

Itinéraire de découverte en 5^{ème} : « Héritage du Monde Arabe »

Nicole Kogej, professeur de Mathématiques
Khalidoun Lahham, professeur d'Arabe
Cité Scolaire Internationale de Lyon

Les deux animateurs ont présenté leurs 10 années de collaboration sur le thème : *Héritage du Monde Arabe*, auprès d'élèves de 5^{ème} le plus souvent et de 4^{ème} quelquefois.

Vues la richesse du sujet et la durée de la collaboration, la possibilité offerte cette année par les *journées APMEP* d'une présentation sous la forme d'un *compte rendu d'expérience* a permis de beaucoup témoigner, en finalement assez peu de temps !

Cette collaboration se réalise au cours de cette année 2007/2008 auprès des élèves de la 4^{ème orientale}, équivalent d'une *section européenne* mais avec la langue Arabe.

Pour sa partie *mathématiques*, cet *itinéraire de découverte* se déroule essentiellement en quatre parties et les élèves sont invités à faire des exposés.

1) Une recherche de mots français d'origine arabe

Beaucoup de nos élèves étant d'origine étrangère (environ 42 nationalités différentes), cette recherche leur permet de s'approprier quelques expressions françaises comportant ces mots. Le plus souvent cette recherche est faite à partir de textes, trouvés en particulier dans des livres de Marie Trepps. L'an dernier, les élèves ont préféré créer leur texte eux-mêmes puis, lors de l'exposé, faire deviner à leurs camarades les mots d'origine arabe et ensuite passer aux expressions.

2) Un arrêt sur l'histoire des chiffres

Un bref parcours historique sur la progression des mathématiques au sein de quelques civilisations marquantes est proposé aux élèves. Les bases 60 et 2 sont abordées après une réappropriation de la base 10. La base 60 est un clin d'œil au passé (la Mésopotamie) et la base 2 au présent et à l'avenir (l'informatique). Voici un exemple de calcul en base 60 :



Les exposés des élèves portent aussi sur :

- la première et la seconde introduction des chiffres arabes en Europe
- l'histoire du zéro
- les abaques et les algorithmes.

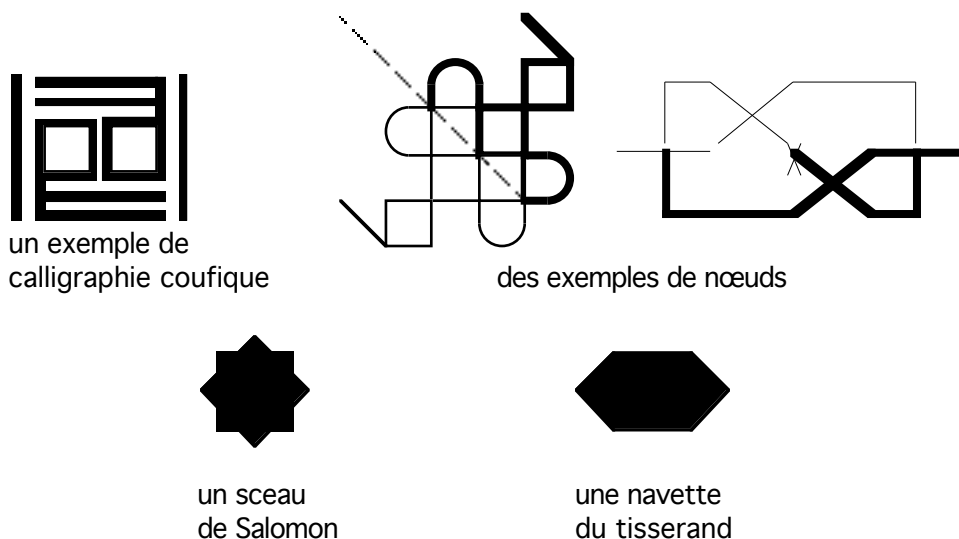
La transition entre les 2^{ème} et 3^{ème} parties se fait par l'étude de *carrés védiques*.

Au fil des ans, une plus grande utilisation de l'outil de recherche sur Internet a fait grandir l'intérêt des élèves pour cette partie.

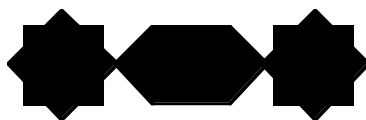
3) De la géométrie

Cette partie commence souvent par la recherche du « motif minimal » dans des mosaïques ou des jalousies existantes. Le professeur d'Arabe faisant une large place à la calligraphie, la reprise en mathématiques de la calligraphie coufique permet d'aborder les symétries, aux

programmes des classes de 6^{ème} et 5^{ème}. Les *nœuds*, motifs traditionnels de l'art arabo-musulman, permettent de revoir rapidement toutes les propriétés de conservation de ces transformations du plan. Le *sceau de Salomon*, autre motif traditionnel, permet d'anticiper un peu sur les rotations.



L'alternance *sceau de Salomon* et *navette de tisserand* permet de réaliser des rubans continus que l'on peut fermer en forme d'étoiles, d'octogones, etc. Il suffira alors de prolonger vers l'intérieur de la forme choisie les segments participant à la réalisation du ruban pour créer un nouveau motif ; à chacun de modifier à son goût, soit les lignes qui habitent le ruban de départ, soit le motif réalisé à l'intérieur de la forme.



Les élèves adhèrent bien à la partie géométrie de cet I.D.D. et sont capables d'élaborer de très belles productions finales : *des mosaïques*, sur papier quadrillé pour faciliter la tâche - mais l'ordinateur est autorisé ! - Celles-ci doivent obligatoirement comporter des nœuds, des sceaux de Salomon, des navettes du tisserand, de la calligraphie et bien sûr aussi beaucoup de symétries et un remplissage de la feuille, pour traduire cette impression d'infini, très apprécié en particulier dans le monde arabo musulman.

4) Al-Andalus est abordé au travers de *l'art mudejar* en Espagne

L'étude de l'Islam, dans sa dimension scientifique, celle de l'apogée d'Al-Andalus- en synergie avec le programme d'histoire de 5^{ème} – où les sociétés chrétienne, arabe et juive ont su vivre en harmonie, est une école de tolérance qu'il n'est pas inutile de mettre en avant aujourd'hui. Des élèves sont invités à faire un exposé sur le sujet.

À la demande d'enseignants de l'école élémentaire de la Cité Scolaire, un atelier a été organisé dans deux CM2 sur les mosaïques et un groupe d'élèves de 5^{ème} est allé y présenter de nouveau leur exposé, car il était particulièrement réussi !

Pour sa partie *art et civilisation*, cet *itinéraire de découverte* est pris en charge par le professeur d'Arabe.

Il explique le lien entre la situation religieuse et sociale ayant amené de nouveaux modes d'expression artistique, en particulier la représentation humaine interdite qui a mené au dessin végétal, géométrique et à la Calligraphie.

La Musique orientale, basée sur une théorie modale beaucoup plus riche et complexe que la musique occidentale, avec l'application du ton, demi-ton et quart de ton, avec une recherche sur l'itinéraire du musicien célèbre Ziryab : inventeur d'une nouvelle conception de l'art et du bien-être califal dans la capitale andalouse Cordoue (la réinvention du Hammam et de ce qui va être l'ancêtre de l'institut de beauté et des centre de thalassothérapie).

Ce même Ziryab est l'inventeur de la musique arabo-andalouse caractérisée par la *nouba* ou *wasla* qui sont des suites de chants d'un même mode allant du rythme lent vers une apothéose rapide qui mènerait le spectateur vers une sensation de bien-être et d'enchantement.

Cette musique va être à la base de la musique religieuse soufie ainsi que la musique profane.

Une prolongation est faite vers la musique du début du vingtième siècle avec des musiciens comme Mouhammed Abdelwahab et la chanteuse célèbre Oum Kouloum pour amener enfin à la musique de variétés.

L'héritage artistique est aussi abordé à travers l'histoire de la Sicile : l'art arabo-normand.



En lien avec la partie *histoire des chiffres*, le professeur d'Arabe aborde les *chiffres arabes d'orient* et invite les élèves à les utiliser dans des calculs simples.

Les chiffres romains, arabes et indiens					الأرقام الرومانية والعربية والهندية				
IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	-
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠