

ITINERAIRE DE DECOUVERTE : ART ET HUMANITE

- **Titre :** La circulation des savoirs scientifiques dans le monde médiéval
- **Objectifs :**
 - Faire produire aux élèves des textes problèmes en s'inspirant de documents anciens et les résoudre en utilisant d'anciennes méthodes.
 - Faire également produire des dessins de mosaïques en utilisant les symétries.
- **Contenus :**
 - Résolution d'équations
 - Calculs sur les fractions
 - Propriétés des symétries
- **Production :**
 - Dossier personnalisé rassemblant tous les travaux réalisés et les recherches
 - Panneaux d'exposition concernant les savants arabes
- **Evaluation :**
 - Notation des textes problèmes et leur résolution
 - Notation de la tenue du cahier de bord
 - Notation des recherches et de leur présentation
 - Notation des constructions de mosaïques
 - Notation des récits

INFORMATION CONCERNANT LES ITINERAIRES DE DECOUVERTE

- **Calendrier de l'action :**

du 8 octobre au 14 janvier

- **Principe :**

Les IDD sont conçus comme des moments d'interdisciplinarité aux contenus ancrés dans le programme.

- **Matériel nécessaire :**

Cahier

- **Thème et objectifs :**

Cet itinéraire a pour thème « La circulation des savoirs dans le monde médiéval »

Les séances se feront en classe entière ou en groupe sur deux heures où les deux enseignantes seront présentes.

Les objectifs seront :

- d'amener les élèves à conduire des recherches en autonomie sur des supports divers : livres, informatique, vidéo.
- de concevoir un compte rendu des travaux.
- de mener à bien un travail sur ce thème dans chacun des domaines suivants : lecture, écriture, algèbre et géométrie.

CONSEILS POUR LA TENUE DU CAHIER JOURNAL

- Prendre un **cahier** 100 pages 24×32 petits carreaux.
- Réserver la **page de droite** pour les réalisations.
- Utiliser la **page de gauche** pour raconter la manière dont se déroulent les recherches, tenir un cahier-journal, un carnet de bord.
- Noter :
 - Les **circonstances** : la date, le n° de la séance, travail en groupe, en classe entière, en binôme.
 - Les **supports** : les documents utilisés, vidéo, transparents, livres, sites internet.
 - Les **remarques** : ce qui est fini, ce qui peut être amélioré.
 - Les **projets** : ce qui doit être continué, achevé, les moyens pour le faire.

ITINERAIRE DE DECOUVERTE : *La circulation des savoirs scientifiques dans le monde médiéval*

Séance 1 : Situation du thème choisi dans le temps et dans l'espace

- 2h en classe entière, 2 professeurs
- Présentation du thème
- Projection de la vidéo « Il était une fois Bagdad »
- Fiche à trous associée à compléter
- Carte « Les influences de la science arabe au VII^{ème} siècle » à compléter
- Texte « La science arabe héritière des traditions scientifiques précédentes » extrait du livre « *Une histoire de la science arabe* » d'Ahmed Djebbar à lire et à commenter

Séance 2 : La maison de la sagesse

- 2x1h en demi-groupes, un professeur par demi-groupe avec échange
- En français : projection de la miniature « la maison de la sagesse », étude de la miniature à partir d'une fiche questionnaire et lecture de l'article du « Dictionnaire encyclopédique des sciences » concernant la maison de la sagesse
- En Mathématiques : construction d'une frise chronologique du VII au XII siècle pour faire apparaître les dates importantes concernant Bagdad et Cordoue, la durée des califats et la durée de vie des principaux personnages scientifiques

Séance 3 : Les thèmes de recherche

- 2h en demi-groupes avec 2 professeurs disponibles dans 2 salles voisines
- Attribution des thèmes de recherche par petits groupes de 3 ou 4
- Mise à disposition d'un fond de documentation (doc perso prof + prêt CDI+internet)
- Prise de notes, tri d'informations, choix de doc icônographique associée

Séance 4 : Bilan et mise en forme des recherches / travaux de lecture et d'écriture

- 2h en demi-groupes avec 2 professeurs dans 2 salles voisines
- Synthèse des recherches dans chaque groupe, mise en forme suivant support (panneau, fiches, résumé sur cahier...)

Séance 5 : Etude d'un problème ancien

- 1 heure classe entière avec 2 professeurs, 1h en demi-groupe dans 2 classes voisines
- Vidéo « l'essaim d'abeilles » problème de Bhaskara mathématicien Indien du XII
- Identification des données numériques
- Résolution guidée du problème
- Dimension poétique du texte problème

Séance 6 : Ecriture d'un texte problème...à la manière de

- 2h demi- groupes classes voisines, 2 professeurs :élèves en petits groupes de 2 ou 3
- Choix d'une miniature support du texte problème
- Ancrage dans le contexte historique et poétique par une recherche de vocabulaire
- Choix de l'inconnue, des données numériques (fractions particulières)
- Résolution de l'équation par la méthode de comparaison d'Al Khwarizmi
- Rédaction et habillage du texte problème

Séance 7 : Ecriture et résolution des problèmes

- 1h en demi-groupes, 1h en classe entière
- Fin des travaux sur le texte problème
- Mise à jour du cahier
- Explication des critères d'évaluation
- Projection de la vidéo « l'épopée andalouse »
- Compte rendu : texte à compléter
- Le cadre historique de la circulation des savoirs

EVALUATION N°1

Séance 8 : En Andalousie ...

- 1h en classe entière, 1h en demi-groupes
- Diaporama : l'art de la symétrie dans les monuments d'Andalousie (Cordoue, Grenade)
- Commentaires et observations en vue des travaux géométriques
- Etude d'un motif d'une mosaïque de l'Alhambra, programme de construction, duplication par symétrie centrale.
- Travaux de lecture, étude du roman Sarah de Cordoue, thèmes de recherche

Séance 9 : Entre Cordoue et Grenade...

- 2h en demi-groupes, petits groupes de 2 ou 3 qui alternent entre :
- Travaux géométriques à partir d'un choix de mosaïques : repérage d'axes, de centres de symétrie, étude des propriétés géométriques de ces pavages, recherche du motif de base, constructions utilisant les deux types de symétries avec les instruments de géométrie ou (et)à l'aide du logiciel Cabri.
- Travaux de lecture (suite)
- Travaux d'écriture : recherche d'outils lexicaux pour traiter un sujet où les descriptions seront mises en valeur (façade d'un palais, jardin, mosaïques...)

Séance 10 : construction, lecture, écriture

- 2h en demi-groupes
- Création d'un motif de base d'une mosaïque (carreau de 10cm sur 10cm) en utilisant « l'art de la symétrie »(instruments de géométrie ou Cabri)
- Travaux de lecture et d'écriture : mise au point.

Séance 11 : Mise en commun et présentation des recherches et des travaux des différents groupes en la présence d'Ahmed Djebbar

- Tous les élèves en salle de conférence avec les professeurs concernés
- Présentation des thèmes de recherche en groupes autour des panneaux
- Lecture de quelques textes problème et résolution orale ou écrite
- Compte-rendu des travaux de lecture, résumé et impressions sur Sarah de Cordoue
- Lecture de quelques productions de l'atelier d'écriture : la visite du savant au calife
- Présentation de quelques constructions géométriques sur le thème des symétries
- Questions, échanges avec A Djebbar sur la circulation des savoirs scientifiques dans le monde arabe du VIII^{ème} au XII^{ème} siècle

EVALUATION N°2

La science arabe, qui ne se réduit pas aux apports de quelques savants prestigieux, représente dans l'histoire de la science à l'échelle de l'humanité, non pas un épiphénomène, mais un chaînon spécifique dans un long processus. Héritière de presque toutes les traditions scientifiques qui l'ont précédée, et pas uniquement celle de la Grèce, passage obligé vers les sciences ultérieures, elle constitue l'une des phases importantes qu'a connues l'humanité dans sa quête obstinée de la vérité, cette quête qui a démarré lentement dans la nuit des temps et qui s'est poursuivie à travers les traditions prestigieuses de la Chine, de l'Inde, de la Mésopotamie, de l'Égypte et de la Grèce.

Une histoire de la science arabe – Ahmed Djebbar -

LA CIRCULATION DES SAVOIRS DANS LE MONDE MEDIEVAL.

IL ÉTAIT UNE FOIS BAGDAD.

I) Bagdad, ville ronde, centre du monde.

Bâtie au par qui l'a choisie comme capitale de tous les musulmans. Il est le premier représentant de la dynastie..... qui a vaincu celle des..... Il choisit un emplacement nouveau, ni celui d'une ville arabe ni celui d'une ville perse, et central pour.....

Elle se situe.....

Bagdad comptera jusqu'à d'origines et de religions différentes (Rome à la même époque en comptera, Paris.....)

C'est une ville riche, à cause de

C'est la capitale mythique.....

II) Un pouvoir politique mécène.

Les califes s'entourent de et de.....
En particulier, le calife..... qui veut réunir tous les savoirs acquis: savoirs....., savoirs....., grâce, notamment, à la présence sur place de

III) Les moyens de la réussite culturelle.

La, premier grand centre culturel réunit des pour faire passer en Des textes grecs et

Grâce à ce centre culturel, les arabes s'approprient
et.....

Cette entreprise de traduction aura pour conséquence le développement et l'enrichissement de la qui devient langue universelle, la diffusion du savoir sur....., l'expansion du commerce des et

IV) La figure du savant "total".

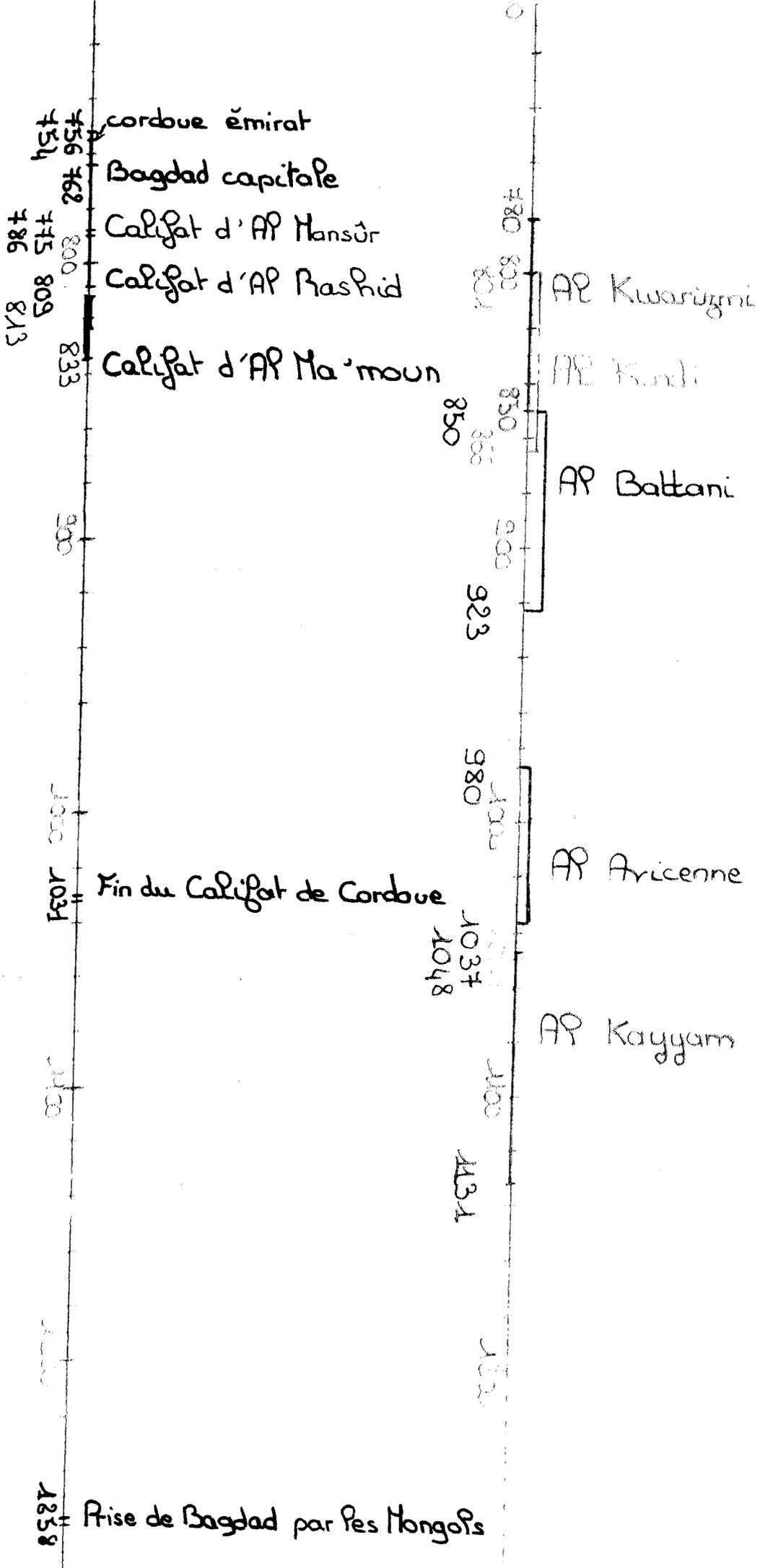
Cette expression signifie:

Conclusion .

Grâce à trois siècles de protection des califes et à l'absence d'opposition religieuse, les sciences ont connu un moment exceptionnel de développement.

5 siècles de science arabe : frise chronologique du VIII^{ème} au XII^{ème} siècle

- Les évènements :
 - 756 : Cordoue devient la capitale d'un émirat indépendant
 - 762 : Bagdad devient capitale
 - 1031 : Fin du Califat de Cordoue
 - 1258 : Prise de Bagdad par les Mongols
- Les hommes politiques
 - 754 → 775 : Califat d'Al Mansûr
 - 786 → 809 : Califat d'Ar Rashid
 - 813 → 833 : Califat d'Al Ma'mun
- Les savants
 - 780 → 850 : Al Kwarizmi
 - 801 → 866 : Al Kindi
 - 850 → 923 : Al Battani
 - 973 → 1050 : Al Biruni
 - 980 → 1037 : Avicenne
 - 1048 → 1131 : Al Kayyam



VIII^e siècle X
 IX^e siècle X
 X^e siècle X
 XI^e siècle X
 XII^e siècle X
 XIII^e siècle X

PROBLEME INDIEN de BHASKARA DU XIIème siècle après JC extrait de la *Lilavati* (la gracieuse) ouvrage mathématique portant le nom de sa fille.

D'un essaim d'abeilles, **un cinquième** des abeilles sont venues vers une fleur de bananier et **un tiers** vers une fleur de lotus, un nombre égal à **trois fois la différence** entre ces deux nombres, ô belle aux yeux de gazelle a volé vers un arbre à l'écorce amère, succédané de quinquina. **Une** autre enfin, se balançant, erre ça et là dans les airs attirée par le délicieux parfum du jasmin.
Dis-moi, ô ma charmante, quel est le nombre de ces abeilles ?

Résolution du problème :

Calculs préliminaires :

$$3 \times \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) =$$
$$\frac{1}{5} + \frac{1}{3} + - =$$

Mise en équation du problème :

Appelons x l'inconnue (*le mâle*) c'est :

$$x = -x +$$

$$-x = -x +$$

par comparaison (*la muqabala*) on obtient :

$$-x =$$

et $x =$ ($ax = c$ étant la seconde équation canonique d'Al Khwarizmi)

Phrase réponse :

Texte de problème Les fleurs du Khalife

Pour faire une surprise au Khalife, trois jeunes filles et leur mère décidèrent de faire un bouquet. Elles choisirent fleurs fleurs dans un beau jardin d'intérieur :

La première dit: "Nous mettrons dans ce superbe bouquet trois sortes de fleurs.

La deuxième prit la parole: "Nous devrions y mettre des roses."

"Nous ajouterions aussi, proposa la plus timide, des bleuets, certes, les rosiers sont beaux mais ces fleurs les embelliraient.

Leur mère ajouta: "Oui mais pour ^{que} ce bouquet soit majestueux et impressionnant, il faudrait y rajouter des branches de jasmin."

Sachant que la moitié des fleurs sont des roses, le tiers des bleuets et qu'il y a 10 fleurs de jasmin, dis moi, oh soleil charmant, domptant les tempêtes et séduisant les planètes, combien de fleurs se trouvent dans le bouquet?

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1 \times 2}{3 \times 2} = \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \left(\frac{5}{6}\right)$$

$$\frac{5}{6} x = \frac{5}{6} x + 10$$

$$\frac{1}{6} x = 10$$

$$x : 6 = 10$$

$$x = 10 \times 6 = x = \left(60\right)$$

Le Khalif sera en extase car il y aura soixante fleurs dans le vase.

l'Héritage.

- Énoncé:

Sentant la mort proche un vieil homme qui se nommait Namir décida de donner à l'aîné les deux tiers de sa fortune, le sixième au second et 120 pièces d'or au plus jeune.

Quel est le nombre total de pièces d'or com-
sa fortune ?

- Résolution de problème:

- x est le nombre total de pièces d'or.

- $\frac{1}{6}$ des pièces d'or.

- $\frac{2}{3}$ des pièces d'or.

- 120 pièces d'or

- Calcul:

$$\frac{1}{6} + \frac{2}{3} = \frac{1}{6} + \frac{4}{6} = \frac{5}{6}$$

- Equations:

$$x = \frac{5}{6}x + 120$$

$$\frac{6}{6}x = \frac{5}{6}x + 120$$

$$\frac{1}{6}x = 120$$

$$x = 120 \times 6$$

$$x = 720$$

- Phrase réponse:

Le nombre total de pièces d'or composant
sa fortune est de 720 pièces d'or.

L'EPOPEE ANDALOUSE

I Le cadre historique

Quand on regarde les jardins de l'Alhambra à Grenade, l'Andalousie apparaît comme un siècle arabe

Avant les Arabes et les Berbères, il existe en Espagne une civilisation romaine (l'Espagne s'appelle alors Hispanie)

Deux expéditions sont conduites, la première en 711, la seconde en 711 par Tariq qui donnera son nom au détroit de Gibraltar

A l'issue de cette conquête, Moussa ambassadeur régime hacramt à tol ce

L'Espagne devient alors le lieu d'affrontement entre Almoravides et Almoravides

Un émirat est créé avec Cordoue comme capitale

Au X^{ème} siècle, celle-ci devient rivale de Bagdad, grâce à des richesses colossales. C'est l'essor d'une civilisation musulmane proprement andalouse. Les arcs en fer à cheval, par exemple, sont le symbole de l'architecture de Salon

A Tolède, s'installe une politique d'intégration des trois cultures : chrétienne juive et musulmane, une politique de suspension, sans spécification. Juifs et chrétiens ont parfois des places importantes dans l'administration, ils construisent et possèdent part à la de sorte de l'édifice

L'émulation entre la culture juive et musulmane est le moment le plus riche de l'Espagne

II Les sciences et la culture d'Al-Andalus

L'épanouissement intellectuel vient de la participation des trois religions du Livre.

Le calife accorde audience aux marchands d'Arabie et de Byzance. Ceux-ci amènent d'Orient des livres rares. Le calife verse des pensions aux médecins et aux astronomes.

Cordoue est l'égal de Bagdad au X^{ème} siècle. Un grand effort est fait pour constituer une Bibliothèque, alimentée par des dépisteurs, des collecteurs et des copistes. Sont rassemblés là 400.000 volumes. L'Etat paye des embaumeurs. Poètes et savants sont protégés par le prince

La langue arabe est la langue commune, même des chrétiens. Peu savent écrire le latin.

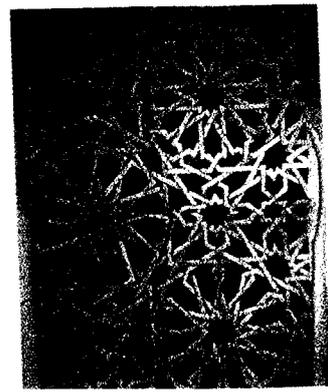
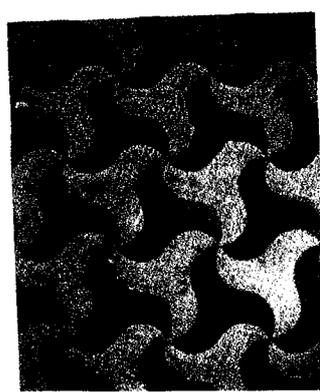
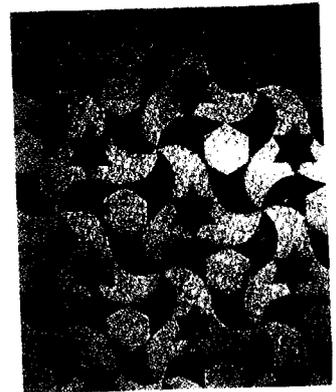
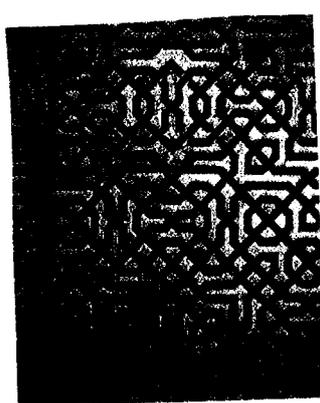
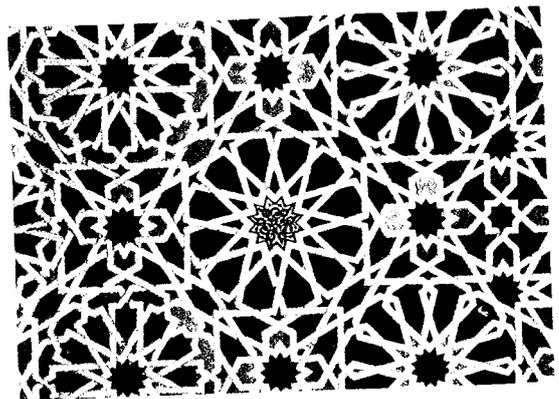
L'éducation est très répandue. Presque tout le monde sait écrire lire (contrairement à l'Europe du Nord). De nombreux mots arabes entrent dans la langue espagnole.

Du XI^{ème} au XV^{ème} siècle, de nombreuses luttes opposent les différents princes. Les Musulmans sont parfois soutenus par des mercenaires chrétiens. L'un d'eux est resté célèbre. Son nom Si vient du mot arabe Sidi qui veut dire Seigneur. Même après la conquête par les Catholiques, les deux civilisations s'affrontent sans se fermer l'une à l'autre, jusqu'à la fin du XV^{ème} siècle où arabes et juifs sont chassés.

*La symétrie comme un art ... L'art de la symétrie ...
... autour de Grenade ...*

L'Alhambra de Grenade (al hambra = rouge en arabe) est une forteresse édifée sur un éperon calcaire. Cette forteresse d'allure presque hostile, cache des splendeurs...
Lorsqu'on la visite, de salles recouvertes de précieuses mosaïques en patios verdoyants, de bassins en coupoles, d'arcades en portiques, on se sent gagné par un sentiment de paix, de calme, de profonde satisfaction intellectuelle qui, pour une large part, est du à la **rigueur géométrique** qui régit ces lieux.

A l'Alhambra, l'art islamique est à son apogée. Les architectes comme les artistes ont utilisé toutes les variations géométriques possibles utilisant **les symétries** jusqu'au vertige...
Ce palais arabe conjugue l'héritage scientifique et technique de l'**Antiquité** et les savoirs et savoirs-faire de la culture **arabe** et **perse** : à ce titre, portiques, coupoles, bassins et mosaïques sont porteurs de ce **message pluriel**...



ITINERAIRE DE DECOUVERTE DEUXIEME PARTIE. CORDOUE **TRAVAUX DE LECTURE ET D'ECRITURE**

I Travail de lecture

Etude du roman Sarah de Cordoue de Rolande Causse

Thèmes de recherche

- Le cadre historique
- Le cadre géographique
- Les communautés de populations à Cordoue
- Les universités et les enseignements
- Les personnages masculins, en particulier le père de Sarah
- Les personnages féminins, en particulier Sarah, l'héroïne.

II Travail d'écriture

Préparation à partir de la cassette : L'épopée andalouse

Recherche d'outils lexicaux : enrichir avec des expansions les expressions suivantes :

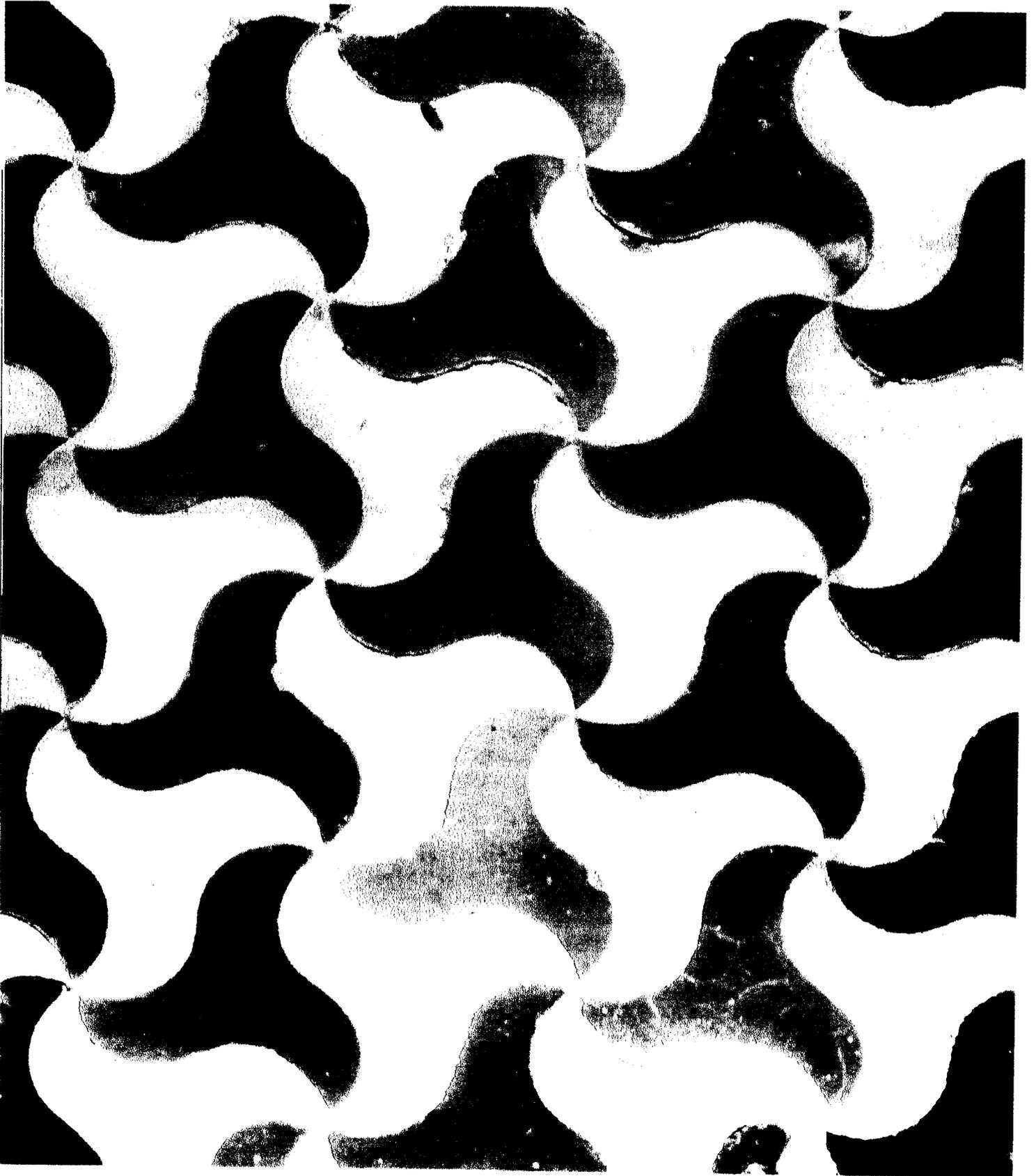
- L'eau
- L'air
- L'atmosphère et le ciel
- Les bruits
- Les odeurs
- Le bassin et les fontaines
- Les plantes, les massifs et les arbustes
- La façade
- Le portique et les arcades

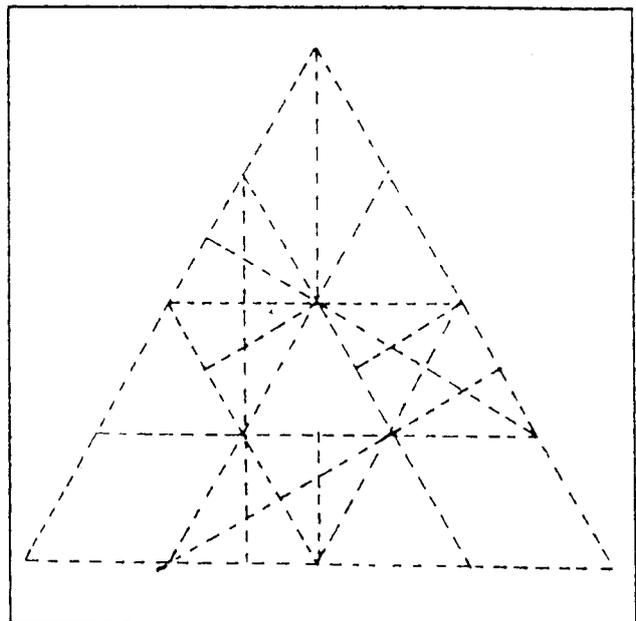
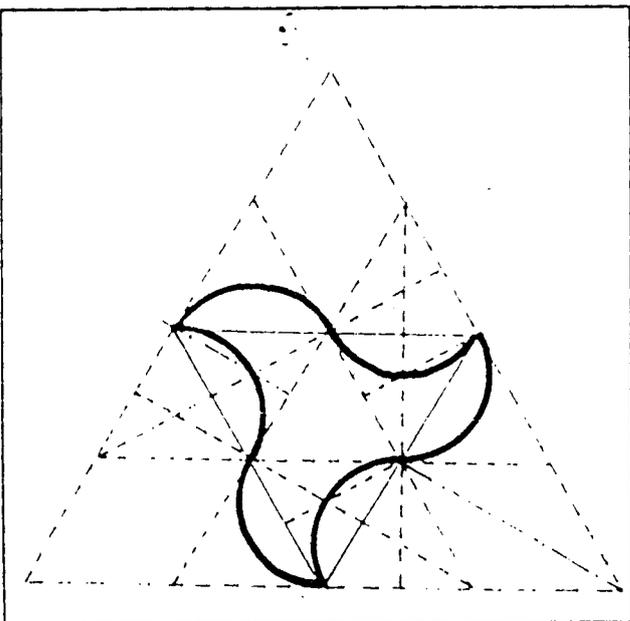
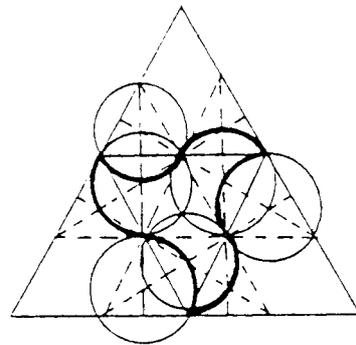
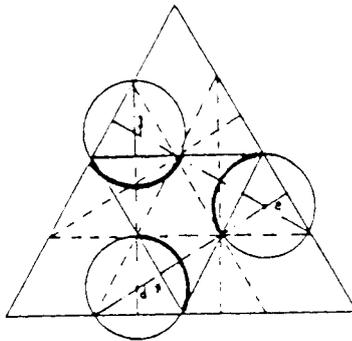
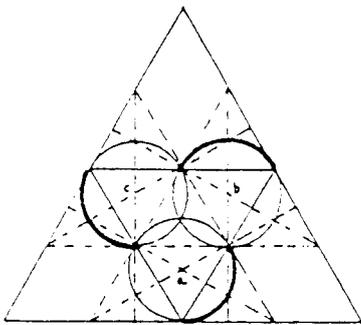
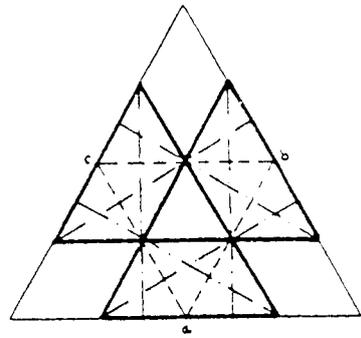
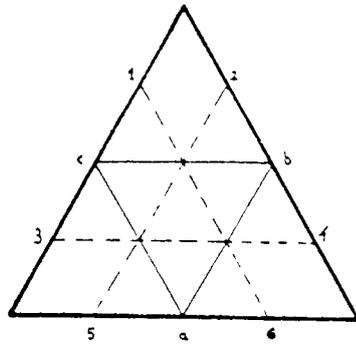
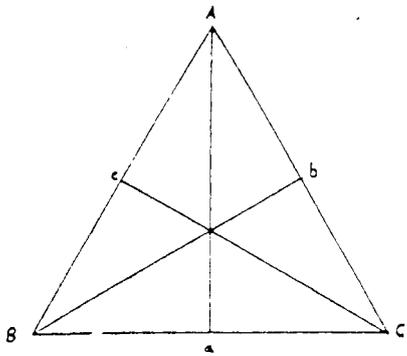
Ces outils vous aideront à traiter le sujet suivant :

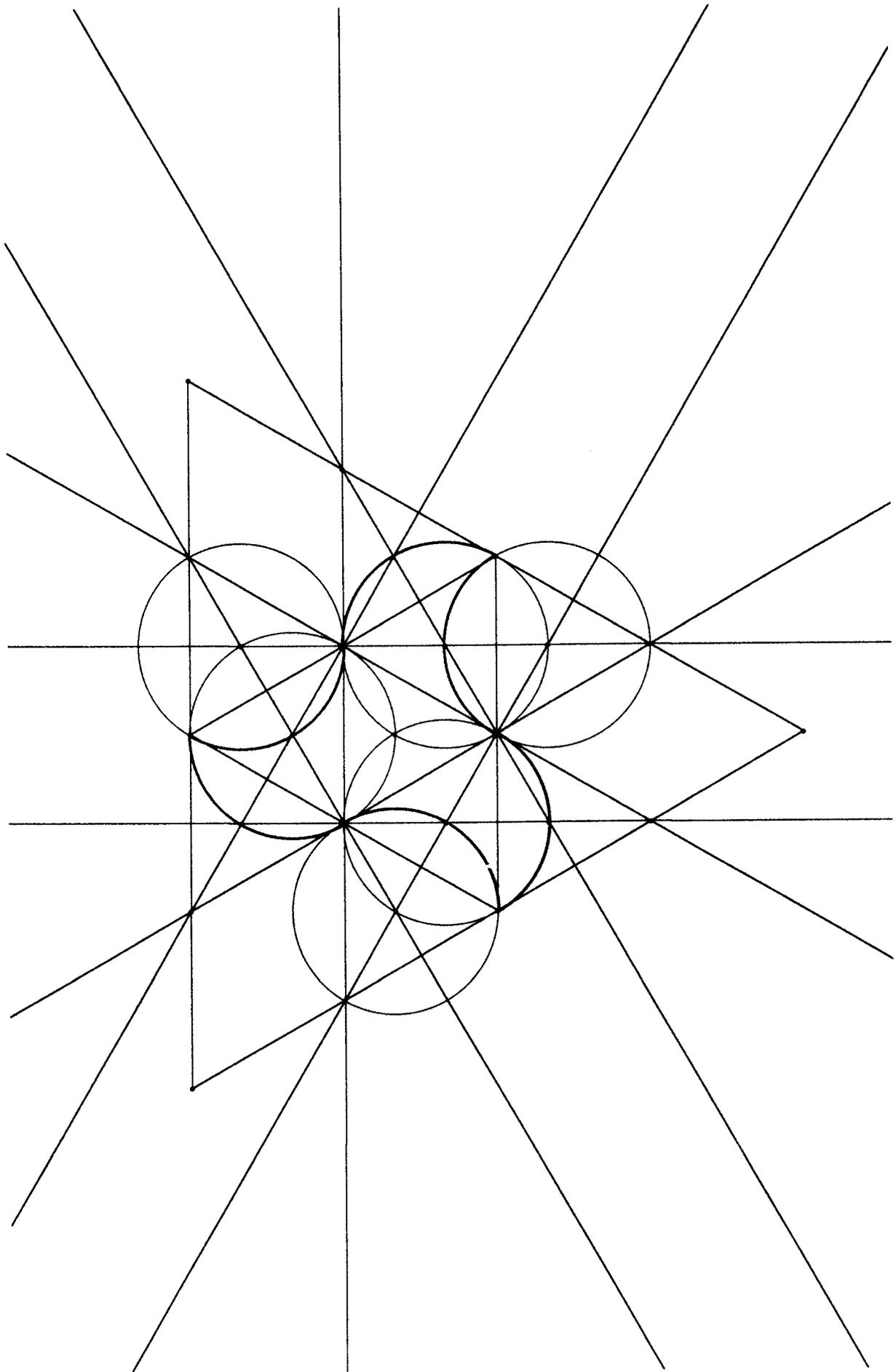
Imaginez qu'un savant juif ou chrétien qui est passé à Bagdad, arrive au palais du prince de Cordoue pour y faire le compte-rendu de ses travaux scientifiques.

Il arrive devant ce palais dont il va découvrir les splendeurs. Vous décrierez le jardin puis la porte et la façade ; puis la rencontre avec le prince dans une salle où se trouve la mosaïque étudiée en géométrie. Le savant observe cette mosaïque. Vous ferez part de ses observations (celles que vous aurez déjà faites en géométrie)

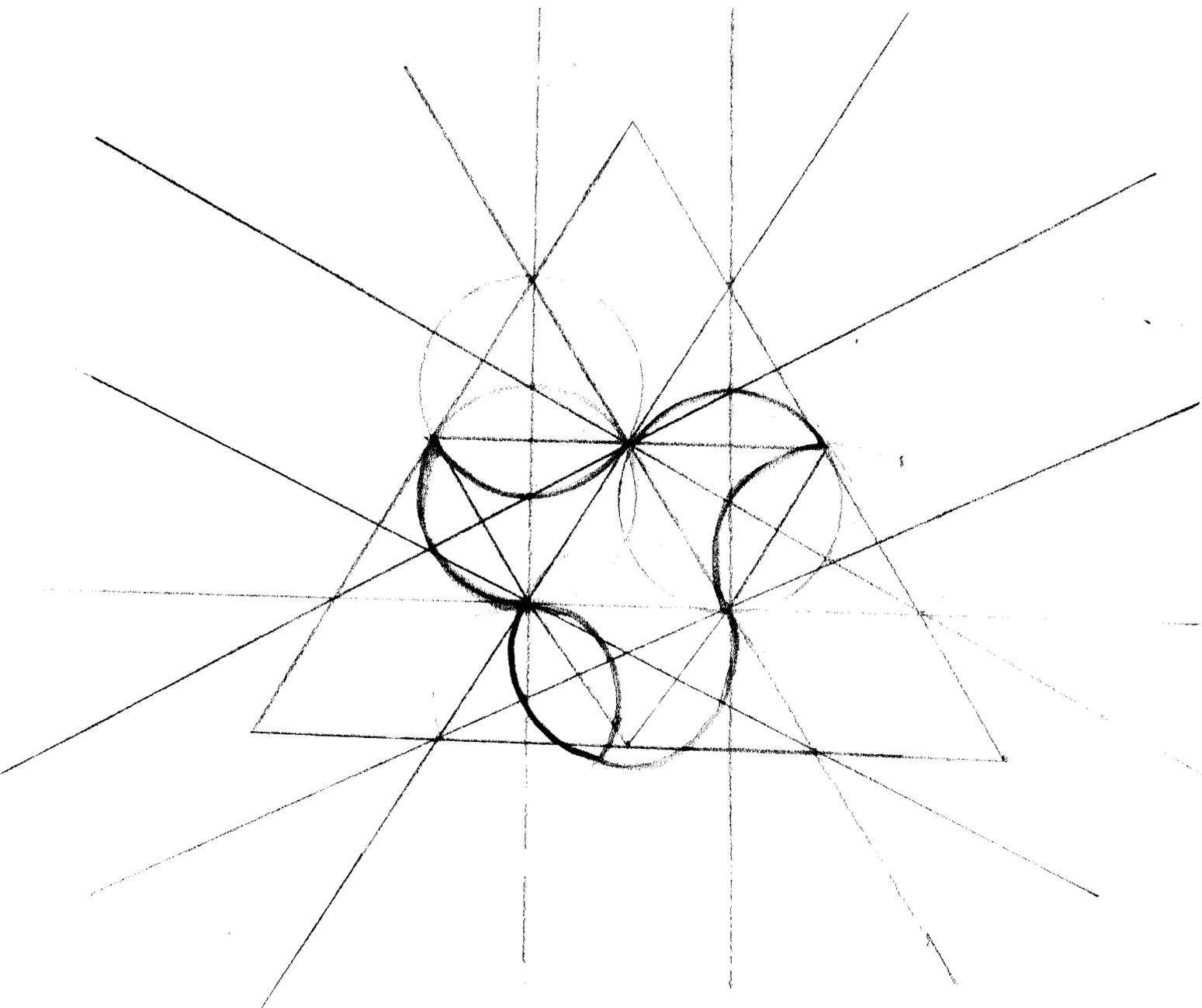
D'autres symétries

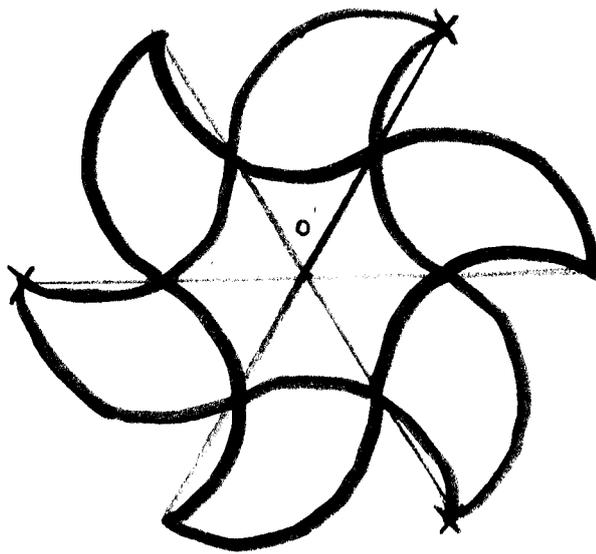






Construction avec les instruments de géométrie



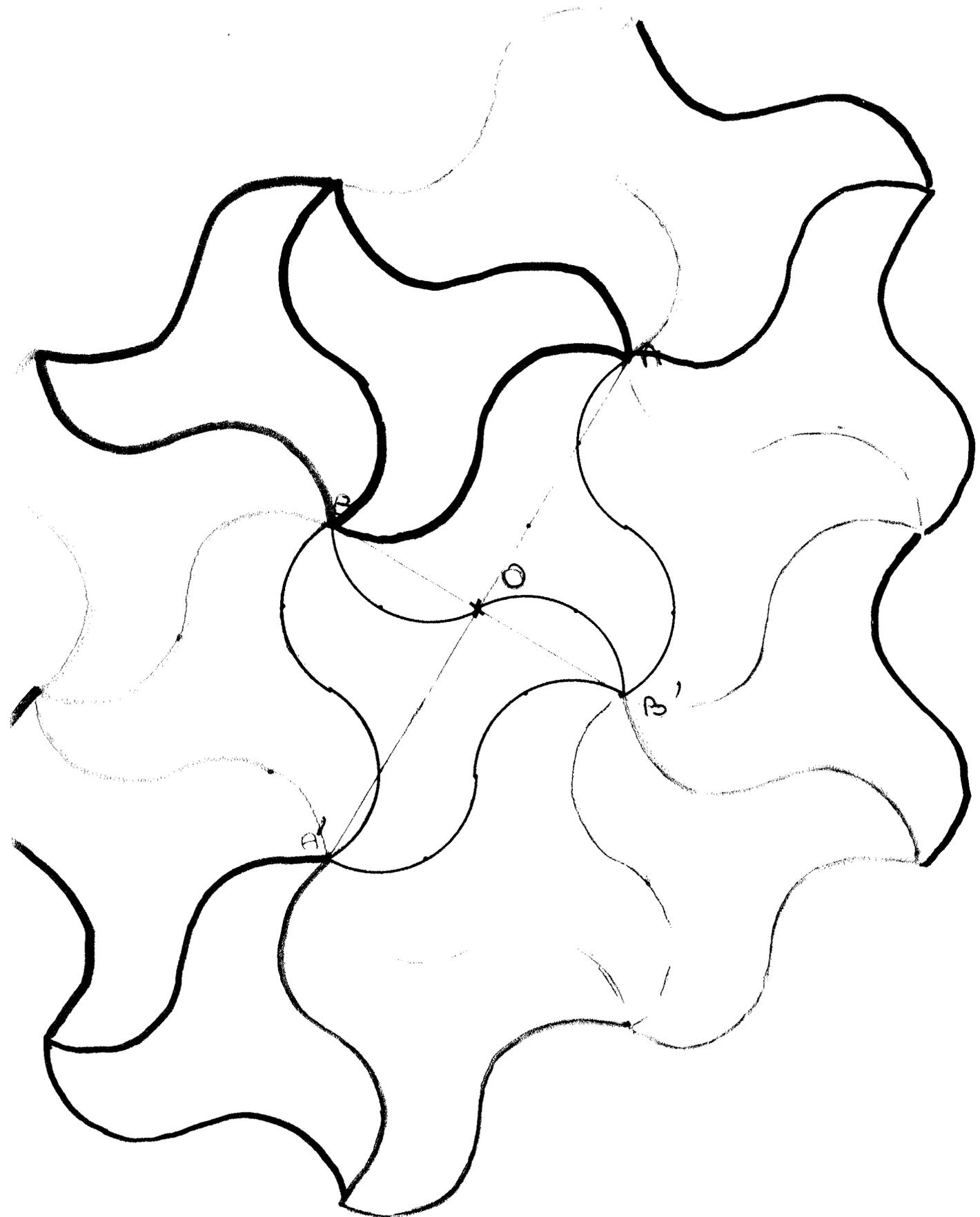


La figure violette n'a pas de centre de symétrie car le symétrique
d'une figure violette par rapport à O n'est pas elle-même : on obtient
une autre figure : la figure bleue

→ Remarque. Si l'on considère la figure constituée des deux
motifs violet et bleu entrelacés on peut dire qu'elle admet O comme
centre de symétrie.

Construction du motif de base de la mosaïque

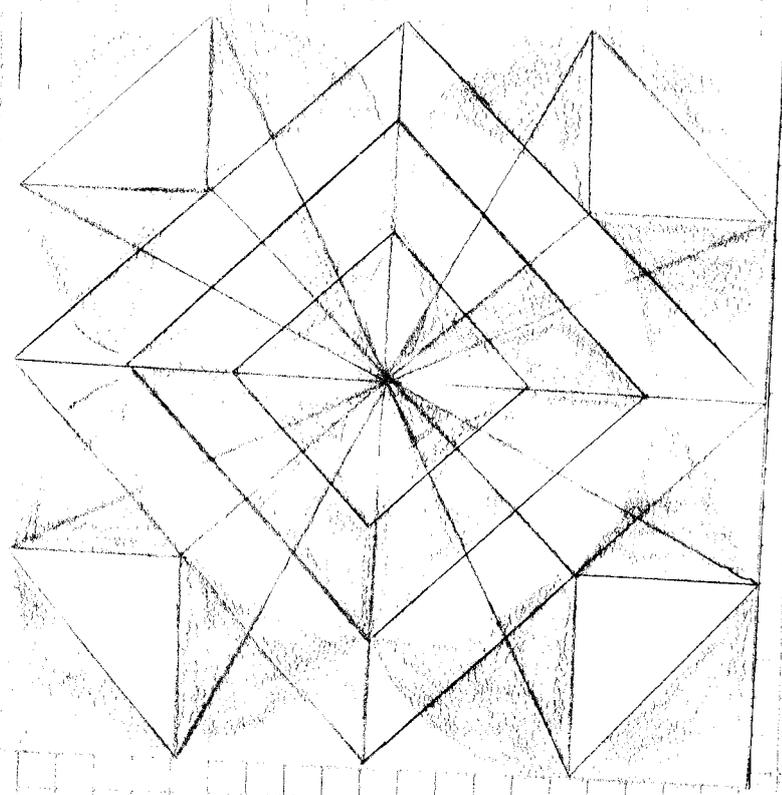
Parage du plan : Construction de la mosaïque
à l'aide de symétries centrales

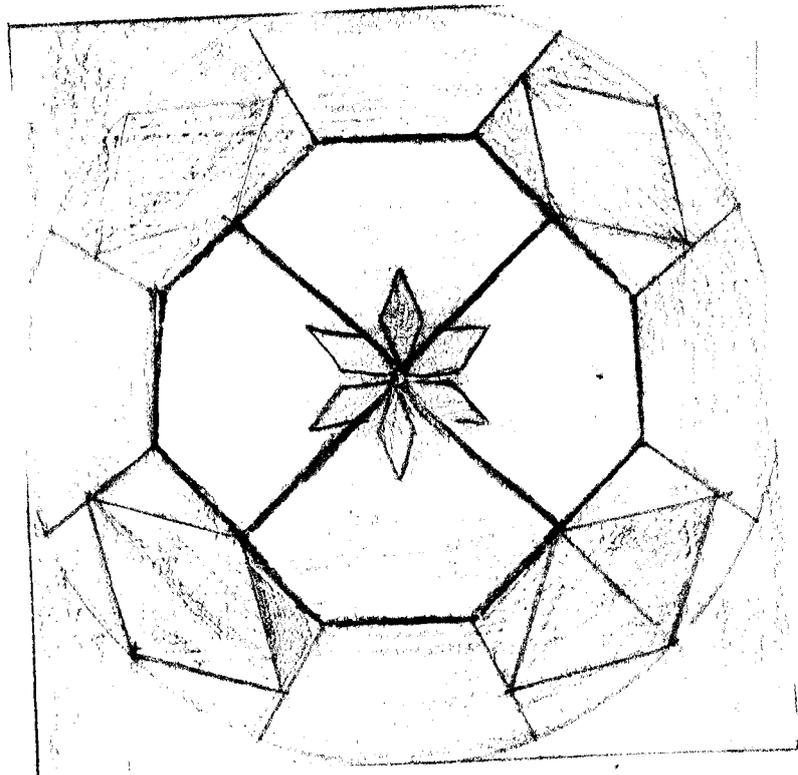
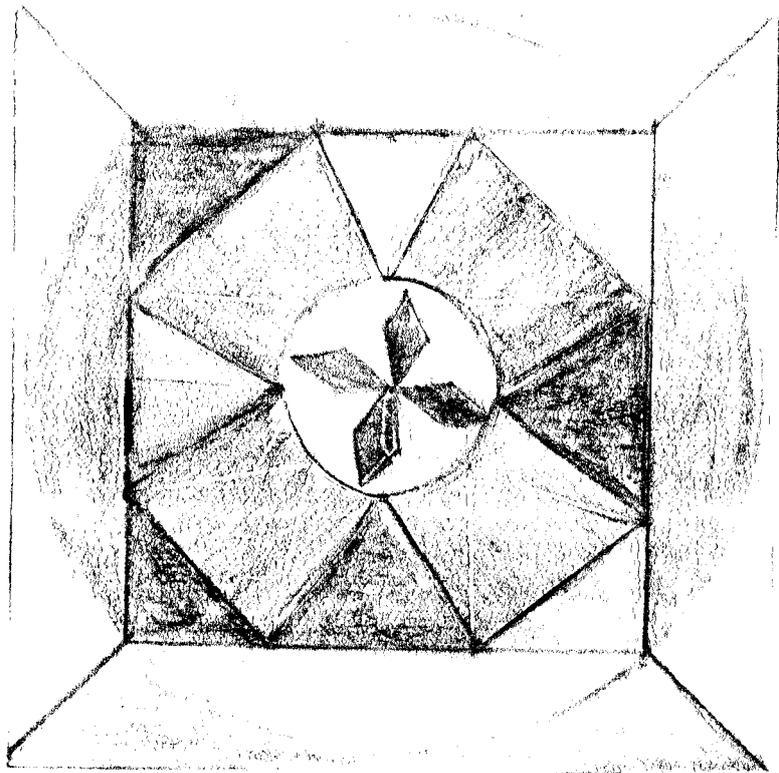


Construction de la mosaïque
à l'aide de symétries. cent

Le cahier vous demande de créer un motif de mosaïque, vous devez lui présenter votre projet sur un carré de 10 sur 10 en utilisant "l'art de la symétrie"

mon projet :





مجلس دانش و ادب
در شبانه روزی
چهار و ده سال
در شهر کاشان
در روزهای
پنجشنبه و شنبه



