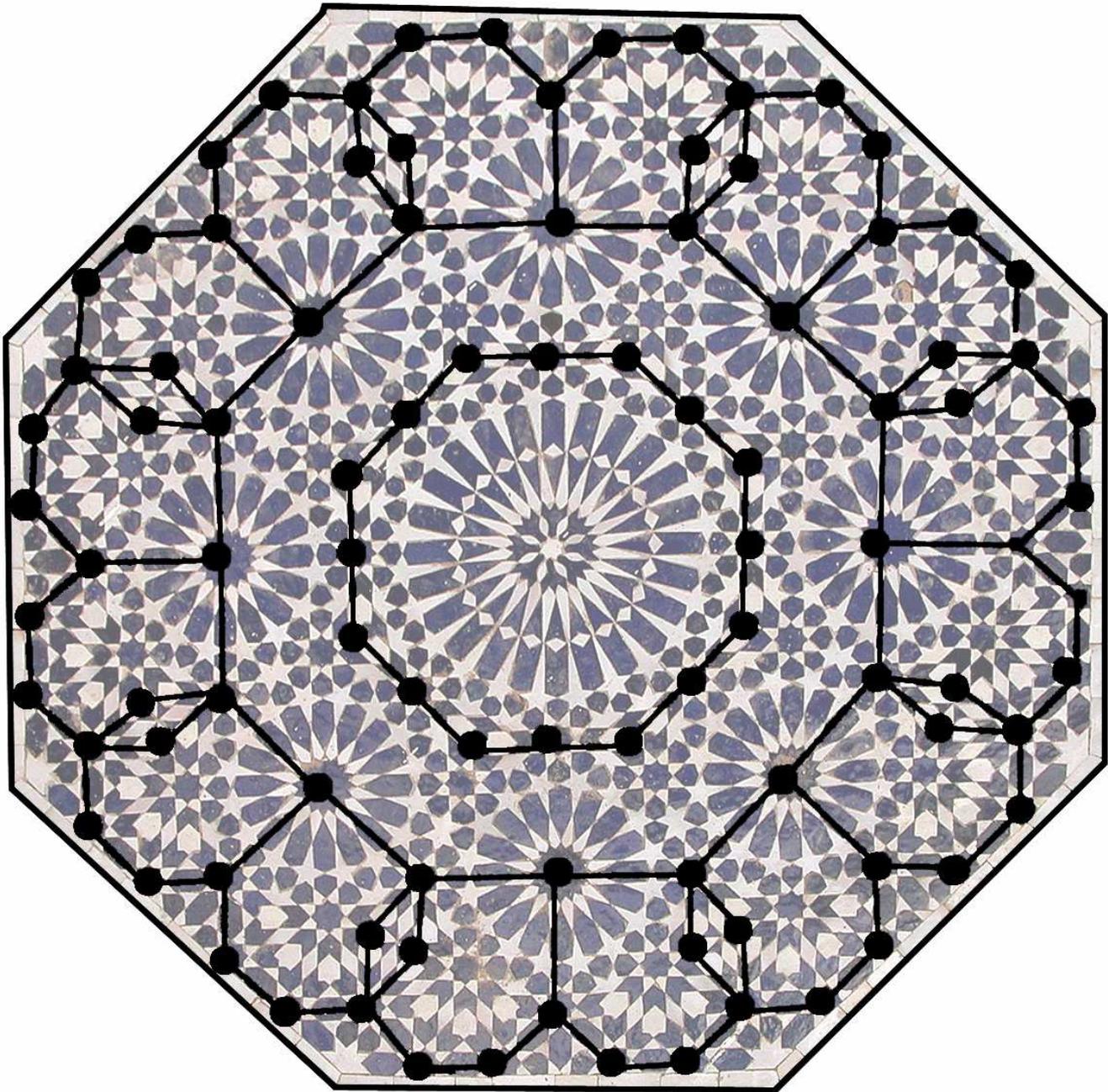


La route des Arabesques



II. Dessin géométrique des arabesques.

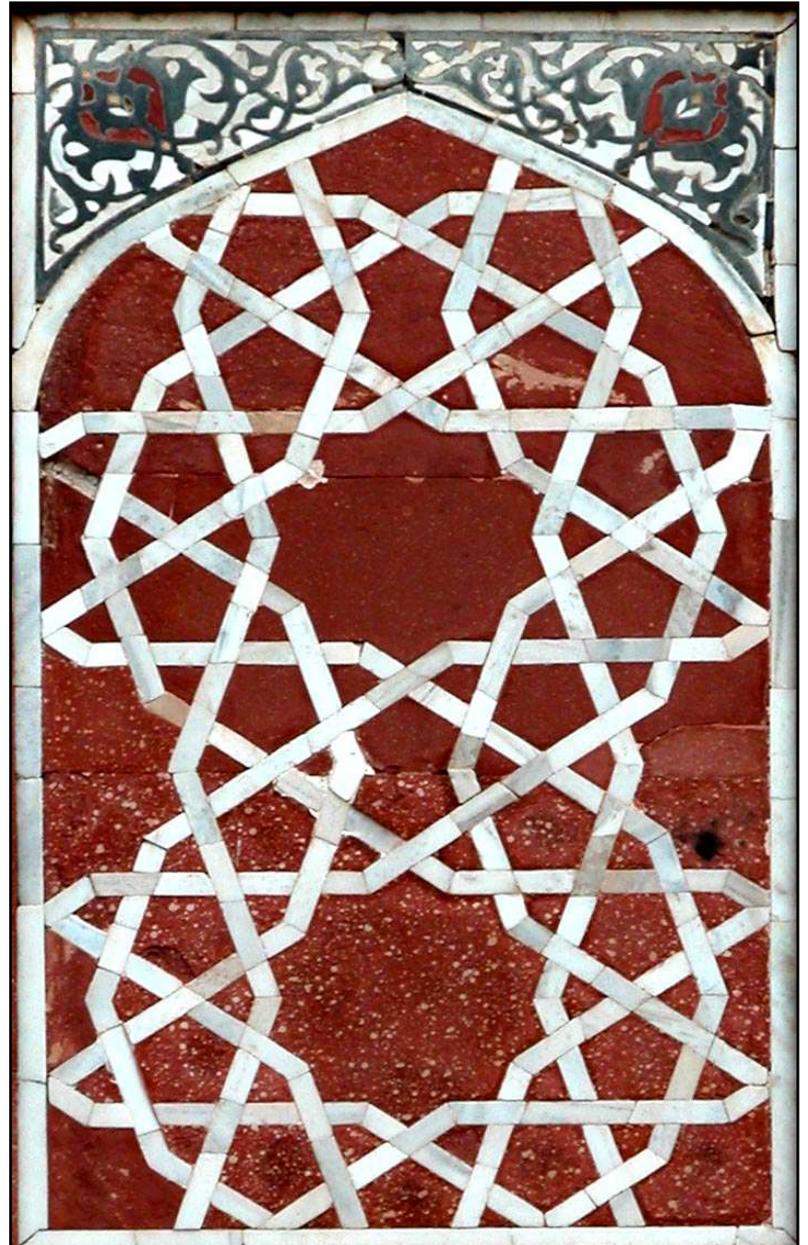
Les décors géométriques peuvent se classer en deux catégories:

Les systèmes **modulaires** convergents de type **andalou** rencontrés au Maghreb et en Espagne : toutes les parties du puzzle dérivent d'une seule et même pièce, l'étoile à huit. Ce sont leurs différents assemblages qui créent les formes, et peuvent se combiner entre elles pour former un squelette.

Les systèmes **convergent**s persans présents dans toute la sphère orientale, de l'Anatolie aux Indes : différents types de pentagones ou de modules forment une ronde, la construction des étoiles s'obtient par l'extension des côtés de ces polygones. Tous ces satellites, pentagones ou modules, ont un axe de symétrie qui converge vers le centre de l'étoile centrale à construire ; le nombre des satellites définit le nombre de branches de l'étoile.



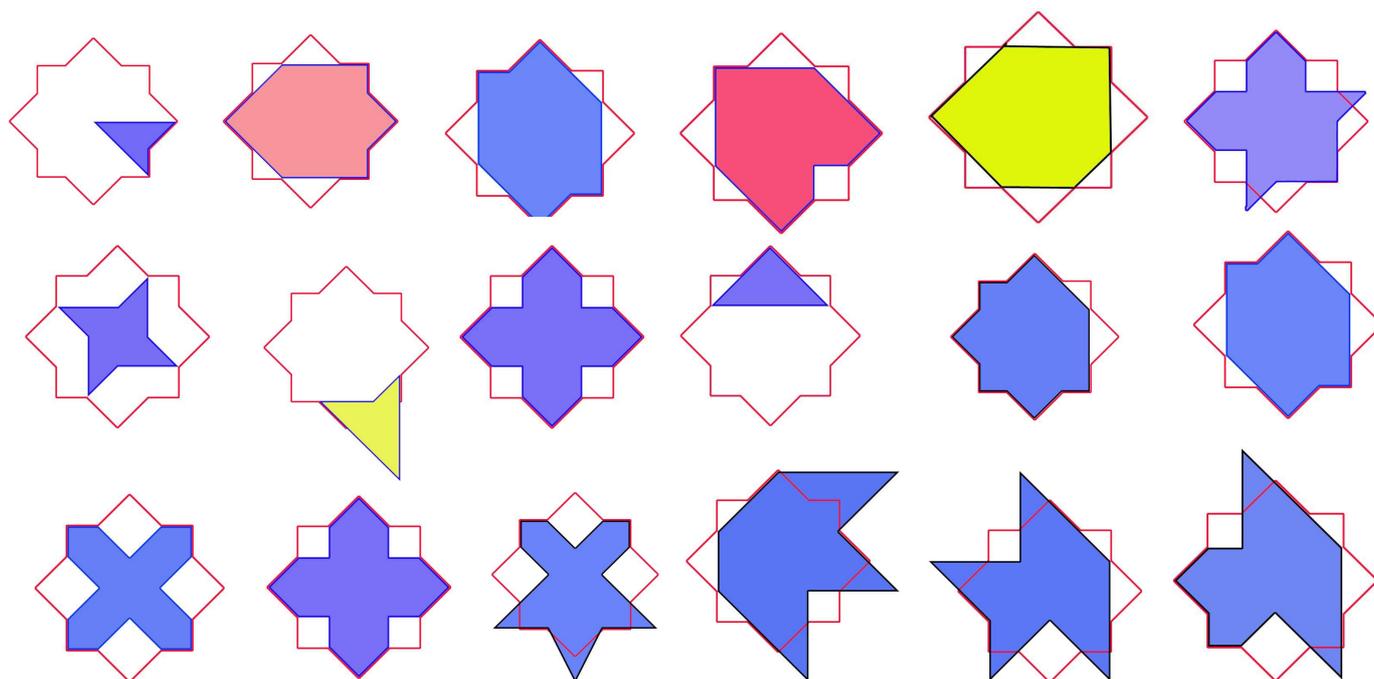
Système modulaire Andalou : panneau de zelliges du mausolée de Moulay Ismail à Meknès.



Système convergent pentagonal : panneau du mausolée d'Akbar à Sikandra près d'Agra. L'étoile est formée par le prolongement des côtés des pentagones.

- Etude des pièces fondamentales des systèmes modulaires Andalous :

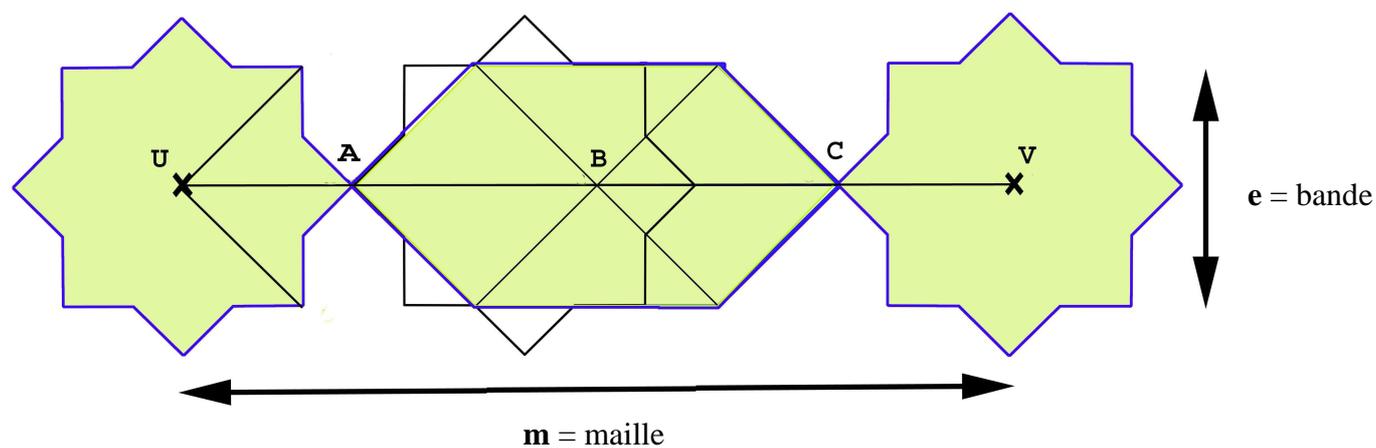
Toutes les pièces du répertoire classique sont issues de l'étoile à huit : le **sceau**.



Deux pièces fondamentales : le **sceau** et le **saft** forment la **maille** et l'ossature des squelettes.

Les dimensions des pièces sont bien précises et permettent des assemblages parfaits et de grande variété pour des compositions géométriques avec un nombre limité de pièces.

L'observation des différents squelettes permet de remarquer deux dimension importantes, la largeur de bande **e** et la longueur de maille **m**, toutes deux liées par une relation fondamentale.



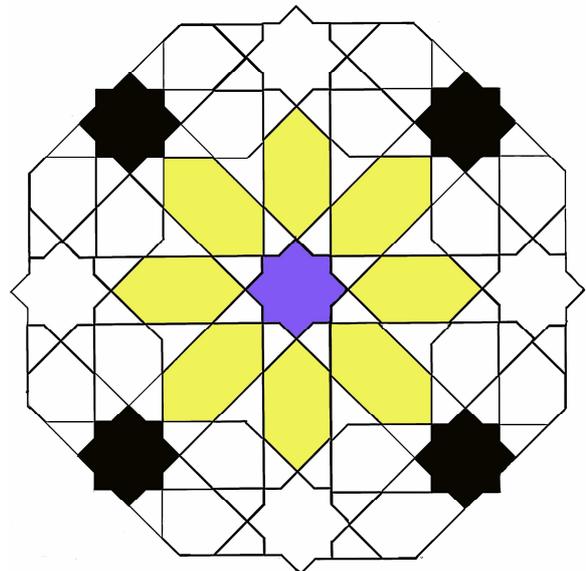
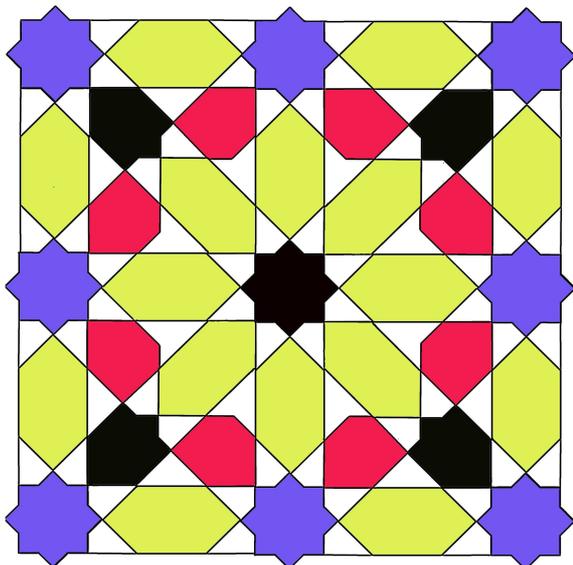
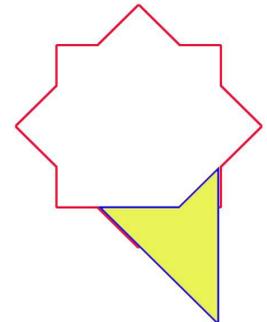
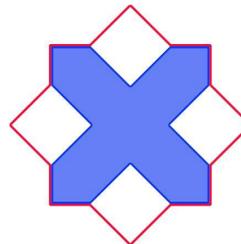
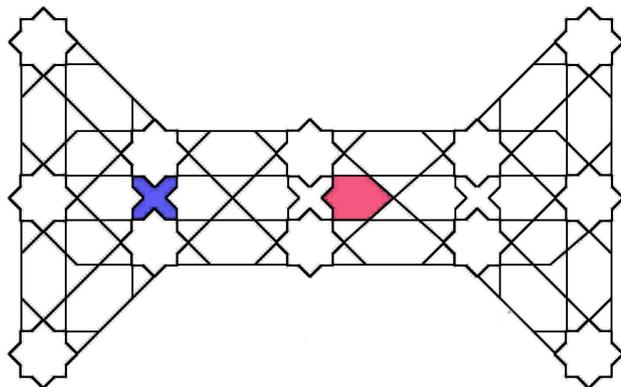
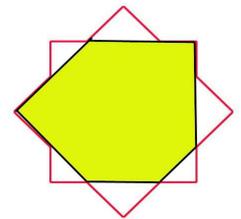
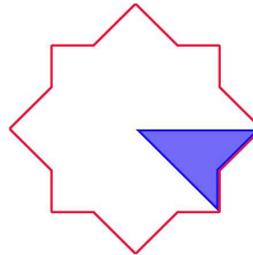
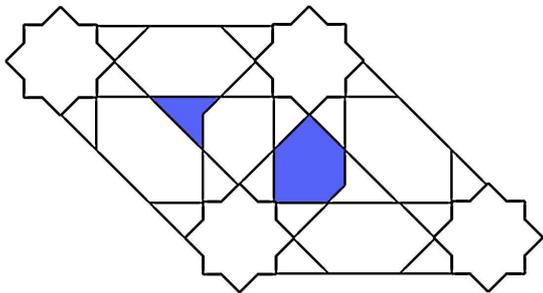
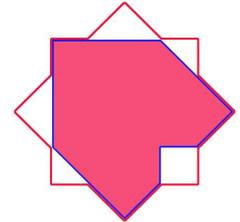
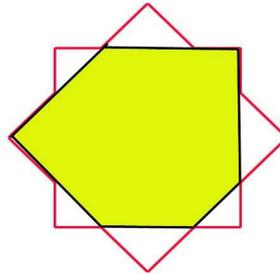
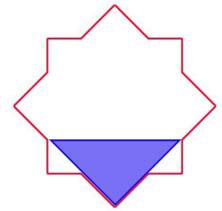
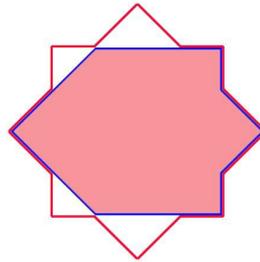
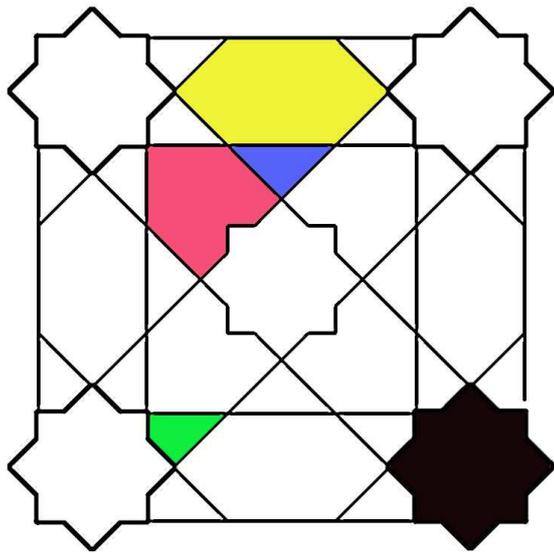
Le saft issu du sceau a pour mesures : $AB = BC = e$ Donc : $AC = 2e$

$$m = UA + AB + BC + CV$$

$$m = \frac{e\sqrt{2}}{2} + e + e + \frac{e\sqrt{2}}{2} = \frac{2e\sqrt{2}}{2} + 2e = e(\sqrt{2} + 2)$$

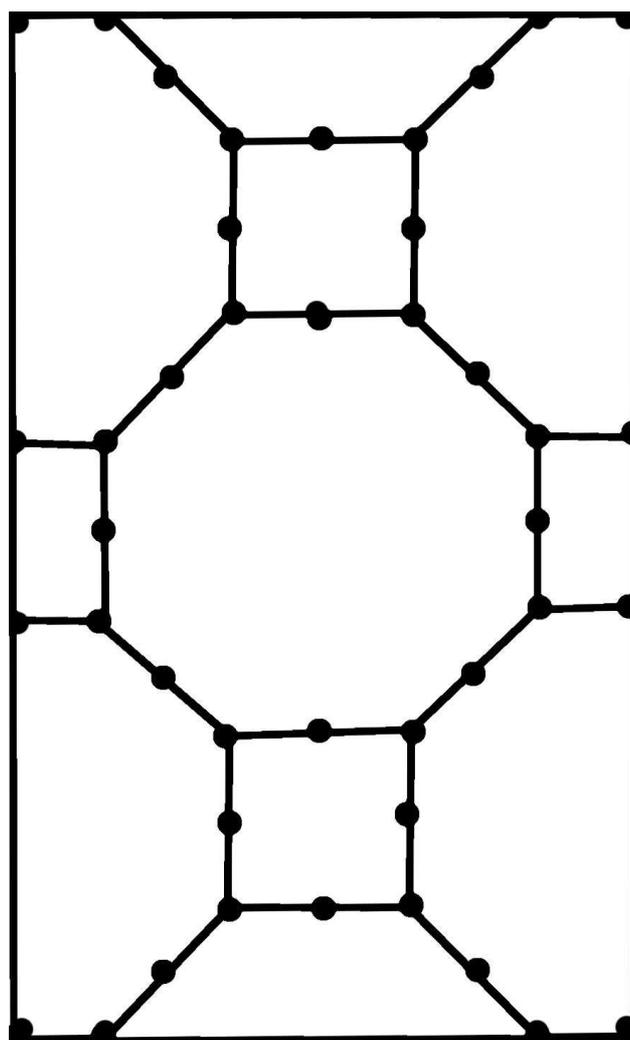
Donc, avec une précision du centième : $m = e \cdot 3,4$
Et inversement $e = m \cdot 0,3$

- Système modulaire andalou ; construction de figures simples :



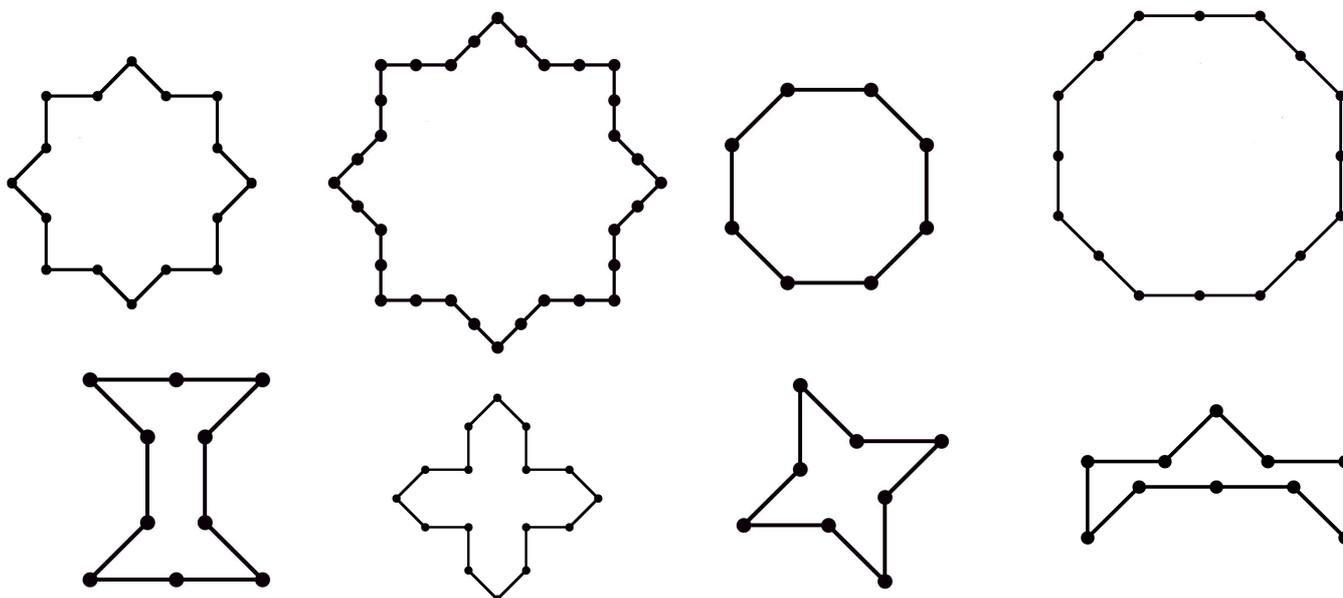
L'étoile à huit inscrite dans l'octogone est obtenue en remplaçant les quatre pièces en noir par des sceaux et en supprimant les quatre pièces bleues en coin ; le squelette sceau-saft est alors perdu.

- squelettes de construction :



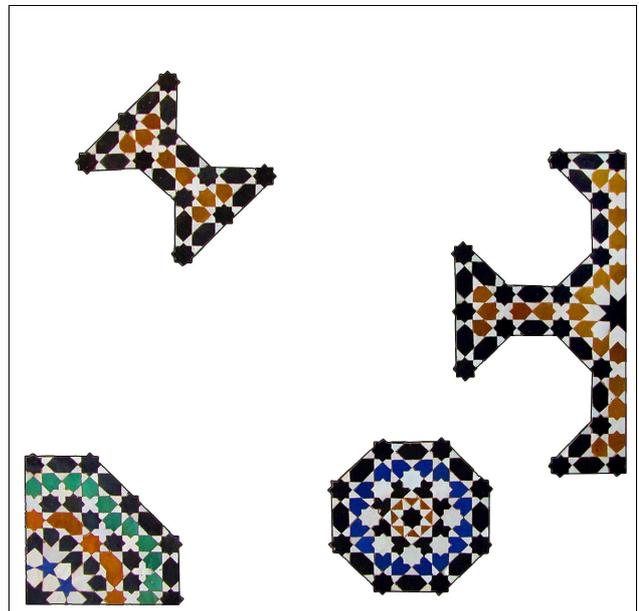
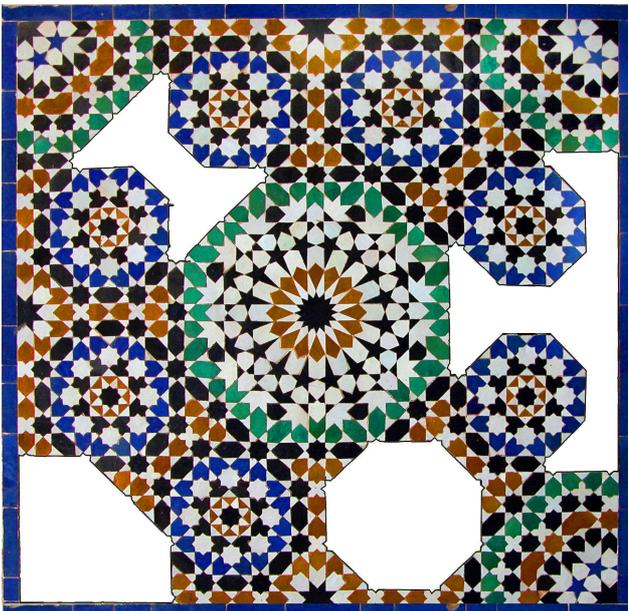
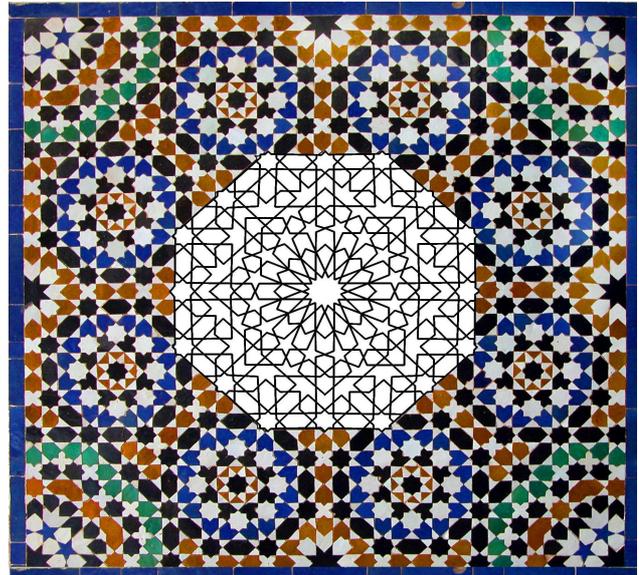
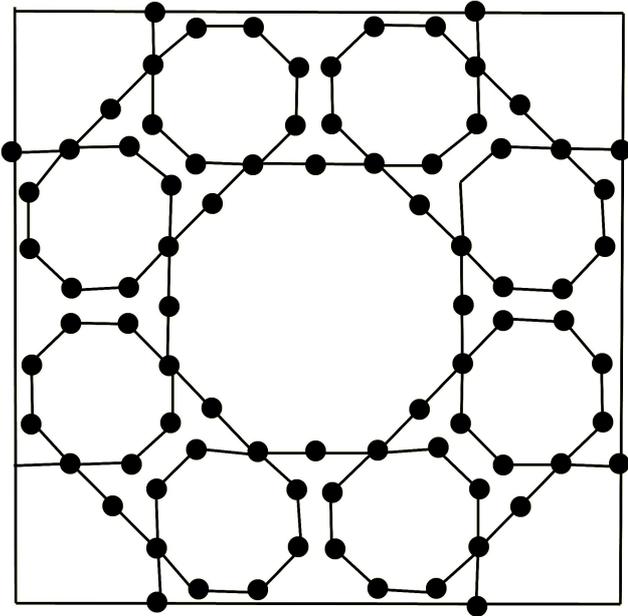
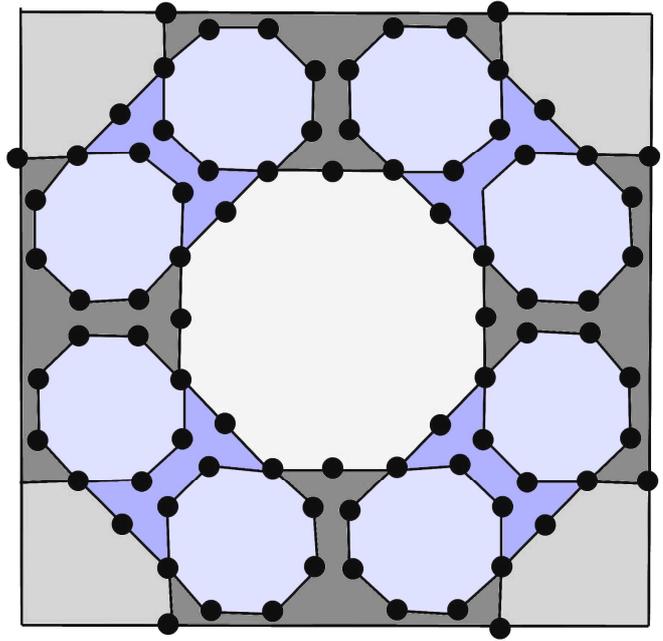
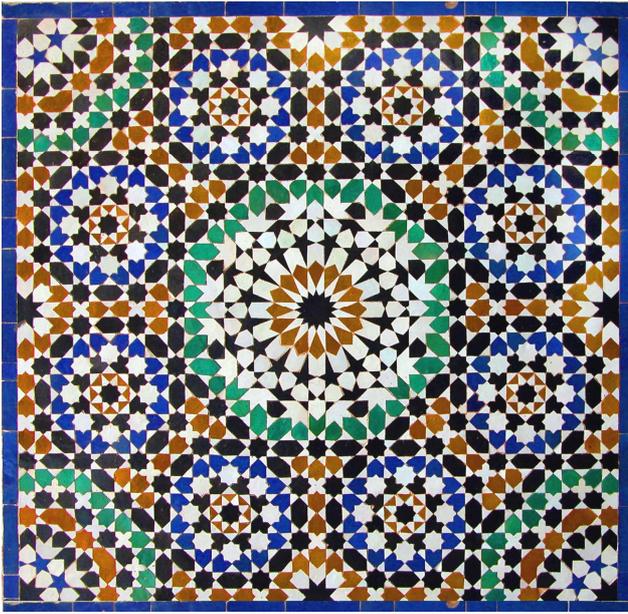
Palais Dar Jamaï à Mekhès ; détail des zelliges de la fontaine extérieure et squelette du panneau.

Le panneau ci-dessus est formé d'une composition de deux squelettes : un carré double et un octogone double. Leurs combinaisons forment le panneau.



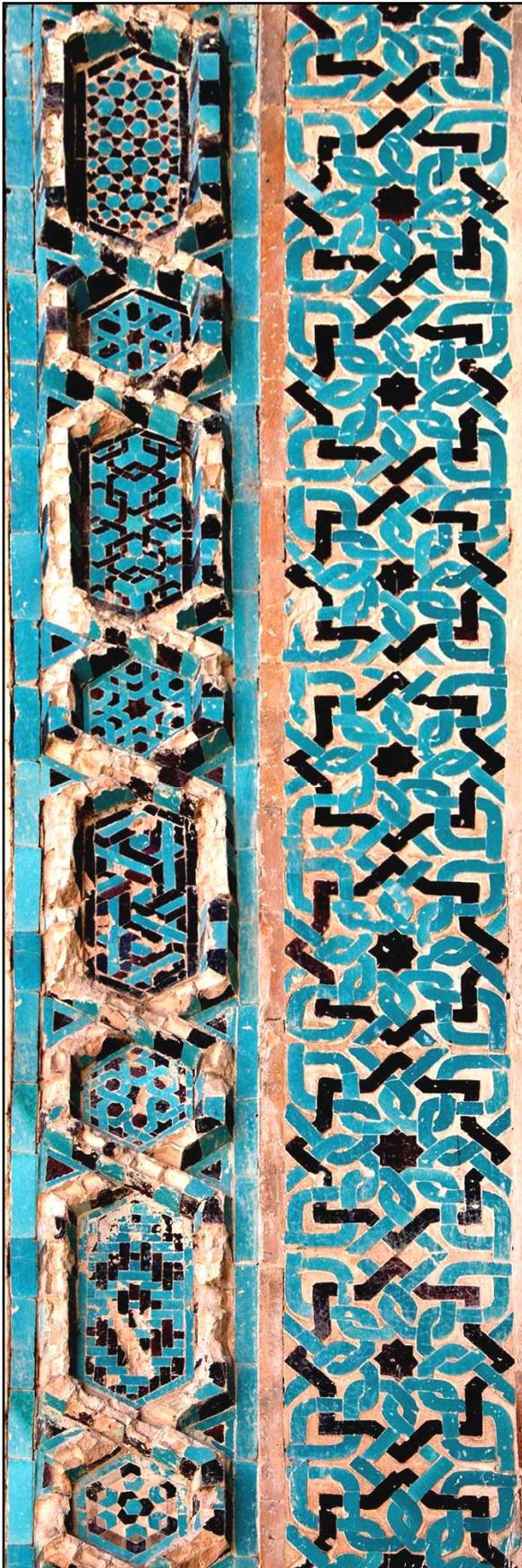
Exemple de squelettes simples.

- Mise en évidence des éléments d'un squelette :

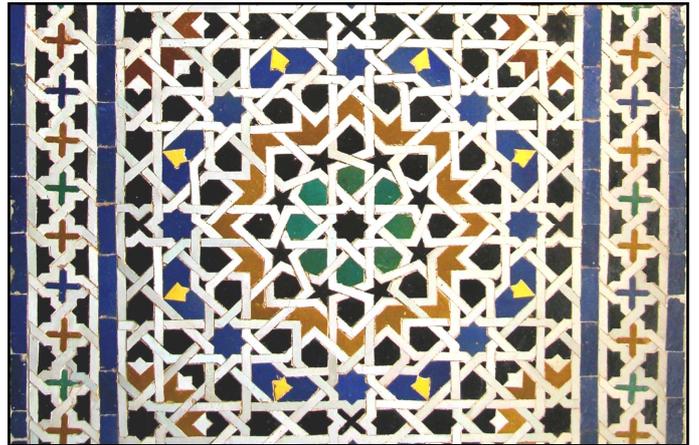


- L' étoile à **huit** branches :

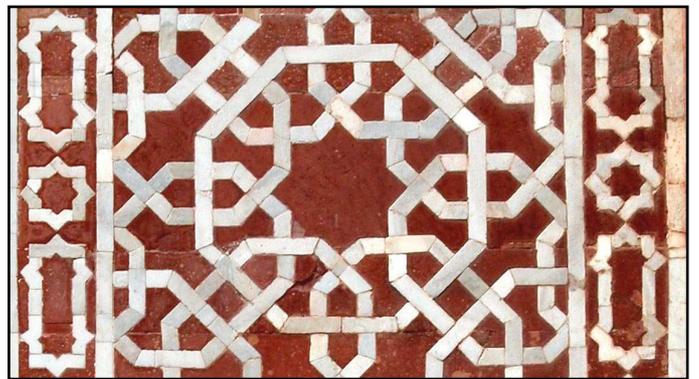
L' étoile à huit branches, partout présente dans le monde musulman, symbolise le paradis avec ses quatre fleuves.



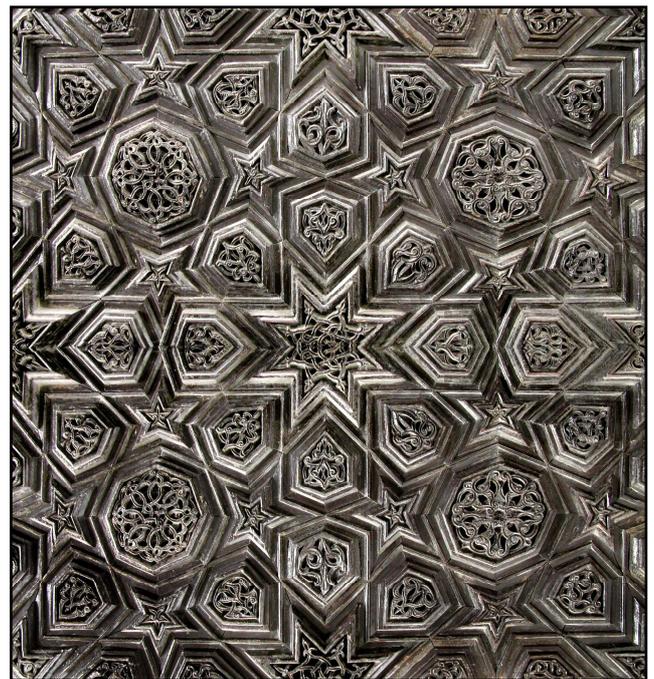
A gauche, frise de la mosquée Seljoukide d'Eski Malatya du XIII ème.



Medersa Attarine de Fès. Système modulaire.



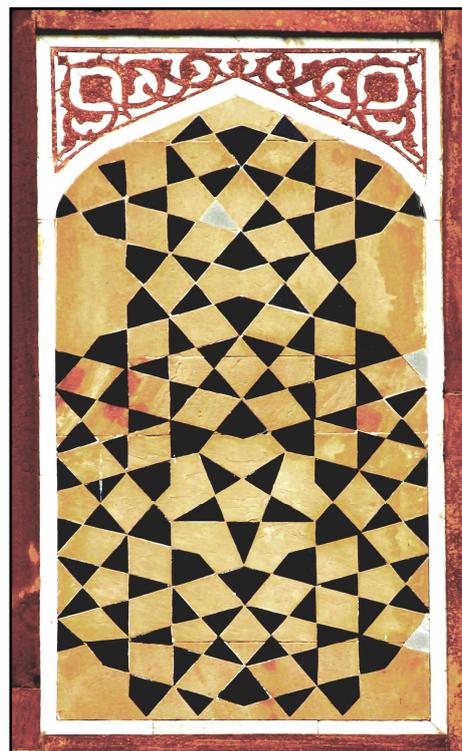
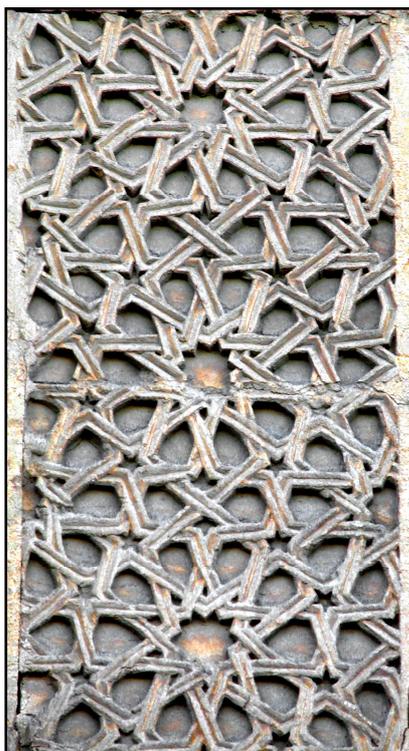
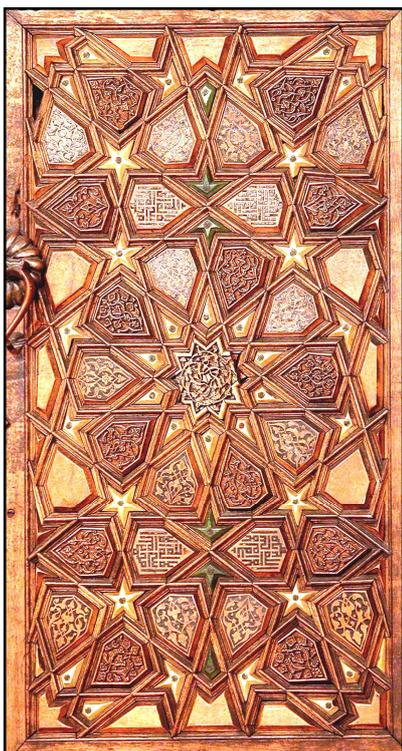
Incrustations de marbre dans du grès rouge au tombeau d'Akbar à Sikandra près d'Agra.



Motif du minbar de la moquée d'Alâaddin construite en 1220 à Konya.

- Systèmes convergents ; l'étoile à dix branches :

L'étoile à dix branches représente le **nombre d'or** : ce nombre mythique est égal, dans cette étoile, au rapport entre la mesure de son rayon et de celle de deux sommets consécutifs.



Musée de l'ancien Orient à Istanbul : porte du mausolée de Haci Bayram.

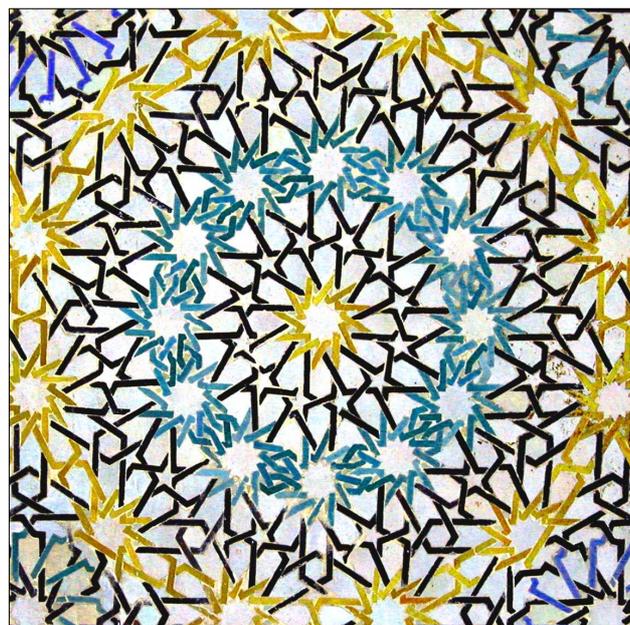
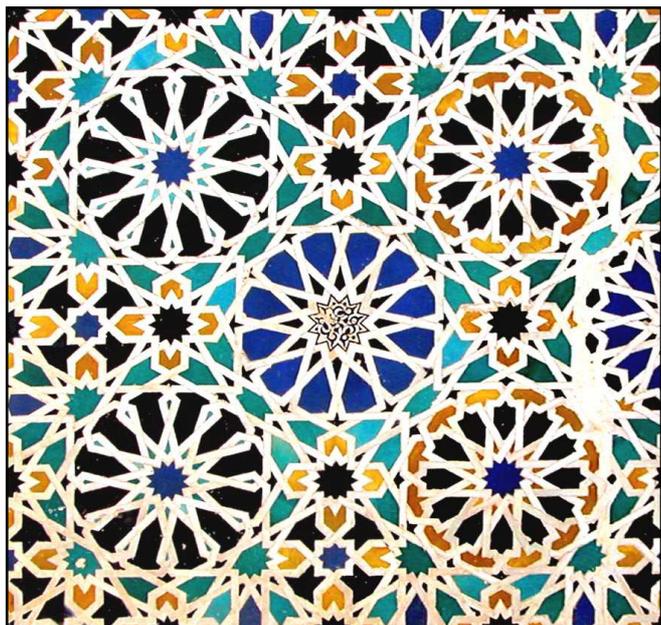
Divriği : montant d'un des portails de l'hôpital.

Agra : mausolée d'Akbar à Sikandra.

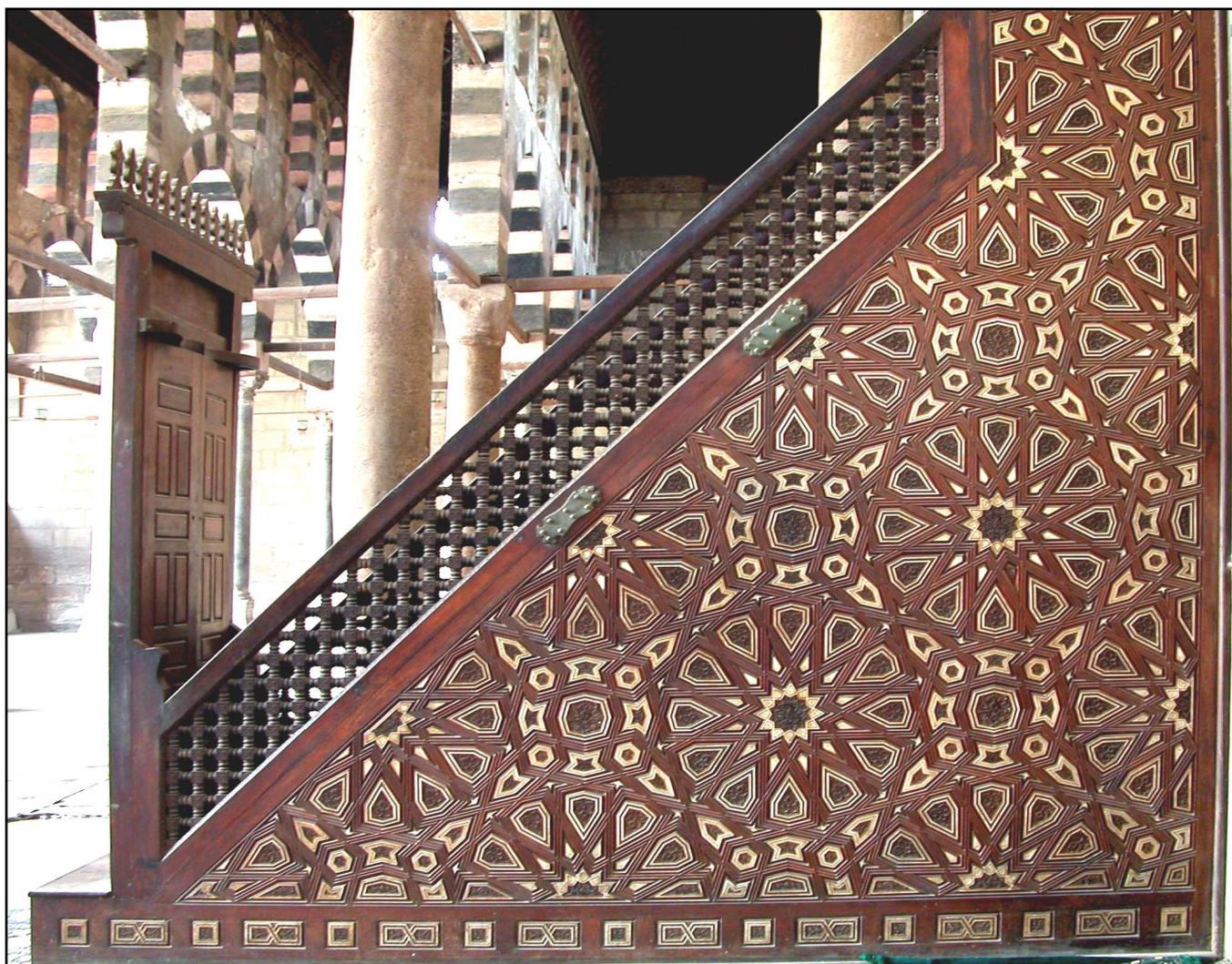


Nécropole de Shah-I-Zinda à Samarcande.

- Systèmes convergents ; l'étoile à **douze** branches :



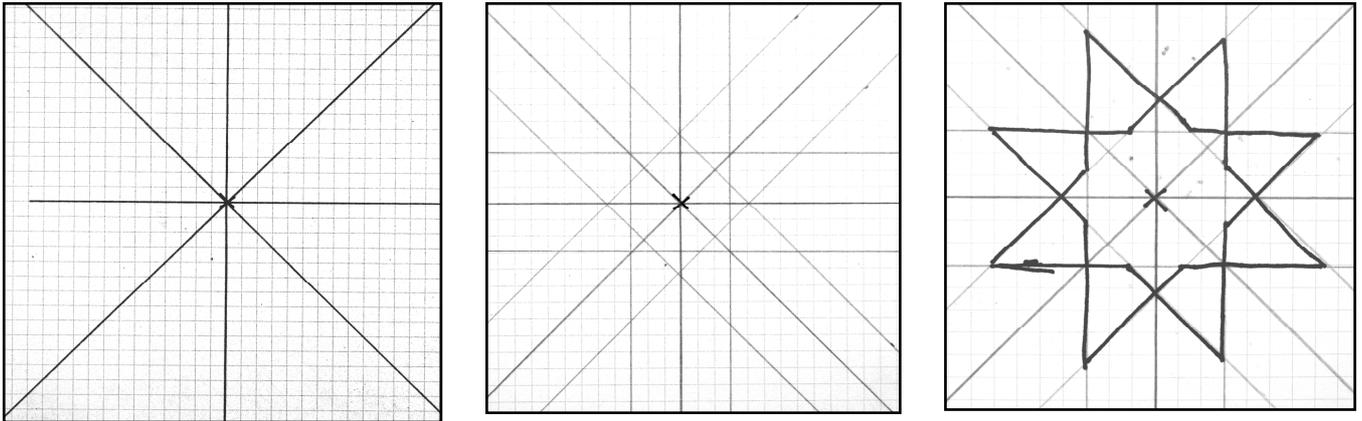
*Espagne : composition d'étoiles à douze à l'Alhambra de Grenade
 Maroc : entrelacs colorés pour ce panneau des tombeaux Saadiens à Marrakech.*



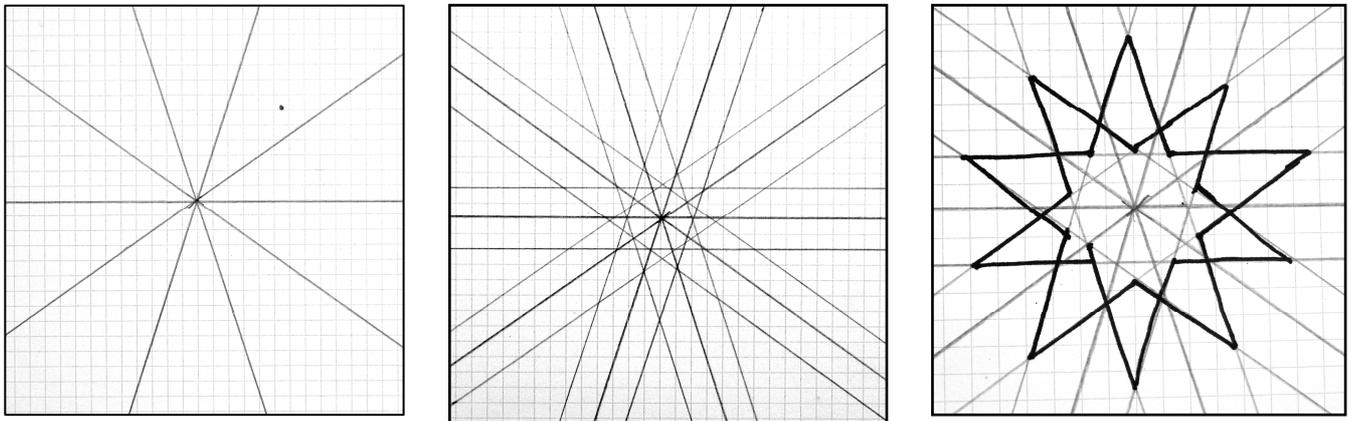
Minbar de la mosquée Mamelouk Qalaoun édifée en 1335 dans la citadelle du Caire.

- Construction géométrique des systèmes :

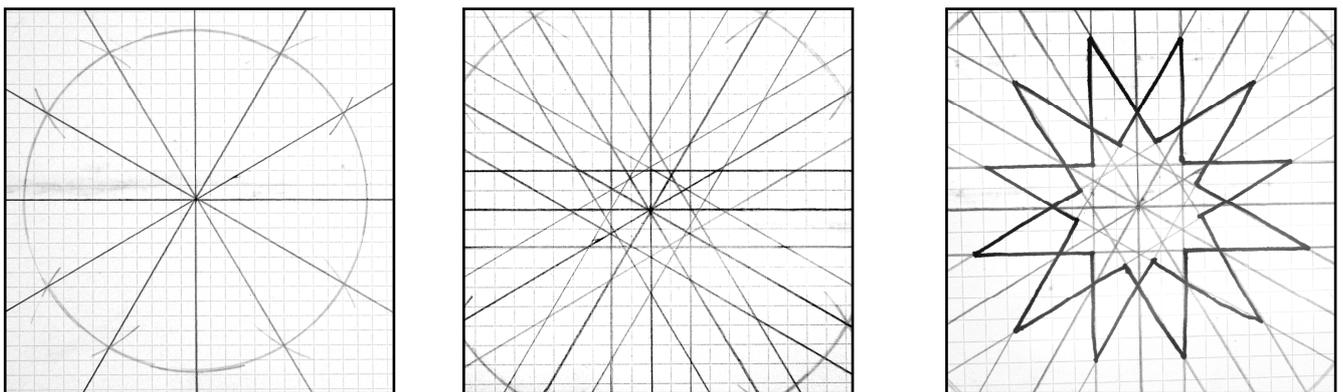
Construction des étoiles à huit branches :



Construction de l'étoile à dix branches



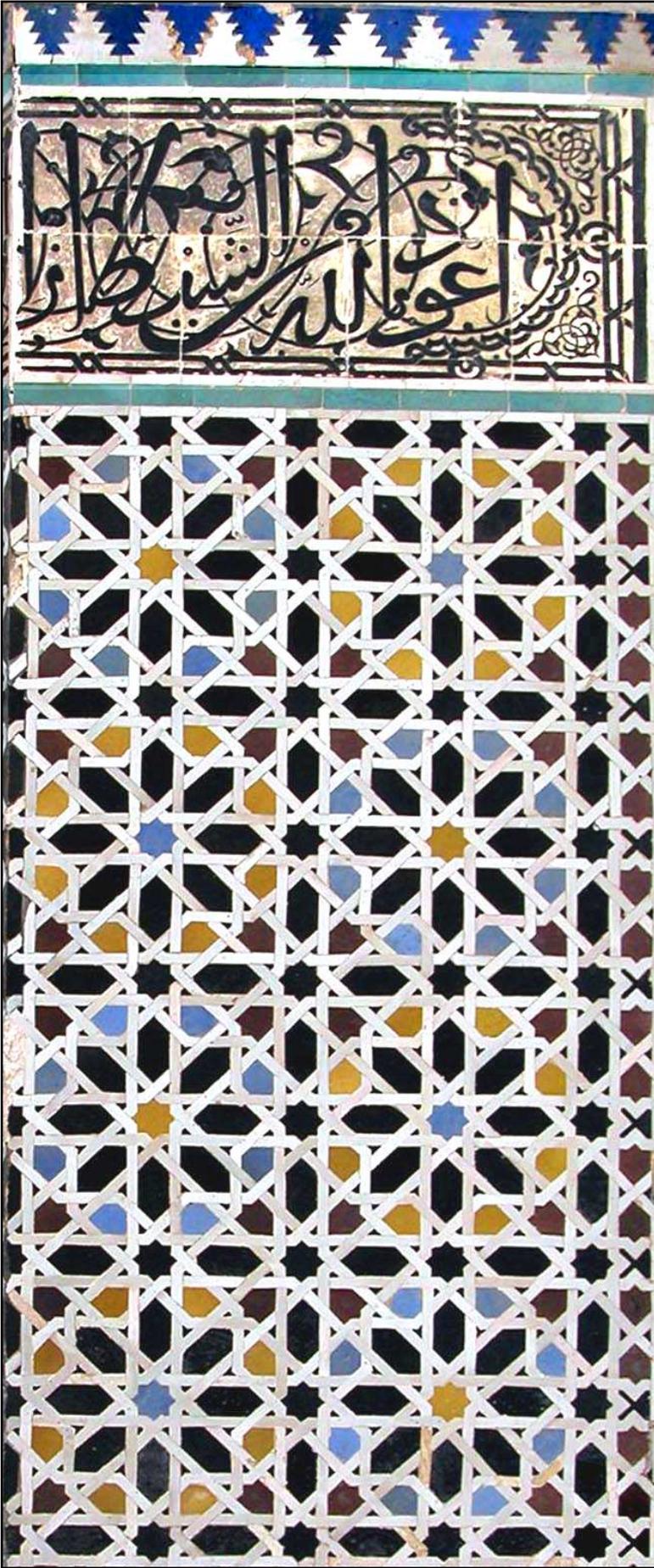
Construction d'une étoile à douze branches :



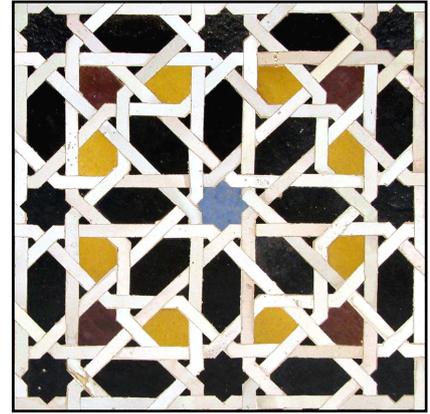
Pour construire avec la règle et le compas toutes les étoiles du répertoire :

- Placer le centre de l'étoile.
- En son centre construire tous les axes de symétrie régulièrement répartis : 4 pour l'étoile à 8 branches, 5 pour l'étoile à 10 branches, 6 pour celle à 12...pour les étoiles au nombre de branches impaire, il suffit de tracer le nombre de demi axes de symétrie : 7 demi axes pour l'étoile à 7...
- Pour chaque axe, construire une bande centrée sur cet axe de symétrie.
- Il suffit alors de reconnaître l'étoile dans l'ensemble du dessin. Souvent le reste du motif est déjà en partie tracé, il suffit d'en reconnaître les lignes et de le compléter.

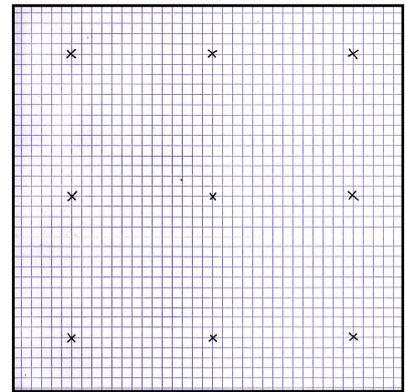
- Exemple de construction d'un squelette modulaire :



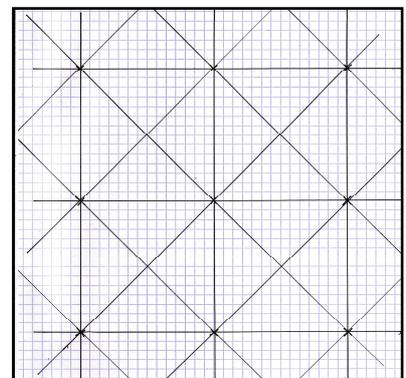
*Panneau de zelliges de la médersa
El Sahrij à Fès.*



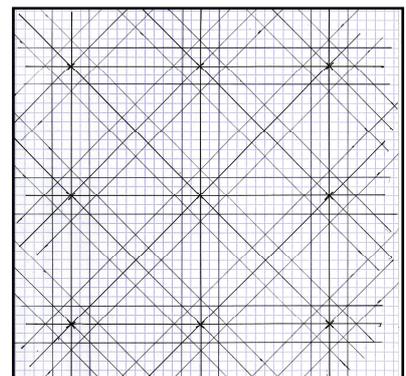
Carré minimal.



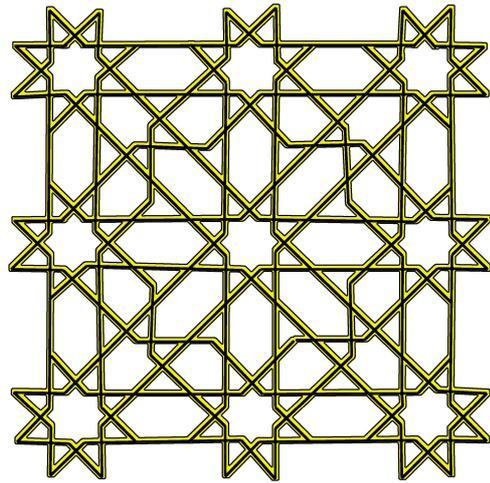
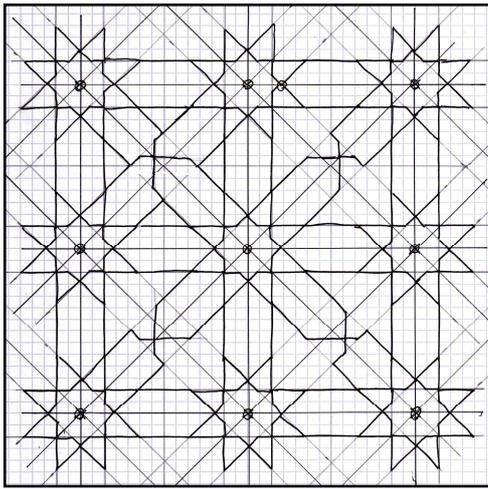
Centre des étoiles.



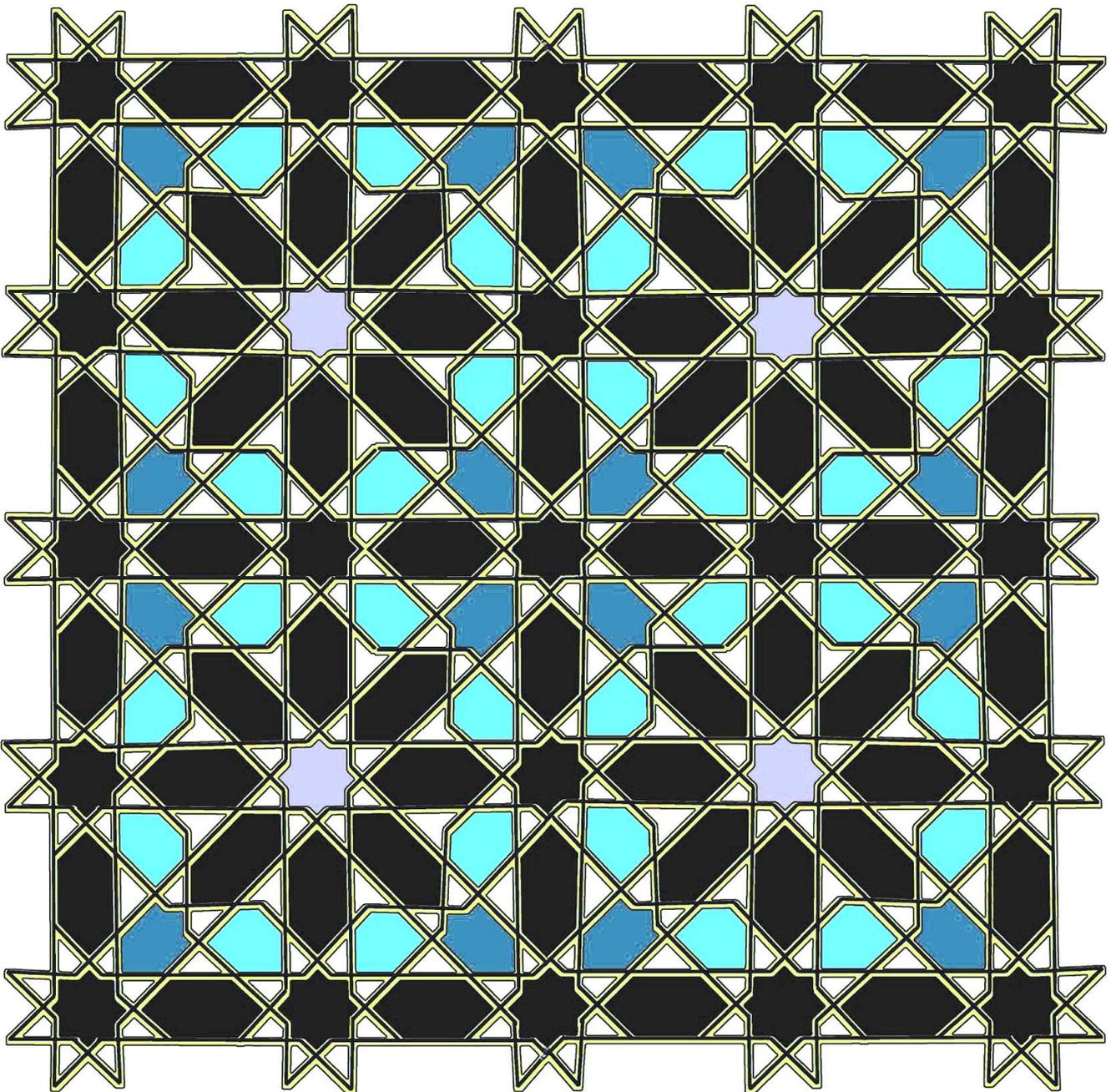
Axes de symétrie des étoiles.



*Bandage des axes : la largeur de bande est
donnée par la formule en fonction de la maille.*



Traitement du dessin manuel par ordinateur :



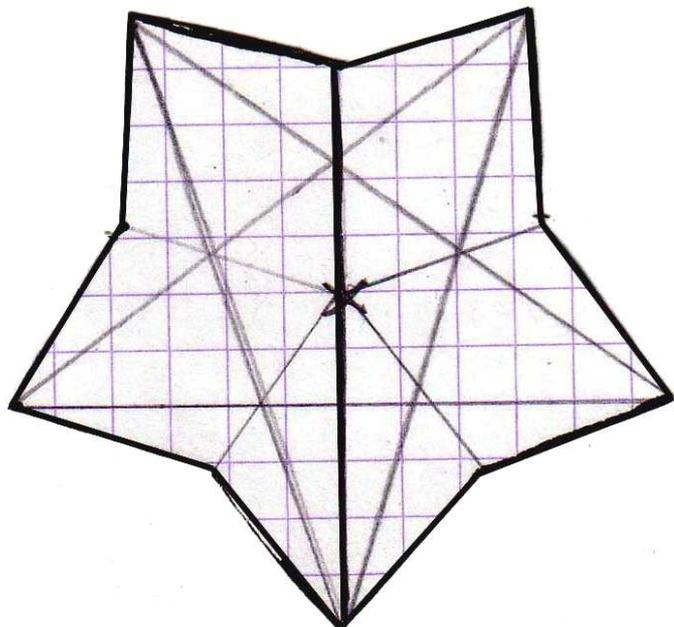
- construction de systèmes convergents : les étoiles de style persan.

Les systèmes sont formés à partir de couronnes de pentagones ou d'étoiles placés sur les axes de symétrie de l'étoile centrale.

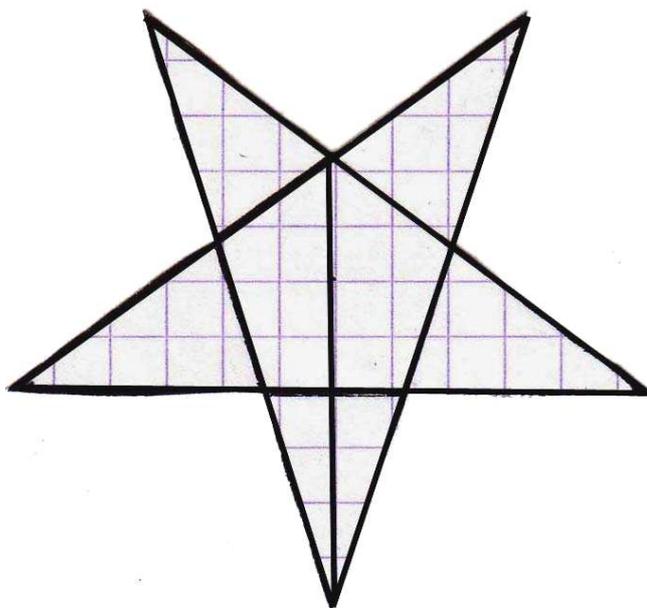
Donc :

Pour ce type de construction:

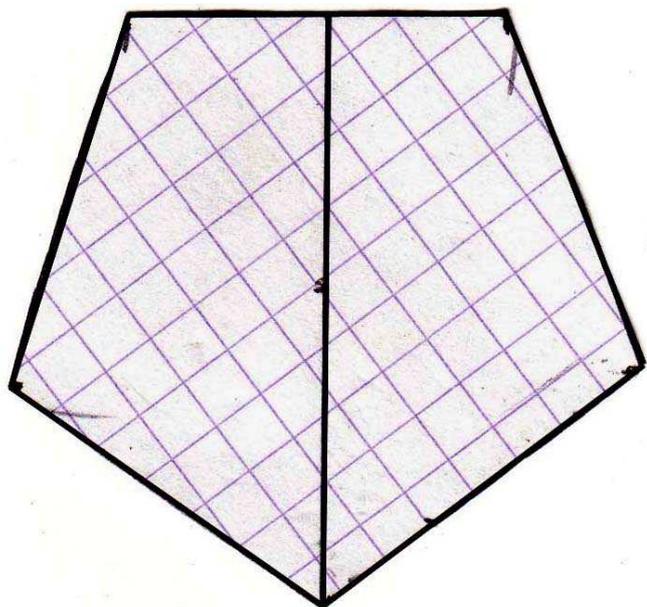
- Placer le centre de l'étoile.
- Construire les axes de symétrie de cette étoile pour les symétries paires ou les demi-axes pour les symétries impaires.
- Placer et centrer chaque pentagone sur chaque demi-axe à une égale distance du centre.



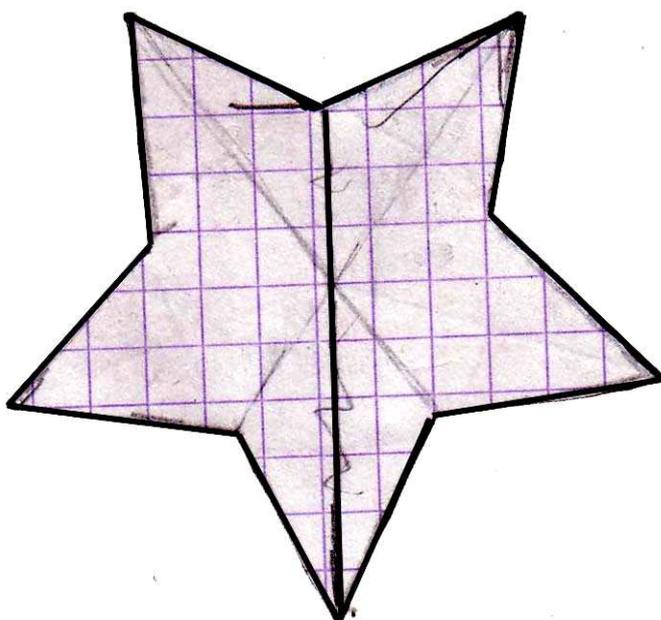
Pentagone d'or.



Pentagone convexe étoilé.



Pentagone concave.

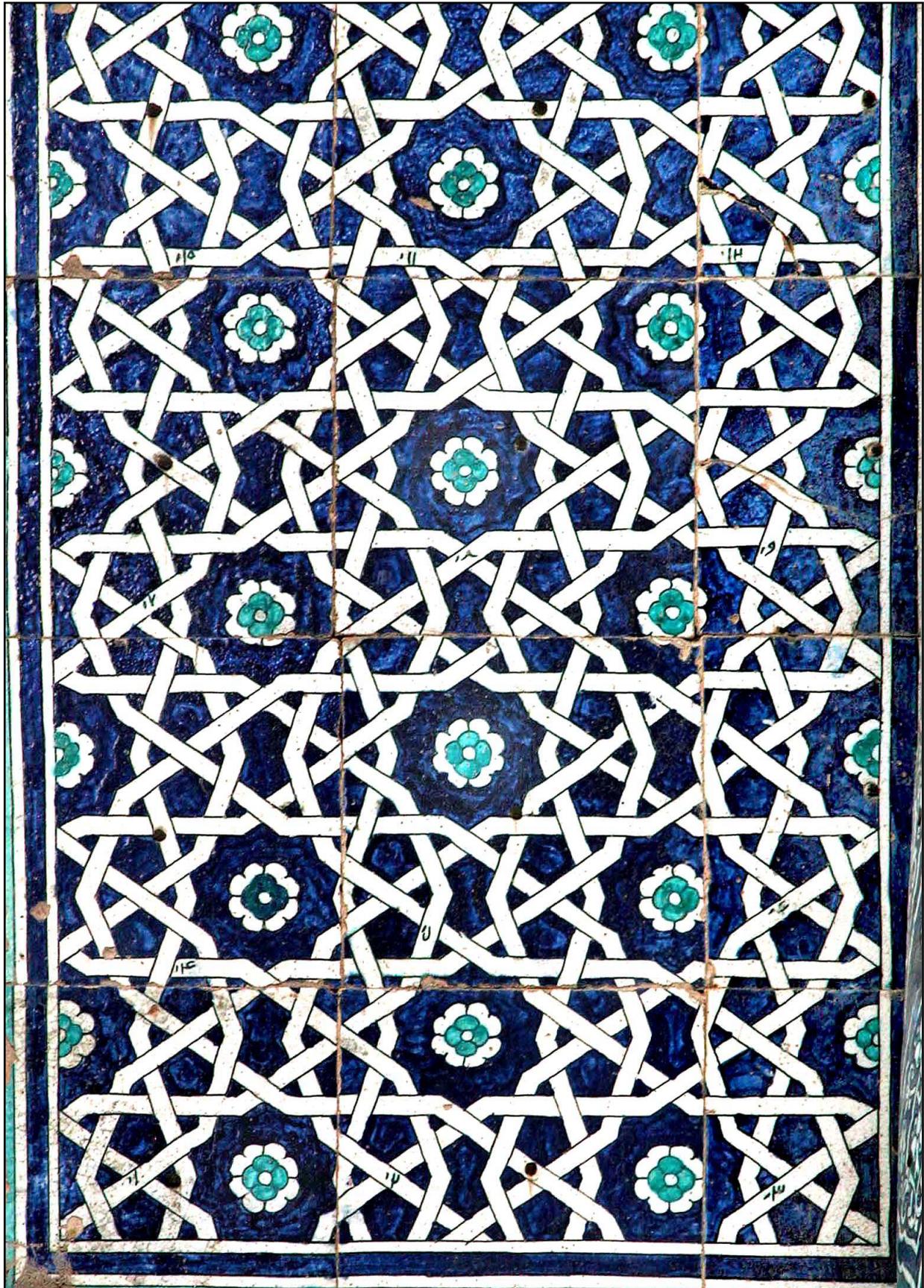


Pentagone équilatère.

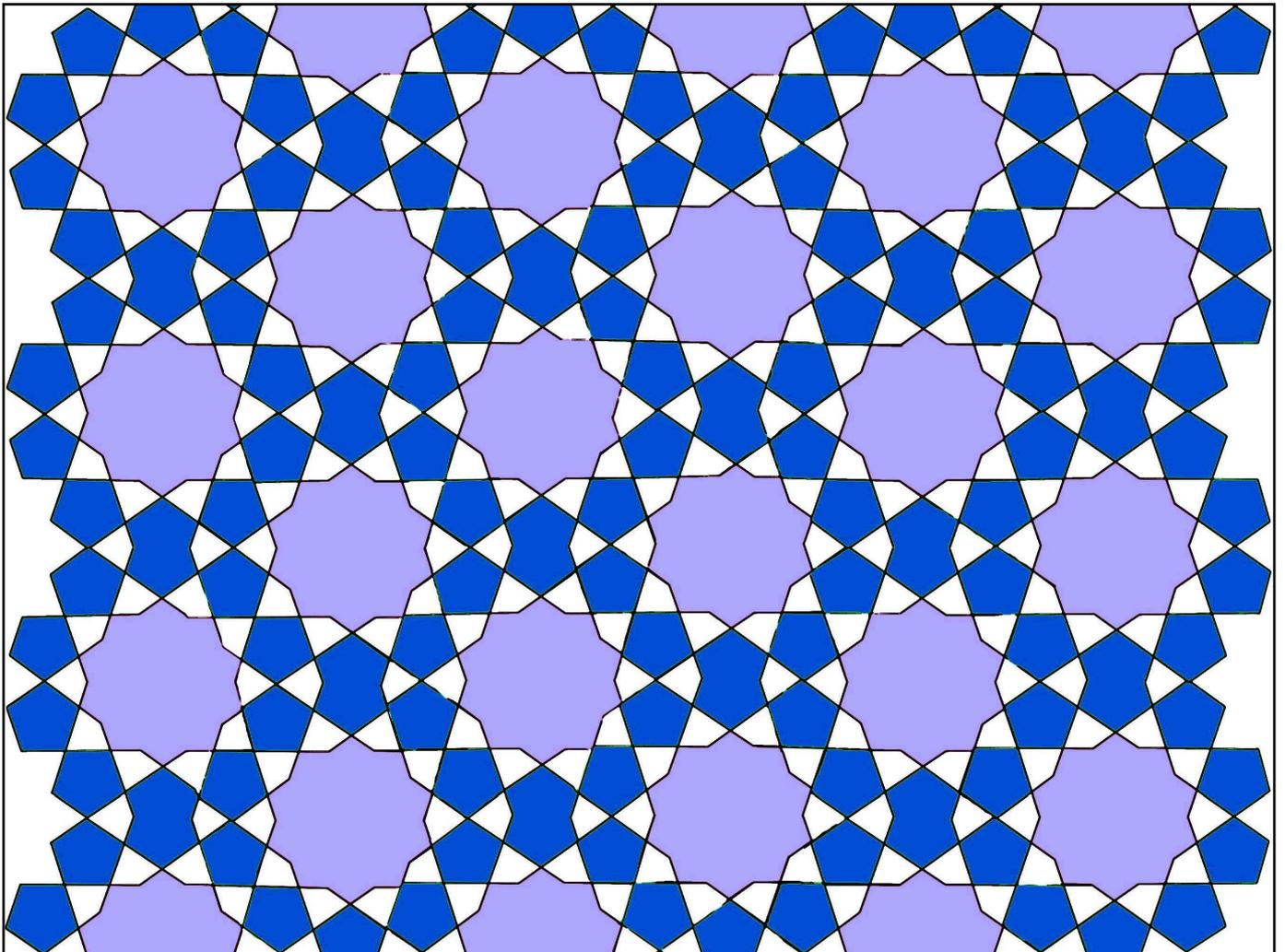
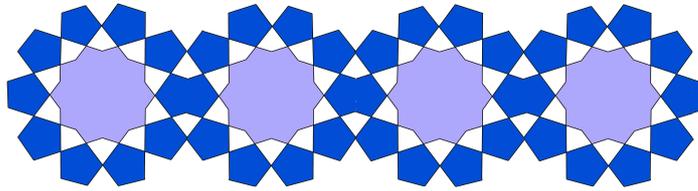
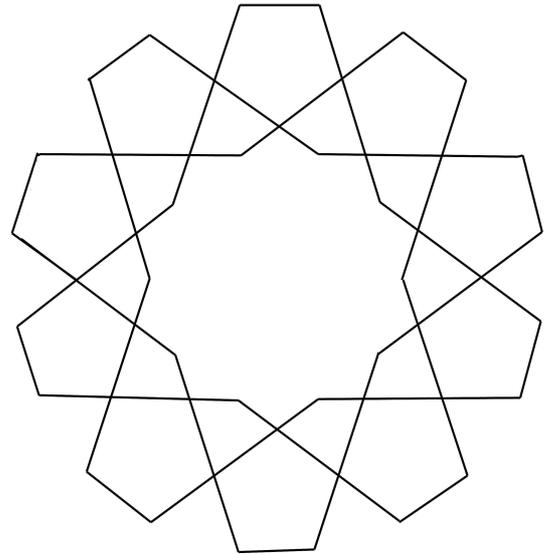
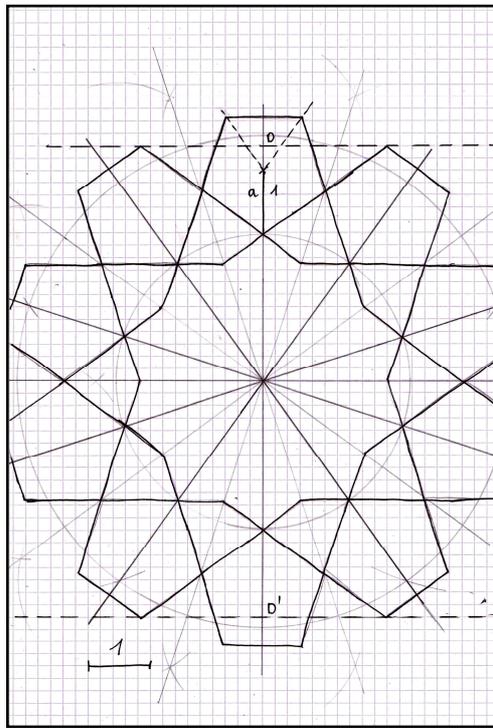
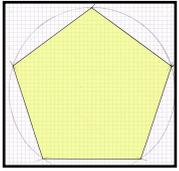
Afin d'éviter des tracés fastidieux, l'utilisation des gabarits ci-dessus permettra de dessiner les différents pentagones satellites.

Pour tracer des étoiles avec un nombre de branches impaires, il suffit de placer les pentagones ou étoiles sur des demi-axes.

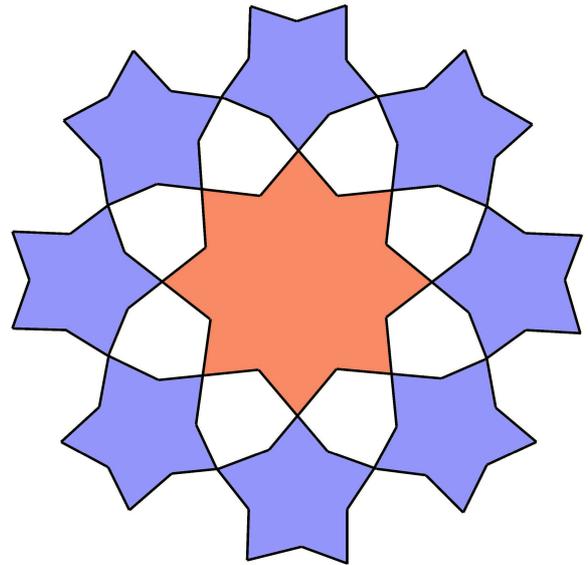
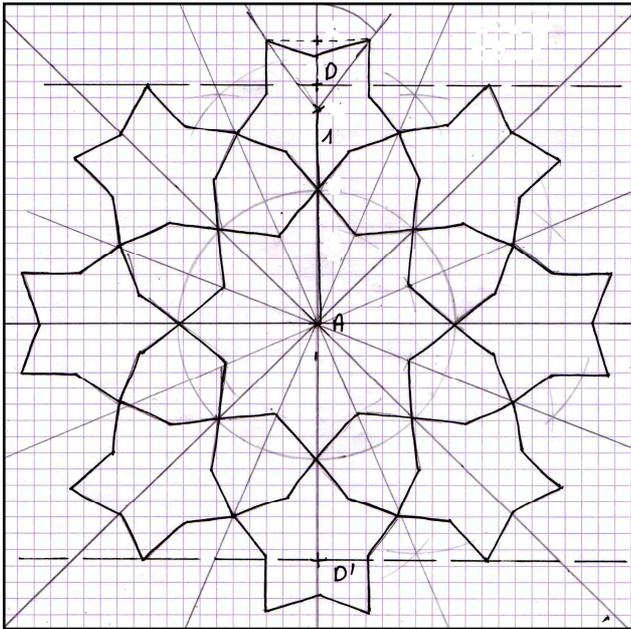
- Construction d'un système convergent d'étoiles à dix.



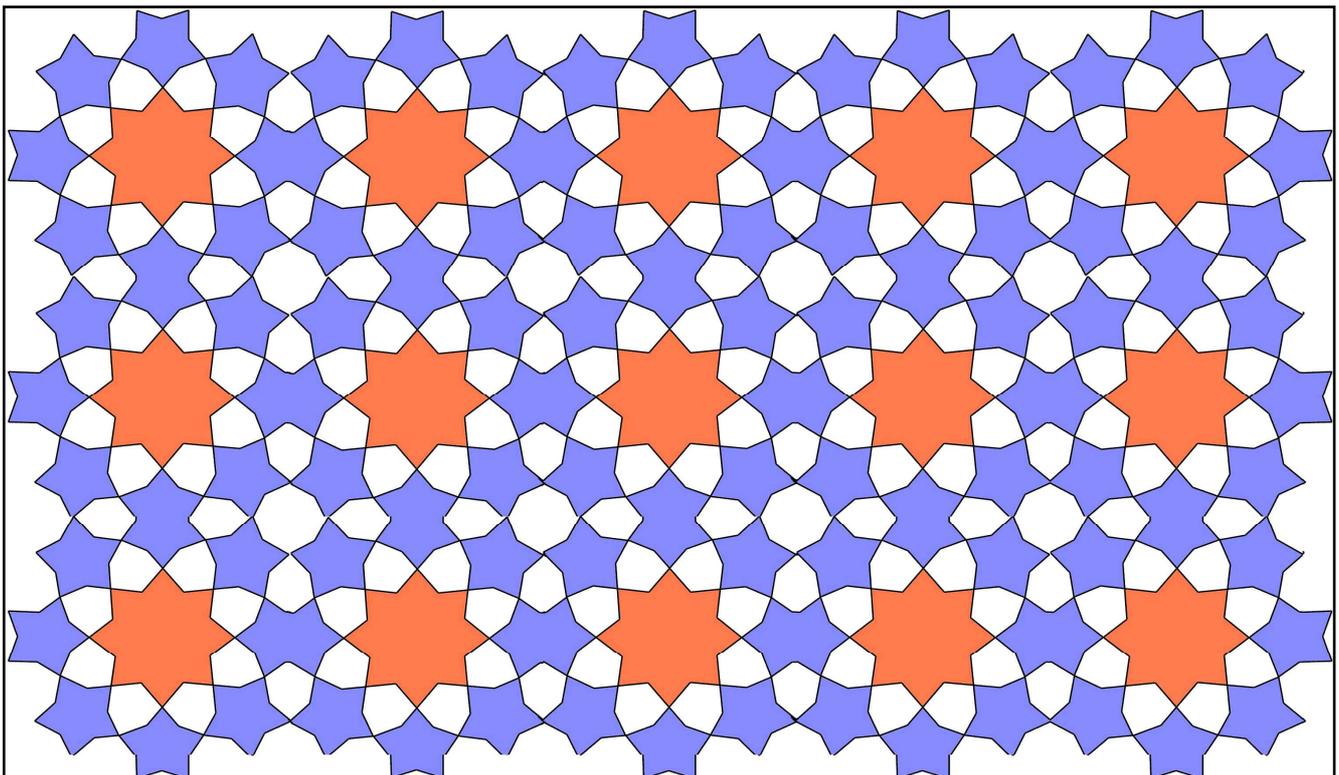
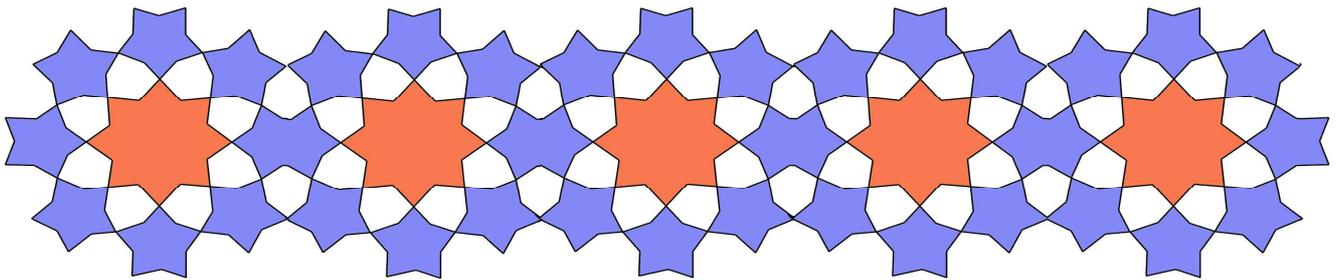
La ronde de dix pentagones convexes crée une étoile à dix dans : majoliques de Khiva.



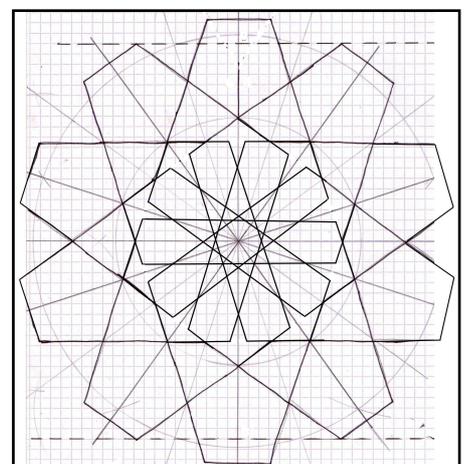
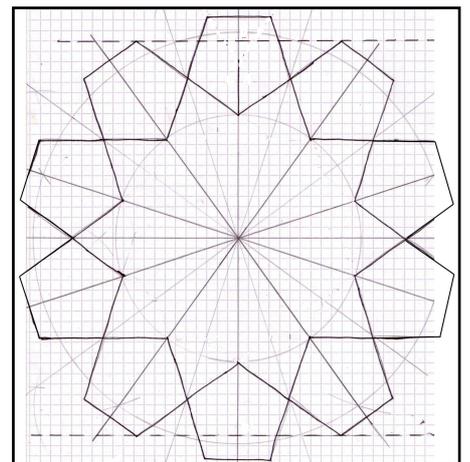
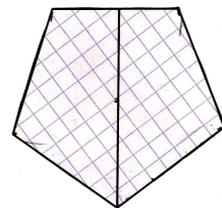
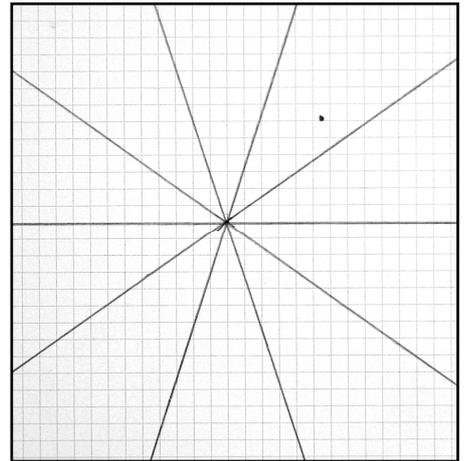
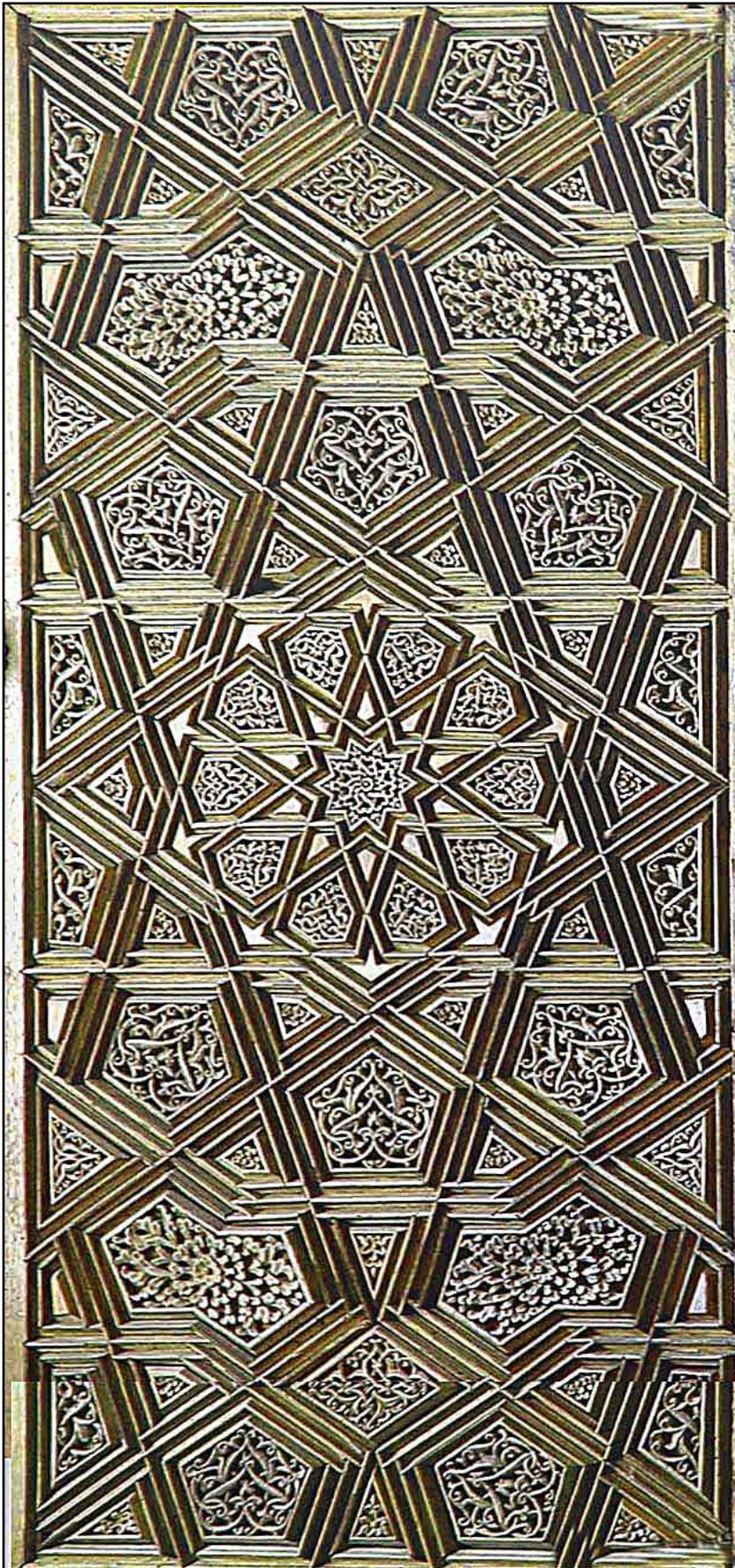
- L'étoile à huit avec pour satellites des pentagones d'or.



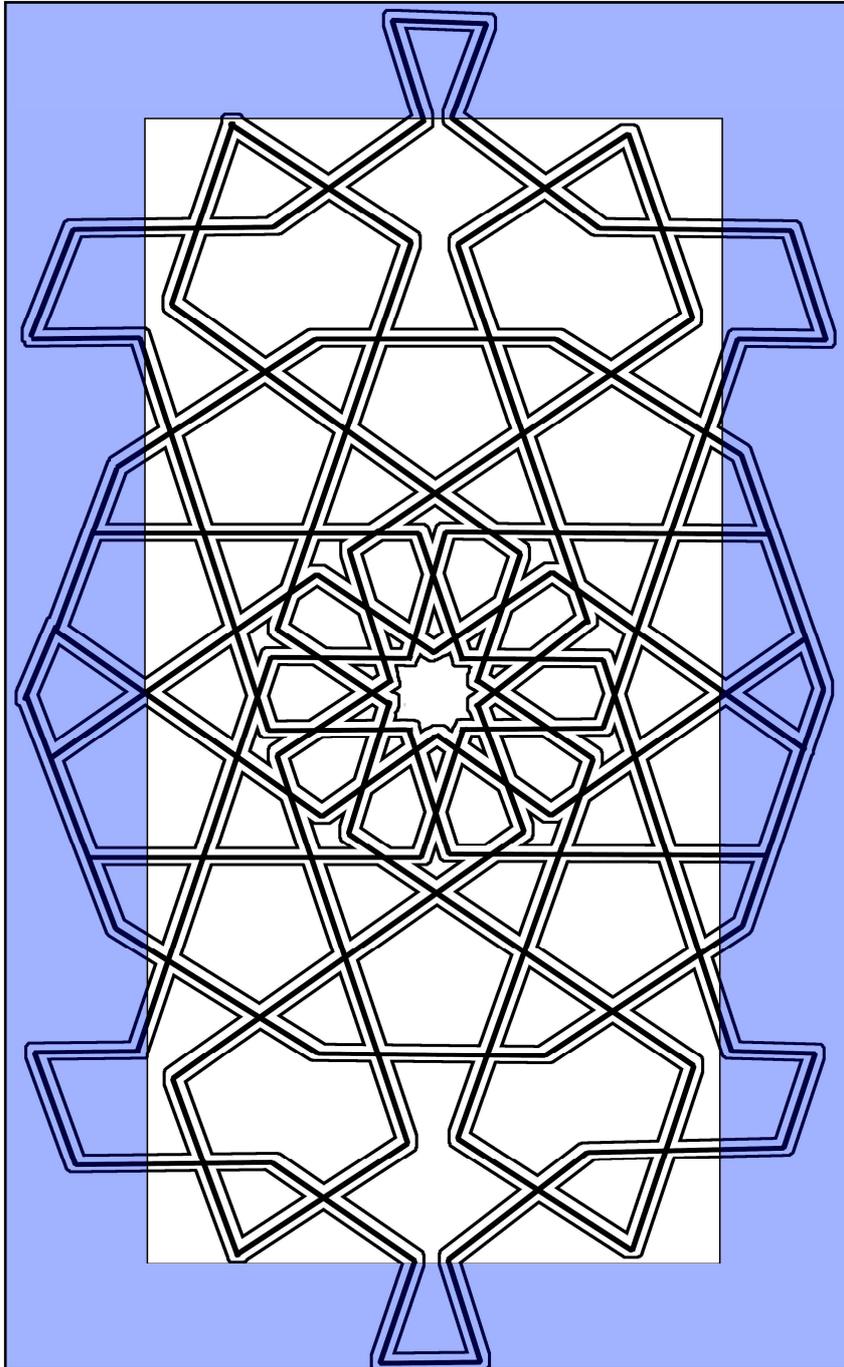
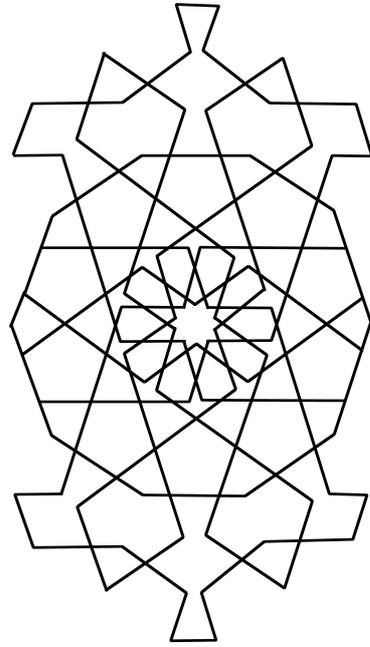
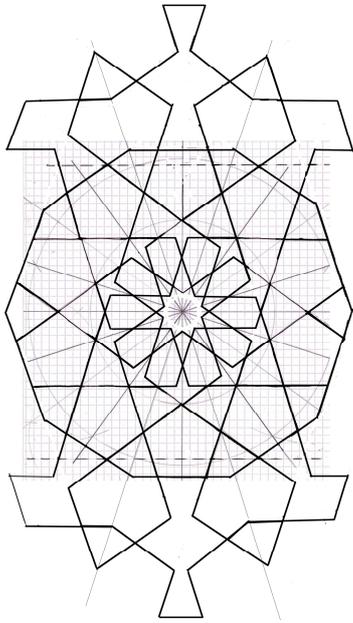
Les satellites sont dessinés sur les axes de symétrie en utilisant le gabarit et l'étoile est obtenue en prolongeant les côtés des pentagones d'or. La répétition du module ainsi obtenu permet de construire le pavage.



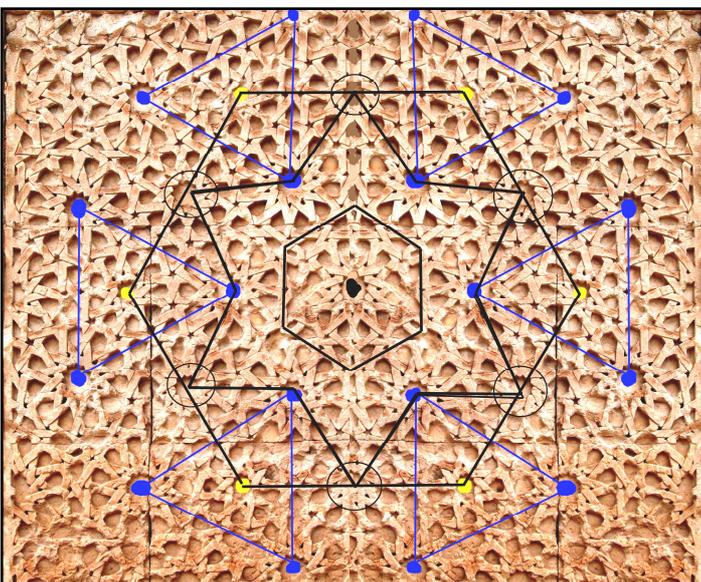
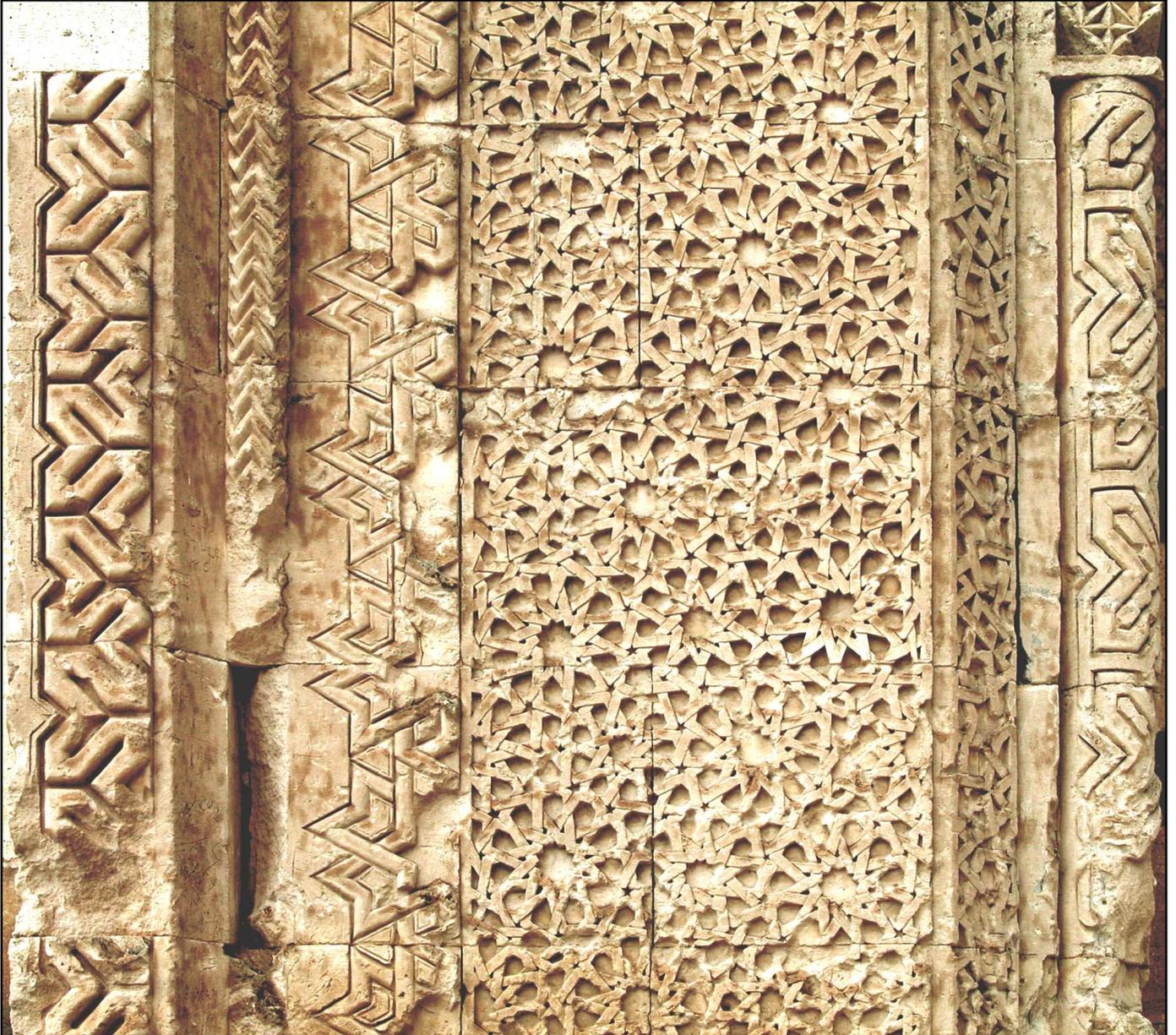
- L'étoile à dix avec pour satellite des pentagones concaves.



Porte de la mosquée verte de Bursa : étoile à dix construite avec une couronne de pentagones convexes ; une deuxième étoile à dix a été construite dans sa partie centrale.



- Caravansérail Seldjoukide de Sarihan du XIIIème en Cappadoce: système convergent autour d'une étoile à 12 d'étoiles à 11, 10 et 9



Voici un des assemblages convergents d'étoiles rares des plus réussis : une étoile à douze, centre de convergence, a pour satellites :

- six étoiles à neuf.
- Six étoiles à dix.
- même centre de convergence pour douze étoiles à **onze** (en bleu).

C'est le seul exemple d'étoile à onze rencontré dans toute la sphère islamique.

