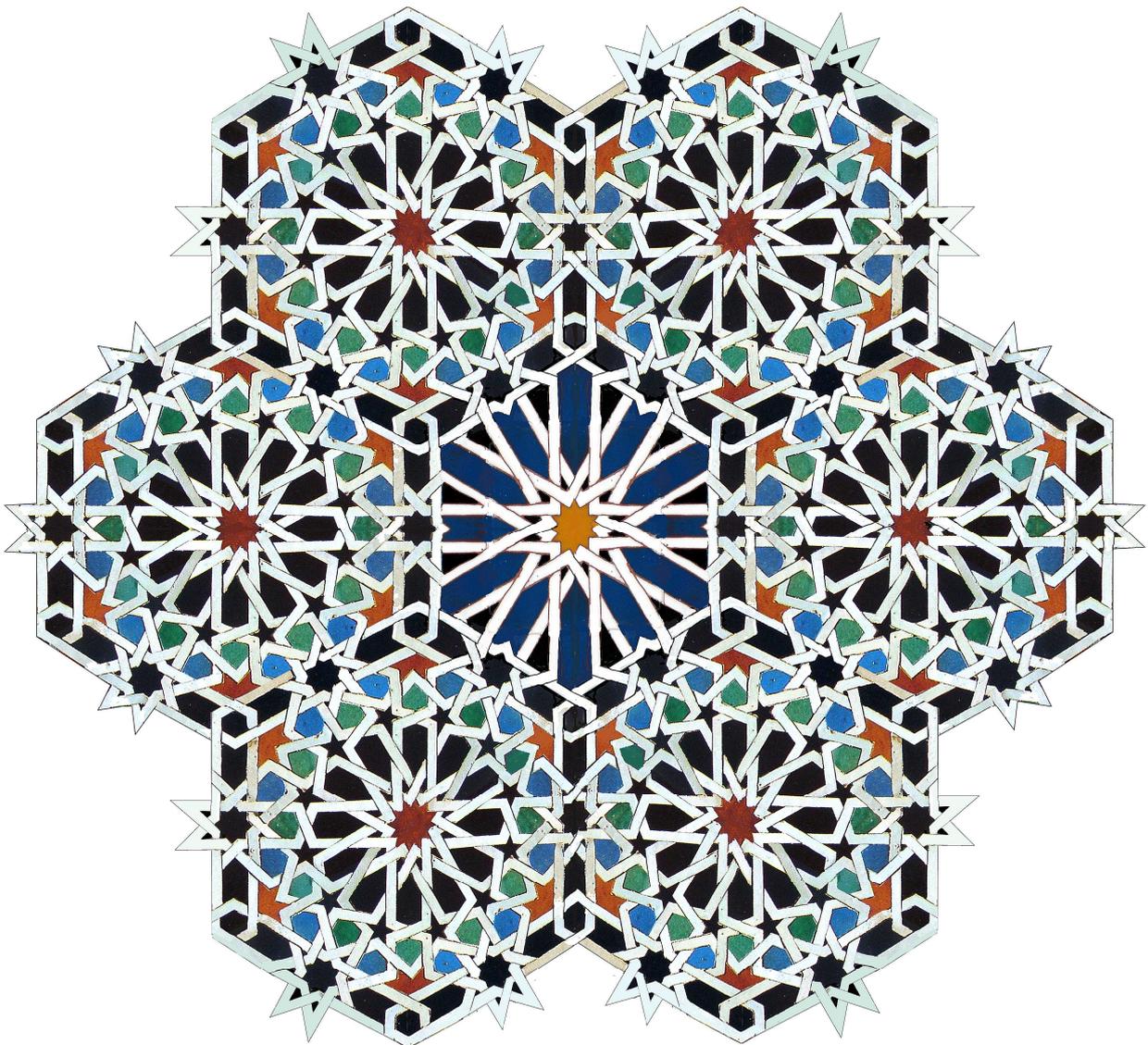
La grande croix du motif central voisine avec deux séries de satellites : un octogone étoilé et un octogone simple.



- *Exemple avec une symétrie d'ordre trois :*

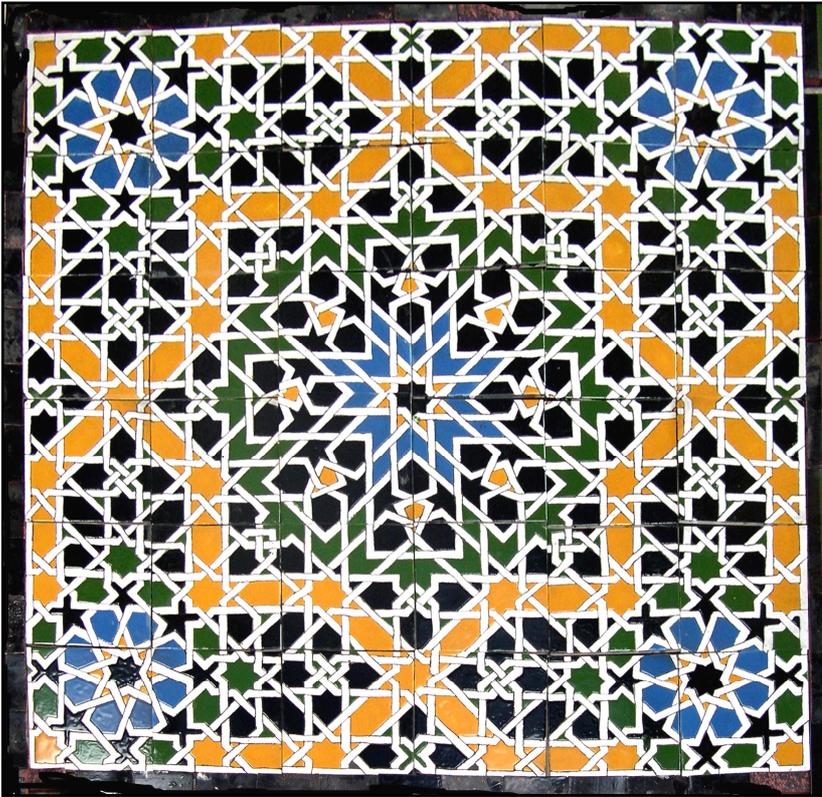


Ces deux hexagones différents se combinent pour créer le motif ci-dessous.



La rivière :

Les panneaux terminés sont le plus fréquemment bordés par une suite de motifs formant un cadre : la **rivière**, souvent soulignée par une bordure ou une frise.



En haut : riad Loulou.

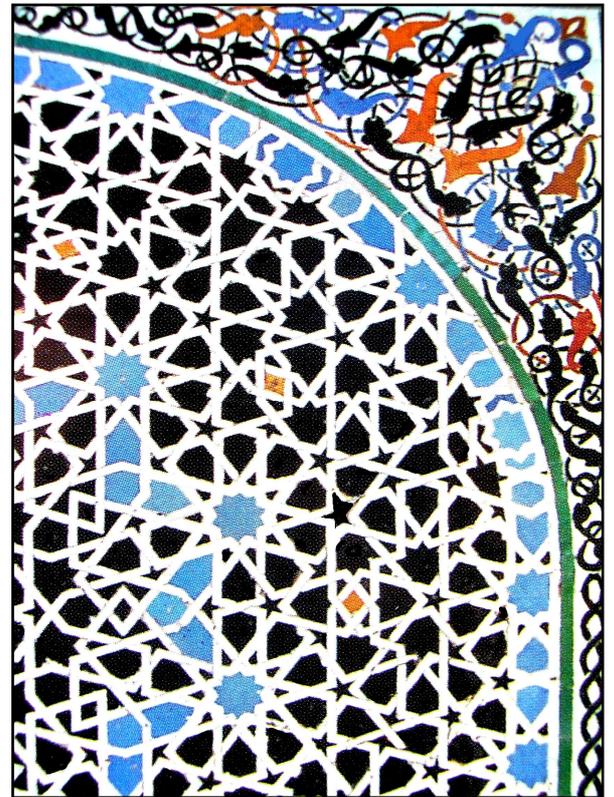
Ci-contre : médessa Attarine de Fès.

Ci-dessous : musée du Palais Royal de Fès.



Ci contre :

- La **rivière** encadre la mosaïque.
- Le motif central est formé par le squelette d'un **octogone étoilé simple** entouré par quatre portions de **croix**.



Ci-dessus, la rivière courbe se redresse en épousant la forme du cadre. Une couleur bleue plus claire la souligne.

Dans l'exemple ci-contre, elle est noire et se courbe pour épouser le cadre.