

Art et mathématiques

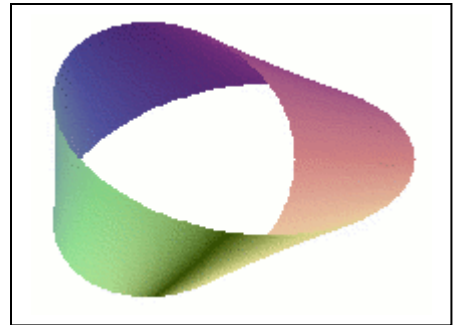
Imaginer une démarche expérimentale comme laboratoire qui consiste à utiliser certaines contraintes pour créer

Apports culturels

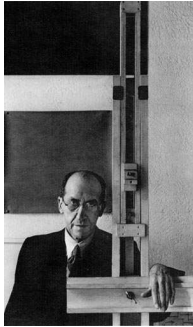
Le beau livre des maths de **Clifford A. Pickover**, s'organise par entrées, chaque entrée (chronologique) présentant une découverte mathématique importante, drôle, de notre quotidien. L'occasion d'aborder les mathématiques sous un angle différent, en découvrant les particularités amusantes ou étonnantes de certaines notions mathématiques.

Le ruban de Möbius

Imaginé par le mathématicien August Möbius (1790 - 1868) en 1858, le ruban de Möbius est une surface qui a la particularité de n'avoir qu'un seul côté et qu'une seule face. Le ruban de Möbius s'obtient en recollant deux côtés opposés d'une bande rectangulaire à laquelle on fait subir au préalable une **torsion** d'un demi-tour.



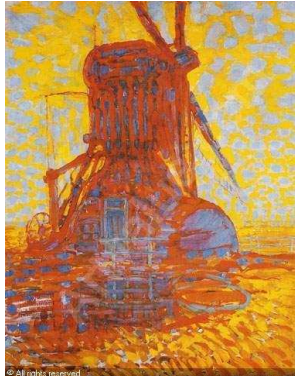
« La vie mode d'emploi » de Georges Pérec
http://fr.wikipedia.org/wiki/La_Vie_mode_d'emploi



Piet Mondrian

« La toile devient seulement le fragment d'une toile plus grande »

Evoluant d'abord de l'impressionnisme au fauvisme (*Moulin*, 1908), l'œuvre de Piet Mondrian n'atteint que très lentement l'abstraction qui le rendra célèbre.



Moulin



Arbre rouge

En 1909, *L'Arbre rouge* initie le début d'une épuration progressive de la forme, à partir du motif de l'arbre, peu à peu schématisé, puis réduit à sa structure géométrique, comme l'est ensuite la *Nature morte au pot de gingembre* (1912). De même les bateaux d'un paysage marin se réduisent à une juxtaposition de croix noires (*Composition n10*, 1915).



Nature morte au pot de gingembre 1911



1912

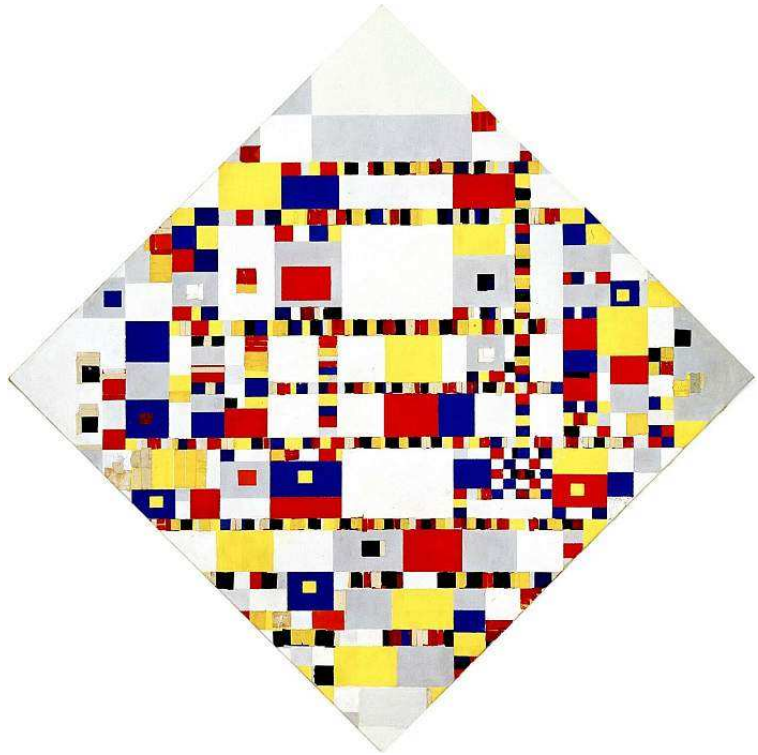
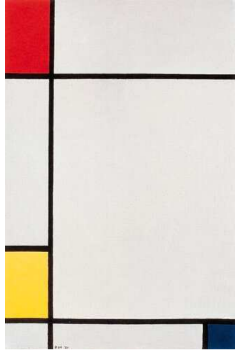
S'inspirant du cubisme, Mondrian parvient à une simplification des moyens plastiques : il veut réduire la nature en signes, afin, selon lui, d'exprimer l'essentiel. Selon l'artiste, l'abstraction est une nécessité morale, avant d'être un principe esthétique. La théorie mystique du "néo-plasticisme", imaginée en 1917, est adoptée rapidement par les artistes de la revue *De Stijl* fondée par Theo Van Doesburg.

<http://www.centrepompidou.fr/education/ressources/ENS-mondrian/ENS-mondrian.html>

Ainsi il épure ses lignes traitant l'horizontalité et la verticalité s'intéressant alors aux grandes lois de l'univers qui l'entoure : une recherche sur les mystères de l'univers pour accéder à la vérité.

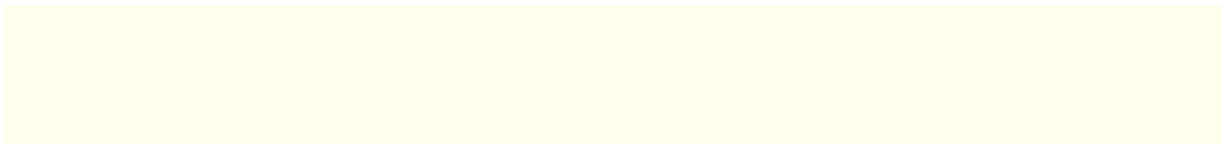
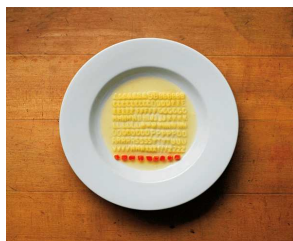
Après quelques années de tâtonnement, il n'utilisera que les trois couleurs primaires, le noir et le blanc ne cherchant plus à imiter le monde qui l'entoure (d'où l'absence de vert). A cette démarche, il intègre son travail sur la ligne. En 1919, Mondrian s'installe à Paris. Il commence alors à peindre des toiles basées sur une structure de grille, autour de laquelle sont organisées des couleurs pures. Après sa découverte du jazz, il y associe le rythme, qu'il accentue encore lorsqu'il s'installe à New York en 1940

(New York City, 1942), où il meurt quatre ans plus tard, laissant inachevé le swingant *Victory Boogie Woogie*, fort éloigné de l'ascèse des premières toiles néo-plasticistes.



Victory Boogie Woogie

L'art du rangement d'Ursus Wehrli





Jackson Pollock

Jackson Pollock, né le 28 janvier 1912 à Cody dans le Wyoming et mort le 11 août 1956 à Springs (New York), est un peintre américain, dont la technique (le « **dripping** ») lui a valu le surnom de *Jack the Dripper* (« Jack L'égoutteur », jeu de mots avec *Jack the Ripper* - Jack l'éventreur). Jackson Pollock a produit plus de 700 œuvres. Sur certains de ses tableaux, Pollock a laissé couler la peinture sur les toiles, à plat, qu'il déplaçait en même temps (dripping). Il s'intéressa également à l'art amérindien.



Analyse de l'œuvre

La dimension fractale est constitutive de la technique de Jackson Pollock et non consécutive. Elle définit de manière mathématique le **all-over**.

Ainsi est confirmée l'affirmation de Pollock selon laquelle : « je ne... enfin... avec l'expérience... il me semble possible de contrôler la coulée de peinture, dans une large mesure, et je ne l'utilise pas... je n'utilise pas l'accident... parce que je nie l'accident. »

Cette analyse permet donc par exemple de reconnaître si une toile est de Pollock ou pas (dans le cas d'un faux), la technique étant inimitable car même l'artiste ne fait pas « exprès », c'est une chose propre à lui même que sa manière de peindre. Il a inauguré une nouvelle lignée d'artistes. En arts plastiques (incluant les arts décoratifs), le **dripping** (« goutte à goutte ») est une technique consistant à tremper un ustensile (très souvent un pinceau) dans la peinture et à la laisser goutter sur le support. La peinture peut parfois être projetée. Le **pouring** (« coulée »), lui, consiste à laisser couler la peinture sur la toile

de façon continue. On peut par exemple percer un trou au fond du pot de peinture afin qu'il s'en écoule un mince filet de couleur qui prend alors toutes les sinuosités des mouvements pendulaires que lui donne le balancement du bras. Son travail était une sorte de quête spirituelle exigeant une extraordinaire force psychique. Se confronter à la surface vide de la toile et chercher à y projeter de l'ordre et du sens était, selon lui, une démarche représentative de la crise existentielle de l'homme moderne. **Son mouvement artistique est l'expressionnisme abstrait**

Analyse historique

L'expressionnisme abstrait est un mouvement artistique qui s'est développé peu après la Seconde Guerre mondiale et qui consiste à retranscrire ses pensées et ses sentiments avec des formes abstraites et des couleurs très variées.

Le mouvement est né à New York vers 1945 et a perduré principalement aux États-Unis jusqu'à 1970. Il se divise en cinq phases : l'abstraction gestuelle (Action Painting), l'abstraction chromatique (Colorfield Painting), abstraction post-picturale et abstraction géométrique. Dans *l'action painting* l'idée est de **donner de l'importance à la texture et à la matière ainsi qu'aux gestes de l'artiste**. Dans le *colorfield*, c'est l'unification des couleurs et des formes qui est la plus importante. L'expressionnisme abstrait apparaît au cours d'une exposition à New York, financée par des fonds publics. Cet art qui se voulait avant-gardiste, cosmopolite et apolitique fait se déplacer le cœur de l'art moderne de Paris à New York. Cependant, l'expressionnisme abstrait suscite des débats au sein de la classe politique américaine. Les Républicains attaquent violemment ce courant et l'accusent d'être communiste. Au Congrès, ils dénoncent en outre les financements fédéraux qui sont attribués aux peintres expressionnistes. Le début des années 1950 voit le renforcement de cette opposition à cause du maccarthisme, les artistes soupçonnés de sympathies communistes deviennent l'objet d'enquêtes (« chasse aux sorcières »).

Pourtant, la période est aussi marquée par le soutien du **MoMA** de New York, lui-même financé par la fondation Rockefeller. En 1952, le musée organise même un programme international de diffusion mondiale de l'expressionnisme abstrait. L'exposition *The New American Painting* n'a pas d'autres buts. Harold Rosenberg écrit, dans un article du magazine *Art News* publié en 1952, : **« (...) l'un après l'autre, les peintres américains commencèrent à considérer la toile comme une arène dans laquelle agir, plutôt que comme un espace où reproduire, redessiner, analyser ou exprimer un objet, réel ou imaginaire. Ce qui naissait sur la toile n'était plus une image mais un événement. »** Selon Clement Greenberg « La conscience en tant que leitmotiv est née d'une idée de soi très profonde chez ces artistes. Le temps, l'identité et la relation au monde sont des données fondamentales ».

Le tableau ne réfère plus qu'à lui-même. C'est en quelque sorte la spécificité du médium. Toujours d'après Clement Greenberg, l'arrivée de la caméra libérait la peinture des contraintes du réalisme. Le médium pouvait donc prendre une orientation moins définie, plus abstraite, qui se rapprocherait davantage de la musique. On cherchait à reproduire rythme et harmonie.

Qu'est ce que l'ABSTRACTION ?

L'abstraction n'est pas apparue subitement, les arts plastiques ont aussi leur histoire qui se développe en même temps que l'histoire des hommes.

A la fin du XIX^{ème} s. se succèdent des mouvements artistiques qui recherchent le nouveau rapport à l'Art du passé.

Les Nymphéas de **Claude Monet**, entre autres, annonce **l'Abstraction**.

Série de représentations de nénuphars aux formes simplifiées dans un espace sans limites.

Monet dit : « Je suis parvenu au dernier degré de l'abstraction et de l'imagination liés à la réalité »



Claude Monet
Les Nymphéas, 1920-1926
huile sur toile, 219X602 cm
Musée de l'Orangerie, Paris

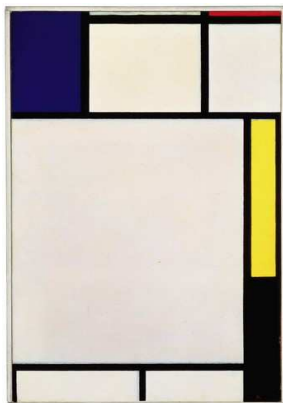


Wassily Kandinsky
Sans titre, 1910-1913
mine de plomb, aquarelle, encre de chine
Musée national d'Art moderne, Paris

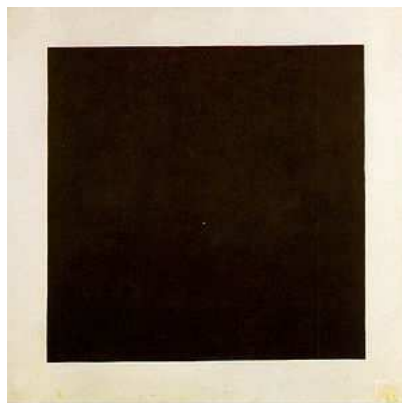
Kandinsky, à la vue d'un des tableaux de Monet posé à l'envers, se met à méditer...

Ainsi, le courant abstraction va bouleverser l'art.

Les artistes, peintres, musiciens, poètes... ne cherchent plus à représenter la réalité ni à copier, ils expérimentent à la recherche de nouvelles formes.



Piet Mondrian, Composition, 1921-1922
huile sur toile



Kasimir Malévitch, Carré noir sur fond blanc, 1913
huile sur toile

Dans les années 30, l'art abstrait devient un courant universel.

Après 1945, les artistes vont se retourner sur eux-mêmes, à la recherche de formes d'expressions individuelles.

L'Art Brut



Jean Dubuffet 1984

L'Art Formel



Pierre Soulages 1970

l'Expressionnisme abstrait



Jackson Pollock, 1950

« La peinture abstraite est abstraite. Un critique a écrit que mes tableaux n'avaient ni début ni fin. Il ne l'entendait pas comme un compliment, mais s'en était un. C'était un beau compliment. »

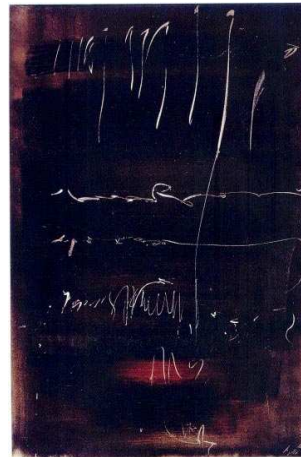
Jackson Pollock

Deux courants s'inscrivent : peinture gestuelle et abstraction lyrique.

Tous deux privilégient le geste, le mouvement.



Degottex, Vide 1959



et Ecritures, 1963

Les signes tracés sur de grandes toiles par Degottex s'y rattachent formellement Le geste, pour Degottex, n'est donc pas l'emportement, la course, mais il est l'être même dans son affleurement.

ART CINÉTIQUE ET OPTIQUE

L'art cinétique et optique est un courant artistique fondé sur l'esthétique du mouvement.

Il est principalement représenté en sculpture où l'on a recours à des éléments mobiles. Mais l'**art cinétique** est également fondé sur les illusions d'optique, sur la vibration rétinienne et sur l'impossibilité de notre œil à accommoder simultanément le regard à deux surfaces colorées, violemment contrastées. Dans ce dernier cas de cinétisme virtuel, on parle de **Op Art**.

Roue de bicyclette (1913) de Marcel Duchamp.



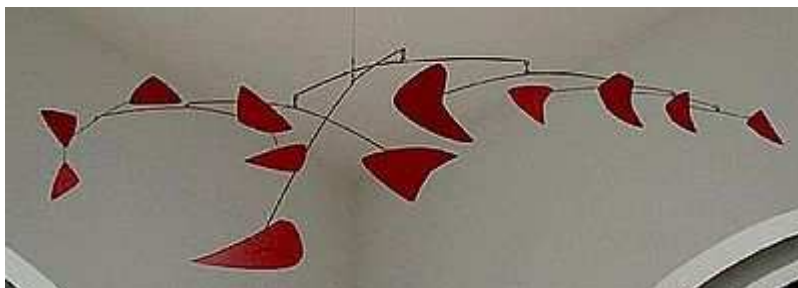
On peut voir les premières manifestations d'art cinétique dès les années 1910 dans le mouvement futuriste et certaines œuvres de Marcel Duchamp.

Généralement considérée comme la première sculpture cinétique : Roue de bicyclette

Les origines de l'Op art remontent aux théories visuelles développées par **Kandinsky** et d'autres artistes dans les années 1920. Au Bauhaus, l'école des beaux-arts fondée en Allemagne en 1919 pour explorer une esthétique fonctionnelle moderne, les étudiants en design industriel apprenaient les principes de la couleur et du ton d'une façon structurée. La manière dont une couleur est perçue dépend de son contexte; par exemple, certaines couleurs « vibrent » lorsqu'elles sont appliquées les unes contre les autres. Josef Albers, d'origine allemande, se livra à une étude systématique de la relativité et l'instabilité des couleurs.

Plus tard, **Alexander Calder** invente le mobile, sculpture formée de fils et de pièces métalliques qui sont mises en mouvement par le déplacement de l'air ambiant. L'expression art cinétique est adoptée vers 1954 pour désigner les œuvres d'art mises en mouvement par le vent, les spectateurs et/ou un mécanisme motorisé.

Mobile rouge, Alexander Calder, 1956, Feuille de métal et peinture. Musée de Beaux-Arts de Montréal.

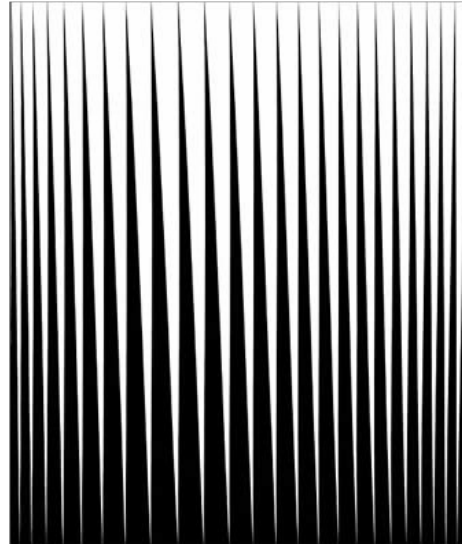


Dans les années 1951, les premières œuvres optiques sont basées sur le contraste entre le noir et le blanc. C'est la persistance rétinienne qui donne naissance à une illusion d'optique (ou de mouvement dans l'œuvre). Victor Vasarely et Bridget Riley expriment ce début de l'art cinétique. En 1955, **Vasarely** publie le *Manifeste jaune* qui théorise l'art optique et cinétique. Voir *Fondation Vasarely à Ex en Provence*

Vasarely



Riley



Victor Vasarely, artiste né en Hongrie, fut une figure essentielle dans l'histoire de l'op art. Il suivit des cours au Bauhaus, où régnait une grande foi dans le progrès. Il s'opposait avec véhémence à l'idée de l'artiste comme personne égocentrique; comme dans l'œuvre de nombre de ses contemporains plus jeunes des années 1960, il n'y a aucun indice de l'artiste dans ses tableaux.

Dans les tableaux noirs et blancs réalisés au milieu des années 1960, l'artiste britannique **Bridget Riley** introduisit de légères modifications au sein de structures, dans l'ensemble, géométriques. Variant les formes et les tons, ces œuvres déclenchaient des oscillations et des ondulations optiques. L'illusionnisme de Riley était particulièrement désorientant et insupportable pour les admirateurs de l'abstraction moderne « classique » et de l'expressionnisme abstrait.

Un effet de moiré est obtenu en entrelaçant des lignes d'abord noires et blanches, puis en couleur. La superposition des trames donne l'effet d'une œuvre changeante et mouvante au spectateur qui se déplace alors que les couches de lignes sont immobiles. Alberto Biasi, Dieter Roth, Jesús Rafael Soto, ont travaillé à de telles compositions.



Jésus Raphael Soto

Les œuvres Op art sont en général abstraites. Les pièces les plus connues sont réalisées en noir et blanc et donnent l'impression de mouvement, d'éclat de lumière et de vibration, ou alternativement de ballonnement et de gauchissement.

C'est à New York, en 1965, que le mouvement de l'art optique, ou op art, connut un début de reconnaissance internationale avec l'exposition du MoMA intitulée *L'œil réceptif*. Les tableaux avaient des surfaces illusionnistes qui déclenchaient des réactions visuelles extraordinaires chez le spectateur. Ambiguïtés spatiales et sensations de mouvement étaient engendrées par divers procédés, dont la manipulation de dessins géométriques et la juxtaposition de couleurs intenses.

Moins d'un an après l'exposition de Riley en 1964 à la Richard Feigen Gallery à New York, l'op art était connu en Grande-Bretagne et aux États-Unis. Cette célébrité n'était pas due à une augmentation soudaine de la fréquentation des galeries, mais au fait que les procédés visuels des artistes furent repris presque immédiatement par le monde de la mode et du design graphique. Soudain, des dessins d'op art étaient partout, adaptés sur toutes sortes de produits.

Une menace planait sur la plupart des abstractions du XXe siècle : l'idée que celles-ci pourraient être considérées comme "décoratives", agréables, mais néanmoins dénuées de sens. L'op art ne serait pas un art qui déboucherait sur des significations profondes et symboliques. En effet certains artistes réduisaient eux-mêmes l'abstraction à une sorte de design. Tout se jouerait alors sur l'expérience visuelle immédiate du spectateur.

D'autres artistes connus de ce type d'art inclus [Alexander Calder](#), [Agam](#), [Daniel Buren](#)

Après la Seconde Guerre Mondiale, l'abstraction construite, restée jusque là confidentielle en France, devient peu à peu l'un des mouvements dominants de la scène française et internationale. Au centre des débats idéologiques violents de l'après-guerre, elle est ensuite éclipsée dans la deuxième moitié des années 50 par le succès de l'abstraction lyrique. L'abstraction construite revient dans les années 60 comme une valeur sûre. C'est alors le cinétisme, un art qui prend en compte le mouvement dans tous ses aspects, qui se développe comme l'un des courants de l'avant-garde. Initiée au début des années 50, objet de la fameuse exposition " Le Mouvement " chez Denise René en 1955, cette tendance multiforme fédère dans les années 60 les énergies des jeunes artistes d'Europe jusqu'en Amérique latine.

Le cinétisme connaît un développement tardif aux Etats-Unis à la fin des années 60 et 70, sans jamais avoir la notoriété de l'op art qui vient de lui. On assiste au même moment à la naissance d'une version proprement américaine de l'abstraction construite : l'art minimal. L'art cybernétique, avatar du cinétisme, trouve aussi une nouvelle actualité avec l'utilisation dans l'art des nouvelles technologies.