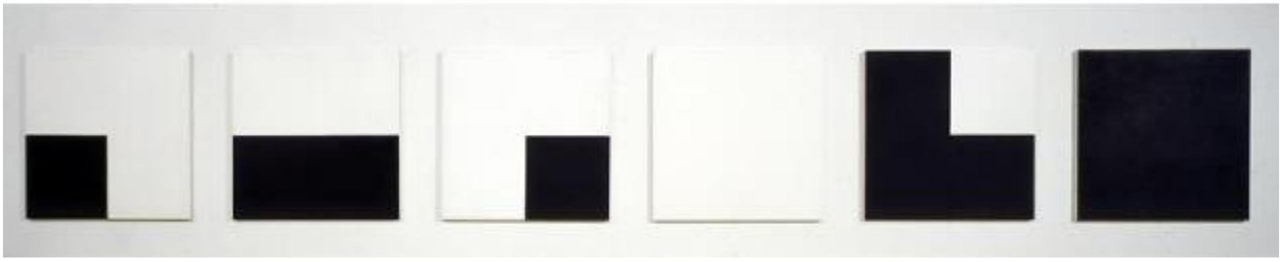
MATHS ET ARTS

SIX RÉPARTITIONS ALÉATOIRES DE QUATRE CARRÉS NOIRS ET BLANCS D'APRÈS LES CHIFFRES PAIRS ET IMPAIRS DU NOMBRE PI

Groupe Maths & Arts – APMEP Lorraine

François MORELLET – 1958



Cet ensemble de six toiles est présenté jusqu'au 22 juillet 2019 au Centre Pompidou de Metz dans le cadre de l'exposition « L'aventure de la couleur ».

La présentation de l'œuvre indique que la parité des chiffres du nombre Pi a été utilisée mais ne précise pas toile après toile les choix de l'artiste.

Dans l'Ain, au collège Lucie Aubrac de Ceyzériat, les élèves ont participé à un EPI "Histoire des arts" consacré à François Morellet. Dans les documents mis a disposition des élèves se trouve une présentation des choix « carré noir ou carré blanc ».

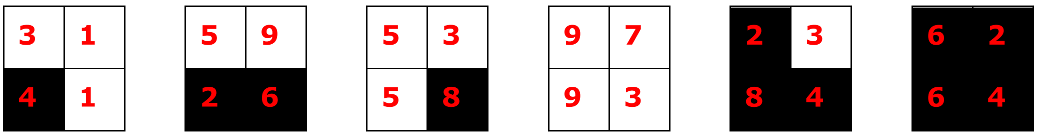
Voici la partie entière et les vingt-trois premières décimales de Pi :

$$\pi = 3{,}141\ 5926\ 5358\ 9793\ 2384\ 6264\ldots$$

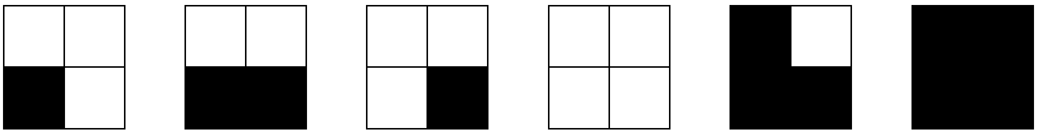
Voici les chiffres disposés dans les vingt-quatre carrés déterminés par les médianes des six toiles carrées.

3	1	5	9	5	3	9	7	2	3	6	2
4	1	2	6	5	8	9	3	8	4	6	4

Les chiffres pairs correspondent à des carrés noirs, les chiffres impairs à des carrés blancs.



Les chiffres ne sont pas visibles dans l'œuvre peinte.



Remarque : la répartition des carrés n'est pas aléatoire car définie dès la connaissance des décimales utilisées. Elle pourrait le devenir en faisant intervenir le hasard dans le choix des vingt-quatre décimales consécutives utilisées.

Retour au sommaire

Avec « racine de 2 »

L'envie est venue de réaliser comme François Morellet un ensemble de six carrés coloriés selon la parité des vingt-quatre premiers chiffres de $\sqrt{2}$.

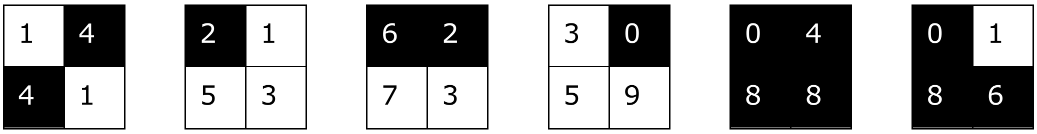
Un site nous fournit les cent premières décimales de $\sqrt{2}$, il nous permet d'extraire les chiffres qui vont être utilisés.

$$\sqrt{2} = 1{,}4142135623\ 7309504880\ 168\ldots$$

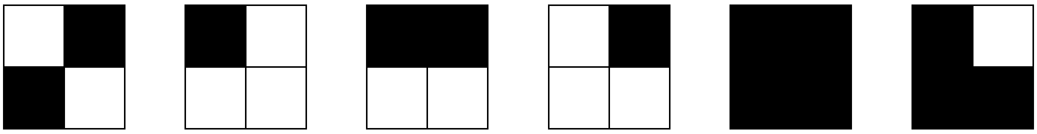
Voici les chiffres disposés dans les vingt-quatre carrés déterminés par les médianes des six toiles carrées.

1	4	2	1	6	2	3	0	0	4	0	1
4	1	5	3	7	3	5	9	8	8	8	6

Les chiffres pairs correspondent à des carrés noirs, les chiffres impairs à des carrés blancs.



Les chiffres ne sont pas visibles dans l'œuvre imaginée.



Et pour « racine de 3 » ?

Le site d'un étudiant site nous présente le calcul des décimales de $\sqrt{2}$ en utilisant le langage « Python ». Il reste à adapter ce qui est présenté pour les décimales de $\sqrt{3}$.

Un calculateur en ligne permet le calcul des décimales de la racine carrée d'un nombre réel positif.

Dans les deux cas, la méthode dite de Newton est utilisée.

La méthode attribuée à Héron pourrait aussi être mise en œuvre.

Publications du Conseil supérieur des programmes (CSP) le 15 10 2018

Exemple d'algorithme

- Déterminer par balayage un encadrement de $\sqrt{2}$ d'amplitude inférieure ou égale à 10^{-n}.

Méthode balayage

Balayage et dichotomie

Retour au sommaire

Calcul de $\sqrt{3}$ en utilisant la méthode de Héron

Chercher une valeur approchée de $\sqrt{3}$ revient à rechercher le côté d'un carré dont l'aire est 3.

Le rectangle de dimensions 1 et 3 a une aire égale à 3.

Sa longueur est trop grande, sa largeur est trop petite.

Je calcule la moyenne m_1 des deux dimensions de ce premier rectangle.

$$m_1 = (1 + 3) : 2 = 2$$

Je considère un deuxième rectangle d'aire 3 et dont une des dimensions est m_1. La seconde dimension est 3 :m_1, c'est à dire $\frac{3}{2}$.

Je calcule la moyenne m2 des deux dimensions de ce deuxième rectangle.

$$m_2 = (2 + \frac{3}{2}) : 2 = \frac{7}{4}.$$

Je considère un troisième rectangle d'aire 3 et dont une des dimensions est m_2. La seconde dimension est 3 :m_2, c'est à dire $\frac{12}{7}$.

Je calcule la moyenne m_3 des deux dimensions de ce deuxième rectangle.

$$m_3 = (\frac{7}{4} + \frac{12}{7}) : 2 = \frac{97}{56}.$$

m_1	m_2	m_3	m_4	m_5
2	$\frac{7}{4}$	$\frac{97}{56}$		
2	1,75	1,7142…		

Un quatrième et un cinquième rectangle seront utilisés pour compléter le tableau ci-dessus.

Comparez les écritures des moyennes de la dernière ligne avec l'écriture de $\sqrt{3}$ proposée par la calculatrice.

Pour les cinq rectangles utilisés, vérifiez qu'une des dimensions est supérieure à $\sqrt{3}$ et que l'autre est inférieure à $\sqrt{3}$.

Retour au sommaire