

MATHS ET ARTS**VAN DOESBURG INSPIRE GARY ANDREW CLARKE***par François DROUIN*

Cet article relate une expérimentation faite en juin 2016 pendant une heure et demie dans une classe de C.M.2 d'une école de Meuse. L'enseignant était avec moi dans la classe. « Arithmetic composition » a été évoquée dans le Petit Vert n°111 (pages 21 à 25). Une promenade dans les œuvres de Gary Andrew Clarke a été proposée dans le Petit vert n°123 (pages 55 à 57).

Pour télécharger le Petit Vert n°123 : <http://apmeplorraine.fr/pv/PV123.pdf> ; et pour l'article du Petit Vert n°111 : www.apmeplorraine.fr > Ancien Site Internet > Activités en classe (page 1/14) ; l'article est intitulé « Arithmetic composition ».



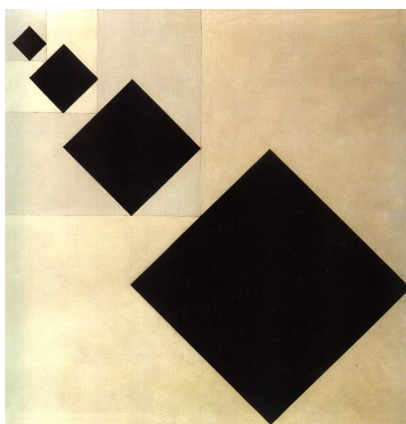
<https://www.artstar.com/collections/gary-andrew-clarke>



Untitled (25 mai 2011)

<http://garyandrewclarke.tumblr.com/post/33307794356/title-untitled-date-25th-may-2011>

L'artiste né en 1970 en Angleterre a été présenté. Les élèves ont calculé son âge en 2016 et l'ont comparé avec celui de leurs parents. Quelques autres œuvres ont été montrées, extraites de son site personnel <http://garyandrewclarke.tumblr.com/>. Étudier le travail d'un artiste encore vivant et créant des œuvres numériques n'est pas quelque chose d'habituel. En parallèle leur a été montrée une reproduction de « Arithmetic composition » peinte en 1930 par Théo Van Doesburg http://wiki.cultured.com/people/Theo_van_Doesburg/.



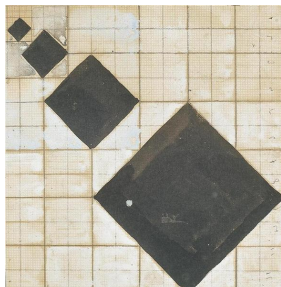
Van Doesburg a été présenté comme un artiste hollandais, né en 1883, décédé en 1931 et ayant vécu aux Pays Bas, en Allemagne, en France et en Suisse. Les élèves ont su retrouver son âge à sa mort.

Des reproductions de ses œuvres ont été montrées ainsi que quelques unes de Piet Mondrian avec lequel il a travaillé (la vision d'œuvres de ce second artiste leur a fait se remémorer des travaux faits en Arts Visuels dans des classes précédentes : des tracés d'horizontales et de verticales avaient été faits). Lorsque les espacements sont identiques, les élèves ont convenu qu'un quadrillage avait peut-être été dessiné au préalable sur la toile.

Les deux œuvres présentent la même organisation des formes (celle de Clarke est peut-être un hommage à celle de Van Doesburg).

[Retour au sommaire](#)

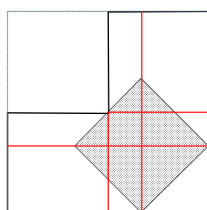
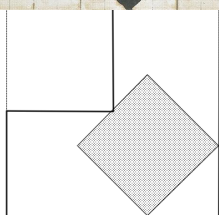
Les élèves ont noté sur leur feuille de papier ce qu'ils observaient et ont essayé de réfléchir à la méthode utilisée pour réaliser l'œuvre. Ils ont vu des carrés, des triangles, des « flèches », des carrés « cachés » (incomplets), des diagonales, des carrés de plus en plus grands (ou des carrés de plus en plus petits). Ce dernier point a été approfondi car il est une ouverture possible vers une méthode de construction du motif.



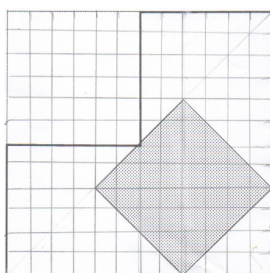
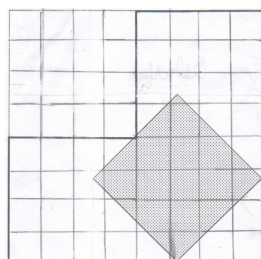
L'objectif présenté aux élèves était la reproduction de l'œuvre, le mien était de savoir si les élèves repéraient et savaient gérer le quadrillage utilisé pour le dessin du motif et l'aspect répétitif du dessin. Je considère que ces objectifs ont été atteints par un nombre important d'élèves.

<http://www.wikiart.org/en/theo-van-doesburg/arithmetic-composition-1929>

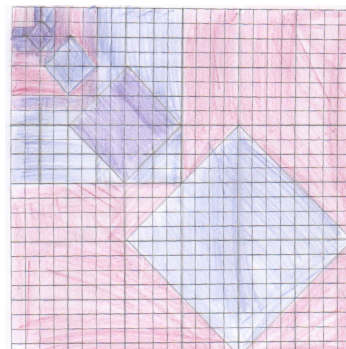
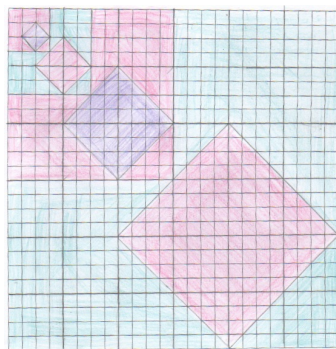
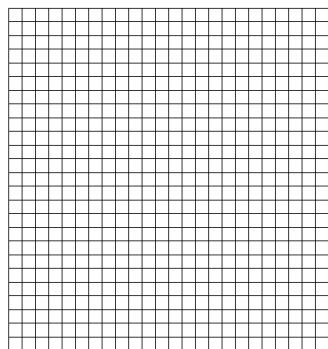
Cette esquisse réalisée en 1929 montre clairement que l'artiste a pris appui sur un quadrillage pour réaliser sa composition.



Les élèves ont travaillé sur une sous-figure reproduite sur papier. Des tracés sont rapidement apparus amenant à retrouver le quadrillage utilisé



Certains élèves n'ont pas utilisé les points du motif mais ont cherché à trouver un fractionnement des côtés du carré initial. Le premier exemple montre un partage en 2, en 4 et en 8. Le second produit un quadrillage utilisable mais a privilégié l'utilisation de la longueur 12 cm des côtés du carré.



Un carré quadrillé 24×24 a été fourni à chaque élève. Il a été décidé de se limiter à la reproduction de quatre motifs (et non cinq comme dans l'œuvre de Clarke) et de laisser les élèves libres pour le coloriage.

Cet aspect « motifs de plus en plus petits » ou « de plus en plus grands » pourrait être repris lors de l'apprentissage de la notion d'échelle en faisant utiliser des expressions comme « deux fois plus petit » ou « quatre fois plus grand ».

Suite à cette expérimentation, j'ai fait parvenir aux élèves ma reproduction de l'œuvre de Clarke : elle utilise ce qu'ils ont découvert et elle a été réalisée avec la partie dessin de ma suite bureautique.

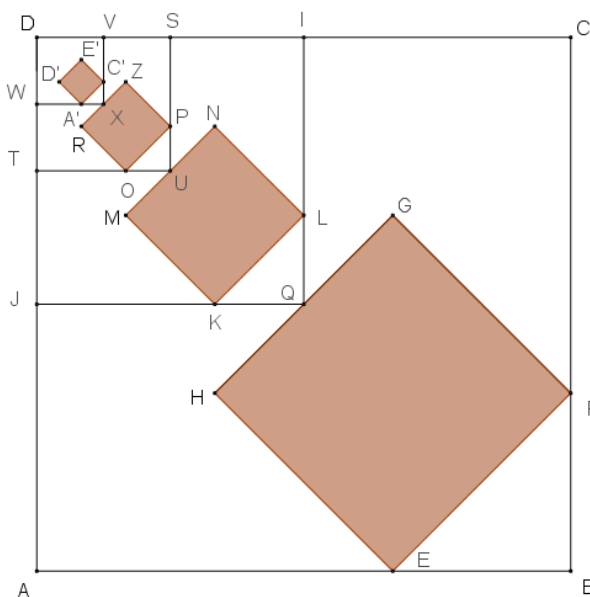
En complément, retour sur un tracé fait et exploité en classe de troisième

En décembre 2013, Claire Staub avait proposé à ses élèves de troisième un devoir à la maison (énoncé dans l'encadré ci-dessous) amenant à une construction d'un dessin de l'œuvre et à s'intéresser à des coefficients de réduction entre les carrés colorés. Ses objectifs étaient de montrer que des mathématiques se cachent dans des œuvres d'art, de leur faire reproduire le tableau en leur donnant certaines infos, de réexploiter le calcul d'un coefficient d'agrandissement/réduction et de faire utiliser le théorème de Pythagore pour des calculs de longueurs. Le devoir a été distribué sans explications particulières.

Le cours suivant, il n'y a pas eu de questions à propos de la construction, il a juste fallu réexpliquer le calcul d'un coefficient d'agrandissement/réduction.

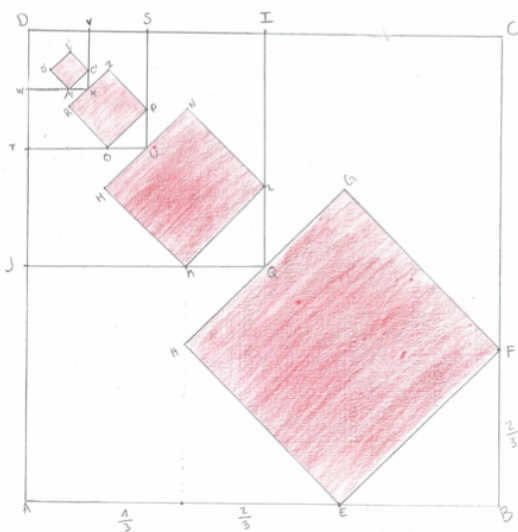
On sait que :

- ABCD, DIJQ, DSUT et DVXW sont des carrés.
- Les quadrilatères coloriés EFGH, KLMN, OPZR et A'C'E'D' sont des carrés.
- $E \in [AB]$ tel que $\frac{AE}{AB} = \frac{2}{3}$
- $F \in [BC]$ tel que $\frac{CF}{CB} = \frac{2}{3}$
- (KH) est perpendiculaire à (AB) et coupe [AB] au tiers de [AB] à partir de A.
- (EF), (KL), (OP) et (A'C') sont parallèles.
- (EH), (KM), (OR) et (A'D') sont parallèles.
- I milieu de [CD], J milieu de [AD]
- $KQ = QL$
- (OM) est perpendiculaire à (TU)
- $OU = UP$
- (A'R) est perpendiculaire à (WX)
- $A'X = C'X$
- V milieu de [DS], W milieu de [DT]



L'enseignante estime qu'au final, tous les objectifs ont été atteints sauf le dernier : certains ont mesuré sur le dessin au lieu de calculer avec le théorème de Pythagore. Ce type de calculs a été renouvelé lors d'un autre devoir à la maison abordant un tracé de l'étoile à huit branches.

Voici quelques remarques à propos d'une production d'élève.



2. le triangle EBF rectangle en B d'après le théorème de Pythagore on a :

$$\begin{aligned} EF^2 &= FB^2 + EB^2 \\ EF^2 &= \left(\frac{18}{3}\right)^2 + \left(\frac{18}{3}\right)^2 \\ EF^2 &= 6^2 + 6^2 \\ EF^2 &= 36 + 36 \\ EF^2 &= 72 \\ EF &= \sqrt{72} \\ EF &= 8,5 \end{aligned}$$

le triangle KOL rectangle en O d'après le théorème de Pythagore on a :

$$\begin{aligned} KL^2 &= LO^2 + KO^2 \\ KL^2 &= \left(\frac{9}{3}\right)^2 + \left(\frac{9}{3}\right)^2 \\ KL^2 &= 3^2 + 3^2 \\ KL^2 &= 18 \\ KL &= \sqrt{18} \\ KL &= 4,25 \end{aligned}$$

Le dessin a été réussi.

Une erreur de recopiage fait écrire 172 au lieu de 72 (un brouillon a été utilisé...). Il est à noter que pour l'élève un résultat doit s'écrire sous forme d'un nombre décimal, comme le sont les mesures de longueurs dans la vie courante.

$\frac{KL}{EF} = \frac{4,25}{8,5} = 0,5$
 Donc le coefficient est de 0,5.
 Le triangle OUP rectangle en U d'après le théorème de Pythagore on a,
 $OP^2 = UP^2 + OU^2$
 $OP^2 = 1,5 + 1,5^2$
 $OP^2 = 2,25 + 2,25$
 $OP^2 = 4,5$
 $OP = \sqrt{4,5}$
 $OP = 2,12$
 $\frac{OP}{MN} = \frac{2,12}{4,22} = 0,5$
 Donc le coefficient du carré de côté MN au carré de côté OP est de 0,5.

Le souci est que l'élève utilise ces valeurs approchées dans la suite de ses calculs.

Les longueurs UP et OU ont été mesurées sur le dessin proposé dans l'énoncé.

Les valeurs approchées continuent à être utilisées dans les calculs et le forcing a été fait pour retrouver le coefficient trouvé à la question précédente.

En 2016, du temps pourrait être pris en classe de troisième pour faire découvrir par les élèves un tracé plausible utilisé

par l'artiste, puis d'utiliser les notions d'agrandissement/réduction dans un programme de construction d'un dessin de l'œuvre.

Il est à noter que les quotients de deux nombres écrits avec des radicaux ne peuvent plus être calculés au collège, mais le travail à partir d'un quadrillage tel celui repéré dans l'article précédent permet d'évoquer des longueurs doubles ou moitiés d'autres longueurs.

Dans d'autres classes

« Arithmetic Composition » est à l'honneur dans deux manuels de classe. Le manuel « Hélice 6^{ème} (DIDIER 2009) » propose un exercice de reproduction sur quadrillage qui est assez proche de la méthode semblant être utilisée par l'artiste. Le manuel « Maths-x 2^{nde} (Didier 2010) » s'intéresse à la proportion de la toile représentée par les carrés noirs.

https://sip.ac-mayotte.fr/attachments/article/357/De_Stijl_-_avec_liens_vers_les_oeuvres.pdf (activité 2). L'élève travaille à propos de l'inscription d'un carré dans un triangle isocèle. Un coefficient de réduction et la proportion de la toile représentée par les carrés noirs sont également évoqués.

Diaporama

http://auch2.free.fr/Documents/AnimsPeda/MLPeltier_Auch_Geometrie_C2_C3.pdf page 83 et

https://www.ac-caen.fr/ia61/circos/laigle/blog/public/animations_pedagogiques/2012_2013/geometrie/geometrie_L_Aigle_C2-C3.pdf, page 2 : l'œuvre est évoquée dans ces deux documents utilisés lors d'animations pédagogiques.

Dans le premier, elle est utilisée à propos de l'étude des diagonales du carré. Dans le second, les images sont extraites du document de Mayotte et rendent visibles des alignements de points.

[Retour au sommaire](#)