
les mathématiques

Les mathématiques et l'art sont liés dans l'histoire de l'humanité : qu'ils soient étudiés par les philosophes antiques pour comprendre l'organisation du monde, utilisés par les théoriciens de l'art et les artistes de la Renaissance pour établir des corrélations et un principe logique de beauté, ou bien encore deviennent l'outil d'artistes contemporains.

En reprenant deux des grands domaines des mathématiques que sont l'arithmétique et la géométrie, les artistes investissent d'autres espaces de la création.

I - arithmétique

Langage des chiffres et des nombres
Procédés mathématiques
Série

références

Vidéo - Cinéma
Musique
Philosophie
Glossaire

II - la géométrie

Grands mouvements
Formes primaires
Symboliques

dossier de médiation

Les dossiers de médiation sont consacrés à des thématiques spécifiques en lien avec l'histoire de l'art et d'autres disciplines, ainsi que les œuvres et les artistes acquis par le fracpicardie. Ils réunissent des textes et des commentaires comme premiers moyens de documenter et situer les pratiques artistiques contemporaines.

Des **cartels développés** sur les œuvres et les artistes ainsi que des propositions d'**ateliers de pratique artistique** autour d'un thème précis sont également disponibles sur demande. Ils constituent la base documentaire ou pédagogique à tout projet. Au centre de documentation du fracpicardie, accessible à tous, des ressources complémentaires sont consultables.

L'intégralité des œuvres du fonds sont consultables en ligne sur : www.frac-picardie.org
onglet œuvres et expositions.

fonds régional d'art contemporain de picardie

45 rue Pointin - 80000 Amiens

tél. 03 22 91 66 00

public@frac-picardie.org

www.frac-picardie.org

service des publics : Chloé Ducroq, Laure Marcou, Sophie Malivoir

centre de documentation : Christophe Le Guennec

Mathématiques

« Commençons par le commencement, à savoir examinons, brièvement, ce que sont les mathématiques aujourd'hui mais aussi ceux qui ont fait qu'elles sont ainsi. L'origine de cette science se perd dans la nuit des temps car [...] beaucoup de civilisations ont développé des formes très diverses d'activités mathématiques. Elle s'est développée au cours des siècles avec des périodes plus et moins fastes et dans le cadre d'écoles ayant chacune son style et son génie, tout en se nourrissant souvent des contributions antérieures. [...]

QUE SONT LES MATHÉMATIQUES ?

Les mathématiciens sont un peu perdus sans définitions, et pourtant il est bien difficile de donner une bonne définition de leur jardin, les mathématiques. Une petite visite à vos dictionnaires favoris vous fera vite prendre conscience qu'en effet les mathématiques ne se laissent pas aisément enfermer dans une définition. Il est peut-être plus facile de dire en quoi consiste le travail du mathématicien. À ce propos certains, comme Godfrey Harold Hardy, évoquent explicitement le voisinage des mathématiques et de l'art lorsqu'il dit « Le mathématicien, comme le peintre ou le poète, est un fabricant de motifs. Si ses motifs sont plus permanents que les leurs, c'est qu'ils sont faits avec des idées » ; pour Henri Poincaré, « faire des mathématiques, c'est l'art de donner le même nom à des choses différentes », une belle façon d'évoquer le processus d'abstraction, consubstantiel aux mathématiques, la construction de concepts étant un des actes fondamentaux grâce auxquels les mathématiques progressent.

[...] Parmi les concepts qui se sont enrichis, quelquefois de façon conflictuelle au cours des siècles, il y a évidemment celui de nombre. Compter sur ses doigts et au-delà semble une évidence pour se saisir des nombres dits naturels ; prendre conscience qu'on peut toujours définir un nombre plus grand qu'un nombre donné suppose une réflexion à peine plus poussée ; la formalisation de la notion de fraction était acquise par les Grecs et aussi par les Chinois pour un premier élargissement de la notion de nombre aux nombres rationnels, si séduisants que les pythagoriciens en ont fait la pierre angulaire de leur

édifice philosophique. Il n'est dès lors pas étonnant que l'irruption de nombres non rationnels (irrationnels donc) par le biais de la mesure de la diagonale d'un carré dont le côté mesure une unité de longueur ait provoqué un scandale. » (BOURGUIGNON, Jean-Pierre. « A la rencontre des mathématiciens ». In *Mathématiques, un dépaysement soudain*. Paris : Fondation Cartier pour l'art contemporain, 2001, pp. 17-18.)

I - Arithmétique

L'**arithmétique** est une partie des mathématiques qui inclue la science des nombres, qui les théorise. C'est l'art de la logique et du calcul.

Langage des chiffres et des nombres

Quelques définitions

Le nombre est le concept de base des mathématiques.

Le chiffre est la représentation d'un nombre, se traduit sous forme de caractère. C'est une écriture numérique.

Les artistes ont vu dans le concept du chiffre de multiples potentialités créatrices. Notamment dans sa capacité à caractériser l'**ordre** et le **désordre**.

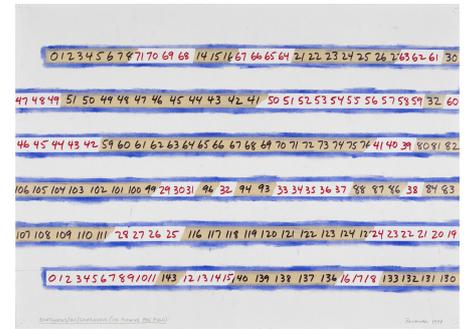
« Ordre

n.m. (1080, sens II ; lat. *ordo, ordinis*).

I (1155) Relation intelligible entre une pluralité de termes. V. Organisation, structure ; économie. « *L'idée de la forme se confond avec l'idée de l'ordre* » (Cournot).

1° *Didact.* Disposition succession régulière (de caractère spatial, temporel, logique, esthétique, moral). V. Disposition, distribution. Ordre de termes qui se succèdent (V. Enchaînement, filiation, gradation, succession, suite) alternent, se reproduisent à intervalle réguliers (V. Alternance, cycle). « *Conduire par ordre mes pensées, en commençant par les objets les plus simples* » (Descartes). *L'ordre des mots dans la phrase*. V. Syntaxe. *Mettre dans un certain ordre*. (V. Agencer, classer, disposer, ranger). *Changer, renverser l'ordre des termes*. *Ordre chronologique, logique*. *Procédons par ordre*.

Ordre d'importance. *Ordre alphabétique, numérique*. *Dans l'ordre d'entrée en scène*. **Math.** Relation d'ordre, toute relation d'ordre à la fois réflexive, antisymétrique et transitive. » (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 1319.)



Mel BOCHNER, *Continuous/Dis/Continuous, Ox plowing the field*, 1994.



Carl Fredrik REUTERSWÄRD, 2-3, 1989 - 1990.

« Désordre

n. m. (1377, « querelles » ; de dés-, et ordre).

1°(1530) Absence d'ordre. *Mettre qqch. en désordre, du désordre quelque part.* V. Bouleverser, chambarder, chambouler, déranger, mêler. *Tout est en désordre.* (C.f. pêle mêle, sens dessus dessous). *Choses, pièce en désordre. Quel désordre ! V. Fouillis, pagaie. Un savant désordre, un désordre voulu, désordre d'objets destiné à rompre la monotonie du décor, à donner du naturel.* Vx. *Réparer le désordre de sa toilette. Désordre des idées, incohérence, manque de logique.* V. Confusion. « *Le désordre de ma pensée reflète le désordre de ma maison.* » (Gide). *Désordre dans les affaires publiques, dans l'administration de qqch.* V. *Désorganisation, gabegie.*

2° Spécialt. Trouble dans un fonctionnement. V. Altération, perturbation, trouble. *Désordre fonctionnel.*

3° (1535) Littér. Absence de règle, de morale. V. Dérèglement, dissipation, licence. [...] » (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 518.)

L'utilisation du chiffre

Le chiffre apparaît dans l'art contemporain sous divers utilisations : ses potentialités graphiques pures, ses symboliques, l'exercice d'une logique ou d'un concept. Dans chacun des cas il est à considérer comme un langage à lire et à décoder, chargé de significations ou jeux esthétiques.

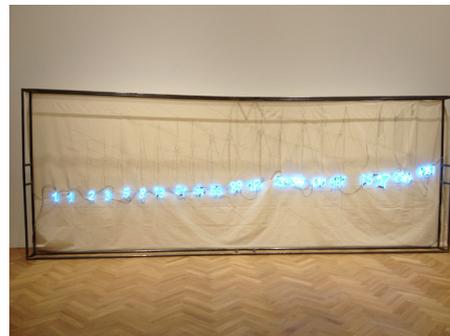
« Nombre. Chiffre. Code. **Chiffage.** Le chiffre est aussi ce qui est crypté, caché, ce qui n'est pas dit, pas donné immédiatement ; ce qui doit être dévoilé ou paradoxalement ce qui doit « revêtir » une « forme ». Le travail de ces artistes commence par un leurre, un non-dit, une manière de reculade. Attendre, différer, passer par un intermédiaire, une encre sympathique dont il faudra imaginer le message latent. Ce code-ci (la série numérique) est une langue indifférenciée, qui n'a rien d'autre à dire qu'elle-même, connue de tous, de parfaite neutralité, de parfaite universalité. Tout commence par l'inversion d'un compte à rebours. Noter : le chiffage d'une musique ancienne est la notation, par des chiffres, de notes de musique non-visualisées comme signe, qu'il faut « réaliser », c'est-à-dire louer, au vu de ce code-chiffre. Regarder d'assez loin la pièce de Mario Merz : elle est une partition chiffrée (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,

... les néons) qu'il faut réaliser - regarder de plus près - par l'intégration visuelle, la lecture, des photographies intercalées. Le chiffre est ici une basse sur laquelle se construit toute mélodie, un cadre imposé, numéro par numéro, à la lettre des encadrements photographiques qui forment commentaire.

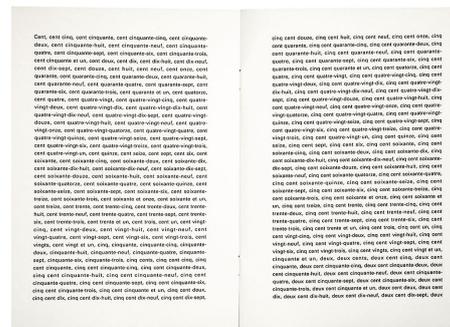
Pour continuer à se jouer de ces mots : **le code chiffré** est V aussi celui de l'apparition picturale. Mais « l'image n'est pas l'expression d'un code, elle est la variation d'un travail de codification. Elle n'est pas dépôt d'un système, mais génération de systèmes » [BARTHES, Roland. « Ecoute ». In *L'obvie et l'obtus.* Paris, 1982, p 220.]. *Variation sur une base chiffrée, de [Mel] Bochner à [François] Morellet, de [Jean-Sébastien] Bach à [Olivier] Messiaen.* » (FRIZOT, Michel. « Un, deux, trois, la loi, le choix, le moi ». In *deux, trois... etc. - Progressions numériques dans l'art contemporain.* Besançon : Musée des Beaux-arts et de l'archéologie, pp. 28-29.)

Compter, dénombrer devient, avec Claude Closky, un **exercice critique.** « *Les 1 000 premiers nombres classés par ordre alphabétique ; Les 365 jours de l'année 1991 classés par ordre de taille ; Tout ce que je peux faire ; Tout ce que je peux être ; Tout ce que je peux avoir ; 8 560 nombres qui servent à donner l'heure ; 1 000 raisons de compter jusqu'à mille...* Les titres des œuvres de Claude Closky sont révélateurs : cet homme est obsédé. Par les nombres. Par les mots. Par les images. Il faut dire qu'il a de quoi faire dans le monde qui est le nôtre ; c'est d'ailleurs là que siège la pertinence de sa démarche. Après que ses aînés ont célébré la société de consommation au travers de toute une production d'objets les plus surprenants qui soient, Claude Closky s'est inventé une posture en phase avec son temps : être le parangon de la société de la communication. [...] L'artiste n'a de cesse depuis une dizaine d'années d'imaginer toutes sortes d'entrées et de lectures inédites de notre univers chiffré, lettré et imagé. Pense-t-il au livre de poche : le voilà qui conçoit une œuvre qui en rassemble tous les numéros 1 sur les trois étagères d'une petite bibliothèque murale en kit, prenant le soin de les classer pour qu'au dos du livre, le chiffre 1 suive une ligne descendante !

[...] À la fois proliférant, systématique et laborieux, l'art de Claude Closky en appelle à toutes les techniques et à tous les supports de la communication contemporaine. » (PIGUET, Philippe. « Claude Closky, des nombres, des mots, des images ». In *L'œil*, 2003, n° 548, p. 22.)



Mario MERZ, *Linea (Ligne)*, 1991.



Claude CLOSKY, *Les 1 000 premiers nombres classés par ordre alphabétique (détail)*, 1989.

Le chiffre peut aussi être un **fétiche** qui guide ou cadre le travail des artistes, comme le fait Jean-Pierre Bertrand.

« Entre les lettres, les nombres et les choses, l'œuvre de Jean-Pierre Bertrand se déploie depuis près de trente années dans une contemporaine hétérogénéité de modes et de matériaux [...]. Le chiffre [54 est celui] avec lequel Bertrand est né à l'art. Le chiffre « auto imposé » depuis trente ans avec lequel il orchestre, apprivoise peut-être, le terrifiant aléatoire de la condition humaine qu'il s'attache à mettre « à fleur de peau » depuis qu'il fait de l'art. [...] Dans les œuvres emblématiques très picturales, en plusieurs panneaux, les formats et les placements sont toujours calculés au cordeau selon une progression ou une scansion arithmétique aussi simple que catégorique. [...]

Pour ce faire, il part parfois de phrases qui se sont imposées, telles des ritournelles, à fleur de conscience. Dans une pièce récente installée à Arles, il dispose verticalement dans l'espace, selon une scansion mathématique simple - 2 et 4 - 4 - 4 - 4 -, sur 3 rangées superposées, 54 lettres de néon bleu. L'origine en est la phrase : « Cinquante-quatre lettres bleues ne viendront pas à bout du verbe. » La logique de la disposition des lettres n'empêche en rien une perte de sens par rapport à l'énoncé, au contraire, elle y contribue. La logique de l'œuvre prend alors le pas sur celle de son origine. » (HINDRY, Ann. « Jean-Pierre Bertrand, La traversée du corps ». In *Art Press*, 1999, n° 247, pp. 24-29.)

L'arithmétique constituée de signes et d'une syntaxe reprend donc les codes du langage. Celui, conventionné et universel, des mathématiciens mais aussi la vision personnelle et réinventée qu'en a chaque artiste.

« Peut-on dire aussi que les mathématiques sont aussi un alphabet pour l'art ? Qu'est-ce qui les rapproche du travail d'un artiste ?

Ryoji IKEDA : Le sujet d'étude des mathématiques, contrairement à toutes les autres sciences qui observent la nature, est abstrait : ce sont des nombres, des chiffres, des valeurs, des formes. On ne peut jamais être sûrs qu'ils existent. Dans ce sens, les mathématiciens sont très platonistes, pour eux il existe une vérité mathématique. Pour la musique, il en va de même : elle n'a pas de sujet palpable. Bien sûr, il y a des partitions mais ce n'est pas l'essentiel. D'ailleurs,

pour les Grecs, la musique et les mathématiques étaient comme frère et sœur.

Benedict GROSS : Je crois que ma discipline relève en effet plus de l'art que de la science. Par exemple, personne ne peut imaginer combien une nouvelle découverte, rapportée à l'ensemble d'une recherche et si infime soit-elle, est belle. Cela dit, je crois que l'on ne crée pas les mathématiques, et c'est une différence avec l'art : elles existent, comme au temps d'Archimède, prêtes à être découvertes. » (IKEDA, Ryoji, GROSS, Benedict. Entretien avec PICQ, Anne. « Art & mathématiques, à la frontière du connu ». In *Beaux-Arts*, 2008, n° 292, p 94.)

Procédés mathématiques

Propositions

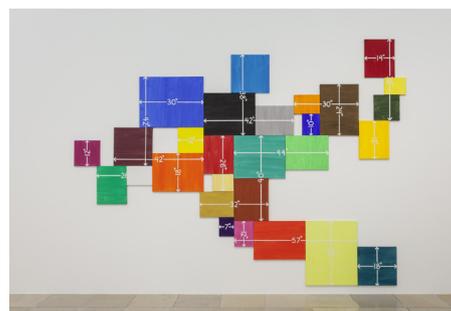
L'exercice mathématique se prête également à guider la représentation, poser une structure, rendre perfectible la nature ou témoigner du divin. La volonté, à la Renaissance, d'assimiler le corps et l'architecture à travers des proportions parfaites et régulières demande une étude approfondie des mathématiques pour fixer les fondations de cette théorie qui sera ensuite mise en pratique.

La proportion, notion fondamentale en esthétique est la « relation entre des grandeurs comparées ; plus spécialement, rapport des parties au tout ou entre elles. » (SOURIAU, Etienne. *Vocabulaire d'esthétique*. Paris : PUF, 1990, p. 1175.)

« Très souvent mêlée au **symbolisme** des proportions, largement cultivée au Moyen Âge et à la Renaissance, elle calcule les proportions à mettre dans les œuvres, en fonction de la beauté reconnue) des relations mathématiques pises en elles-mêmes. On part donc de la beauté spirituelle d'une relation abstraite, pour aller vers des applications concrètes. Ces spéculations sont souvent à bases pythagoriciennes ou platoniciennes ; elles dérivent surtout de trois textes de Platon : *République* X 616c - 617c, sur l'harmonie cosmique des sphères ; *Timée* 35a - 35e, sur la composition mathématique de l'Ame du Monde ; *Timée* 53c - 55e, sur la construction mathématique divine des cinq solides primitifs, figures des quatre éléments et du monde. » (SOURIAU, Etienne. *Vocabulaire d'esthétique*. Paris : PUF, 1990, pp. 1176-1177.)



Jean-Pierre BERTRAND, *Cinquante-quatre lettres bleues ne viendront pas à bout du verbe*, 1998.



Mel BOCHNER, *If / And / Either / Both (Or)*, 1998.

« Le terme de proportion désigne un concept mathématique qui appartient à l'héritage grec. Il marque chez Euclide l'équivalence de deux rapports. L'**esthétique classique**, qui identifie le principe de beauté aux rapports des parties entre elles et de ces dernières avec le tout, repose sur cette idée de proportion. Exprimée, non par des mesures mais en termes de fractions, une même proportion peut s'appliquer à la forme du corps humain, au plan d'un édifice ou à la géométrie d'une ville toute entière. Ainsi, à l'image de la cité idéale rêvée par les Grecs, les architectes de la Renaissance ont tenté d'appliquer les proportions du corps humain à l'organisation rationnelle de la cité. La forteresse représentée figure en première page du traité d'architecture de Francesco di Giorgio Martini. La place centrale de la bastide se superpose au nombril, l'église chevauche le cœur et le palais du gouverneur coiffe la tête. » (COMAR, Philippe. *Les images du corps*. Paris : Gallimard, 1993.)

La recherche de la divine proportion est le point culminant de cette théorie.

« La toise dans une main, le théorème dans l'autre, les artistes de la Renaissance s'échinent à concilier l'organique et le géométrique. Ils regardent, scrutent, détaillent le corps : partout ils voient des nombres. Léonard de Vinci approche la quadrature du cercle pour inscrire la figure humaine. Albrecht Dürer confronte le nu antique avec ses recherches effectuées sur plus de deux cents modèles pour son *Traité des proportions*... Un moine franciscain, Fra Luca Pacioli, publie à Venise en 1509 un ouvrage qui signe sa notoriété, la *Divina Proportione*, auquel Léonard collabore pour les illustrations. Compilant tous les traités qui, d'Euclide à [Leonardo] Fibonacci, servent la théorie d'une proportion idéale, il considère que chaque forme atteint sa plénitude si elle est l'expression d'un principe mathématique. Il replace le corps humain – nommé « *petit Univers* » – au sein du macrocosme. L'homme apparaît, plus que jamais, comme la **mesure** et le **symbole** de l'**ordre universel**.

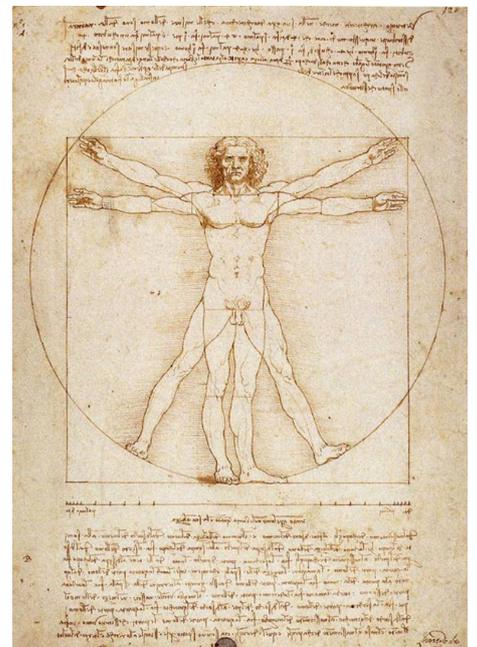
La recherche de rapports géométriques simples entre les différentes parties du corps conduit Dürer à étudier les proportions d'une figure féminine en s'aidant d'une règle et d'un compas. » (COMAR, Philippe. *Les images du corps*. Paris : Gallimard, 1993.)

« Des efforts presque absurdes furent accomplis pour fixer la mesure des figures, c'est-à-dire le **canon** idéal des proportions. Aucun auteur n'était assez sot pour ignorer que ces mesures varient selon le pays, les âges, les accidents ; mais l'obsession de la beauté originelle et absolue, et par conséquent de ce qu'on peut appeler la beauté d'Adam et d'Eve, exerçait tout son poids. La richesse et l'intrication des éléments dans le corps humain font qu'on y retrouve tous les rapports existant dans le monde. Le corps humain doit donc céder son secret à l'analyse mathématique pour sa structure et à l'interprétation physiognomonique pour les sentiments. [Albrecht] Dürer reviendra avec obstination sur ces deux points.

Dans l'enquête « structurale », il s'agit surtout de relations numériques définies par le nombre de têtes total et le rapport de chaque membre et pièce avec la tête prise pour unité. Deux canons principaux sont en concurrence : l'un dit vitruvien, qui a pour lui l'autorité d'un passage du *De architectura*, accorde à la silhouette entière huit têtes et dix visages, avec des rapports internes établis à partir du pied, de la paume (et accessoirement l'inscription dans un cercle, avec l'ombilic pour centre) ; l'autre dit varronien, à cause du passage du *De lingua latina* où le vieil auteur refuse d'admettre que l'ombilic marque le milieu du corps, divise le corps en neuf visages, ou plus exactement en huit, complétés par une addition de petites parties distribuées sur toute la structure dont le total fait un visage : on a ainsi un système de fractionnement par trois des plus commodes. [...] Les pages sur les proportions dans le Banquet de [Marsile] Ficin (1484), le chapitre de [Luca] Pacioli dans le *De divina proportione* (1509), puis les pages exaltées de Francesco Giorgi, *De harmonia mundi totius* (1525), attestent la montée de fièvre du symbolisme des nombres. Pour des formes architecturales comme la colonne ou certaines structures physiques, le schéma humain est un principe d'interprétation, une clef qui les rend intelligibles. » (CHASTEL, André. *Mythe et crise de la Renaissance*. Genève : Skira, 1989, p. 125.)

Le nombre d'or

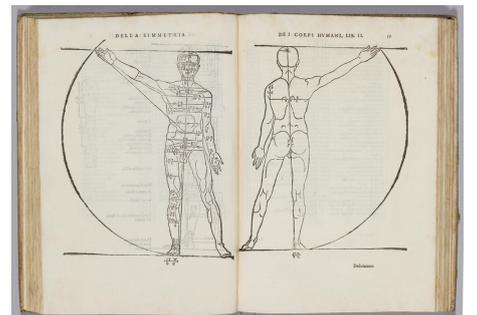
« Φ [ou appelé le nombre d'or] est le rapport entre la longueur b et la largeur a d'un rectangle R tel que, si on enlève de R le plus grand carré qu'il contienne, le rectangle restant R' , de longueur a et de largeur $b-a$, est *semblable* au rectangle



Léonard DE VINCI, *L'homme de Vitruve*, vers 1490.

« Sache que le nombril se trouve au milieu entre les extrémités des membres écartés..., et que la taille d'un homme est égale à la distance comprise entre ses deux bras ouverts. »

Léonard de Vinci, à propos de *L'homme de Vitruve*.



Albrecht DÜRER, *Homme mesuré (Della Simmetria del Corpi Humani)*, 1594.

initial (le rapport entre longueur et largeur est le même que pour R) » (BUZZI, Jérôme. « Nombre d'or, fractals et symétries ». In *Images des Mathématiques*, CNRS, 2013, n.p.)

« On appelle ainsi le nombre irrationnel, $(\sqrt{5} + 1)/2$ soit 1,618..., qui est le rapport entre deux grandeurs inégales quand la plus petite est à la plus grande ce que la plus grande est à la somme des deux. Diviser un segment de manière que ses deux parties forment avec lui une telle proportion (Section d'Or), s'appelle *diviser en moyenne et extrême raison*. Le nombre d'or, ou nombre Φ , est aussi le rapport entre le côté du pentagone régulier et sa diagonale, et la coupe de deux diagonales de ce pentagone pour former le pentagone étoilé ou *pentagramme* (auquel on a attribué bien des propriétés magiques). Toutes ces constructions, assez délicates, peuvent se réaliser avec la règle et le compas.

Ces connaissances mathématiques se sont progressivement établies à partir des travaux des mathématiciens anciens sur les irrationnels et sur les proportions, et ont souvent été développées dans un cadre platonicien, ou platonisant, de préoccupations sur le rôle des proportions dans la constitution du monde et de l'homme. Les premiers textes prouvant une connaissance du nombre d'or sont du XIII^{ème} siècle [...] ; or il a eu une influence sur l'art de son époque, de Léonard de Vinci à Albert Dürer dont la *Melencolia* est construite sur la Section d'Or.

Cette proportion donne en effet une impression de grande harmonie. Les premières recherches de psychologie expérimentale, au XIX^{ème} siècle, avec [Gustav] Fechner, ont montré que cette proportion paraissait souvent particulièrement heureuse. Beaucoup d'artistes l'ont utilisée, surtout dans la peinture et l'architecture.

Mais il s'est formé sur le Nombre d'Or toute une mystique aux affirmations souvent plus qu'aventureuses [...]. Pour retrouver le Nombre d'Or dans des monuments, on s'est aussi servi de photographies sur lesquelles on traçait des lignes, sans tenir compte du rapport de l'épaisseur des lignes avec l'échelle de la reproduction. Et bien des gens, pensant que le Nombre d'Or crée une beauté, en concluent que toute beauté suppose la présence du Nombre d'Or, alors que cette conclusion n'a aucune valeur logique. Donc l'esthéticien sérieux ne tombe pas dans de telles aberrations. Mais il trouve souvent des faits positifs par des études rigoureuses (voir par exemple les travaux de Matila Ghyka,

d'Elisa Maillard, de Charles Bouleau). D'un point de vue strictement esthétique, le Nombre d'Or ouvre de grandes ressources d'où beaucoup d'artistes ont su tirer des effets de haute valeur. » (SOURIAU, Etienne. *Vocabulaire d'esthétique*. Paris : PUF, 1990, p. 1069.)

En littérature

L'écriture combinatoire témoigne du lien fort et ancien qui existe entre les mathématiques et la littérature.

« La combinatoire littéraire fascine les poètes depuis le Moyen-Âge. Ainsi, dès le XV^{ème} siècle, le grand rhétoricien Jean Meschinot compose ses *Litanies de la Vierge* (1461-1464), un poème combinatoire sous-titré « Oraison qui peut se dire par huit ou seize vers, tant en rétrogradant que autrement ». Il s'agit d'un ensemble de 8 vers qui possèdent des rimes intérieures, de sorte qu'on peut en extraire d'autres litanies correctement rimées. Il est possible, par ce simple procédé, d'obtenir, d'après Bernard Magné, 43 008 litanies différentes à partir de ce poème de 8 vers ! Les 8 vers initiaux sont :

D'honneur sentier, confort sûr et parfait,
Rubis chéri, saphir très précieux,
Cœur doux et cher, support bon en tout fait,

Infini prix, plaisir mélodieux,
Éjouis ris, souvenir gracieux,
Dame de sens, mère de Dieu très nette,
Appuis rassis, désir humble joyeux,
M'âme défends, très chère pucelette.

On peut permuter les vers qui riment ensemble (par exemple le 1^{er} et le 3^e). Les vers étant rétrogrades, on peut également les lire à l'envers (ex : le 1^{er} vers peut devenir : « parfait et sûr confort, sentier d'Honneur »), parfois en groupant plusieurs mots (le 2^e vers devient alors « très précieux saphir, chéri rubis »), vers qu'on peut également permuter en respectant les rimes. Ces deux procédés, permutation et inversion, peuvent se combiner. On peut même les combiner à l'intérieur de chaque vers car ceux-ci sont composés de 2 hémistiches indépendants, le 1^{er} de 4 syllabes, le second de 6. Jean Méchinot, en indiquant qu'on peut lire 16 vers, invite à séparer ces deux groupes d'hémistiches pour obtenir un poème de 16 vers dont les 8 premiers font 4 syllabes et les 8 suivants 6 syllabes. » (Leonardo/Olats & Philippe Bootz, <http://www.olats.org>, consulté en décembre 2006.)

Pour autant ce lien entre littérature et mathématique n'est pas exclusivement lié au passé puisque d'autres expérimentations voient le jour au XX^{ème} siècle.



Sandro BOTTICELLI, *Le Printemps*, entre 1478 et 1482.



Albrecht DÜRER, *Melancholia*, 1514.



Raymond QUENEAU, *Cent mille milliards de poèmes*, 1961.

« L’OULIPO, l’OUvroir de Littérature POTentielle, créé en 1961 par Raymond Queneau et François Le Lyonnais, est un collectif d’auteurs (poètes et romanciers) et de mathématiciens qui cherchent à expérimenter les structures possibles en littérature, c’est-à-dire des structures pouvant produire de la littérature « en quantités énormes, infinies ». François Le Lyonnais présente ainsi l’objectif de l’OULIPO. « L’activité de l’Oulipo et la mission dont il se considère investi pose le(s) problème(s) de l’efficacité et de la viabilité des structures littéraires (et plus généralement, artistiques) artificielles. » Recherchant les structures formelles linguistiques utilisables par les écrivains et les poètes, l’OULIPO a une approche mathématique et algorithmique de la littérature. Pour ce faire, ces expérimentateurs, comme ils se nomment, se donnent des contraintes, c’est-à-dire un certain nombre de règles fixes, intangibles et prédéfinies qu’ils utilisent de façon systématique pour produire un texte. Il s’agit bien d’expérimentation qui pourrait donner, ou qui a donné lieu à de la littérature, mais les oulipiens ne considèrent pas leurs productions comme littéraires. [...]

Les contraintes s’appliquent sur toutes sortes de textes, dont les poèmes et les romans. Une des contraintes les plus difficiles à réaliser fût certainement l’écriture de *La disparition* par Georges Pérec, un roman de 300 pages qui ne contient aucune lettre « e » qui est pourtant la lettre la plus utilisée en français. [Voir aussi *Cent mille milliards de poèmes* de Raymond Queneau publié en 1961.] [...]

L’OULIPO demeure encore aujourd’hui un organisme actif et une source d’inspiration comme en témoigne la revue *formules* consacrée aux littératures à contraintes, y compris dans ses relations avec l’informatique. » (Leonardo/Olats & Philippe Bootz, <http://www.olats.org>.)

Série

Définition

« Série

n.f. (1715 ; lat. *series*, spécialisé dès le XVII^{ème} en math.)

1. *Mathématiques* : suite de nombres ou d’expressions mathématiques formés suivant une loi connue et dont on considère la somme. *Série convergente*, telle que la somme de ses n premiers termes tend vers une limite quand n

croît indéfiniment ; *série divergente* telle que cette somme ne tend pas vers une limite. *Développer une fonction en série*, trouver une série convergente dont la somme représente cette fonction.

Didactique (Log, etc) : suite de termes ordonnés d’après la variation d’un ou plusieurs caractères déterminants. *Série chronologique*, suite de valeurs prises par une grandeur au cours du temps. *Série statistique*, suite des mesures de fréquence avec laquelle une variable aléatoire peut prendre des valeurs données. *Chimie organique* : suite de composés dérivés les uns des autres et qui ont une même formule générale. » (*Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : Le Robert, 1988, p. 1803.)

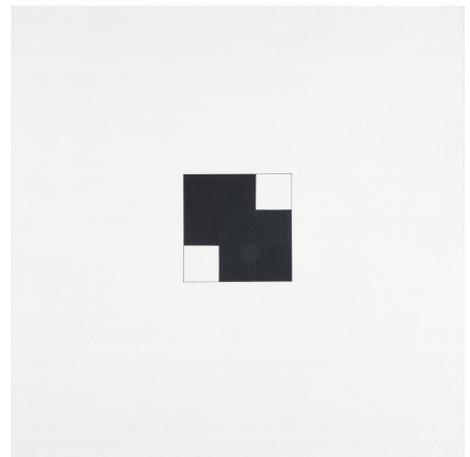
Implication dans les arts

En art, la série revêt différentes valeurs. Elle est une œuvre qui se compose de plusieurs éléments, qui peuvent être dissociables ou indissociables, suivre une évolution ordonnée ou non, traiter d’un même motif par variations, ou d’un même sujet. La série, introduite au XIX^{ème} siècle, induit une approche de l’objet d’art qui va au-delà de son unicité.

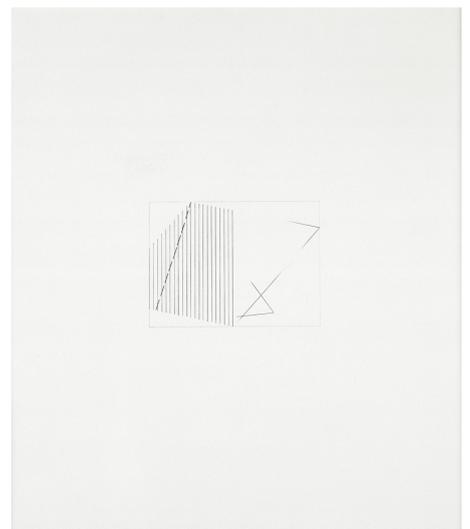
« La série s’apparente soit à la répétition de l’identique (un geste identique donne un résultat identique, en fonction d’un motif préétabli qui se sert de la répétition pour manifester son existence, hors élaboration) soit à la répétition du même (qui autorise les variations, qui met l’accent sur ses productions, appuyées les unes sur les autres). L’art appartient à cette dernière catégorie, mais se préoccupe du changement lui-même. Il dépasse alors répétition de l’identique et répétition du même pour mettre en exergue la Différence même. » (MEYSSAN, Cécile. « Quand l’art se mêle au monde, un bain de jouvence pour la série ». In *Suites & séries*. Pau : Université de Pau, 1992, pp. 91-92.)

Aux XIX^{ème} et XX^{ème} siècles

« Certes, le mot « série » et ses dérivés : « sériel », « sérialité », « sérialisme », semblent assez naturellement évoquer le XX^{ème} siècle industriel de la production en série, l’époque de la « reproductibilité technique » dont [Walter] Benjamin a étudié les effets sur l’art, mais aussi celle du dodécaphonisme et des divers modes de la sérialisation de la production artistique : *Meules* ou *Cathédrales de Rouen* de [Claude] Monet, suite des



Patrick CAILLIÈRE, 070, 1976.



Patrick CAILLIÈRE, Un titre différent par dessin de la série 070 1D 080 1/1 071 1D 082 1/1 083 1/1 064 1D 081 1/1, 1978 - 1979.

suivantes des Ménines de [Pablo] Picasso, *Élégies à la République espagnole* de Robert Motherwell, Marilyn ou boîtes de soupe de [Andy] Warhol, variations sur le cube de Sol LeWitt, empreintes de Claude Viallat, etc. Cependant, à y regarder de plus près, il apparaît que la suite et la série sont des modes de production et/ou de présentation de l'art qui semblent avoir de tout temps représenté un défi ou une solution pour les artistes. Songeons, aux cycles de fresques du Moyen-Âge ou de la Renaissance, aux suites musicales de façon générale, aux recueils de poésie ou de pièces de musique (livres ou cycles), voire pourquoi pas, aux théories d'animaux que nous offrent les parois des cavernes préhistoriques, ou bien encore aux alignements de mégalithes dont la production et la présentation pourraient, somme toute, vus à distance, nous ramener aux préoccupations industrielles et sérielles de notre siècle...

Bref, il apparaît que la suite et la série, sous une forme ou sous une autre, peuvent être considérées comme accompagnant l'histoire de l'art depuis ses origines.

[...] La suite, la série, la liste, l'inventaire, la séquence, posent la question de l'exhaustivité : exploration d'un thème, travail d'une forme par variation et répétition, jusqu'à l'épuisement. Ainsi, une forme se trouve-t-elle achevée, unifiée ou complétée par ajouts successifs, une exploration ouverte ou close, traçant ou refusant de tracer ce qui serait la limite d'un texte, d'une œuvre, d'un sens. Linéaires ou circulaires, projectives ou réflexives, la suite et la série, selon leur mode propre, pourraient bien poser la question de l'émiettement et du recentrement, de la parcellisation et de la totalité. Se poser la question de la suite et de la série serait alors une autre façon d'aborder la question du rapport - divers, variable, essentiel - entre le tout et la partie. Rapport de continuité ou de discontinuité. Rapport formel qui, tout en posant peut-être la question de la forme narrative minimale-là où la description se ferait récit (ou inversement ?), ne serait pas sans incidence sur les modes fondamentaux de constitution et de transmission du sens. Ce serait aussi se poser la question de l'œuvre comme suite, de l'insertion de l'œuvre dans une multiplicité de séries, à l'intersection de multiples séries : peut-il y avoir des

hors série, des œuvres sans suite, des œuvres « uniques » ? (Mêmes questions pour la réception). Sous la forme de l'inventaire ou de la liste, suites et séries poseraient également la question des articulations syntagmatiques, c'est-à-dire de la linéarité - narrative, totalisante, logique -, par contraste avec la parcellisation, l'atomisation. »

(ROUGÉ, Bertrand. « « Progress » et « Process » : Parcours et discours de la série ». In *Suites & séries*. Rhétorique des arts III, actes du 3^{ème} colloque du Cicada, textes réunis par Bertrand Rougé. Université de Pau, 1992, pp. 7-8.)

Chez les **impressionnistes** il s'agit d'envisager différemment un même thème.

« Si l'abandon du sujet entendu comme prétexte narratif à l'exécution d'une peinture sonne le glas d'une dépendance absolue à la notion de figure, telle que des siècles d'une certaine histoire de l'art l'envisageaient, celui-ci procède notamment de la pratique de la série. Une pratique [...] accaparée par les impressionnistes, [Claude] Monet en tête, car elle leur permettait de creuser littéralement leur motif, de l'aborder par tous les temps, à toutes les heures, sous toutes les lumières, donnant ainsi le change à la peinture. Qu'il s'agisse de la vallée de la Creuse - une série moins regardée que d'autres -, des *Meules*, des *Cathédrales de Rouen* ou d'autres motifs, la façon dont Monet appréhende le principe de la série n'a pas d'autre visée que d'épuiser le sujet. De le laminer en quelque sorte pour en exprimer la substance, en extraire quelque chose qui le dépasse. « Les gens croient que la peinture et l'écriture consistent à reproduire les formes et la ressemblance. Non, le pinceau sert à faire sortir les choses du chaos », dit le moine Che Tao.

C'est ainsi qu'il faut considérer le fait d'abstraction et il est intéressant à ce titre de constater qu'à peine Monet a-t-il engagé son travail sur cette voie que [Wasiliky] Kandinsky face aux *Meules* prend conscience de la perte d'importance de ce qui en fait le motif. Comme il y va en musique du principe des **variations** et de la **déclinaison** d'un même thème, la pratique de la série a donné naissance à une nouvelle production d'images libérées de toute contingence narrative. [...] A force de répéter le même thème, ce n'est plus lui qui devient le sujet mais la façon dont il est chaque fois envisagé. »

(PIGUET, Philippe. « Matérialité et sérialité, prélude à l'abstraction ». In *L'Œil*, 2003, n° 552, p. 88.)



Claude MONET, *La cathédrale de Rouen, le portail et la tour Saint-Romain, plein soleil, harmonie bleue*, 1894.



Andy WARHOL, *Ten Lizes (détail)*, 1963.

« [Claude] Monet éprouve en effet la nécessité de peindre en série x fois le **même motif** : une meule de foin ou la cathédrale de Rouen parce que l'heure du jour et la qualité de la lumière transfigurent totalement le motif, chaque moment de l'objet baigné d'une lumière changeante valant à part égale dans la définition optique de cet objet. La série commence à trois, elle s'ouvre jusqu'à l'infini. » (LANG, Luc. « 1 cathédrale, 2, 3,... n cathédrales (Notes à partir de quelques œuvres en série) ». In *Voies et vertus du dessin, œuvres du Fonds régional d'art contemporain de Picardie*. Tapei : Musée d'Art Moderne ; Amiens: Fonds régional d'art contemporain de Picardie, 1997, pp. 40-41.)

Les **artistes modernes** réévaluent le concept de la série vis-à-vis des différentes ruptures artistiques.

« Si le passage de la figuration à l'abstraction fut l'évènement majeur dans l'histoire de l'art occidental, il s'accompagne durant tout le XX^{ème} siècle d'une pratique qui peut s'apparenter à une sorte de corrélât, celle du **déploiement** de l'œuvre en plusieurs images, peintures, dessins, photographies, comme si l'œuvre ne pouvait plus se présenter au regard dans son unicité originelle et qu'il lui était nécessaire de se déplier dans la **séquence**, de se démultiplier dans la série.

[...] L'homme occidental est entré dans « l'âge de l'histoire », écrit [Michel] Foucault. Il ne conçoit plus le monde comme un tableau qui distribue les règnes, les espèces, les genres, les qualités, à l'intérieur d'une grille immuable et universelle. Rien ne peut plus se soustraire au mouvement de l'histoire, pas même l'espèce humaine. Chaque élément vivant se trouve mis en perspective de sa propre évolution, l'ordre du monde n'est plus celui d'un espace invariant, mais celui d'un temps en perpétuelle mutation. [...]

C'est ici précisément que l'impressionnisme et l'invention de la photographie répondent ensemble à cette mutation profonde. [L]a photographie, grâce à son procédé physico-chimique de l'empreinte lumineuse, elle vient en quelque sorte apporter la preuve optique de cette réalité du mouvement décomposable en instants quelconques, au moyen notamment des dispositifs chronophotographiques de [Paul-Etienne] Marey (1892) ou de [Eadweard] Muybridge. Ces nouveaux enjeux esthétiques et ontologiques étaient donc cernés, ils furent en cette

période au centre des recherches de nombre d'artistes et d'avant-gardes. » (LANG, Luc. « 1 cathédrale, 2, 3,... n cathédrales (Notes à partir de quelques œuvres en série) ». In *Voies et vertus du dessin, œuvres du Fonds régional d'art contemporain de Picardie*. Tapei : Musée d'Art Moderne ; Amiens: Fonds régional d'art contemporain de Picardie, 1997, pp. 40-41.)

Les enjeux contemporains

« Lorsqu'une œuvre se déploie en une série fixe d'images...

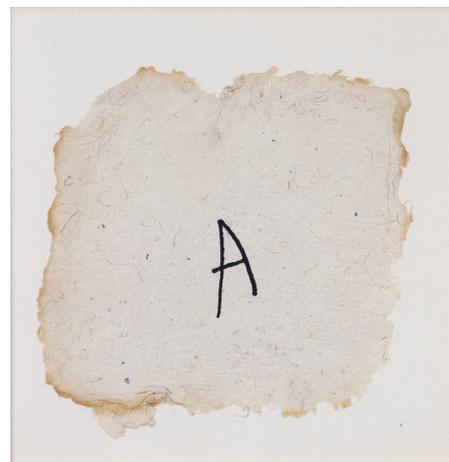
- je pense au relevé d'empreinte d'un tronc d'arbre de 9,70 mètres de la base au faite (*La sua corteccia analizzata, palpata, seguita, tastata, punto per punto fino all'altezza di novocentesettanta centimetri*, 1969) que **Giuseppe Penone** présente en quinze **fragments** verticaux mis côte à côte, ce qui permet au regard de suivre et de vivre l'élévation le long de l'écorce touchée, palpée, frottée à travers le papier ;

- je pense également à cet *Abécédaire* de **Joël Fisher** (1977), un ensemble attendu de 26 dessins des **lettres de l'alphabet**, tracés sur des morceaux de papier qu'il fabrique lui-même avec de vieux tissus et de la pâte à papier. L'artiste débusque là, par hasard, dans les fils de la trame chiffon, le minuscule dessin de chaque lettre qu'il recopie à l'identique, avec minutie, juste à côté.

- je pense à cette suite de 32 cartes à gratter (*Intérieurs Nuits*, 1988) de **Gérard Titus-Carmel**, dessinées au vaccinostyle, traits blancs sur fond noir, lumière électrique sur fond nocturne, 32 cartes à jouer qui circulent sur la table d'une nuit d'insomnie, qui se recomposent inlassablement en **différentes combinaisons** de patiences et de réussites, celles peut-être de rêves éveillés ou d'espaces hallucinés...

...aucune image n'est indissociable de l'ensemble, chacune n'acquiert sa pleine réalité physique, sensible et signifiante qu'en présence des autres.

[...] Si, dans la modernité, les œuvres en série avouent, de par leur constitution ouverte, une quête éperdue de la saisie du mouvement dans la matière – ce qui signalait, disions-nous, la mutation d'un modèle de la transcendance à un modèle de l'immanence -, ces œuvres de Penone, Fisher et Titus-Carmel s'affirment en revanche comme des séries closes et abouties. Elles se soustraient ainsi à ce rapport réglé, fait de « plaisir et de peine », du modèle à la copie. En effet, la nature même du modèle élu par chacun des artistes ne lui confère pas à proprement parler un statut de modèle ni de référent. Il s'agit plus exactement



Joël FISHER, *Alphabet, A* (détail), 1977.



Giuseppe PENONE, *La sua corteccia analizzata, palpata, seguita, tastata, punto per punto fino all'altezza di novocentesettanta centimetri* (Son écorce analysée, palpée, suivie, tâchée, point par point, jusqu'à la hauteur de neuf cent soixante-dix centimètres), 1969.

d'une simple matrice d'empreinte ou d'un système de signes vides, qui reçoivent leur légitimité soit de la réalité factuelle d'un arbre quelconque pour Penone, soit d'un usage partagé entre tous pour Fisher et Titus-Carmel. Or ces éléments structurent et réclament assez « naturellement » la pratique de la série close pour s'inscrire et se déployer sans trouble. » (LANG, Luc. « Le vase du Graal ». In *Voies et vertus du dessin, œuvres du Fonds régional d'art contemporain de Picardie*. Tapei : Musée d'Art Moderne ; Amiens : Fonds régional d'art contemporain de Picardie, 1997, pp. 44-45.)

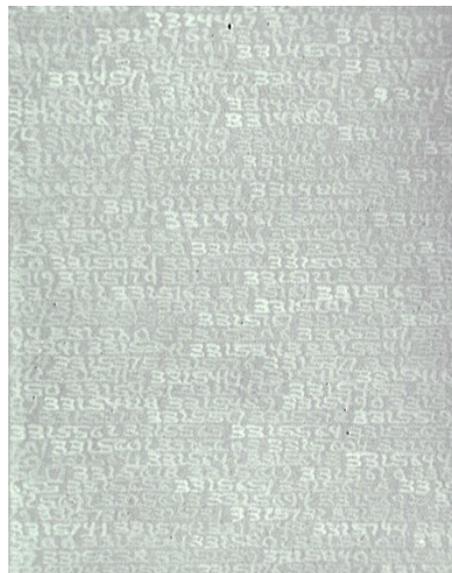
« Les premiers travaux de Mel Bochner sur les suites de nombres ont été élaborés au début des années 60 (*0 through 9*), mais c'est surtout à partir de 1966 que ses recherches font intervenir des systèmes de progression numérique, souvent associés d'ailleurs à des systèmes de permutation. A partir de la suite des nombres entiers naturels, Mel Bochner procède à des opérations théoriques simples de comptage, qu'il confronte à leur réalisation visuelle. Cet aspect visuel de son travail est le complément indispensable de l'élaboration théorique, traduite par le langage, la confrontation des deux mettant en évidence l'inadéquation des deux systèmes entre eux. Ces travaux de Mel Bochner ne sont donc pas uniquement conceptuels dans la mesure où l'utilisation de systèmes mathématiques engendre des œuvres véritablement formelles. [...] Le chiffre tient un rôle particulier dans les travaux de [Hanne] Darboven, Bochner, [François] Morellet ou [Mario] Merz ; symbole de la rationalité et matériau anti-artistique par excellence, il intervient également comme le degré zéro de tout procédé de pensée conceptuelle. Le chiffre en tant que signe fait partie d'un système symbolique qui obéit à un code d'assemblage : on sait que 2 vient après 1 et que le zéro marque une limite. » (DUCROS, Françoise, JOUBEAUX, Hervé. « Méthode de travail - Processus de lecture ». In *Un, deux, trois... etc. - Progressions numériques dans l'art contemporain*. Besançon : Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie de Besançon ; Autun : Musée Rolin, 1983, pp. 355-357.)

« Plus radicale et minimale encore est l'attitude de Roman Opalka, qui, depuis 1965 couvre ses toiles d'une suite ininterrompue de nombres, chacune constituant un « Détail » d'une série dont l'issue devrait coïncider avec sa propre disparition. De toile en toile, les chiffres s'éclaircissent insensiblement, « l'utopie d'Opalka consistant à prévoir qu'il mourra au moment où son écriture se confondra avec la

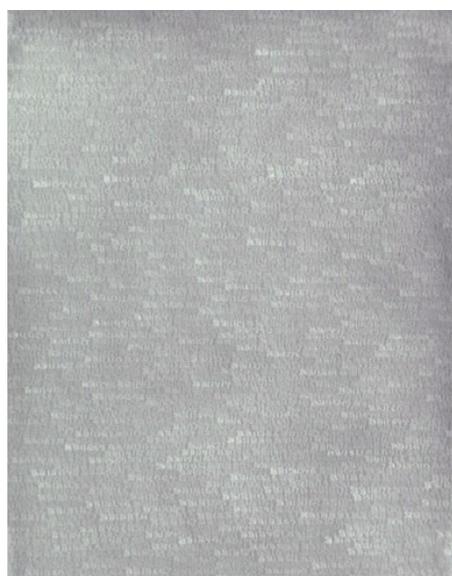
blancheur du support » [TUROWSKI, Andrzej. *Dictionnaire de l'art moderne et contemporain*, Paris, Hazan, 1993, p. 465].

À chaque toile est jointe une photographie qui témoigne du vieillissement progressif du peintre, ainsi qu'un enregistrement de sa voix énumérant les chiffres qu'il a peint. » (BOSSEUR, Jean-Yves. « Temporalité ». In *Vocabulaire des arts plastiques du XX^{ème} siècle*. Paris : Minerve, 1998, pp. 210-211.)

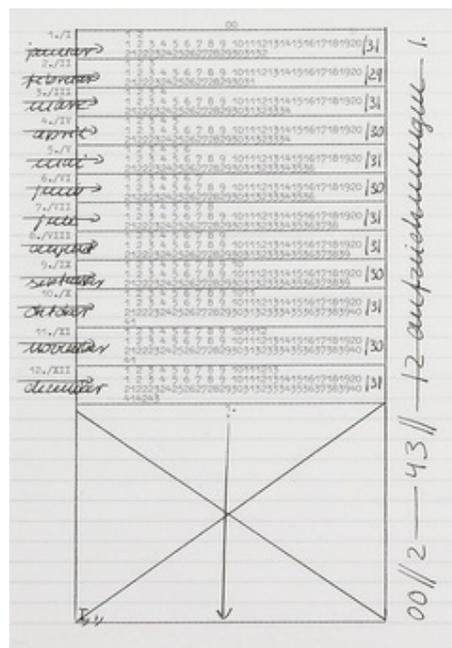
« Si le travail sisyphéen de Hanne Darboven, ses calculs, ses écritures, sa collection d'objets kitsch effraient tant une grande partie du public, c'est parce qu'elle, elle aboutit. La série qui paraît ne pas devoir finir, des chiffres d'un siècle est délicatement accrochée au mur, dactylographiée sur 5300 fiches. A longueur de mur, elle a copié des chapitres de *L'Odyssée*, des *Mots* de [Jean-Paul] Sartre, de *Atta Troll* de [Heinrich] Heine, du Brockhaus et des livres d'histoire. Entamés et écrits jusqu'au bout. Sa collection démesurée d'objets de brocante est classée par catégories ; chaque objet est légendé et mis en place. [...] Il n'y a pas de place pour le hasard. Jamais de faute. Les vagues de l'océan - comptées une à une. [...] Compter, additionner des dates reviendrait à maîtriser le temps ; écrire, recopier des textes reviendrait à exécuter un travail disciplinaire dépourvu de créativité et de sens ; amasser de la brocante reviendrait finalement à traiter le passé d'une façon sentimentale, presque lyrique. [...] 400 classeurs, 5300 fiches où les 53 x 100 semaines, les 7 x 53 x 100 jours, les 24 x 7 x 53 x 100 heures d'un siècle sont déployés - le nombre repoussé aux limites de la faculté de représentation, le nombre détaché de ce que [Emmanuel] Kant appelait les « connexions réelles » : ce n'est plus un ordre qui propose une orientation, une protestation contre le chaos, c'est l'abîme d'une série poussée à l'infini, vidée de sens, de temporalité, d'histoire, c'est le nombre détaché de ce qu'il compte qui retourne au chaos, au « labyrinthe de la ligne droite ». Cette entreprise de comptage a le même pouvoir de maîtriser le temps que le tic-tac d'une montre... Le crépitement de la machine à écrire que semblent émettre les manuscrits de chiffres peut bien rappeler le tictac d'une montre. » (VON DRATHEN, Doris. « Hanne Darboven. Labyrinthe de la ligne droite ». In *Les cahiers du musée national d'art moderne*, 1993, n°43, p. 45.)



Roman OPALKA, *Opalka 1965/1 à l'infini*, détail 3307544-3324387, 1965-1982.



Roman OPALKA, *Opalka 1965/1 à l'infini* détail 3324388-3339185, 1965-1982.



Hanne DARBOVEN, *Ein Jahrhundert IA (Un Siècle IA)* (détail), 1973. Œuvre composée de 120 feuilles de papier présentées par quatre dans trente cadres d'origine de 30 x 84,5 cm environ chacun.

II - La géométrie

La **géométrie** est une partie des mathématiques, la science de l'espace et de ses figures. Son objet d'étude porte sur les relations entre points, droites, courbes, surfaces et volumes.

Grands mouvements

« Depuis l'Antiquité, la géométrie, dont l'étymologie grecque renvoie à la mesure de la Terre, constitue l'une des principales matières d'enseignement. « Qu'en n'entre ici s'il n'est géomètre », était-il inscrit, selon la légende, sur le fronton de l'Académie de Platon. L'un des sept arts libéraux au Moyen Âge, la géométrie était à la base de la compréhension du monde et de la philosophie. À l'époque moderne, elle continue de jouer un rôle important dans l'appréhension des lois fondamentales. C'est dans la continuité de cette histoire que s'inscrivent certaines avant-gardes artistiques du début du XX^{ème} siècle, comme le constructivisme, qui proclame une construction géométrique de l'espace, ou, plus récemment, l'art concret et le minimalisme. » (PILGRAM, Markus. « Formes déployées ». In *Eppur si muove*. Luxembourg : Mudam Luxembourg éditions, 2015, p. 32.)

Au delà de l'influence des mathématiques sur le processus artistique, la géométrie, dans son essence même, marque les grands courants artistiques du XX^{ème} siècle qui prennent sources directement ou indirectement dans ses outils ou ses figures.

Le cubisme

Le cubisme est trompeur par son nom. Même si le résultat est proche d'une géométrisation des formes, son point de départ, son processus ne sont pas directement liés aux figures géométriques. Le mot est « inventé par Louis Vauxcelles, dans le *Gil Blas*, le 14 novembre 1908, à propos de l'exposition à la galerie Kahnweiler des [Georges] Braque refusés au Salon d'Automne ; le critique avait vu des réductions « à des schémas géométriques, à des cubes ». Le cubisme est probablement la plus grande révolution dans la peinture depuis la Renaissance : le peintre cesse d'être un miroir, et devient créateur. Selon le mot de [Guillaume] Apollinaire, il n'est plus un imitateur,

mais se trouve un concepteur ; on assiste à un glissement d'une approche perceptuelle à une approche conceptuelle [...] ; il s'agit de structurer la toile en elle-même et non en fonction de la représentation de la réalité. Le but ? « La représentation d'un objet en une seule image constituée par des vues prises sous des angles multiples et divers » (Jacques Lacassaigne), et en même temps de faire passer la troisième dimension dans un espace à deux dimensions. Les maîtres : [Pablo] Picasso et [Georges] Braque [...].

Le cubisme analytique (1910-1912) : Braque et Picasso entassent les arêtes des objets dans des constructions aux teintes pauvres ; ils frôlent l'abstraction [...]. Ils s'attachent à évoquer le relief ; pour chaque objet, ils n'utilisent qu'un nombre limité de signes représentatifs, signifiants, majeurs. Ils résolvent le paradoxe de la peinture qui cherche à représenter l'illusion du volume sur une surface plane [...]. » (DELARGE, Jean-Pierre. *Dictionnaire des arts plastiques modernes et contemporains*. Paris : Gründ, 2001, pp. 296-297.)

Abstraction géométrique

« Abstraction géométrique. Bien que l'élément géométrique ait été partie intégrante de la plupart des premières manifestations de l'Art abstrait et ait même constitué le principe essentiel de certaines conceptions esthétiques comme le Néo-Plasticisme de [Piet] Mondrian et de ses émules du « Stijl » ou comme le Constructivisme russe avant de conditionner plus tard la rigueur de l'art concret non objectif, l'expression distinctive d'Art abstrait géométrique ou d'Abstraction géométrique n'a été employée couramment que lorsque la jeune école de Paris, après 1945, refusant les contraintes de la géométrie, s'en est détachée pour s'abandonner aux licences de l'expression lyrique, y compris aux facilités d'un Naturalisme abstrait. Un moment éclipsé, l'Art abstrait géométrique a cependant trouvé bientôt de nouvelles justifications et d'autres développements dans les diverses propositions de l'Art cinétique sous l'influence de [Victor] Vasarely et dans les recherches spatiodynamiques orientées par Nicolas Schöffer, pour aboutir aux prolongements internationaux de l'Art visuel, du Luminocinétisme et de l'Op'Art. Toutes ces réalisations s'attachent plus au volume, à la spatialité et aux phénomènes d'environnement qu'à la surface, et il n'est guère permis



Pablo PICASSO, *Les Menines : Infante Margarita, buste d'après Velasquez*, 1957.



Piet MONDRIAN, Reconstitution de l'atelier de l'artiste, 26, rue du Départ, Paris - Situation en 1926.

de parler de peinture à leur égard. Parallèlement, les nouvelles formes et structures du Minimal Art se sont affirmées aux États-Unis au cours des années 60. » (BREUILLE, Jean-Philippe (sous la dir.). *Dictionnaire de peinture et de sculpture, l'art du XX^{ème} siècle*. Paris : Larousse, 1991, p. 16.)

« L'abstraction géométrique : à l'encontre de l'expressionnisme et de l'impressionnisme abstraits, c'est une abstraction glacée, mathématique (encore que ce soit [Robert] Delaunay, l'orphique [...], qui usa le premier de la géométrie du cercle), et qui s'inscrit dans la tradition classique. [...] Michel Seuphor écrit : « Il s'est passé quelque chose d'étonnant : en 1916, [Theo] Van Doesburg et [Piet] Mondrian en Hollande, Sophie Taueber et [Jean] Arp à Zürich, et plusieurs artistes en Russie faisaient exactement la même peinture sans avoir été en contact les uns avec les autres. La source unique était le cubisme, qui a eu la même influence à Zürich qu'à Moscou. Les mêmes conclusions extrêmes en ont été tirées. Il en est sorti l'abstraction » géométrique [...]. » (DELARGE, Jean-Pierre. *Dictionnaire des arts plastiques modernes et contemporains*. Paris : Gründ, 2001, p. 11.)

L'Art cinétique

L'Art cinétique « désigne le mouvement apparent provenant d'une illusion d'optique dont sont dotées des œuvres, qu'elles soient planes - les puristes réservent à ceux-ci le mot optique - ou en trois dimensions ; que le mouvement soit une illusion ou qu'il soit réellement fourni par une source d'énergie. Les mêmes puristes estiment que seules ces dernières œuvres sont cinétiques. Entre 1953 et 1963, un certain nombre d'artistes se sont regroupés en un mouvement doté d'un programme, poussant la rationalité jusqu'à la programmation informatisée ou non des formes et des couleurs ajustées de manière à obtenir un effet optique, alors que les [Piet] Mondrian, ou les [Auguste] Herbin, s'étaient réservé la liberté de la création. [El] Lissitzky, le premier sans doute, exploite l'effet optique dans sa *Chambre pour l'art constructiviste* (1926, Dresde), encore que, avant lui, [Vladimir] Baranoff-Rossiné eût, en 1912, inventé le piano optophonique. D'aucuns placent [Henryk] Berlewi parmi les précurseurs. [Yaacov] Agam, [Victor] Vasarely, [Jésús-Rafael] Soto, [François] Morellet et d'autres sont tenants de ce qui est aussi appelé op art. L'acte fondateur du cinétisme est le *Manifeste jaune*, publié en 1955, par

Vasarely, à l'occasion de l'exposition « Le Mouvement », tenue chez Denise René, Le cinétisme est dans la droite ligne de l'abstraction géométrique. » (DELARGE, Jean-Pierre. *Dictionnaire des arts plastiques modernes et contemporains*. Paris : Gründ, 2001, p. 256.)

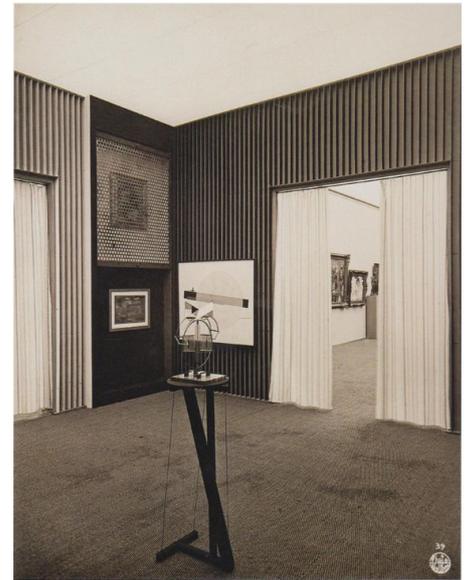
Le minimalisme

Le minimalisme est une « [E]xpression apparue pour la première fois en janvier 1965, dans *Art Magazine*, sous la plume d'un professeur de philosophie de l'université de Londres, Richard Wolheim, pour définir l'art des années 50 ; il use de ce mot dans un sens restrictif et plutôt péjoratif. C'est la même année 1965 que la critique américaine Barbara Rose reprend le terme pour identifier la peinture née en réaction contre l'abstraction lyrique (action painting) et l'abstraction expressionniste : désormais, la finalité de la peinture, c'est la peinture elle-même, c'est-à-dire son support, châssis et format, ses formes les plus simples réduites aux structures élémentaires, et sa couleur ; comme dit [Mark] Rothko « il ne faut aucun obstacle entre le peintre et l'idée, entre l'idée et l'observateur ». L'art minimal est engagé en 1959 par Frank Stella ; d'autres peintres comme [Ad] Reinhardt ou Rothko, [Barnett] Newman, [Robert] Ryman, Robert Morris ou [Brice] Marden, ont fait leur le mot de l'architecte, membre du Bauhaus, Mies Van der Rohe, « Less is more ». Proche du minimalisme, le Colourfield dont la filiation expressionniste est plus apparente à cause de la modulation de la touche. Mais ce serait oublier que le minimalisme veut réagir contre l'expressionnisme triomphant de l'époque et son effusion. L'œuvre minimaliste impose la rigueur et ne renvoie qu'à elle-même, toute sensibilité étant bannie. Les peintres glissent vers la sculpture qui exige, comme pour la peinture, de n'induire aucune image, et, en plus, de n'user que de matériaux bruts, non transformés. » (DELARGE, Jean-Pierre. *Dictionnaire des arts plastiques modernes et contemporains*. Paris : Gründ, 2001, p. 858.)

Formes primaires

Quelques définitions

Le **carré** est une figure quadrilatère, aux quatre côtés égaux et aux angles droits. « Esthétiquement, sa forme est simple, nette, robuste, et intéressante en ce qu'elle est toujours pareille elle-même dans tous les sens. Cette propriété lui donne une grande aptitude à entrer en



EL LISSITZKY, *Chambre pour l'art constructiviste* à dresde, 1926.



Vue de l'exposition *Le mouvement*, 1955.

composition dans des ensembles plus vastes, et à se répéter indéfiniment dans le réseau d'un quadrillage. » (SOURIAU, Etienne. *Vocabulaire d'esthétique*. Paris : PUF, 1990, p. 313.)

Le **triangle** est une figure plane à trois côtés. « Le triangle est l'une des figures symboliques les plus élémentaires dans son aspect géométrique : c'est le moyen le plus simple de définir une aire et de former une figure à partir de lignes droites. Tout triangle n'a pas pourtant, réciproquement, une signification symbolique. » (CAZENAIVE, Michel (Sous la dir.). *Encyclopédie des symboles*. Paris : Librairie générale française, 1996, p. 693.)

Le **cercle** est une figure plane faite d'une courbe fermée dont tous les points sont à égale distance.

Les arts, en tout temps, reprennent pour la potentialité de construction de ces trois formes primaires.

« La réduction d'êtres réels et surtout vivants à des formes géométriques. Elle est pratiquée depuis bien des siècles, et est aussi désignée par le mot **géométrisme**. C'est un procédé de notation d'un effet général, de recherche de proportions, d'apprentissage du croquis, et aussi un moyen de renouveler la vue du réel par un regard insolite. Comme style particulier, son usage systématique date surtout du XX^{ème} siècle ; le cubisme en a reçu son nom [...].

On appelle aussi géométrie la présence implicite de figures géométriques dans la construction, la disposition générale d'un ensemble plastique que ces figures sous-tendent sans y être expressément représentées. Cette géométrie interne met en évidence la structure d'un tableau dont les points forts se trouvent placés aux sommets d'un polygone, ou sur une spirale, ou sur des obliques parallèles. » (SOURIAU, Etienne. *Vocabulaire d'esthétique*. Paris : PUF, 1990, p. 792.)

« Pendant longtemps, les **cinq solides** de Platon furent associés aux quatre éléments ainsi qu'à l'éther, le cinquième élément - la « quintessence » -, assurant la cohésion du monde. Au XVI^{ème} siècle, [Johannes] Kepler fait de ces solides les modèles structurant le système solaire. Ce sont aussi ces solides qu'Attila Csörgö, tel un marionnettiste démiurge, anime dans sa série de sculptures cinétiques *Platonic Love*, où la charge symbolique qu'incarnent les solides de Platon contraste avec l'aspect « bricolé » de la construction. Dans une œuvre telle que la *Catalogue raisonné des rhombicuboctaèdres*, Raphaël Zarka s'intéresse quant à lui à la « migration des formes » : comment certaines formes géométriques

se retrouvent dans des contextes historiques et géographiques les plus variés. » (PILGRAM, Markus. « Formes déployées ». In *Eppur si muove*. Luxembourg : Mudam Luxembourg éditions, 2015, p. 32.)

Exemples contemporains

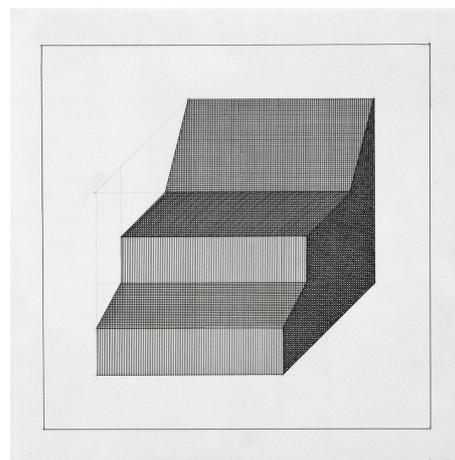
« Centrés sur le cube, le parallélogramme, la pyramide, l'étoile et le cercle, les dessins [des années 1980] témoignent de l'intérêt soutenu de **Sol LeWitt** pour la **perception de la géométrie**. L'artiste a fréquemment représenté ces formes, à la gouache ou à l'aquarelle, et en perspective isométrique, système dans lequel les lignes demeurent parallèles au lieu de converger vers un point de fuite. Le choix des techniques lui permettait d'essayer toute une gamme de textures qu'il n'avait pas étudiées auparavant. *Circle* est une aquarelle représentative de ces recherches. C'est un cercle dense, noir mat, placé sur un fond carré d'un gris charbonneux presque uniforme. Sur le pourtour du cercle, LeWitt a laissé en réserve une couronne qui découvre le fond blanc du dessin. Ainsi le contraste de la forme noire sur le fond gris est encore plus fort.

La composition de cette aquarelle n'est pas sans ressemblance avec celle d'un certain nombre de dessins muraux réalisés à peu près à la même période. Dans ceux-ci, un cercle ou un carré noir était enserré dans une étendue de couleur plus vaste.

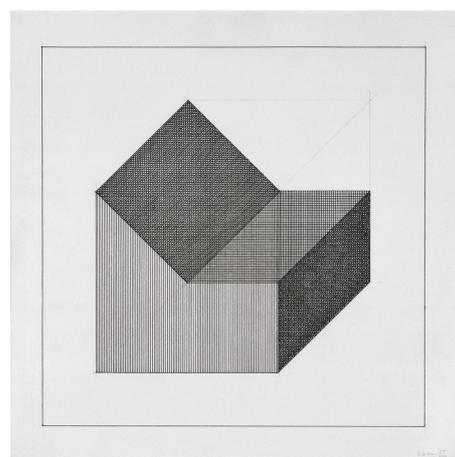
Certaines zones du mur blanc étaient laissées en réserve pour encadrer les formes géométriques qui tranchent sur le fond plus grand. Ces juxtapositions, qui présentent pour ainsi dire des rehauts, témoignent de l'aptitude de LeWitt à percevoir les relations subtiles d'une forme géométrique avec l'espace environnant. » (LEE, Pamela. *Drawing is another kind of language* [livret de traduction en français du catalogue]. Cambridge : Harvard University Art Museums, 1997, n.p.)

Que l'on regarde le sol, à ses pieds, ou que l'on examine le ciel, la forme du cercle se rencontre fréquemment. **Joëlle Tuerlinckx** récupère des éléments trouvés autour d'un motif central, le cercle. Confectionnant une forme d'**archivage**, elle conserve, ici une trace laissée par une tasse de café, là des formes dessinées ou découpées volontairement sur et dans des papiers de natures diverses.

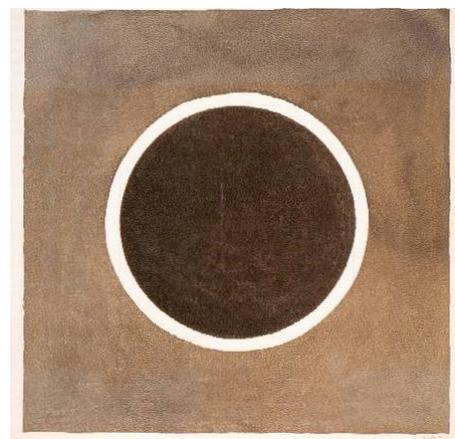
Les dessins de la série des *Ronds* de Joëlle Tuerlinckx, offrent un inventaire des formes circulaires trouvées dans l'environnement proche de l'artiste : traces de tasses de café laissées sur une enveloppe, ronds découpés dans une feuille de papier, formes relevées dans un dessin d'enfant. En considérant la



Sol LEWITT, Sans titre, de la série *Isometric Figure Drawing* (Dessin d'une figure isométrique), 1983.



Sol LEWITT, Sans titre, de la série *Isometric Figure Drawing* (Dessin d'une figure isométrique), 1983.



Sol LeWitt, *Circles*, 1987.

série en entier, on se rend compte des correspondances entre les différents cercles qui s'insèrent les uns dans les autres.

« Sans Titre : On pourrait évoquer ces signes qui ponctuent ton travail, la signification de ces éléments qui reviennent régulièrement, par exemple, les croix, les hachures ou les mots barrés.

Joëlle Tuerlinckx : Oui. Tous ces signes sont très naturels, même archaïques, profondément humains et en même temps hautement culturels ; ils basculent en permanence d'un registre à l'autre, et cela m'intéresse au plus haut point... C'est quelque chose qui est codifié, qui est comme mémorisé. Ce sont donc des signes universels, hautement codifiés et très complexes. Je m'intéresse aussi aux aptitudes qu'ont ces codes à être transplantés d'un univers, d'un domaine à un autre. Par exemple de la mathématique à l'art... » (BOUGELET, Patrick. BOUYER, Denis-Laurent. « Joëlle Tuerlinckx : Ca n'arrête pas de commencer ». In *Sans Titre*, 2001, n° 52, p. 2.)

Richard Serra inscrit la forme circulaire dans notre environnement quotidien, la ville, mais à une toute autre échelle. A travers l'installation de sculptures monumentales dans le cadre urbain, Richard Serra interroge notre **rapport corporel à l'espace**. Un aspect important du travail de cet artiste sont les dessins réalisés d'après les sculptures, pratique qui renverse la notion habituelle du dessin préparatoire, mais qui permet d'avoir un autre regard sur l'œuvre.

« *Cercler le plan de l'hexagramme, angles droits opposés (To Encircle Base Plate Hexagram, Right Angles Inverted)* de 1970, fut la première sculpture de grande dimension, en milieu urbain, de Richard Serra. Elle inaugurait les œuvres qui le rendirent célèbre. Installée dans une impasse du Bronx, la sculpture consiste en deux demicercles d'acier, au profil approximatif en L, et logés dans le sol de manière à affleurer. [...] *Cercler [To Encircle]* exige du spectateur qu'il fasse l'expérience de la rue où elle est placée, dans le Bronx, en même temps qu'elle modifie le regard sur cette rue : « *Le site est redéfini et non pas représenté* » selon les mots de Serra. Le cercle d'acier délivre la rue de sa neutralité en créant une tension entre les lignes courbes et les lignes droites. Par sa forme même, l'œuvre oppose l'espace qu'elle renferme au vide qui l'entoure. Enfin l'œuvre induit

ce que Serra nomme une « vision ambulante », le désir de marcher et de voir. On fait ainsi l'expérience d'une parallaxe qui corrèle les changements d'apparence du lieu avec la mouvance de notre point de vue, lorsque l'on s'approche du cercle ou que l'on suit la circonférence. Le cercle est d'abord invisible. Il apparaît progressivement, à mesure que l'on se rapproche.

Ces aspects phénoménologiques de l'œuvre de Serra disparaissent dans le dessin au pastel gras de 1971, qui fut exécuté après l'achèvement de la sculpture. Il représente *Cercler [To Encircle]* en vue aérienne, vue impossible pour la plupart des spectateurs. Privilégiant une seule image de l'œuvre, il est semblable aux photographies des sculptures de Serra, qui procurent une « lecture gestaltiste facile », que l'artiste rejette au profit d'une « expérience de la sculpture dans le lieu où elle se trouve ».

Le dessin attire cependant l'attention sur un élément de la sculpture qui sape toute lecture gestaltiste, à savoir la discordance entre deux demi-cercles qui ne se combinent pas en un cercle complet. Il y a manifestement une discontinuité entre le demi-cercle inférieur du dessin, qui représente la surface large et polie de la sculpture (le collet), et la partie supérieure qui correspond principalement à de l'asphalte noir. Serra précise : « *la moitié du périmètre est sur le sol, et l'autre dans le sol* ». En d'autres termes, les deux moitiés identiques sont en position inverse l'une par rapport à l'autre et donc perçues différemment. Ces perceptions différentes de deux pièces d'acier identiques sont incorporées dans l'œuvre même, dans la sculpture et dans le dessin, par opposition à la parallaxe dont on fait l'expérience en se déplaçant dans la sculpture ou autour. Serra est passé maître en complexité de parallaxes. Le dessin l'atteste. » (MEHRING, Christine. *Drawing is another kind of language* [livret de traduction en français du catalogue]. Cambridge : Harvard University Art Museums, 1997, n.p.)

« Il ne reste rien de la forge de Vulcain. Il y a une dizaine d'années, l'atelier de **Jaume Plensa** regorgeait de sculptures boursoufflées, de spirales, de boyaux, d'évocations organiques qui, par leur enflure, ne parlaient déjà que de creux, de cavités, de vides... Ces formes en fonte et en fer oxydé aux tons de terre brune ou verte débordaient jusque dans la cour, **totémiques**



Joëlle TUERLINCKX, *Sans titre*, de la série *Ronds*, 1989-1999.



Richard SERRA, devant un *Sans Titre*, 1971.



Jaume PLENSA, *Blind Suite de trois dessins Suite Saché II : Blind / Mute / Deaf*, été 1996.

mais aussi **intimes** : une succession d'enveloppes protégeant un secret. Ces sculptures viscérales se dressaient et se répandaient partout, gardant en elles le souvenir de l'extraordinaire énergie emmagasinée à la forge. Après de nombreuses errances (Berlin, l'Angleterre chez Henry Moore, la France à Paris et à Saché chez [Alexander] Calder), Plensa est de retour au pays. Au pays catalan. Son atelier aujourd'hui ressemble à une usine désaffectée, haute et spacieuse. Un laboratoire. Dans cet espace, les formes se sont redressées encore, certaines sont devenues cubiques. Seul impératif maintenu : **l'échelle humaine**. Le corps continue donc, autrement. Le monde de Plensa reste peuplé de boules, de rondeurs, d'expansions possibles. Mais de nouveaux réceptacles ont fait leur apparition, des chambres, des cabines, des plaques géométriques, des récipients et des ustensiles quotidiens (vases, pots, bouteilles), ou des vitrines, des boîtiers. Des stèles lumineuses qui irradient dans le halo froid du néon blanc. Le temps - et notamment l'oxydation des matériaux - est également une des composantes du travail de l'artiste : une oxydation presque sensuelle, comme sur les deux énormes globes de deux mètres de haut, globuleux à cause de l'orifice rond qui leur tient lieu d'œil, et qui se regardent, face à face. L'un a, tout au fond de sa cavité, inscrit au néon rouge le mot *Désir*, l'autre le mot *Rêve*. Ces mots sont plus que des titres, ils sommeillent au fond de ces masses puissantes, un peu effrayantes. D'énormes boules renfermant un mystère. Il faut se pencher et enfoncer loin la tête dans l'ouverture pour se rendre compte de l'amplitude du vide et du pouvoir hallucinatoire de ces lettres qui palpitent. L'intervention du mot existe depuis quelque temps dans l'œuvre de l'artiste. La célébration d'un texte est plus récente. (VEDRENNE, Elisabeth. « Plensa, La transparence et l'obstacle ». In *Beaux-Arts*. 1997, n°154, pp. 38-41.)

Le cercle, figure du retour éternel, suggère aussi le **mouvement**, tant physique (la roue) que plus abstrait (le cycle : un espace de temps au bout duquel une situation initiale se trouve reconstituée). Les théoriciens de l'abstraction (Piet Mondrian, Wassily Kandinsky, Kasimir Malevitch) ont cherché à structurer l'espace de la

toile dans une rigueur géométrique qui a dégagé des principes formels générateurs de mouvement. Les *Disques* de **Robert Delaunay** constituent un exemple pictural de ces théories, ainsi que certains tableaux de František Kupka.

Après 1950, le nouvel objectif de l'abstraction géométrique consiste à utiliser la forme pour engendrer des perturbations visuelles et des illusions d'optique : c'est l'Op'art. L'expression du mouvement peut être représentée selon différentes méthodes : par un simple effet optique décidé par l'artiste et basé sur des réactions physiologiques de la perception visuelle (Victor Vasarely, François Morellet) ; par la superposition de lignes ou de trames dans l'espace, qui provoque un effet de moirage et crée une sensation de mouvement sans que rien ne bouge dans l'œuvre elle-même (Yaacov Agam, Jesus-Raphael Soto) ; par des effets résultants de l'utilisation des couleurs (Jan Schoonhoven). Avec l'art cinétique, ce n'est plus l'image qui veut traduire le mouvement mais l'œuvre qui incorpore un mouvement réel induit par des moteurs électriques, les spectateurs ou même le vent comme pour les mobiles d'Alexander Calder.

Pol Bury crée des machines qui intègrent le mouvement, mais un mouvement si discret qu'il faut fixer l'œuvre pour le voir. En réalité on ne sait jamais si, et quand, ces boules bougent ou ne bougent pas.

« Pol Bury, qui fut plus tard le créateur du **mouvement réel lent et presque imperceptible**, avait en fait adhéré originellement au groupe surréaliste puis au mouvement Cobra en Belgique, avant de passer par une période de peinture abstraite d'ordre géométrique. C'est à ce moment qu'un sentiment de révolte contre les contraintes du tableau de chevalet le fait entrer dans la voie de l'art cinétique avec deux séries d'œuvres transformables, avant d'explorer avec subtilité le mouvement lent faisant appel à l'inconscient du spectateur [...] L'idée de base du *Plan mobile* était que l'art abstrait, enfermé dans le cadre rigide du tableau à deux dimensions, participait plus de la représentation des formes que de leur existence dans l'espace. Il s'agissait donc de découper ces formes dans un matériau solide mais fin pour qu'elles gardent à la



Pol BURY, 49 boules de même couleur sur un plan incliné mais surélevé, 1966.



Kasimir MALEVITCH, Carré noir sur fond blanc, 1915.

fois leur surface et leur espace. Elles sortaient ainsi du cadre afin d'acquérir une troisième dimension. [...]

On peut attribuer à la mise en mouvement et en espace des œuvres abstraites et leur conséquente dématérialisation l'effacement des frontières entre les catégories traditionnelles de la peinture et de la sculpture. Mais ces facteurs ont également joué un rôle dans le rapprochement des démarches plastiques des recherches scientifiques et technologiques qui s'est opéré à l'époque. » (POPPER, Franck. « Art Cinétique ». In *Les Années 1950*. Paris : Centre Georges Pompidou, 1988, pp. 196-197.)

Les recherches de **Marcel Duchamp** sur les **effets optiques** passent par le mouvement de cercles, intégrés dans des machines, et même un film. La *Rotative demi-sphère* est une machine à effets de spirales sur socle de métal, actionnée par un moteur. La rotation de cette machine donne l'impression que les cercles noirs se contractent et se dilatent donnant l'illusion de la profondeur. Les *Rotoreliefs*, une série de six disques en carton, imprimés de spirales, étaient destinés à être « joué » sur un gramophone à 33 tours par minute créant divers effets optiques. Pour le film *Anemic Cinéma* (1925), réalisé avec Man Ray, Marcel Duchamp alterne des disques inscrits avec des jeux de mots, qui tournent doucement, et des disques de cercles noirs et blancs d'une rotation plus rapide.

« Marcel [Duchamp] avait, dans le *Moulin à café* de 1911, indiqué le mouvement virtuel par des pointillés de forme circulaire, procédé emprunté à [Jules-Etienne] Marey, où le déplacement de la figure était marqué par des signes ou des points successifs. Deux ans plus tard, la *Roue de bicyclette* avait ouvert la voie au mouvement réel dans l'espace ; mais ce que son inventeur ambitionnait, c'était maîtriser le temps en le propulsant lui-même, et en contrôler le cours dans sa durée. D'où l'intérêt que Duchamp portera au cinéma, où un temps infiniment long peut être raccourci jusqu'à réunir l'avant, le pendant et l'après de l'action qui, dans la réalité, se succèdent et ne sont jamais visibles ensemble.

La peinture, c'était l'immobilisme, le répétitisme et le passé ; le cinéma, dont le développement avait été considérable depuis le début du siècle, c'est l'aventure de la modernité. [...] Revenant aux problèmes d'optique,

Marcel avait exécuté, durant l'été 1923, à l'encre et au crayon, sept *Disques avec spirales*, coupés irrégulièrement et montés sur une feuille de papier, ainsi que des *Disques avec inscriptions de calembours*, qui seront utilisés en mouvement dans le film *Anemic Cinéma*, tourné en 1925-1926 avec Man Ray et Marc Allégret. » (CABANNE, Pierre. *Duchamp & Cie*. Paris : Terrail, 1997, pp. 124-145.)

Symboliques

Le carré

« Le carré (en grec tetragon), est un symbole géométrique qui permet à l'homme de **s'orienter dans l'espace** et, dans certaines régions du monde, qui délimite le domaine de la vie à travers une quadruple orientation » symbolisée par quatre gardiens surnaturels. Comme la croix, le carré permet, en établissant un système de coordonnées, c'est-à-dire en imposant une structure au chaos, de se retrouver dans un monde qui semblerait autrement ne présenter aucun ordre. La quadrature correspond ainsi à l'exigence d'un principe d'ordre constitutif de la nature humaine qui, dans le sens d'un couple d'opposés, est associé au cercle (le cercle représentant les **puissances célestes** devant le monde créé que représente le carré). La « quadrature du cercle » (c'est-à-dire la transformation, par des moyens géométriques, d'un cercle en un carré de même superficie - ce que l'on sait aujourd'hui matériellement impossible) symbolise le vœu d'instituer entre le céleste et le terrestre, une harmonie idéale (en latin *coincidentia oppositorum*). [...]

Toutes ces notions et ces représentations si diverses sont bien sûr liées à la symbolique du nombre quatre qui, par rapport à la dynamique spirituelle du trois [...], impose l'idée de la manifestation, de la réalisation concrète. Le carré ayant quatre côtés et quatre angles, est l'équivalent géométrique de cette réalisation - d'où la difficulté, par ailleurs, de la quadrature du cercle, du passage de la virtualité transcendante à la totalité manifestée, où l'on retrouve l'ancien adage de Marie la Prophétesse en alchimie qui considérait le quatre comme unité sensible du trois.

[...] Dans le symbole du carré, il faut accorder une attention toute particulière aux « **carrés magiques** » dont on retrouve les traces ou les témoignages dans presque toutes les civilisations. Il s'agit de carrés



Marcel DUCHAMP, *Rotoreliefs*, 1935.



Victor VASARELY, *Pavo*, 1978.

divisés en compartiments égaux où des nombres sont inscrits de telle sorte que leur addition, que ce soit par colonnes horizontales ou verticales, donne toujours la même somme. Le plus simple des carrés magiques, appelé Sceau de Saturne, est composé des neuf nombres premiers, répartis en carrés de 3, et dont la somme donne toujours 15.

Ces carrés que l'on trouve dès la plus haute antiquité chinoise, mais aussi égyptienne, sémite et surtout arabe, ont une valeur rituelle, le plus souvent de talisman. [...]

Le chiffre quatre apparaît donc aussi comme l'un des symboles les plus communs de la **stabilité**, de l'**organisation** de la matière, de la **terre** et du pouvoir temporel. D'où l'importance du carré dans la conciliation et la mise en dialectique de ces pouvoirs. » (CAZENAIVE, Michel (Sous la dir.).

Encyclopédie des symboles. Paris : Librairie générale française, 1996, pp. 99-102.)

Le cercle

Le cercle est la forme primaire qui revêt les plus fortes symboliques.

« Le cercle est une figure qui exerce une réelle fascination sur l'imagination humaine. Ce fait ne peut être réduit à une simple dimension subjective ; il reflète tout autant une dimension objective, constituant ainsi l'un des archétypes les plus universels. C'est à travers la révélation de sa forme que Parménide a fondé la métaphysique occidentale, en s'appuyant sur l'intuition d'une identité de l'être et du connaître. De fait, le symbole du cercle semble avoir partout joué le rôle d'un support de **méditation** pour les rapports de l'apparaître, du connaître et de l'être. C'est ainsi que les grandes oppositions catégoriales, à commencer par celles liées à l'espace et au temps, ont été mises en ordre sur des schèmes circulaires (rose des vents, calendriers, zodiaque, etc.).

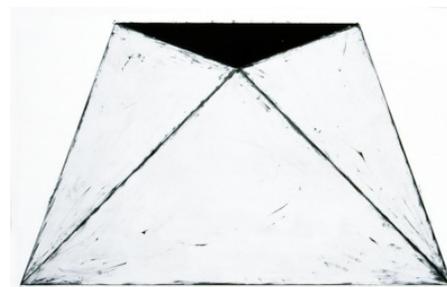
À lire ce qu'écrit Platon dans le *Timée*, le cercle constitue comme une sorte de double face, de Janus morphologique. Il est ce qu'il se donne à voir : forme pleine, homogène, statique, parfaitement fermée sur soi, image de toute clôture ontologique - le cercle du Même. Mais il est tout autant ce qui n'apparaît pas : un vide, un **abîme** cachant en soi un chemin invisible, principe de toute ouverture de la « forme » sur la « non-forme » - le cercle de l'Autre. Platon marque bien cette nature paradoxale du cercle dans le Thateron, intermédiaire nécessaire

entre le Même et l'Autre, le visible et l'invisible, substance biface, à la circularité étrange, paradoxale, lien du monde et de l'âme, qui deviendra dans l'hermétisme hellénisant, puis dans l'alchimie, le « mercure philosophique ». En méditant le cercle, l'âme reprend conscience de cette création de soi et retrouve le chemin du centre caché derrière l'apparente homogénéité de la périphérie.

C'est ce qui a été exprimé traditionnellement comme l'énigme de la « quadrature du cercle ». Enfermé dans le carré logique, le chemin du connaître doit, pour rejoindre le cercle, opérer une transformation du sujet connaissant lui-même. Tel était bien le but de l'alchimie et de l'hermétisme, comme l'atteste la célèbre formule du Trismégiste : « un cercle dont le centre est partout et la circonférence nulle part. » (DELAUNEY, Alain. « Cercle, symbolisme ». In *Encyclopaedia Universalis* [en ligne].)

« Le cercle est, comme la croix ou le triangle, une de ces formes simples, élémentaires, indécomposables et caractéristiques qui constituent en quelque sorte des catégories morphologiques. Dans ce groupe, il se distingue par un certain nombre de propriétés esthétiques particulières.

Bien tracé, il est une image de **perfection**, d'autant plus que suivant une expression platonicienne, il est de tout point semblable à lui-même. [...] Aussi est-il une image de perfection finie. C'est ce caractère auquel les Gnostiques essayaient d'échapper, en définissant Dieu comme le cercle dont le centre est partout, et la circonférence nulle part. Cette fermeture sur soi le laisse propre d'ailleurs à symboliser l'union d'un groupe fraternel. Une ronde de personnages se tenant par la main en est une application évidente... Dans la nature, le **disque** du soleil ou celui de la lune en son plein, participe évidemment de cette figure, de même aussi le schème de floraison de certaines fleurs : une rose. C'est pourquoi la rose des cathédrales gothiques a des symbolismes formels, que Dante, par exemple, a exploités dans son Paradis. Une des difficultés pourtant du cercle comme schème de composition, c'est qu'il conduit à des dispositifs dont certains éléments sont en position droite, debout, d'autres inclinés, d'autres la tête en bas. Le dispositif circulaire n'échappe à cette difficulté que s'il est employé dans l'espace à trois dimensions. Une zone



Najia MEHADJI, Tem 1, 1990.



Najia MEHADJI, Tem 3, 1990.

permet autour de la panse d'un vase une disposition circulaire de personnages ou de motifs égaux, orientés de même, et soumis à cette seule contrainte de constituer chacun une partie aliquote de l'ensemble.

Il n'empêche que ce caractère de fermeture suggère l'emploi du cercle, comme schème de composition, plutôt en tant que cadre qu'en tant que forme rayonnante autour de son centre. La vogue, à la Renaissance, du cadre circulaire en peinture (le *iondo*) en est un exemple. On l'observe aussi dans la céramique (assiette, plat rond) ou dans les médailles et les monnaies. L'ingéniosité et le sens décoratif des artistes se sont exercés en face des problèmes que soulève l'inscription, dans la forme circulaire, de motifs naturels (fleurs, animaux, personnages). Les céramistes persans ont souvent résolu avec beaucoup d'élégance ces difficultés. » (SOURIAU, Etienne. *Vocabulaire d'esthétique*. Paris : PUF, 1990, pp. 334-335.)

Le triangle

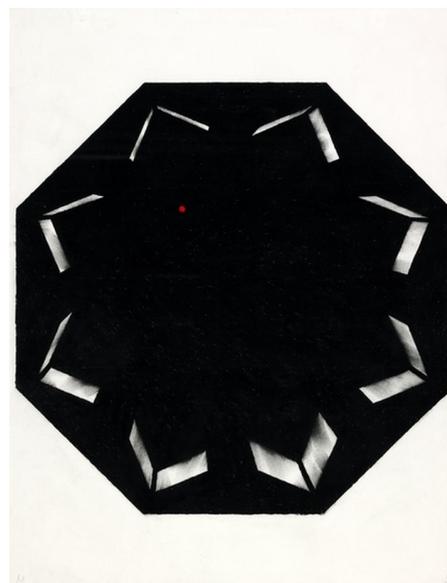
« Les fouilles menées à Lepenshi Vir sur le Danube, parmi des vestiges qui remontent jusqu'à l'âge de pierre, ont permis de découvrir des blocs de pierre taillés en triangles, et certains motifs triangulaires gravés dans des os y seraient encore plus anciens. De nombreuses explications s'offrent au chercheur en symbolique, mais il semble que les plus anciens triangles que l'on connaisse renvoient d'abord à celui du pubis féminin dont la pointe est tournée vers le bas et à partir duquel se dessine parfois une ligne verticale. Le triangle apparaît souvent à des époques plus récentes sur les céramiques comme **motif décoratif** ; les triangles dont la pointe est tournée vers le bas sont traditionnellement interprétés comme des symboles aquatiques (par association avec la goutte d'eau qui tombe [...]), tandis que ceux dont la pointe est tournée vers le haut sont vus comme des symboles liés au feu (par association avec la flamme). Imbriqués l'un dans l'autre, ils forment un couple d'opposés et dessinent l'étoile à six branches (*sigillum Salomonis*, l'Hexagramme) [...]. Par rapport à leurs valeurs de sexuation (masculin et féminin), ils peuvent aussi désigner l'androgyne réalisé, puisque les deux figures se sont confondues jusqu'à ne plus en former qu'une. [...]

Dans un tout autre contexte symbolique, on trouve également, dans certains **rituels**, l'usage d'un triangle

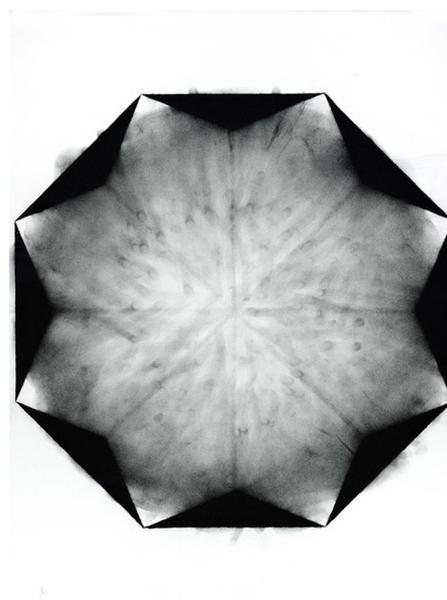
inscrit dans le cercle magique destiné à invoquer les esprits. Le triangle peut aussi être interprété en un sens détourné comme un trèfle à trois feuilles, c'est-à-dire, généralement, comme un symbole masculin. Dans le système des pythagoriciens, la lettre delta symbolisait la naissance cosmique en raison de sa forme triangulaire [...].

Aux débuts de l'ère chrétienne, les manichéens utilisaient le triangle comme symbole de la Trinité, et c'est pourquoi saint Augustin (354-430) se refusait à lui accorder cette signification. Cette figure (la main, la tête et le nom de Dieu, correspondant au Père, au Fils et au Saint-Esprit, auxquels vient s'ajouter un œil) finit cependant par s'imposer en tant que tel ; l'« œil de Dieu », inscrit dans le triangle, apparaît surtout à l'époque baroque, ainsi que dans la symbolique de la franc-maçonnerie où il est l'« œil omniprésent », inscrit dans le « delta lumineux ». On trouve également, dans Le Zohar, cette assertion : « Les deux yeux de Dieu et ses fronts forment dans le ciel un triangle, et ils se reflètent également dans l'eau sous la forme d'un triangle. » Avant même les débuts du christianisme, le philosophe Xénocrate (339-314 av. J.-C.) avait d'ailleurs qualifié le triangle équilatéral de « divin », le triangle isocèle de « démoniaque » et le triangle scalène d'« humain » (imparfait).

Le caractère fascinant de l'**harmonie des nombres**, telle qu'elle fut mise en évidence par Pythagore à travers l'étude des propriétés du triangle rectangle, est décrit de la façon suivante par A. Koestler (1963) : « Il n'existe, à vue d'œil, aucune relation particulière entre la longueur des côtés d'un triangle rectangle ; mais si l'on construit sur chaque côté un carré, l'aire des deux plus petits carrés correspond exactement à celle du plus grand. Puisqu'il était possible, en se plongeant dans la théorie des nombres, de découvrir des lois à la structure parfaite, jusqu'alors inaccessibles au regard humain, n'était-il pas légitime d'espérer pouvoir percer de la même manière - c'est-à-dire à l'aide des nombres - tous les mystères de l'univers ? » En référence à ce mode de pensée à la fois symbolique et mathématique, la franc-maçonnerie utilise volontiers le triangle rectangle pythagoricien : il est souvent représenté avec des côtés de longueur de 3, 4 et 5 unités de mesure sur les tapis d'initiation,



Najia MEHADJI, *Coupole 1*, 1994.



Najia MEHADJI, *Coupole 5*, 1994.

afin de répondre d'une façon parfaite à la célèbre équation $a^2 + b^2 = c^2$, où a, b et c représentent chacun des côtés du triangle (ici : $3^2 + 4^2 = 5^2$, ou $9 + 16 = 25$). Ce triangle a des carrés dessinés sur chacun de ses côtés, et il est appelé tout simplement « **Pythagore** ». Les francs-maçons y voient le « 47^e problème d'Euclide » et il est le symbole du « Maître de la chaise », de même que l'insigne de l'Ancien Maître. Les deux autres triangles auxquels se réfère avec prédilection la Maçonnerie sont d'une part le « triangle sublime » dont l'angle au sommet est de 36° et les deux angles de base de 72° (triangle isocèle « de feu » dont la pointe désigne le ciel et la base la terre), et d'autre part le « delta lumineux », lui-même hérité de la tradition pythagoricienne, à la valeur angulaire de 108° au sommet et de 36° pour les deux angles de base (triangle aussi isocèle dont la pointe désigne l'homme et la base le ciel. [...]) Dans la Chine ancienne, le triangle était un symbole féminin autour duquel ne s'est cependant développé aucun système théorique. L'hexagramme formé à partir de deux triangles équilatéraux représente, dans le tantrisme tibétain, « le feu masculin pénétrant la féminité ».

- Dans les recueils d'images du Mexique ancien, on retrouve un symbole triangulaire, semblable à un grand A, qui correspond au concept d'« année ».
- L'architecture et la peinture occidentales ont beaucoup utilisé de motifs en liaison avec la figure du triangle, en particulier lorsque les thèmes abordés étaient en rapport avec l'idée de la Trinité. » (CAZENAIVE, Michel (Sous la dir.). *Encyclopédie des symboles*. Paris : Librairie générale française, 1996, pp. 693-695.)

La couleur

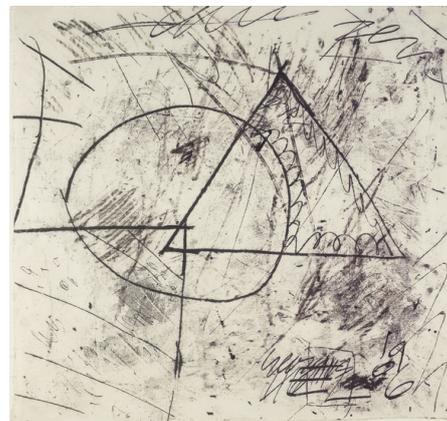
« Ce rapport inévitable entre la couleur et la forme nous amène à observer les effets de la forme sur la couleur : la forme proprement dite, même si elle est parfaitement abstraite ou ressemble à une forme géométrique, a sa propre résonance intérieure. La forme est un être spirituel doué de propriétés qui s'y identifient. Un **triangle** (sans autres précisions : pointu, plat ou équilatéral) est un de ces êtres avec son parfum spirituel propre. Associé à d'autres formes, ce parfum se différencie, s'enrichit de nuances harmoniques mais reste au fond inchangé, comme le parfum de la rose qu'on ne saurait confondre avec celui de la violette. Il en est de même pour le **cercle**, le **carré** et toutes les autres formes possibles. Donc la même chose que cidessus pour

le rouge : substance subjective dans une enveloppe objective.

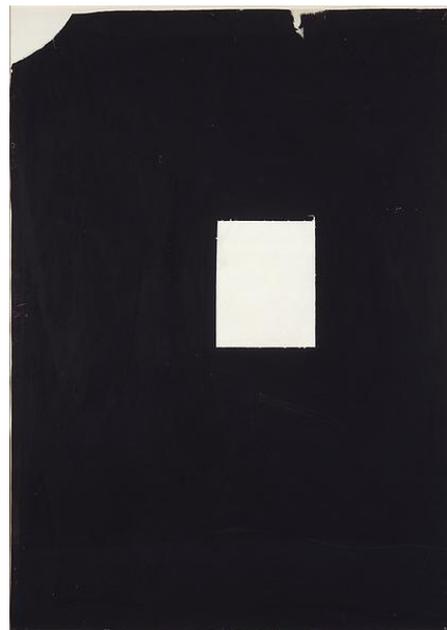
On voit maintenant clairement apparaître les interactions entre forme et couleur. Un triangle rempli avec du jaune, un cercle bleu, un carré vert, un autre triangle vert, un cercle jaune, un carré bleu, etc. Tous sont des êtres totalement différents agissant de façon totalement différente.

Il est maintenant facile de constater que la valeur de telle couleur est soulignée par telle forme, et atténuée par telle autre. En tout cas, les propriétés des couleurs aiguës sonnent mieux dans une forme aiguë (ainsi le jaune dans un triangle). Les couleurs profondes sont renforcées dans leur effet par des formes rondes (ainsi le bleu dans le cercle). Il est cependant bien évident que la discordance entre la forme et la couleur ne doit pas être considérée comme quelque chose d'« inharmonieux », mais au contraire comme une nouvelle possibilité et donc, également, une **harmonie**.

Le nombre des couleurs et des formes étant infini, les effets sont illimités. Ce matériau est inépuisable. » (KANDINSKY, Wassily. *Du spirituel dans l'art et dans la peinture en particulier*. Paris : Editions Denoël, 2013, pp. 116-117.)



Georges NOËL, Zen, 1986.



Joel SHAPIRO, Sans titre, 1976.



Julije KNIFER, Sans titre, 2000.

Références

Vidéo - Cinéma

Mon oncle, Jacques Tati 1958

« En 1958, Jacques Tati quitte les décors naturels de ses précédents films pour tourner *Mon oncle* en studio. Résolument moderne, le comique de son nouvel *opus* ne naît pas seulement du rapport conflictuel entre les personnages et le décor qui les entoure mais aussi de l'art du cinéaste de conjuguer cet univers délibérément artificiel avec l'artificialité de plus en plus flagrante de la société moderne.

Monsieur Hulot, doux rêveur qui prend le temps de vivre, habite un modeste deux-pièces dans un vieux quartier populaire de Saint-Maur, tandis que sa sœur, Mme Arpel, mariée au riche industriel Charles Arpel, vit dans une villa ultra-moderne d'un quartier résidentiel. [...]

Au cours de ses balades, Tati découvre surtout, non sans inquiétude, combien la ville populaire qu'il aime est menacée. Les vieux immeubles disparaissent, les trottoirs rétrécissent au profit de la chaussée ; l'ère du tout automobile débute, les « embouteillages monstres » apparaissent... Pour son nouveau film, Tati décide de radicaliser l'antagonisme entre modernisme et convivialité, douceur de vivre et convenances déjà à l'œuvre dans *Jour de fête* (1949) et *Les Vacances de Monsieur Hulot* (1953). *Mon oncle* sera de fait partagé entre deux mondes : celui, froid, de la rentabilité, de l'ordre et de l'efficacité, et celui, chaleureux, de l'insouciance, du naturel et de la poésie ludique. » (<https://www.reseau-canope.fr/cndpfileadmin/mag-film/films/mon-oncle/le-film/>)

Chapi Chapo, Italo Bettiol et Stefano Lonati, 1974

Série animée pour enfant divisée en épisodes de 5 minutes. Les deux protagonistes portent de grands chapeaux ronds colorés, rouge pour l'un, bleu pour l'autre, et se déplacent dans un environnement fait de volumes géométriques modulaires.

Musique

Le jazz

Musique d'improvisation qui reprend une forme de structure mathématique.

« Ce Vénitien [Pietro Tonolo] de 48 ans est saxophoniste de profession. En d'autres termes, il est payé pour faire entendre une succession de fréquences qui s'enchaînent afin que leurs fractions soient des nombres entiers, respectent en outre une harmonie définie mathématiquement et serpentent dans le temps selon une ligne divisée en blanches et en noires. [...] Dans le cas qui nous intéresse, l'histoire n'est pas composée de mots, mais de fréquences, d'intervalles, de durées et d'intonations. Rien que des nombres. Le vieux Pythagore s'enthousiasma pour cette étroite relation qui existe entre la musique et les mathématiques. Aux yeux du philosophe de Samos, le fait que la physique acoustique réponde aussi fidèlement à la logique des nombres avait une signification mystique : ainsi, la vibration d'une corde divisée en deux produit un son qui est exactement une octave au-dessus (du do au do supérieur) de la vibration produite par la corde entière. Si la corde est maintenant réduite de trois quarts, elle produit un intervalle de quarte (do-fa). Si elle est réduite de deux tiers, elle produit une quinte (do-sol), l'intervalle considéré comme le plus harmonieux qui soit. A l'heure actuelle, il est presque trop facile d'affirmer que toute la musique numérique s'exprime à l'aide du système binaire, comme une suite de 0 et de 1. » (MAGRINI, Marco. « Musique. « L'imagination du jazz, un défi pour les mathématiques ». In *Courrier International* [en ligne], 2008.)

L'Offrande musicale, Jean-Sébastien Bach, 1747

Le compositeur, dans ses fugues, emploie des structures mathématiques : symétrie, homothétie, translation sont autant de mouvement inversé, transposition diatonique ou dilatation temporelle.



Personnages de *Chapi Chapo*, 1974.

Philosophie

Timée, Platon, vers 360 av. J.C.

Timée de Locres expose sa conception scientifique et mathématique du monde physique et de l'âme.

« D'abord c'est une chose évidente pour tout le monde que le feu, la terre, l'eau et l'air sont des corps. Tout ce qui a l'essence du corps a de la profondeur, et il est de toute nécessité que ce qui a de la profondeur contienne en soi la nature du plan. Une base dont la surface est parfaitement plane, se compose [53d] de triangles. Tous les triangles dérivent de deux triangles, ayant chacun un angle droit et deux angles aigus. L'un de ces triangles a de chaque côté une partie égale d'un angle droit divisée par des côtés égaux ; l'autre, des parties inégales d'un angle droit, divisées par des côtés inégaux (34). Telle est l'origine que nous assignons au feu et aux trois autres corps, en suivant la vraisemblance mêlée de certitude. Quant aux principes de ces triangles eux-mêmes, Dieu qui est au-dessus de nous, et parmi les hommes, ceux qui sont les amis de Dieu, les connaissent.

Voyons comment [53e] ces quatre corps sont devenus parfaitement beaux, différents entre eux, mais pouvant naître réciproquement l'un de l'autre en se dissolvant. Cette recherche nous fera connaître la vérité sur l'origine de la terre, du feu, et des corps qui leur servent de termes moyens ; et alors nous n'accorderons à personne qu'on puisse voir quelque part des corps plus beaux que ceux-là, dont chacun appartient à un genre unique. Il faut donc nous empresser de constituer harmoniquement ces quatre genres excellents en beauté, afin de pouvoir dire que nous en connaissons suffisamment la nature.

[54a] Des deux triangles dont nous avons parlé, celui qui est isocèle ne peut avoir qu'une seule forme ; le triangle allongé en peut avoir un nombre infini. Dans ce nombre infini de triangles, nous devons dire quel est le plus beau, si nous voulons procéder avec ordre. Si quelqu'un peut en indiquer un plus beau et plus propre à la formation des corps que celui que nous avons choisi, nous avouerons volontiers notre défaite, et nous le regarderons comme un ami et non comme un ennemi. Pour nous, nous déclarons le plus beau de ces nombreux triangles et nous plaçons au-dessus de tous les autres celui dont les trois côtés au-dessus de tous les autres celui dont les trois côtés sont égaux. » (PLATON. *Timée*. Vers 360 av. J.C.)

Glossaire

Notions

Algèbre : « Partie autonome de la mathématique attachée à l'étude d'ensembles constitués d'autres éléments (objets géométriques, probabilités, espaces topologiques...) et qui emploie à la place des opérations courantes les lois de compositions [...] dont la combinaison détermine des structures algébriques » (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 64.)

Chiffre : « chacun des caractères qui représente les nombres ». (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 425.)

Nombre : « concept de base des mathématiques, une des notions fondamentales de l'entendement que l'on peut rapporter à d'autres idées (de pluralité, d'ensemble, de correspondance), mais non définir ». (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 1736.)

Pi : représentation « du nombre qui, représente le rapport constant de la circonférence d'un cercle à son diamètre ». (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 1938.)

Principes élémentaires

Carré : figure plane et fermée aux quatre côtés égaux et aux quatre angles droits.

Cercle : courbe plane et fermée.

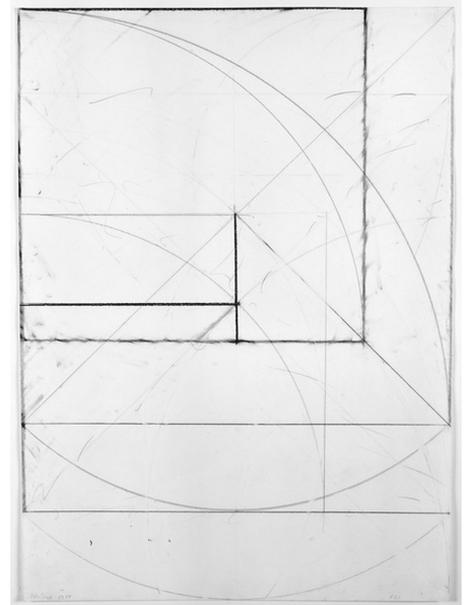
Courbe : ligne, sans segment de droite. Le cercle est une courbe.

Diagonale : « qui joint deux sommets (d'une figure) qui n'appartiennent pas au même côté, à la même face ». (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 740.)

Droite : notion élémentaire de la géométrie, c'est une longueur sans épaisseur, rectiligne et infinie. Représenter par une ligne.

Losange : figure plane à quatre côtés égaux, ses angles ne sont pas nécessairement à angle droit comme le carré qui est un type de losange.

Médiane : « segment de droite joignant le sommet d'un triangle au milieu du côté opposé ». (Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris : Le Robert, 1988, p. 1596.)



Stanislas KOLIBAL, *Sans titre (XLI)*, 1988.

Médiatrice : « la droite perpendiculaire au segment en son milieu ». (*Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : Le Robert, 1988, p.1597.)

Parallèle : droites qui ne se rencontrent pas.

Parallélogramme : figure plane quadrilatère dont les cotés opposés sont parallèles et égaux. Le carré, le losange et le rectangle sont des parallélogrammes.

Perpendiculaire : droite qui croise à angle droit une seconde droite.

Point : espace déterminé avec précision, sans étendue ou dimension.

Polygone : figure plane fermée comportant plusieurs côtés rectilignes.

Rectangle : figure plane à quatre angles droits dont les côtés parallèles sont égaux.

Segment : « ensemble des points d'une droite compris entre deux points donnés de la droite ». (*Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : Le Robert, 1988, p. 2395.)

Symétrie : transposition de deux figures identiques par rapport à un axe.

Triangle : figure plane et fermée à trois côtés.

Outils

Compas : « instrument composé de deux jambes ou branches jointes par une charnière et que l'on écarte plus ou moins pour mesurer des angles, transporter des longueurs, tracer des cercles ». (*Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : Le Robert, 1988, p. 488.)

Équerre : « instrument destiné à tracer des angles droits ou à élever des perpendiculaires ». (*Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : Le Robert, 1988, p. 932.) L'outil à une forme de triangle rectangle.

Règle : outils qui « sert à guider le crayon, la plume, quand on trace un trait ». (*Le Petit Robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : Le Robert, 1988, p. 2217.)



Stanislav KOLIBAL, *Sans titre (XLVIII)*, 1988.