

Maths et Histoire des Arts

Véronique Boucheron et Agnès Monfront

Contribuer à l'élaboration du Cahier Personnel Histoire des Arts en maths, c'est possible ! C'est ce que nous relatent ici Agnès Monfront et Véronique Boucheron, historienne de l'art. Cette collaboration entre une professeure de mathématiques et la responsable des services des publics au Musée des Beaux-Arts de Nantes a pour but de sensibiliser les élèves aux Arts mais aussi de leur faire découvrir à travers ces œuvres des notions mathématiques qui les sous-tendent, tout cela bien sûr en lien avec les programmes d'histoire des arts mais aussi ceux de mathématiques.

Savez-vous qu'un artiste a tracé avec une moto cinq cercles représentant les différents cas d'intersections entre 2 cercles ?¹ Qu'un autre a peint tous les nombres entiers de 1 à 5 607 249 ?² Qu'une artiste a utilisé pour concevoir son œuvre uniquement des nombres multiples de 9 ?³ Ou encore qu'on ne connaît pas de manière certaine le peintre du tableau « La cité idéale »⁴, si souvent présenté comme une œuvre de Piero della Francesca dans les livres de mathématiques sur la perspective ?

Et bien moi aussi j'ignorais tout cela l'an passé. Et puis, comme souvent, le hasard s'en est mêlé. C'est en prenant un thé avec ma voisine Véronique Boucheron que j'ai découvert que l'art en mathématiques ne se résume pas aux formes géométriques des tableaux de Kandinsky ou

Vasarely ni aux pavages d'Escher. Quand elle m'a parlé du cahier personnel d'histoire des arts que devrait constituer un élève tout au long de sa scolarité, je me suis lancée avec son aide dans une collaboration fructueuse.

Le cahier personnel d'Histoire des Arts⁵

Rappelons que **l'enseignement de l'histoire des arts** à l'école, au collège et au lycée a été défini dans le BO n°32 du 28 août 2008, dont quelques extraits qui retiennent notre attention sont présentés ci-contre et à la fin de cet article. Un point important, et trop souvent négligé, est l'élaboration tout au long de la scolarité de l'élève d'un cahier personnel d'histoire des arts.

¹ **Michael Heizer**, *déplacements circulaires* Jean Dry Lake, Nevada (USA) 1970.

² **Roman Opalka**, *OPALKA 1965/1-∞*

³ **Aurélie Nemours**, *Alignements du XXIème siècle*, Rennes, 2006

⁴ **Hubert Damisch**, *L'origine de la perspective*, éd. Flammarion, 1993, page 200

⁵ **Voir les pages de Patrick Straub**, conseiller pédagogique en Arts Visuels du Bas-Rhin de 2000 à 2014

http://patrick.straub.pagesperso-orange.fr/2010_le%20cahier%20personnel.htm
et http://patrick.straub.free.fr/pdf/Intervention_cahier_perso_HA_AV_et_EM.pdf

Le cahier personnel Histoire des Arts (extraits du BO n°32)

À chacun des trois niveaux (École, Collège, Lycée), l'élève garde mémoire de son parcours dans un « cahier personnel d'histoire des arts ». À cette occasion, il met en œuvre ses compétences dans le domaine des TICE, utilise diverses technologies numériques et consulte les nombreux sites consacrés aux arts.

Illustré, annoté et commenté par lui, ce cahier personnel est visé par le (ou les) professeur(s) ayant assuré l'enseignement de l'histoire des arts. Il permet le dialogue entre l'élève et les enseignants et entre les différents enseignants eux-mêmes.

Pour l'élève, il matérialise de façon claire, continue et personnelle, le parcours suivi en histoire des arts tout au long de la scolarité.

Nous voyons à partir des textes officiels combien **le cahier personnel** est un outil fondamental de l'enseignement de l'histoire des arts. Il constitue une mémoire des rencontres artistiques de l'élève, en recueillant les apprentissages et découvertes tout au long de sa scolarité de l'école à la fin du lycée, et donc de son parcours d'éducation artistique et culturel⁶. Il doit être évolutif, interactif et répondre à des logiques de fonctionnement en réseau. Il s'enrichit tout au long de la scolarité de l'élève. Les écrits s'articulent aux documents visuels qui pren-

nent une place essentielle, mais on peut aussi y trouver des traces sonores.

Ce cahier doit être pratique, solide pour pouvoir assurer la continuité entre les cycles ; l'élève y compile ce qu'il a appris, mais aussi ce qu'il a aimé, ce qui l'a surpris, ce qui l'a ému... Il consigne un lexique spécifique et favorise une méthode d'analyse critique. C'est un recueil de connaissances mais aussi un outil personnalisé, témoin d'une approche subjective et sensible.

Choisir les œuvres en lien avec le programme de mathématiques

Nous avons décidé de mener ce travail en sixième. À ce niveau, on a une grande liberté dans le choix des œuvres car il n'y a pas de thèmes imposés comme en troisième. Pour concilier ce travail avec le temps imparti en mathématiques, nous avons choisi de présenter environ une œuvre toutes les trois semaines en relation si possible avec les notions mathématiques vues en cours durant cette période. Nous souhaitons plus particulièrement, et en lien avec les attendus institutionnels, initier les élèves à *la diversité culturelle des arts et des formes pour développer chez eux une curiosité artistique*⁷. Il était donc important de leur faire découvrir *des œuvres appartenant aux différents domaines artistiques* : peinture mais aussi land art, architecture, sculpture, photographie, musique, littérature et même cinéma.

⁶ Le parcours d'éducation artistique et culturelle, circulaire n° 2013-073 du 3-5-2013 du BO n° 19 du 9 mai 2013

⁷ Les phrases en italiques dans la première partie de cet article sont extraites du BO n° 32 du 28 août 2008

Le critère indispensable pour qu'une œuvre soit retenue était le lien qui pouvait être fait avec le programme de mathématiques et plus particulièrement avec la séquence du moment. Des exemples d'œuvres étudiées cette année avec les références aux programmes de mathématiques sont disponibles sur le site de PLOT.

Concevoir la structure des fiches

En accord avec les acquis attendus en histoire des arts, nous avons élaboré ces fiches qui nécessitent pour les élèves :

- de connaître des formes d'expression, des matériaux, des techniques et outils, et un premier vocabulaire spécifique,
- d'être capable de :

- * identifier les œuvres étudiées par leur titre, le nom de l'auteur, l'époque à laquelle cette œuvre a été créée,

- * échanger des impressions dans un esprit de dialogue,

- * mobiliser ses connaissances pour parler de façon sensible d'œuvres d'art.

Nous nous sommes inspirées des fiches présentées sur le site de Patrick Straub pour le cycle 3. Nous les avons étoffées en ajoutant au verso des ouvertures artistiques et mathématiques autour de l'œuvre. Les exemples de fiches jointes (sur les pages internes de la couverture et dans cet article) montrent la structure choisie.

La mise en œuvre dans la classe

Je montre au vidéo-projecteur l'œuvre en donnant son titre, son auteur et sa période. Les élèves peuvent alors échanger leurs premières impressions et leurs interrogations éventuelles autour de cette œuvre.

Ne vous inquiétez pas ! Les élèves sont réactifs, bien plus curieux que nous parfois. Voici quelques exemples :

Quand le tableau d'Opalka est projeté, les réactions fusent : « *Mais... c'est des chiffres !!!* », « *Non, des nombres* », « *Ils se suivent ?* », « *On peut se lever pour voir ?* ».

Et voilà tous les élèves regroupés autour du tableau à lire des grands nombres.

« *Mais comment il est arrivé jusque-là ?* », « *Est-ce qu'il a continué ?* », « *Il a commencé à 1 ?* », « *Comment faisait-il pour effacer quand il se trompait ?* ».

Certes, on ne peut pas répondre à tout ; mais ce n'est pas là l'essentiel. Cette œuvre suscite un intérêt, un étonnement, une ouverture à l'art et, côté maths, elle incite des élèves parfois en difficulté à lire des grands nombres spontanément !

L'élaboration par chaque élève d'une fiche personnelle nous semblait lourde à gérer. À la fin de ce premier temps d'échange en classe, un élève volontaire est chargé de compléter le recto de la fiche (carte d'identité de l'œuvre, recherche sur internet puis insertion de l'image et commentaire personnel). Ce travail est réalisé sur ordinateur à partir d'un modèle vierge puis l'élève doit me le renvoyer par courriel. Je fais éventuellement quelques retouches mais au minimum.

Parfois l'élève va au-delà du travail demandé et propose d'autres œuvres ou des détails d'œuvre en compléments. Il les présente à la classe et je les insère au verso de la fiche.

En classe, la fiche est projetée et l'élève la commente. Il peut à ce moment-là présenter aussi ses compléments. Un nouvel

échange a lieu. Je régule et parfois oriente celui-ci pour amener les élèves à s'interroger sur un problème mathématique ou artistique en lien avec l'œuvre : « Pourquoi est-il écrit « Ceci n'est pas une pipe ? » », « Opalka aurait-il pu écrire la suite des nombres décimaux entre 0 et 1 ? », « Comment avoir un ordre de grandeur de la surface de l'œuvre « Déplacements circulaires » de Mickael Heizer ? », « Elle représente combien de terrains de foot ? », « Y a-t-il bien cent mille milliards de poèmes possibles ?⁸ ».

Une fois de plus, ce sont souvent les élèves eux-mêmes qui questionnent l'œuvre. Devant « A line made by walking » de Richard Long représentant une ligne droite tracée en pleine nature sur plusieurs dizaines de mètres, un élève dit : « Mais s'il avait continué à marcher, il aurait fait le tour de la terre et serait revenu au même endroit : alors c'est une ligne droite ou un cercle ? » : une ouverture vers la géographie (méridiens et parallèles) et les géométries non euclidiennes, à laquelle nous n'avions pas pensé...

Même surprise avec « La Cité Idéale » : un élève me dit que sur *wikipédia* on trouve en fonction des pages lues des noms d'artistes différents (Piero della Francesca, Francesco di Giorgio Martini ou Luciano Laurana). Il y a aussi une page⁹ citant les trois peintres en précisant qu'on ne sait pas exactement mais qu'il est peu probable que ce soit Piero della Francesca le peintre de « La Cité Idéale ». Que répondre ? D'abord que je



ne sais pas. Puis me renseigner (merci Véronique, voilà tout l'intérêt du travail en pluridisciplinarité) ; les œuvres de cette période ne sont pas toujours signées ou documentées, et il est fréquent dans l'histoire de l'art de voir les attributions d'une même œuvre fluctuer. Dans le cas de « La Cité Idéale », ce doute subsiste et de nombreux noms sont envisagés. Elle me montre un passage d'un livre traitant de ce sujet⁵.

En classe, je projette les différentes pages de *wikipédia* et j'insiste sur la prudence à avoir quant aux informations trouvées sur le net. Puis j'explique ce que Véronique m'a appris en leur lisant un extrait du livre avec les nombreux peintres potentiels cités. Dans la carte d'identité de l'œuvre, nous rectifions et mettons « Anonyme (école de Piero della Francesca). Renaissance Italienne ».

⁸ R. Queneau, cent mille milliards de poèmes, 1961. On pourra se reporter à l'article de *wikipédia* sur cette œuvre. On peut proposer aux élèves de choisir les vers qu'ils préfèrent pour composer l'un des 10¹⁴ poèmes possible sur <http://www.bibmath.net/quotidien/queneau.php3>.

⁹ http://fr.wikipedia.org/wiki/Piero_della_Francesca, paragraphe « Le mathématicien »

À partir de ces échanges, je rédige le verso de la fiche en m'appuyant sur les remarques des élèves.

À chaque œuvre, je distribue aux élèves la fiche imprimée recto-verso à conserver. Je commente le verso pour faire une synthèse des points importants à retenir.

Un premier bilan

Oui, l'enseignement de l'histoire des arts est chronophage. Mais cela apporte tellement aux élèves : ils découvrent différents domaines de l'art, s'interrogent, s'éton-

nent, discutent, s'écoulent... C'est un vrai plaisir de les voir ainsi débattre et c'est une ouverture à la culture artistique mais aussi à la culture mathématique. Lors des portes ouvertes, les parents sont toujours surpris et impressionnés par les panneaux réalisés à partir des fiches.

Suite envisagée du projet ? Le poursuivre dans le cadre de la liaison CM2-6^{ème} en travaillant avec un collègue du primaire qui commencerait dès le CM2 ces fiches. Les deux classes pourraient se les échanger... peut-être une suite dans un PLOT l'an prochain si cela se concrétise.

Extraits BO n°32 du 28 août 2008

*L'enseignement de l'histoire des arts est un **enseignement de culture** artistique **partagée**. Il concerne tous les élèves. Il est porté par **tous** les enseignants. Il convoque **tous** les arts.*

***Aux trois niveaux** du cursus scolaire, **École primaire, Collège, Lycée**, l'histoire des arts instaure des situations **pédagogiques pluridisciplinaires et partenariales**. Son enseignement implique la constitution **d'équipes de professeurs réunis** pour une rencontre, sensible et réfléchie, avec des œuvres d'art.*

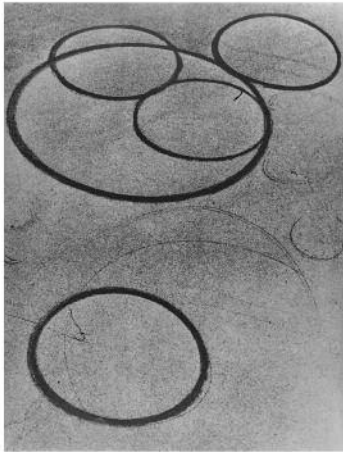


*L'histoire des arts instaure des situations pédagogiques nouvelles, **favorisant les liens entre la connaissance et la sensibilité** ainsi que **le dialogue entre les disciplines**.*


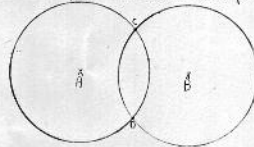
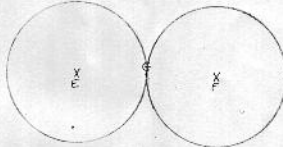
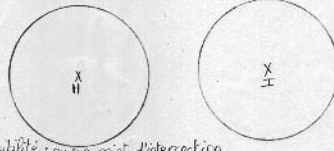
Elle est l'occasion pour tous de goûter le plaisir et le bonheur que procure la rencontre avec l'art.

Les objectifs au collège de l'enseignement de l'histoire des arts sont précisés.

Progressif, cohérent et toujours connecté aux autres disciplines, l'enseignement de l'histoire des arts vise à :

- susciter la curiosité de l'élève, développer son désir d'apprendre, stimuler sa créativité, notamment en lien avec une pratique artistique, sensible et réfléchie ;
- aiguiser ses capacités d'analyse de l'œuvre d'art ;
- l'aider à se construire une culture personnelle fondée sur la découverte et l'analyse d'œuvres significatives ;
- lui faire prendre conscience des parcours de formation et des métiers liés aux différents domaines artistiques et culturels.

	<p>Les Arts du Visuel</p>	
	<p>Carte d'identité de l'oeuvre</p>	
<p>L'avis de Marco</p> <p><i>Je trouve cette idée originale en faisant des marques avec une moto mais ce n'est pas très écologique. Les dimensions de l'oeuvre sont impressionnantes : un champs entier !</i></p>	<p>Artiste : Michael Heizer Né en 1944 à Berkeley, Californie, Etats-Unis</p> <p>Titre de l'oeuvre : Circular Surface Displacement</p> <p>Date de création : 1970</p> <p>Lieu d'exposition : Jean Dry Lake, Nevada</p> <p>Dimensions en m : 274,3 m x 152,4 m</p> <p>Technique : Traces de pneus sur la surface plate d'un lac asséché</p>	
		

<p><u>Autour de cette oeuvre</u></p>	
<p>Marco a parlé du problème écologique. Cette oeuvre au moins ne détruit pas la nature. Certains artistes n'hésitent pas à tout bouleverser de manière définitive.</p>	<p>● Cette oeuvre montre des cercles. La professeure nous a demandé de faire un schéma à main levée de l'oeuvre et d'y placer les points d'intersection entre les cercles.</p>
 <p>Ainsi, un artiste a déversé de l'asphalte sur une colline érodée pour dénoncer la nuisance des pratiques humaines. Mais il a été très critiqué par les écologistes. Cela se comprend !!!</p> <p>Robert SMITHSON, <i>Asphalt Rundow</i> (déversement d'asphalte) - 1969</p>	<p><i>But : y avoir 3 point d'intersection entre plusieurs cercles ?</i></p>  <p><i>1^{er} possibilité : 2 point d'intersection (points C et D)</i></p>  <p><i>2^{ème} possibilité : 1 point d'intersection (point G)</i></p>  <p><i>3^{ème} possibilité : aucun point d'intersection</i></p>
<p style="text-align: center;"><u>Un peu de maths</u></p> <p>● En utilisant les ordres de grandeur, on a essayé de se représenter la taille de l'oeuvre par rapport à un terrain de foot. L'oeuvre fait environ 300 m sur 150 m. Un terrain de foot environ 100 m sur 50 m. L'oeuvre fait donc trois terrains de foot en longueur et trois en largeur ce qui 9 (et pas 3) terrains.</p>	<p>Lyan a résumé ce qu'on a constaté :</p> <p>Mais entre deux cercles, il ne peut pas y avoir exactement trois points d'intersection.</p>

