

MUSÉE  
D'ARTS  
DE  
NANTES

EXPOSITION  
4 AVRIL > 31 AOÛT 2025

# ELECTRIC OP

—  
DE L'ART OPTIQUE  
À L'ART  
NUMÉRIQUE  
—

DOSSIER ENSEIGNANTS

[www.museedartsdenantes.fr](http://www.museedartsdenantes.fr)  
#ElectricOp



Nantes  
Métropole

# Sommaire

---

## Contenus de l'exposition

- Page 3 > **Propos de l'exposition**
- Page 4 > **Le Labo**
- Page 5 > **Plan de l'exposition**
- Pages 6 à 8 > **L'exposition en quelques notions**
- Pages 9 à 13 > **Op Art et art cinétique**
- Fiche d'œuvre/ François Morellet, *Répartition aléatoire de 20% de carrés, superposée 5 fois en pivotant au centre*, 1970
  - Fiche d'œuvre/ Nicolas Schöffer, *Chronos 8*, 1967
- Pages 14 à 18 > **Répétition programmée**
- Fiche d'œuvre / Bernard Caillaud, *Soul...Rhythm and Blues*, octobre 1980
  - Fiche d'œuvre / Julio Le Parc, *Mobile noir sur noir*, 1960- 2005
- Page 19 à 25 > **Binarité**
- Fiche d'œuvre/ Nicolas Chardon, *Cible losange*, 2007
  - Fiche d'œuvre/ François Morellet, *Deux trames de petits tirets 3° 177°*, 1973
  - Fiche d'œuvre/ Casey Reas, *METASOTO*, 2022
- Page 26 à 28 > **3D**
- Fiche d'œuvre/ Victor Vasarely et Yvaral
- Page 29 à 31 > **Pixel**
- Fiche d'œuvre/ Angela Bulloch, *Disco Floor-Bootleg: 16*, 2002
- Pages 32 & 33 > **Glossaire**
- Pages 34 & 35 > **Chronologie**

## Informations pratiques

- Page 36 > **Comment découvrir l'exposition ?**
- Page 37 > **Les modalités de visite**
- Page 38 > **Parcours en autonomie : préconisations pour le cycle 1**

# Propos de l'exposition

---

À travers 60 ans de création optique et électronique, *Electric Op* propose une histoire visuelle dont l'impact sur notre perception est toujours d'actualité. Plus de 80 peintures, sculptures, vidéos, dessins générés par ordinateur et installations numériques y sont réunis autour d'un socle commun : celui de l'Op art, dit aussi art optique.

Apparu au cours des années 1950, l'art optique utilise l'abstraction géométrique pour se focaliser sur l'œil et le mouvement. En replaçant les mécanismes optiques et cognitifs de la perception humaine au cœur de l'attention, l'Op art interroge aussi l'impact nouveau des technologies dont il est le contemporain. L'essor de la télévision, le développement des communications, de l'informatique affirment l'Op art comme l'art d'une ère nouvelle.

Dès les années 1960, l'art optique suscite l'intérêt de pionniers en art vidéo et informatique. Ses motifs géométriques produits ou non par la machine, son intérêt pour un schéma répétitif programmé comme source de création, son appétence pour les sciences optiques et mathématiques rapprochent l'art optique de l'art émergent des nouveaux médias. Des parentés historiques, théoriques et formelles se créent ainsi sur plusieurs générations.

Aujourd'hui, la permanence du langage Op chez certains artistes numériques met en évidence la revendication d'une filiation. Elle se couple aussi parfois avec le souhait d'un retour au *low-tech*, à une sobriété technologique où l'outil est aisément compris, visible, modifiable.



Ariane Costes/ LES SCÉNOGRAPHISTES

## **L'exposition se déploie en 5 sections et 1 œuvre de conclusion :**

- Op et art cinétique
- Répétition programmée
- Binarité
- 3D
- Pixel

# Le Labo

---

Au centre de l'exposition, **Le Labo** est un **espace d'expérimentation** qui permet de comprendre des notions chères à de nombreux artistes de l'exposition : le hasard, la règle, la répétition, les illusions d'optique liées au mouvement ou aux couleurs, les effets de moiré, les pixels ...

**Les dispositifs proposés sont surtout adaptés aux élèves des cycles 2, 3 et 4.**



Ariane Costes/ LES SCÉNOGRAPHISTES

## Conditions d'utilisation du Labo :

- **uniquement le matin de 9h à 11h30**
- en petits groupes de **15 personnes maximum** et non en classe entière
- les élèves doivent être sous la **vigilance d'adultes** accompagnateurs
- aucun matériel du Labo ne doit en sortir (sauf les dessins réalisés au spirographe)
- merci de **ranger le matériel** du Labo après usage.

**Bonne visite !**

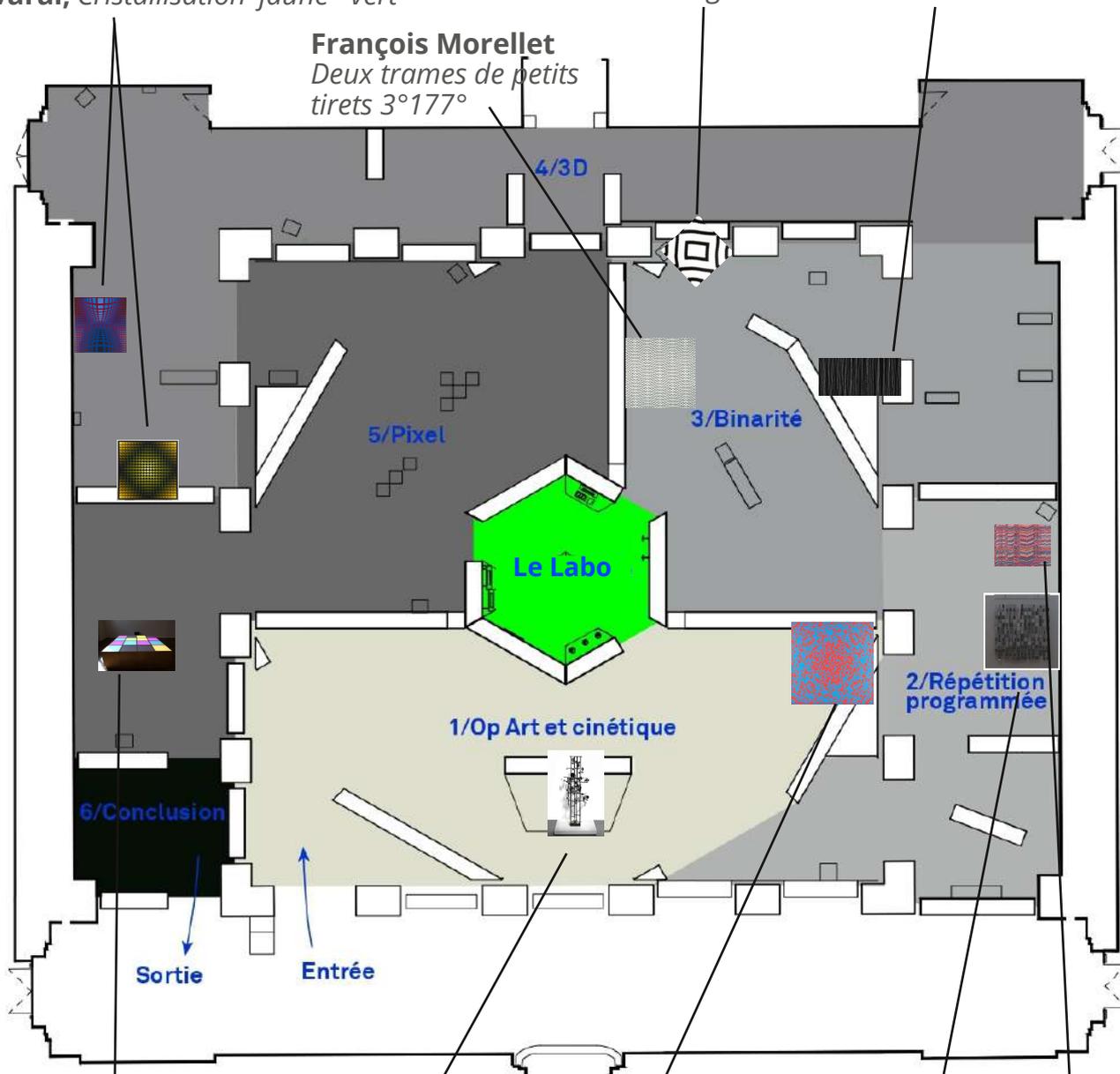
# Plan de l'exposition

**Victor Vasarely**, *Opus III, n° 2713*  
**Yvaral**, *Cristallisation jaune - vert*

**Nicolas Chardon**  
*Cible losange*

**Casey Reas**  
*METASOTO*

**François Morellet**  
*Deux trames de petits tirets 3°177°*



**Angela Bulloch**  
*Disco Floor-Bootleg: 16*

**Nicolas Schöffer**  
*Chronos 8*

**François Morellet**  
*Répartition aléatoire de 20% de carrés, superposée 5 fois en pivotant au centre*

**Julio Le Parc**  
*Mobile noir sur noir*

**Bernard Caillaud**  
*Soul... Rhythm and Blues*

# L'exposition en quelques notions

---

## Le carré à l'honneur

La forme carrée est profondément liée à l'**abstraction**. Au tout début du 20<sup>e</sup> siècle, les artistes qui s'orientent vers l'abstraction choisissent souvent des toiles carrées. Ils affirment ainsi leur rupture avec les formats traditionnels généralement associés à la figuration comme un tableau rectangulaire vertical, appelé encore aujourd'hui « format portrait », ou horizontal, « format paysage ».

Dans l'**abstraction géométrique**, les compositions construites uniquement par des lignes verticales et horizontales (**Piet Mondrian, Jean Gorin** dans nos collections), font une place capitale aux motifs rectangulaires et carrés.

Dans les années 1960 et 1970, certains artistes qui privilégient des **règles ou des protocoles\*** pour créer leurs œuvres optent également pour le format carré. En cherchant à minimiser les choix subjectifs lors de la réalisation d'un tableau, le carré devient une solution pratique ne nécessitant qu'une seule dimension à définir, valable dans les deux orientations de l'œuvre (**François Morellet**).

Enfin, avec l'émergence de l'**art informatique\*** à la fin des années 1960, le carré s'impose pour la simplicité de sa forme facile à traiter avec les nouvelles technologies (**Vera Molnár**). À partir de 1968, le principe des pixels\*, plus petits éléments d'une image numérique, renforce l'importance de la forme carrée dans l'univers numérique. (section 5).

## Le mouvement, du moteur électrique à l'œil-moteur

La peinture ne peut que suggérer le mouvement et la sculpture le figer. Dans les premières décennies du 20<sup>e</sup> siècle, certains artistes manifestent le désir d'inclure dans leurs œuvres le **mouvement réel**. Pour ce faire, ils donnent du relief à leurs créations et font usage de mécanismes, de moteurs pour les mettre en mouvement.

En 1955, la galeriste Denise René réunit à Paris plusieurs de ces artistes dans une exposition intitulée *Le Mouvement*. Pour la première fois, les « artistes cinétiques » comme on les appelle désormais sont mis à l'honneur. Certains d'entre eux comme Victor Vasarely, Jésus Rafael Soto, Yvaral ... sont présents dans *Electric Op*. L'art cinétique inspire les générations qui suivent.

**Le mouvement peut être motorisé (Martha Boto, Nicolas Schöffer)**, provoqué par les **fluctuations de l'air** de la salle ou le déplacement des spectateurs (**Julio le Parc**). Il peut aussi se produire dans **l'œil du spectateur** qui, en se déplaçant, perçoit des effets optiques donnant des sensations de vibrations et de mouvements (**Jesús-Rafael Soto, Victor Vasarely**). Enfin, avec le développement de la **vidéo** dans les années 1960, l'image est elle-même en mouvement (**Gary Hill, Stan Vanderbeek**).

Pour introduire le mouvement réel dans leurs œuvres, les artistes ont besoin d'une **4<sup>e</sup> dimension : le temps**, sans lequel aucun mouvement n'est possible.

## De nouveaux matériaux, de nouvelles techniques

Les artistes présents dans l'exposition *Electric Op* utilisent des matériaux très variés. Si certains peignent encore à l'huile ou à la gouache sur de la toile ou des panneaux de bois, beaucoup sont à la recherche de nouveaux matériaux, souvent industriels, pour mieux servir leurs expérimentations.

**Le Plexiglas** est souvent utilisé pour sa transparence qui permet le mélange de couleurs (Leroy Lamis) ou la déformation d'un motif (**Karl Gerstner**). Les **surfaces réfléchissantes** (acier poli effet miroir) donnent un rôle primordial à la **lumière**, devenant elle-même un matériau de l'œuvre. La lumière peut être captée (Julio Le Parc) ou bien reflétée dans la salle (**Nicolas Schöffer, Martha Boto, Francisco Sobrino**).

Les artistes vidéo et informatiques s'approprient les **nouvelles technologies** dès les années 1960. Ils mettent au service de la création artistique les écrans à tube cathodique, les caméras, la programmation, les traceurs\* puis, à partir des années 1980, l'animation 3D et l'image numérique\*.

## Hasard, règle, protocole

Le hasard dans la création artistique peut prendre plusieurs formes. Dans l'expressionnisme abstrait par exemple, il se traduit par l'acceptation d'accidents (coulures, traces ...) par l'artiste. Pour les surréalistes, le hasard est un lâcher-prise, une émancipation de la raison.

Dans l'exposition *Electric Op*, certains artistes délèguent leurs décisions à des règles, ou à des protocoles établis en amont. Ces systèmes en appellent aux mathématiques (géométrie, algorithmes) pour dicter la réalisation de l'œuvre à l'artiste ou à un tiers. Ces artistes adaptent l'aléatoire selon le but qu'ils recherchent.

**François Morellet** limite ses décisions à une forme simple, soumise à la rigueur d'une grille.

**Aurélie Nemours** instaure des règles de composition et les décline en séries. **Michael Noll** délègue la conception de l'œuvre à un programme d'ordinateur, **Jean-Claude Marquette** exploite le langage binaire d'un programme qui détermine un motif...

Cette façon de créer remet en question la définition traditionnelle de l'artiste. Elle s'oppose à toute idée de maîtrise, de métier, de contrôle et refuse la subjectivité, la sensibilité de l'artiste. La figure de l'artiste génial s'efface, laissant penser que s'il n'y a pas d'artiste, le processus créatif est à portée de toutes et tous.

## L'œuvre en 3 dimensions

Les artistes cinétiques l'ont compris : pas de mouvement réel sans œuvre en 3 dimensions ! C'est ainsi qu'ils passent du tableau au **relief**, encore accroché au mur mais désormais largement en volume (**Jesús-Rafael Soto, Julio Le Parc**), ou à de véritables sculptures complètement libérées du mur (**Nicolas Schöffer, Martha Boto**).

Dans certaines œuvres, (**Victor Vasarely, Yvaral**) les effets de profondeur ou de relief ne sont qu'une illusion créée par l'évolution des motifs et de leurs couleurs.

## Le rôle du spectateur : déplacement, interaction, participation

L'interaction du spectateur avec l'œuvre est une préoccupation qui se manifeste dans l'art dès les années 1960-1970. Avec l'art cinétique, l'art du happening ou l'art conceptuel, la participation du spectateur est de plus en plus recherchée. L'œuvre d'art bouge, devient évolutive ou éphémère. Elle peut même avoir lieu dans l'espace public. En réalité, cette question de l'interaction est déjà présente dès le début du 20<sup>e</sup> siècle avec **Marcel Duchamp** pour qui « ce sont les regardeurs qui font le tableaux ». Cette faculté, avant tout mentale chez Duchamp, devient physique et objective chez certains artistes dès les années 1960. Les œuvres peuvent bouger et se transformer grâce à l'air déplacé par le spectateur (**Julio Le Parc**), d'autres invitent à se déplacer et à changer de point de vue pour percevoir des effets optiques (**Jesús-Rafael Soto**, **Karl Gerstner**). En 1963, les artistes du GRAV (Groupe de Recherche d'Art Visuel) imaginent le *Labyrinthe*, un parcours fait d'installations et d'œuvres manipulables. Le spectateur devient acteur.

Avec l'arrivée des technologies numériques, les artistes renouvellent les modalités de participation du spectateur. Désormais, l'œuvre peut être modifiée en direct avec une souris (**Casey Reas**), une manette de jeu (**JODI**) ou du bout du doigt sur un écran (**Jen Stark**).

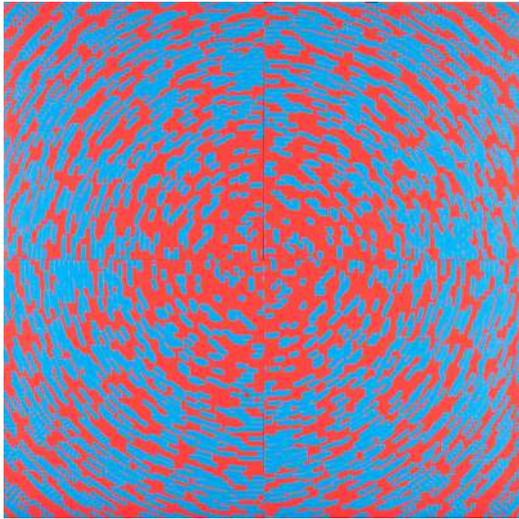
# Op Art et art cinétique

---

En 1955, la galerie Denise René ouvre à Paris l'exposition *Le Mouvement*. Elle explore la place primordiale que lui offrent plusieurs artistes dans des œuvres abstraites et mouvantes, bientôt appelées « cinétiques ». Le mouvement de ces œuvres, souvent en trois dimensions, est réel. Certaines sont même motorisées et revendiquent une esthétique proche de la machine. À l'aide de matériaux à l'apparence futuriste et issus de l'industrie tels que l'aluminium, le plexiglas ou l'acier poli effet miroir, elles reflètent leur environnement direct et changent d'aspect lorsque le spectateur se déplace.

Au cours des années 1960, les termes « art cinétique\* » et « Op art » sont synonymes et cohabitent indifféremment. Venue du monde anglo-saxon, la contraction de Optical Art, permet toutefois de souligner le dernier type de mouvement mis en œuvre, celui de l'œil du spectateur. Si certaines compositions géométriques rigoureuses, souvent à fort contraste coloré, sont fixes, leurs effets vibratoires restent frappants.

L'attrait des artistes optiques pour les sciences cognitives, l'ingénierie et les mathématiques se trouve aussi dans leur travail régulier en groupe de recherche, tel un laboratoire. En allant à contre-courant de la valorisation traditionnelle d'un génie artistique individuel, l'Op art place l'expérience du spectateur au cœur de ses préoccupations. Elle le pousse à ressentir ses facultés perceptives face à l'œuvre, jusqu'à réinterroger ce rapport avec l'apparition de technologies nouvelles dans notre quotidien, telles que la vidéo ou l'ordinateur.



# François MORELLET

Cholet, 1926 - 2016

*Répartition aléatoire de 20% de carrés, superposée 5 fois en pivotant au centre*

1970

Peinture sur bois (160 x 160 x 5,2 cm)

Nantes, Musée d'arts de Nantes

Achat à l'artiste en 1976

© Adagp, Paris, 2025

© Musée d'arts de Nantes – Photographie Cécile Clos

## L'œuvre en quelques clés

### Le titre comme règle de fabrication

François Morellet donne à cette peinture un titre aux allures d'un énoncé de problème mathématique. Par ce titre, il révèle la règle qu'il choisit pour la réalisation de ce tableau.

### Une déclinaison du carré

Morellet choisit un format carré composé de 4 panneaux carrés sur lesquels sont peints de petits carrés bleus sur fond rouge. Répartis de façon aléatoire, chacun de ces carrés bleus se répète 5 fois grâce à un pochoir qui permet de les peindre en léger décalage.

### La vibration des couleurs

Le choix du bleu au dessus du fond rouge va à l'encontre de notre perception des couleurs : le bleu, couleur froide, est perçu naturellement en arrière des autres couleurs, alors que le rouge, couleur chaude, est perçu d'habitude en avant des autres couleurs. Les intensités lumineuses très proches des 2 couleurs, alors qu'elles sont bien distinctes, produisent sur notre rétine une sensation de vibration qui peut être assez désagréable pour certaines personnes.

### Le mouvement dans l'œil du spectateur

Au contraste des couleurs qui crée une sensation de vibration s'ajoute la répétition des carrés en léger décalage qui donne l'impression de flou, de micro mouvement.

Enfin, la multiplication par 4 de panneaux identiques, posés comme s'ils effectuaient un 1/4 de tour, génère l'illusion d'un mouvement autour du centre, comme un vortex. Dans cette œuvre fixe que l'on regarde frontalement, le mouvement n'est pas réel mais optique : il s'opère dans l'œil du spectateur.

### L'effacement de l'artiste

Morellet remet en question la définition traditionnelle de l'artiste, celle d'un être de génie possédant une technique poussée, prenant un nombre important de décisions dans ses créations uniques : sujet, couleurs, facture.... Au contraire, la réalisation des œuvres de Morellet ne requiert pas une grande technicité. Il s'en remet souvent au hasard pour décider de ce qu'il peint. Parfois même, il délègue à une tierce personne le soin de réaliser son œuvre.

## Citation de l'artiste

« J'ai, pendant vingt ans environ, produit avec beaucoup d'obstination des œuvres systématiques dont la ligne de conduite constante a été de réduire au minimum mes décisions arbitraires. Pour limiter ma sensibilité d'« Artiste » j'ai supprimé la composition, enlevé tout intérêt à l'exécution et appliqué rigoureusement des systèmes simples et évidents qui peuvent se développer soit grâce au hasard réel, soit grâce à la participation du spectateur. »

François Morellet, *Du spectateur au spectateur ou l'art de débarrasser son pique-nique*, 1971

## Ressources

• **Navigart** : Pour découvrir d'autres œuvres de François Morellet conservées dans les collections du Musée d'arts de Nantes, consultez [la base de donnée des collections du Musée d'arts en ligne](#).

• [Site internet de l'artiste](#)

• **Site internet Lumni** : [Arts et mathématiques : le hasard programmé de François Morellet](#)

• **Site internet du Centre Pompidou** :

[Dossier pédagogique de l'exposition « Réinstallations » \(2011\)](#)

## Mots-clés

Mouvement - hasard - règle - protocole - carré

## Activités

### EXPÉRIMENTEZ

**La réalisation d'une œuvre avec règle ou protocole.**

• **Dans l'exposition** : dans le Labo, au centre de l'exposition, utilisez les dispositifs intitulés :

Tableau répétitif en blanc et noir avec les 06 de vos amis

Tableau répétitif en orange et bleu avec des dates d'anniversaire

6 nuances de gris jouées au dé

• **En classe** : collectivement puis individuellement

1/ Dessinez une trame de 8 carrés sur 8 carrés

2/ Choisissez 2 couleurs contrastées

3/ Prenez les dates de naissance de 8 élèves et coloriez les carrés de la trame d'une couleur pour les chiffres pairs, de l'autre couleur pour les chiffres impairs

4/ Observez le résultat obtenu

5/ Inventez une autre règle pour faire un nouveau tableau (lancer de dés, tirage au sort ...)

### COMPAREZ

• **Dans l'exposition ou en classe** : comparez cette œuvre avec d'autres de François Morellet.

### RECHERCHEZ

**Les œuvres de François Morellet dans la ville de Nantes**

• *L'Angle DRAC* (1987, Direction régionale des affaires culturelles)

• *Portail 0°-90°*, *Portail 8°-98°* (1987, hôtel de région)

• *De temps en temps* (2012, bâtiment Harmonie atlantique)



# Nicolas SCHÖFFER

Kalocsa (Hongrie), 1912 – Paris, 1992

## *Chronos 8*

1967

Acier inoxydable, miroirs, moteurs, combinateurs, plateau tournant, circuit électrique (308 x 125 x 130 cm)  
Paris, Centre Pompidou. Musée national d'art moderne – Centre de création industrielle. Achat, 1979  
Photo ©Centre Pompidou, MNAM-CCI, Dist.RMN-GP/Philippe Migeat  
©Adagp, Paris 2025

### L'œuvre en quelques clés

#### **Une sculpture en mouvement...**

Contrairement aux sculptures traditionnelles, *Chronos 8* est animée et se modifie en permanence grâce à un mouvement réel. Elle est posée sur un plateau tournant, activé par un programmeur électrique laissé visible. Elle intègre plusieurs miroirs mobiles, animés par des moteurs à différentes vitesses. L'œuvre évolue dans l'espace mais aussi dans le temps.

#### **...qui évolue dans le temps**

Comme la sculpture intègre du mouvement, elle devient évolutive et s'inscrit dans le temps. *Chronos 8* fait ressentir la 4<sup>e</sup> dimension, l'expérience du temps. Son titre même l'évoque puisque *chronos* désigne le temps en grec ancien. Nicolas Schöffer commence la série *Chronos* dès 1959 et la poursuit jusqu'en 1977. Cette œuvre est la 8<sup>e</sup>, mais il en existe au total 15 déclinaisons.

#### **En relation avec son environnement**

Grâce à des miroirs mobiles actionnés par des moteurs, l'œuvre capte et reflète la lumière et les éléments qui l'entourent. Les réflexions de la lumière, aléatoires, se reflètent alors dans l'espace. L'œuvre prend une dimension environnementale, au sens où les visiteurs sont englobés par ses effets. D'abord influencé par le peintre Piet Mondrian, Schöffer explore rapidement l'urbanisme et cherche rapidement à intégrer l'espace dans ses créations, développant ainsi le concept de « spatiodynamisme », selon ses mots.

#### **En interaction avec des facteurs extérieurs**

Schöffer est fasciné par les nouvelles technologies, bien qu'il n'ait pas reçu de formation d'ingénieur. Pionnier de l'art cybernétique, il explore dans ses œuvres les interactions entre les hommes, les machines et leur environnement. En 1973, 5 exemplaires de *Chronos 8 B*, identiques à celui-ci, furent créés pour un spectacle cybernétique expérimental à l'opéra de Hambourg. Les sculptures étaient programmées pour s'animer au rythme de la musique de Pierre Henry et de la chorégraphie d'Aldwin Nikolaïs.

## Ressources

- **Site internet du Centre Pompidou** : [les informations détaillées sur l'oeuvre.](#)
- **Site internet du Fonds Régional d'art contemporain Centre-Val de Loire** : [plus d'informations sur la vie et l'oeuvre de l'artiste.](#)
- **Site internet du Lam** : [dossier pédagogique](#) de l'exposition rétrospective dédiée à Nicolas Schöffer.
- **Site internet du lycée Pierre Mendès France de La Roche-sur-Yon** : découvrir [une oeuvre de l'artiste dans un lycée](#) réalisée dans le cadre du 1% artistique.

## Mots-clés

Mouvement - Matériaux

## Activités

### **OBSERVEZ ET RECHERCHEZ**

- Observez la taille et la forme de la sculpture (par rapport à taille des enfants...)
- Nommez les différentes parties de l'œuvre et les matériaux utilisés (acier brillant, moteur...)
- Cherchez d'où vient la lumière, décrire les effets de lumière produits (reflets, ombres...)

### **EXPÉRIMENTEZ**

- **En classe** : collectez des objets brillants (CD, miroirs, papier aluminium, etc...) créez un mobile, puis avec une lampe expérimentez les effets de reflets et de lumière.

### **Pistes pédagogiques rédigées par les coordinatrices territoriales de la DRAEAC :**

- En technologie, en MELEC, en sciences physiques, en arts plastiques, en arts appliqués : Imaginer une autre sculpture-machine, programmable.
- En EPS : Possibilité de créer des structures humaines programmées pour évoluer (accrogymp, danse...).

# Répétition programmée

---

La répétition est l'un des procédés créatifs majeurs de l'Op art. L'art optique applique en effet les principes même d'un programme : la répétition de formes (le carré, une ligne sinusoïdale) devient une règle constructive dans laquelle l'artiste peut intégrer de l'aléatoire et des variations (de placement, de taille, de couleur). Il est générateur de trames géométriques et colorées faisant œuvre.

Ce mode opératoire génératif s'inspire des algorithmes mathématiques, de la cybernétique (la science des communications entre homme et machine) et de l'informatique, en plein développement depuis les années 1950. Les laboratoires de recherches, universitaires ou industriels, constituent un véritable accélérateur de rapprochements entre Op art et médias électroniques, notamment par le biais du dessin assisté par ordinateur et exécuté au traceur.

Plusieurs artistes optiques ayant reçu une formation artistique traditionnelle s'emparent de la programmation informatique comme nouvel outil de création. Le dessin assisté par ordinateur peut aussi bien être une étape de travail préparatoire, qu'une œuvre d'art en tant que telle. Réciproquement, des ingénieurs créent à leur tour des œuvres informatiques directement inspirés des motifs de l'Op art. Beaucoup d'artistes optiques n'ayant jamais fait usage de l'électronique sont en effet des références majeures pour les pionniers de l'art vidéo et informatique. Aujourd'hui encore, des artistes numériques revendiquent cette filiation esthétique.



# Julio LE PARC

Mendoza (Argentine), 1928

## *Mobile noir sur noir*

1960 - 2005

Bois, métal, fil de nylon, Plexiglas (153 x 153 x 14 cm) / Tirage : 4/9  
Nantes, Musée d'arts  
Dépôts du Centre Pompidou. Musée national d'art moderne -  
Centre de création industrielle, Paris, 2016 - © Adagp, Paris, 2025  
© Musée d'arts de Nantes - Photographie Cécile Clos

## L'œuvre en quelques clés

### **Carré noir sur fond noir**

Des carrés de Plexiglas d'un noir brillant forment un carré mouvant devant un panneau lui aussi carré, peint d'un noir mat, qui sert de fond. L'œuvre, entre peinture et sculpture, prend le nom de relief.

### **Carré et abstraction**

Le format carré est souvent choisi par les artistes abstraits. Il évite les références à la figuration : format rectangulaire vertical pour les portraits et horizontal pour les paysages.

### **Une œuvre en mouvement**

Les mouvements de l'air dans la salle font légèrement bouger les carrés de plexiglas suspendus. Cette œuvre invite les spectateurs à se déplacer devant elle pour rechercher les effets de reflets que les éléments brillants gèrent. Cette œuvre appartient à la série des *Continuels-Mobiles* débutée en 1960 et poursuivie jusqu'en 2005. Il s'agit des premières expériences de l'artiste avec des éléments mobiles qu'il décline toute la diversité des situations. En 1963, pour la Biennale de Paris, il applique ce principe à un mur entier ajoutant ainsi une dimension immersive à l'installation.

### **Une œuvre transformable**

En créant ces reliefs en mouvement, l'artiste introduit l'instabilité, le hasard, dans des œuvres en constante transformation. Dans *Mobile noir sur noir*, les reflets de la salle et des visiteurs sur les éléments de Plexiglas modifient l'œuvre en permanence et montrent comment l'artiste prend en compte des contingences extérieures à l'œuvre même.

### **Le rôle actif du spectateur**

Dans cette œuvre de Le Parc, ou plus généralement des artistes du mouvement cinétique\*, ou du collectif GRAV (Groupe de Recherches d'Art Visuel), le spectateur est invité à être plus qu'un regardeur. Par son déplacement devant l'œuvre qui lui permet de multiplier les points de vue, ou par la manipulation des éléments de l'œuvre, le spectateur participe désormais à son élaboration, la termine et lui donne pleinement son sens.

## Ressources

- [Site internet de l'artiste](#)
- **Site internet de l'artiste** : [sur les continuels-mobiles](#)
- **Navigart** : Pour découvrir d'autres œuvres de François Morellet conservées dans les collections du Musée d'arts de Nantes, consultez [la base de donnée des collections du Musée d'arts en ligne.](#)

## Mots-clés

Mouvement - Carré - Participation du spectateur - Matériaux - Œuvres en 3D

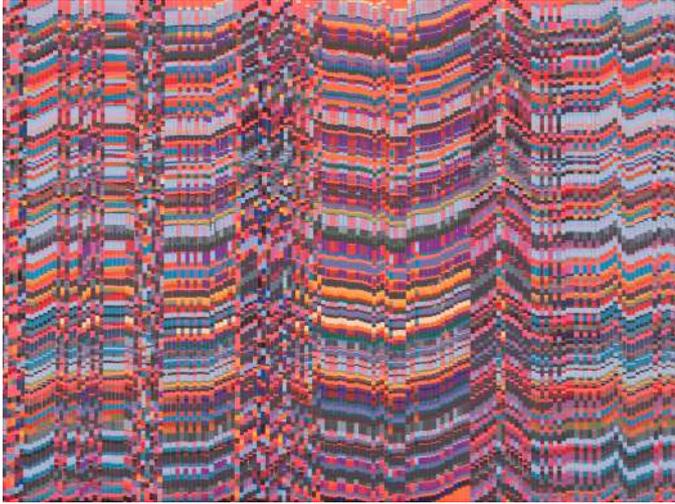
## Activités

### EXPÉRIMENTEZ

- Devant l'œuvre, déplacez-vous et amusez-vous à modifier l'œuvre par les jeux de reflets dans les carrés brillants. Trouvez votre point de vue préféré et expliquez pourquoi.
- Jouez à compter toutes les formes carrées puis désignez les carrés brillants et les carrés mats.

### PRATIQUEZ

- **En classe** : identifiez autour de vous les matières mates et brillantes. Réalisez une œuvre mobile avec les matériaux qui vous entourent.



# Bernard CAILLAUD

Deauville, 1939 - Caen, 2004

## *Soul...Rhythm and Blues*

Octobre 1980

Collage de bandelettes peintes à la gouache (60 x 80,3 cm)  
Nantes, Musée d'arts  
Dépôt de la Société des amis du musée  
© Musée d'arts de Nantes – Photographie Cécile Clos

## L'œuvre en quelques clés

### **Les apparences sont trompeuses**

Les lignes sinusoïdales qui composent cette peinture peuvent rappeler celles d'un enregistrement audio. Le rythme coloré obtenu pourrait être la traduction visuelle des musiques évoquées dans le titre : la Soul et le Rhythm and Blues. Mais quand on regarde cette œuvre de plus près, on comprend qu'aucune technologie n'a été utilisée pour sa fabrication. Il s'agit même d'une réalisation très artisanale...

### **Une réalisation artisanale**

L'artiste peint dans un premier temps des lignes horizontales d'épaisseurs variées et de diverses couleurs sur une feuille de papier. Il utilise de la gouache. Puis il découpe cette feuille en fines bandes verticales qu'il colle en les décalant légèrement les unes par rapport aux autres. Il obtient ainsi un image vibrante, comme pixelisée\* artisanalement.

### **Un artiste scientifique et artiste**

Bernard Caillaud est physicien de formation. Il mène en parallèle une carrière de professeur de physique et une carrière de plasticien. Il se définit comme un artiste numérique et explore particulièrement les relations entre le sonore et le visuel.

À partir des années 1980, il expérimente différentes méthodes de composition aléatoire d'images numériques, créées par le biais de programmes ou de logiciels informatiques.

### **Un contrepoint *low tech*\***

Dans cette œuvre, Caillaud utilise une fabrication simple, manuelle, artisanale (découpage/collage), avec des matériaux élémentaires (papier et gouache). Le contraste entre la réalité matérielle et technique de l'œuvre et l'impression qu'elle donne est saisissant.

De plus, cette œuvre précède de 4 ans à peine la période à laquelle l'artiste s'oriente entièrement vers la création numérique algorithmique. On peut voir *Soul...Rhythm and Blues* comme un contrepoint *low tech*\* de son travail.

## Ressources

- **Navigart** : pour découvrir l'œuvre sur [la base de donnée des collections du Musée d'arts en ligne](#).
- **Quadri[+]Chromies** : pour aller plus loin dans la découverte de [la vie et l'oeuvre de l'artiste](#).

## Mots-clés

Matériaux - Mouvement - Pixel\*

## Activités

### EXPÉRIMENTEZ

- **En classe**, imitez la technique utilisée par Bernard Caillaud pour cette œuvre.
  - 1/ Peignez des bandes colorées horizontales sur une feuille
  - 2/ Découpez la feuille en bandes verticales
  - 3/ Décalez les bandes vers le haut et le bas pour créer des ondulations des lignes de couleurs.
  - 4/ Quand vous êtes satisfaits, collez les bandelettes sur un support et coupez les morceaux qui dépassent.

### Pistes pédagogiques rédigées par les coordinatrices territoriales de la DRAEAC :

- Musique et arts plastiques

En musique, essayer de chanter ou jouer (si possibilité d'instrumentaliser) la musique que cette bande audio pourrait être ; à l'inverse, en arts plastiques, essayer de retranscrire plastiquement un morceau musical.

# Binarité

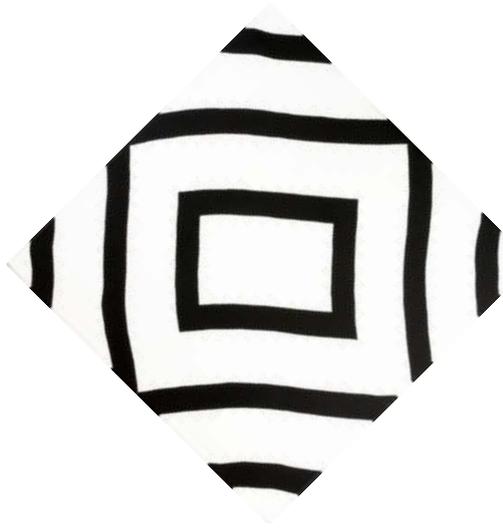
---

L'Op art s'intéresse de près à notre perception des couleurs et de leur contraste. Deux couleurs de même intensité lumineuse créent un effet vibratoire pour l'œil. En revanche, deux couleurs aux valeurs opposées génèrent un grand contraste qui facilite leur lecture. Le noir et le blanc offrent ainsi le contraste lumineux le plus fort et constituent l'une des signatures visuelles de l'art optique.

Cette binarité chromatique, investie par les artistes de l'Op art, émane aussi d'une contrainte technologique imposée aux premières œuvres vidéo ou informatiques. L'artiste doit composer avec l'image en noir et blanc ou la feuille blanche du dessin au traceur, mais il a toute la liberté d'explorer le potentiel créatif de ces nouveaux outils.

La binarité\* n'est plus seulement visuelle, elle est même devenue la base de tout langage informatique. Le système binaire informatique, uniquement composé de bits dont la seule valeur possible est le 0 (signal électrique éteint) ou le 1 (signal électrique allumé), rend l'analogie visuelle avec le chromatisme du noir et blanc aisée.

Aujourd'hui encore, le noir et blanc restent visibles dans les lignes de codes et le bit la base de tout outil numérique, aussi complexe et élaboré soit-il. Mais les artistes numériques n'ont plus la contrainte du noir et blanc. Ils peuvent désormais choisir cette binarité chromatique, comme leurs prédécesseurs optiques.



# Nicolas CHARDON

Clamart, 1974. Vit et travaille à Paris

## *Cible Losange*

2007

Huile sur toile vichy (100,2 x 99,9 x 2,5 cm)  
Nantes, Musée d'arts  
Don de la Société des amis du Musée, 2019  
© Adagp, Paris, 2025  
© Musée d'arts de Nantes – Photographie Cécile Clos

## L'œuvre en quelques clés

### **Un carré déformé**

Une série de quadrilatères imbriqués les uns dans les autres est basculée sur un angle. Leurs contours sont irréguliers. Ils sont appliqués sur une toile vichy, plutôt qu'une toile traditionnelle en coton ou en lin, et suivent la trame du tissu. La souplesse du tissu tendu sur le châssis et les traits peints à main levée provoquent une déformation de la forme géométrique.

### **Une règle qui crée de l'aléatoire**

Depuis 1998, Nicolas Chardon a mis en place un mode d'emploi qu'il suit à la lettre. L'artiste peint des formes simples en suivant la grille des tissus quadrillés (toile vichy ou madras) qu'il achète dans le commerce. Ce support reste encore visible sur le bord du châssis. En s'appuyant sur un motif préexistant, il limite volontairement son intervention : c'est la tension de ces tissus souples qui déforme, de manière aléatoire, les formes géométriques.

Contrairement aux pionniers de l'abstraction géométrique, comme Piet Mondrian (1872-1944) ou Kasimir Malevitch (1879-1935), Nicolas Chardon crée des lignes irrégulières et imprévisibles. La rigueur aléatoire crée de l'inattendu.

### **L'illusion du mouvement**

Tout dans ce tableau participe à donner l'illusion de mouvement. Les lignes ondulées donnent l'impression de vibrer, d'osciller. Les losanges déformés, comme s'ils étaient soumis à une tension, contribuent à brouiller la perception de la composition. Le contraste noir et blanc accentue l'effet d'optique, impliquant d'adapter son œil rapidement d'une zone à une autre. Enfin, l'illusion peut être accentuée par le déplacement latéral du spectateur.

## Citation de l'artiste

« J'ai toujours pensé que lorsque je peins sur ma toile tendue, je peins sur un tableau qui est déjà fini. »

Canziani, Cecilia et Huitorel, Jean-Marc, Nicolas Chardon, *In & out*, Grenoble, It : éditions, 2010

## Ressources

- **Le Voyage à Nantes** : pour découvrir [l'intervention de l'artiste sur la ligne de busway de Nantes](#)
- **L'Atelier A sur Arte** : [Interview de Nicolas Chardon](#)

## Mots-clés

Protocole - Mouvement - Blanc et noir

## Activités

### EXPERIMENTEZ

- **Dans l'exposition** : Effectuez le pas de côté suggéré par l'artiste pour observer la tranche de l'œuvre.

### DESSINEZ COLLECTIVEMENT

- **En classe : un dessin collectif pour comprendre l'effet des figures concentriques.** (toute la classe ou en petits groupes)

Sur une feuille de grandes dimensions, à l'aide d'un gros feutre noir et à main levée :

- 1/ un premier élève dessine un tout petit carré au centre
- 2/ un second en dessine un plus grand autour
- 3/ ainsi de suite ...

### TESTEZ LES SUPPORTS

- **En classe : sur des supports de natures diverses testez la déformation d'un carré peint en noir**

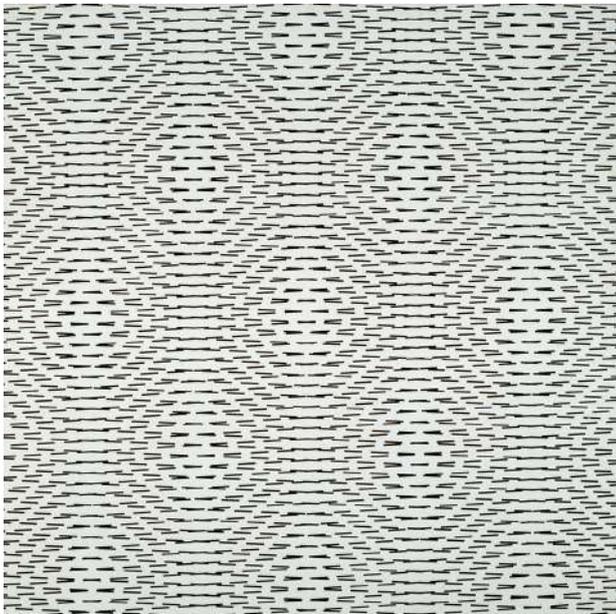
- 1/ Peignez un carré sur une feuille de papier (rien ne peut se déformer)
- 2/ Peignez un carré sur un coton au tissage serré (en tirant sur le support, observez une légère déformation)
- 3/ Peignez un carré sur un tissu synthétique très élastique (en tirant, observez une grande déformation du carré)

### OBSERVEZ

- **Dans la ville de Nantes**, partez à la recherche des Busway de la ligne 4. L'un d'eux a été décoré par Nicolas Chardon. Notez les points communs avec l'œuvre de l'exposition.



Nicolas Chardon-Modulo  
©-PHILIPPE-PIRON-LVAN



# François MORELLET

Cholet, 1926 - 2016

## *Deux trames de petits tirets 3° 177°*

1973

Peinture, encre sérigraphique et acrylique sur toile  
140,4 x 140,2 x 2,5 cm  
Nantes, Musée d'arts  
Achat à l'artiste en 1976  
© Adagp, Paris, 2025  
© Musée d'arts de Nantes – Photographie Alain Guillard

## L'œuvre en quelques clés

### Trame sur trame

Comme souvent chez François Morellet, le titre de l'œuvre permet d'en comprendre le principe. Ici, une superposition de deux trames de tirets : la première, placée à un angle de 3 degrés par rapport au bord du tableau, et la seconde, placée à 177 degrés. L'ensemble forme un nouveau motif géométrique régulier recouvrant la totalité de la toile. Le résultat produit un effet de moiré\* qui provoque une sensation de vibration et de mouvement dans l'œil du spectateur.

### L'origine des trames...

Au cours des années 1950, Morellet conçoit l'idée d'un art programmatique et réalise ses premières trames de grilles régulières et identiques qu'il superpose en les inclinant selon divers degrés. En 1955, il crée *Tirets 0°-90°*, une œuvre qui annonce celles des deux décennies suivantes. La toile est parcourue de tirets inclinés à 0° et 90°, donc d'horizontales et de verticales. Cet entrecroisement de tirets devient un pur motif avec d'infinies variations possibles.

### Mathématiques et règles du jeu

Depuis le début des années 1950, l'artiste utilise avec humour des règles mathématiques et géométriques pour créer des œuvres abstraites.

En instaurant des protocoles\*, il cherche à « réduire au minimum [ses] décisions subjectives et [son] intervention artisanale pour laisser agir librement [ses] systèmes simples, évidents et de préférence absurdes. » Afin d'obtenir une plus grande objectivité encore, certaines de ses toiles sont réalisées par des assistants.

### Tirets « avec participation du spectateur »

En 1960, Morellet co-fonde, entre autres avec Julio Le Parc et Yvaral, le GRAV (Groupe de Recherche d'Art Visuel). Ce groupe se caractérise notamment par une action collective et la création d'œuvres où le spectateur joue un rôle actif. En 1971, Morellet crée ainsi l'installation *2 trames de tirets 0°-90° avec participation du spectateur*. L'œuvre consiste en un mur de néons entrecroisés sur lesquels le spectateur interagit directement grâce à un interrupteur. En éteignant et allumant les néons, il expérimente physiquement l'effet de variation et d'aléatoire, dans l'espace et dans le temps.

## Citation de l'artiste

« Je suis un artiste comme les autres. Moi aussi, j'aime les œuvres parfaitement réalisées. La seule différence, sans doute la plus importante, est que ma pratique repose sur des systèmes. Au lieu de prendre un million de décisions subjectives, j'effectue un choix initial en sélectionnant un système. Ensuite, je me laisse guider par lui. »

Connaissance des arts, N°604, avril 2003

## Ressources

- **Site internet Lumni** : [Arts et mathématiques : le hasard programmé de François Morellet](#)
- **Site internet du Centre Pompidou** : [Dossier pédagogique de l'exposition « Réinstallations » \(2011\)](#)
- **Navigart** : Pour découvrir d'autres œuvres de François Morellet conservées dans les collections du Musée d'arts de Nantes, consultez [la base de donnée des collections du Musée d'arts en ligne](#).

## Mots-clés

Hasard - Règle - Protocole - Mouvement

## Activités

Voir la fiche d'œuvre de François Morellet, *Répartition aléatoire de 20% de carrés, superposée 5 fois en pivotant au centre*, dans la section de l'exposition Op art et art cinétique.

# Casey REAS

Troy (États-Unis), 1972  
Vit et travaille à Los Angeles

## *METASOTO*

2022

Animation numérique en temps réel : fichiers Javascript (p5.js),  
HTML et CSS / Durée : infinie  
Buffalo AKG Art Museum / Don de l'artiste, 2022



## L'œuvre en quelques clés

### Une œuvre mouvante...

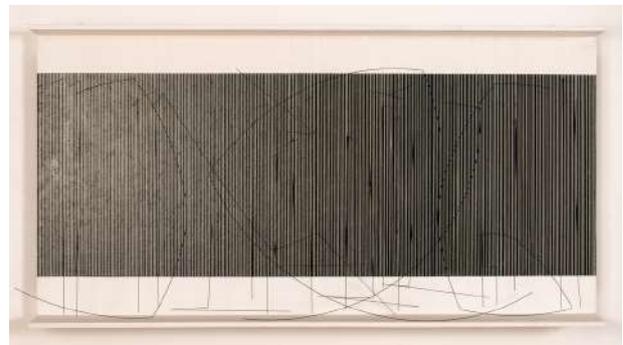
Dans cette œuvre numérique, des lignes noires et blanches s'entrecroisent. Alors que les lignes noires restent statiques, les lignes blanches se déplacent et semblent les mettre en mouvement. L'ensemble produit une composition à la fois dynamique et hypnotique.

### ... et interactive

L'œuvre est conçue pour être interactive. En effet, le spectateur est invité à cliquer sur l'image avec une souris. Chaque clic génère une nouvelle trame, un nouveau motif, modifiables à l'infini. Plus que de simples vidéos, ces compositions animées sont conçues par l'artiste comme de véritables « performances » auxquelles prend part le public.

### Un hommage à l'art optique

Réalisée grâce au langage informatique Processing, *METASOTO* fait partie d'une série d'œuvres rendant hommage aux artistes abstraits du 20<sup>e</sup> siècle. Casey Reas propose ici une prolongation du travail cinétique et optique de l'artiste vénézuélien Jesús Rafael Soto (1923-2005) qui a exploré, dans les années 1960, les possibilités esthétiques des matériaux industriels tels que le nylon, l'acier et le Plexiglas. Une de ses œuvres, *Sans titre* (1971), est visible au début de l'exposition. Le mouvement optique, qui était produit par le déplacement du spectateur face aux suspensions de Soto, est devenu mouvement numérique.



Jesús Rafael SOTO, *Sans titre*, 1971  
Huile et encre de chine sur bois, tiges de métal et fils de nylon  
57,5 x 110 x 16,1 cm  
Nantes, Musée d'arts / Don de Jean et Suzanne Gorin, 1978  
© Adagp, Paris, 2025  
© Musée d'arts de Nantes – Photographie Alain Guillard

### Une rencontre entre art et langage informatique

Formé au design, Casey Reas s'est très tôt intéressé au potentiel artistique de la programmation informatique. Il a contribué en 2001 à la création du langage Processing, permettant de créer des œuvres interactives et animées en temps réel. Ses œuvres allient code informatique et expression artistique.

## Ressources

- **Site internet de l'artiste** : [Découvrir d'autres œuvres de Casey Reas](#)
- **Feral File** : [découvrir l'œuvre depuis son ordinateur.](#)
- **How To Draw with Code** : [une interview de Casey Reas](#) (en anglais).

## Mots-clés

Mouvement - Interaction - Matériaux

## Activités

### COMPAREZ

• Dans l'exposition ou en classe : comparez *METASOTO* avec l'œuvre de Jesús Rafael Soto, *Sans titre* (1971), présentée dans la section Op art et art cinétique.

### EXPÉRIMENTEZ

Plusieurs œuvres de Casey Reas peuvent être activées depuis un ordinateur, chez soi ou en classe. *METAVASARELY* est une œuvre interactive qui fait partie de la même série que *METASOTO*. Elle rend hommage au travail de Victor Vasarely dont deux œuvres sont exposées dans *Electric Op*.

[À votre tour, explorez l'«alphabet plastique» de Vasarely et créez vos propres motifs !](#)

### Pistes pédagogiques rédigées par les coordinatrices territoriales de la DRAEAC :

- En Arts Appliqués

Créer une œuvre numérique à exposer au sein du lycée professionnel.

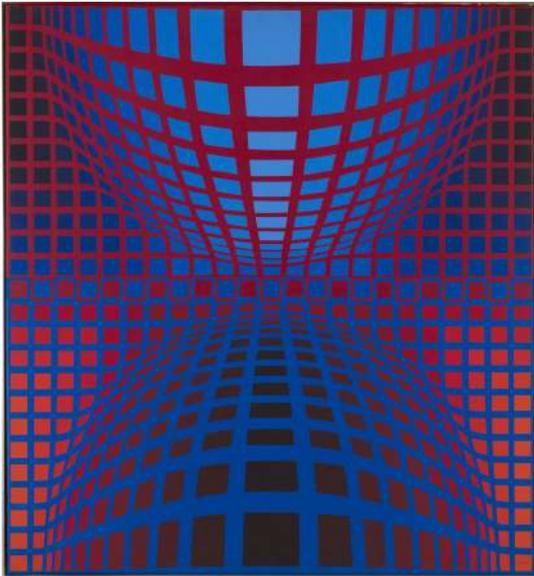
# 3 D

---

L'art optique fait de la vision humaine son terrain de jeu. Dans de nombreuses œuvres, il interroge notre vision de la profondeur, la vue en trois dimensions (3D). Celle-ci est le fruit d'une synthèse cognitive opérée par notre cerveau à partir de notre vision binoculaire, c'est-à-dire de nos deux yeux. L'artiste qui conçoit une œuvre en 3D sur une surface en deux dimensions (une feuille, une toile, un écran) utilise donc la perspective géométrique pour redonner l'illusion de volume. L'Op art s'amuse de ces stratagèmes optiques avec des formes géométriques en 3D impossibles, des contrastes colorés ou des effets de moiré.

Les moirés sont des effets ondulatoires créés par des superpositions en légers décalages d'une même forme géométrique. Très présent dans l'art optique, cet effet est aussi l'une des premières méthodes adoptées dans l'informatique pour la modélisation 3D.

Au cours des années 1970 et 1980, la modélisation informatique devient progressivement animation 3D. Les effets de profondeur s'animent d'un mouvement plus souple, les formes se ramollissent et peuvent être rapprochées d'une esthétique Op plus psychédélique. L'animation 3D occupe aujourd'hui une place centrale dans l'art numérique, mais n'oublie aucunement ses références historiques et visuelles à l'Op art.



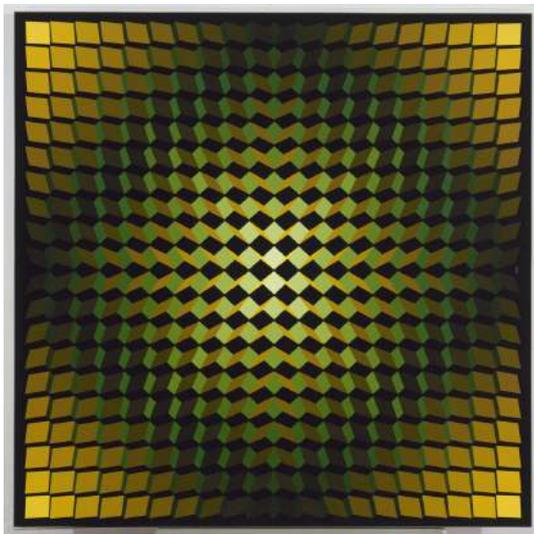
## Victor VASARELY

Pecs (Hongrie), 1906 – Paris, 1997

### *Opus III, n° 2713*

1970 - 1974

Peinture acrylique sur toile  
100 x 92 cm  
Paris, Musée d'Art Moderne  
Achat à la galerie Denise René, 1974  
© Adagp, Paris, 2025.



## YVARAL (Jean-Pierre VASARELY)

Paris, 1934 – Villejuif, 2002

### *Cristallisation jaune - vert*

1973

Peinture acrylique sur toile (200 x 200 cm)  
Paris, Musée d'Art Moderne. Achat à l'artiste, 1973  
Photo © Paris Musées, musée d'art moderne, Dist.RMN-GP/  
image ville de Paris ©Adagp, Paris 2025

## Les œuvres en quelques clés

Victor Vasarely et son fils Yvaral partagent un intérêt commun pour l'art optique, la structuration géométrique de l'image et l'interaction entre art et sciences. Cependant, leurs approches présentent des différences significatives, notamment dans l'utilisation des nouvelles technologies.

### **Illusions d'optique et perception de l'espace**

Vasarely développe un langage plastique fondé sur des formes géométriques simples et des contrastes de couleurs, créant des effets de profondeur et de mouvement. Il utilise notamment l'opposition entre couleurs chaudes et froides pour modifier la perception spatiale de l'observateur.

*Opus III*, donne ainsi l'illusion d'un volume en expansion ou en contraction grâce à la déformation de grilles géométriques. *Cristallisation jaune - vert* d'Yvaral fait de même.

### **Systematiser le langage plastique**

Tous deux cherchent à établir un système visuel fondé sur des règles précises. Vasarely conçoit un « alphabet plastique » dès 1959, structuré autour de formes élémentaires et de leurs combinaisons possibles. Son approche vise à créer un langage universel, accessible à tous. Yvaral poursuit cette réflexion en systématisant encore davantage la structuration mathématique des images.

Cofondateur du GRAV (Groupe de Recherche d'Art Visuel), il se distingue par un travail sur les reliefs et les structures mobiles, intégrant le spectateur dans l'expérience sensorielle.

### Art programmé et nouvelles technologies

Selon Vasarely, « la complexité devient simplicité. La création est désormais programmable ». Il développe une syntaxe visuelle accessible à tous, un « folklore planétaire » selon ses propres mots. Son approche anticipe les possibilités offertes par l'informatique et la programmation.

L'artiste reconnaît lui-même cette proximité avec la cybernétique\* et la programmation informatique, notamment à travers ses compositions en noir et blanc et ses œuvres fondées sur des motifs répétitifs.

Yvaral pousse cette logique encore plus loin en utilisant l'ordinateur dès les années 1970 pour composer ses œuvres à partir de calculs numériques.

## Citation de Victor Vasarely

« Dans mes unités binaires en noir et blanc, mieux connues sous le nom d'Op Art, et dans mon folklore planétaire, je suis conscient d'avoir accompli la première programmation importante de la plasticité structuraliste, permettant une ouverture de la cybernétique. »

*Le Multiple : conférences et tribunes*. Sigma 3, Bordeaux, 16 novembre 1967, p. 16-17.

## Ressources

- **Navigart** : Pour découvrir d'autres œuvres de Victor Vasarely conservées dans les collections du Musée d'arts de Nantes, consultez [la base de donnée des collections du Musée d'arts en ligne](#).
- **Site internet du Musée en Herbe** : [dossier pédagogique de l'exposition Vasarely vous a à l'oeil](#).

## Mots-clés

Mouvement - Carré - Illusion

## Activités

### Pistes pédagogiques rédigées par les coordinatrices territoriales de la DRAEAC :

- En mathématiques, sciences physiques (optique) et arts plastiques :  
Créer une œuvre en perspective et profondeur.
- En EPS et en danse :  
Demander aux élèves de reproduire sur le plateau une œuvre parallèle, en observant les décalages. On pourrait imaginer de travailler en parallèle sur des chorégraphies d'Anne Teresa de Keersmaecker sur les musiques répétitives de Steeve Reich, et faire évoluer ce tableau vivant.

# Pixel

---

Forme géométrique d'une grande simplicité, le carré est utilisé à de multiples reprises par l'art optique pour sa faculté à générer des grilles et des trames. Il est un principe constructif des plus élémentaires qui devient un véritable objet d'étude et d'expérimentations plastiques lorsque l'art vidéo et informatique se développent au cours des années 1960 et 1970.

Les années 1980 marquent un tournant : l'animation 3D et l'image numérique sont en plein essor. Les capacités techniques de stockage et de partage étant encore très limitées, toute image numérique se décompose en trames de petits carrés lumineux et colorés : les pixels. Contraction de picture element (« élément d'image »), il permettent ainsi de compresser les données. Les premiers jeux vidéos ou logiciels image développent une esthétique particulièrement reconnaissable avec un nombre de couleur limitée, un graphisme géométrisé et des effets de profondeur presque absents.

Aujourd'hui, le pixel reste profondément associé au monde numérique, à ses écrans multiples et autres dispositifs tels que le QR code. Mais cet outil d'abstraction géométrique est aussi devenu un langage plastique en soi, revendiqué comme tel par certains artistes contemporains. L'art optique version électronique semble plus présent que jamais.

# Angela BULLOCH

Rainy River (Canada), 1966

Vit et travaille à Berlin

## *Disco Floor-Bootleg: 16*

2002

Module DMX en bois, Plexiglas, métal et tubes fluorescents, unité de contrôle électronique, équipement sonore, lumière

72, 203 x 2023 cm, boucle 8'02

Nantes, Musée d'arts

Dépôt du Centre national des arts plastiques (Cnap), 2006

© Adagp, Paris, 2025.

© Musée d'arts de Nantes – Photographie Cécile Clos



## L'œuvre en quelques clés

### **Une œuvre en volume**

Cette installation multimédia, lumineuse et sonore, appartient à la série des *Pixels Boxes* [Boîtes Pixels] qu'Angela Bulloch débute en 1999. L'œuvre est composée de 16 boîtes en contreplaqué recouvertes d'une face en Plexiglas. Alors qu'un pixel, abréviation de *picture element* est l'unité de base d'une image numérique, l'artiste en donne ici une transposition matérielle. Le volume de l'œuvre lui donne l'apparence d'un mobilier, ici une piste de danse disco comme le souligne le titre.

### **Le carré : une forme modulaire**

Le carré est une forme modulable que l'artiste peut assembler de différentes façons : en colonnes, en lignes ou comme un écran de cinéma. Ici, l'œuvre a une forme cubique, composée de cubes disposés en quatre rangées de quatre. Ces modules sont, dans l'esprit de l'artiste, la représentation sculpturale d'un pixel tel qu'il apparaît agrandi sur un écran.

### **Un million de couleurs ...**

Chaque module contient trois tubes fluorescents de 14 watts, rouge, vert et bleu. Cet ensemble RVB (rouge-vert-bleu) reconstitué est capable de produire 1,6 million de couleurs. Il reproduit le système de synthèse additive des couleurs commun à tous nos écrans du quotidien : ordinateur, télévision, téléphone etc. Ces nuances peuvent parfois être difficilement discernables les unes des autres par un œil humain.

Connectées à un système modulaire DMX, les boîtes s'allument alternativement selon un programme informatique.

### **...synchronisée à la musique**

L'alternance et l'enchaînement des couleurs sont synchronisés avec une table de mixage et une boîte à son, suivant les premiers accords d'une musique disco répétée en boucle. Il s'agit d'une version modifiée (bootleg) de *Good Times*, morceau du groupe Chic sorti en 1979. Le choix de la composition repose donc sur la boucle répétitive, comme un disque rayé. L'installation fonctionne en circuit fermé, sans interaction avec son environnement.

## Citations de l'artiste

« Le module DMX est la représentation sculpturale, en forme de cube, d'un "pixel", d'un "élément d'image". »

*Frog* n°3, 2006.

« À l'échelle humaine, il est difficile d'imaginer autant de changements de valeurs simultanément. »

À propos de l'oeuvre *Z-Point*, 2001, de la série des *Pixel Boxes*, dans *Art Monthly* 292, décembre - janvier 2005 - 2006.

## Ressources

• **Archives of Women Artists Research & Exhibitions (AWARE) :**

en savoir plus sur [la vie et l'œuvre d'Angela Bulloch](#).

• **Série «Femmes artistes » :** À l'occasion de l'exposition de 2022 *Angela Bulloch. Paradigme perpendiculaire* au Musée d'arts de Nantes, découvrez [l'épisode consacré à l'artiste canadienne](#).

## Mots-clés

Lumière - Mouvement - Pixel

## Activité

### METTEZ VOTRE CORPS EN MOUVEMENT

• **Dans l'exposition :** une mise en mouvement pour comprendre la correspondance entre la couleur le son et matérialiser le rythme des séquences :

1/ Constituer 3 groupes d'enfants

2/ À chaque apparition de la couleur jaune, le 1er groupe claque dans les mains

3/ À chaque apparition de la couleur violette, le 2ème groupe tape du pied

4/ Pour la couleur verte, le 3ème groupe crie *Op* !

### RECHERCHEZ

**Une œuvre d'Angela Bulloch dans la ville de Nantes :**

*The Zebra Crossing, Regulations and General Directions*, une œuvre permanente du [Parcours estuaire](#) 2009.

Accès : Bâtiment Manny 19 bis rue La Noue Bras de Fer 44200 Nantes.

### Pistes pédagogiques rédigées par les coordinatrices territoriales de la DRAEAC :

• En technologie et en arts plastiques :

Créer une œuvre interactive avec des circuits électriques déclenchant son et/ou lumière, à proposer au spectateur.

# Glossaire

---

## Art cinétique

Il recoupe des pratiques très diverses pour la réalisation d'œuvres en mouvement : l'œuvre peut être motorisée, elle peut changer d'aspect par l'intervention des spectateurs ou par celle d'éléments naturels tels que le vent ou l'eau. **Le mouvement de l'œuvre est alors réel.**

Le cinétisme concerne aussi les **mouvements optiques** : l'œuvre reste statique et c'est le spectateur qui l'observe qui perçoit dans son œil une sensation de mouvement, de vibration par l'effet optique.

## Op art ou *Optical Art* ou art optique

Contraction de *Optical Art*, Op art est un terme importé des États-Unis et d'Angleterre qui s'impose en Europe à partir de 1965. Synonyme et concurrent d'art cinétique, il a l'avantage de mettre en avant les travaux axés sur les jeux d'optiques et les sensations de mouvement dans l'œil du spectateur.

## Art informatique / art numérique

L'art informatique s'applique à toute œuvre dont la conception inclut l'utilisation d'un ordinateur, d'une interface ou d'un réseau. Depuis l'essor d'Internet, on parle aussi d'art numérique.

## Protocole

Ensemble de règles que décide un artiste pour réaliser une œuvre ou la faire réaliser par un tiers. Le protocole est défini en amont. Il s'inspire des protocoles scientifiques et apparaît dans la création artistique dès les années 1950 avec l'abstraction géométrique puis les recherches du GRAV (1960) et enfin l'art conceptuel. Il conduit à l'effacement de l'artiste, remet en question la figure romantique du créateur génial.

## Effet de moiré ou moirage

Effet optique de déformation ou de vibration que l'on obtient en superposant 2 trames en léger décalage l'une avec l'autre.

Le terme vient du vocabulaire du textile et désigne en particulier une étoffe au reflet ondoyant. Cet effet optique intéresse les artistes et les chercheurs en perception visuelle.

## Cybernétique

Science des communications et de la régulation entre les humains, les animaux, l'environnement et la machine.

## Systèmes analogique et numérique

Les systèmes analogique et numérique sont deux modes de représentation de l'information à traiter. Le système analogique correspond à la variation continue d'une grandeur physique concrète. Le système numérique représente quant à lui l'information sous forme binaire. Le mode analogique est proche de notre perception réelle tandis que le numérique a tendance à simplifier les informations.

## Système binaire

Système de numération dans lequel seules deux valeurs sont possibles pour chaque bit : 0 et 1. Désigne tout système de codage numérique dans lequel il n'existe que deux états possibles.

### **Pixel**

Terme formé des mots picture (image) et element (élément), apparu en 1956. On nomme ainsi le plus petit élément constitutif d'une image numérique. Disposé en grille avec d'autres pixels sur un écran d'ordinateur ou de téléphone. Chaque pixel a une couleur ou une teinte différente. La combinaison de tous les pixels forme l'image finale, une image matricielle.

### **Infographie**

Ensemble de techniques informatiques liées à la création et au traitement d'images numériques.

### **Traceur**

Un traceur ou table traçante ou plotter est un périphérique d'impression informatique pour les impressions graphiques en mode trait. Depuis les années 1960, les traceurs à plume ou jet d'encre ont accompagné l'expansion de la conception assistée par ordinateur. Depuis les années 1980, ils ont généralement été remplacés par des imprimantes à jet d'encre et laser de grand format, de sorte qu'il est maintenant courant de se référer à ces imprimantes grand format comme « traceurs », même si ces imprimantes n'utilisent pas le « tracé » comme technique d'impression.

### **Low tech**

Terme qui signifie littéralement « basse technologie » par opposition au terme *High tech* (haute technologie). Il désigne une catégorie de techniques durables, simples, résilientes, produisant des objets facilement réparables et adaptables. Ce concept est souvent associé aux concepts de sobriété énergétique et/ou de sobriété économique.

# Chronologie

---

## 1955

L'exposition **Le Mouvement**, se tient à la **Galerie Denise René** à Paris. Il s'agit de la 1<sup>ère</sup> exposition consacrée exclusivement à l'art optique et cinétique en France.

## 1957

Le **groupe ZERO** est fondé à Düsseldorf (Allemagne de l'Ouest) par Heinz Mack et Otto Piene. Leur recherche artistique porte sur la perception de la lumière et du mouvement.

## 1958

Le philosophe **Abraham Moles** publie **Théorie de l'information et de la perception esthétique** sur les 1<sup>ères</sup> oeuvres réalisées au moyen d'outils technologiques, détournés de leur usage militaire. Cet ouvrage influence de nombreux artistes européens de l'abstraction géométrique.

## 1959

Le 1<sup>er</sup> traceur à rouleau, le **Calcomp 565** est inventé. Un moteur déploie un rouleau de papier sur lequel un stylo à encre, relié à l'ordinateur, reproduit un motif programmé.

L'**ordinateur IBM 1620** est plus largement diffusé, équipant les entreprises, mais aussi les universités. Il offre au public un premier accès aux langages informatiques et à la programmation.

## 1960

Le **GRAV (Groupe de Recherche d'Art Visuel)** est fondé à Paris par Julio Le Parc, Jean-Pierre Yvaral, Joël Stein, François Morellet, Francisco Sobrino et Horacio Garcia Rossi. Ils réalisent un travail collectif autour de la question de la participation du spectateur.

L'**ingénieur informatique William Fetter** développe pour Boeing un programme de dessin 3D qui ouvre la voie au dessin informatisé, appelé **computer graphics**, en 1965.

## 1961

L'**exposition Nouvelle Tendance** est organisée à Zagreb (Croatie). Elle regroupe des artistes européens appartenant aux mouvements de l'art optique ou cinétique comme Gerhard von Graevenitz, Karl Gerstner, Julio Le Parc, Heinz Mack et François Morellet.

## 1962

L'**exposition Arte Programmata** se tient à Milan.

L'écrivain et universitaire Umberto Eco signe la préface du catalogue et met en évidence l'importance des notions de hasard, de règle mathématique et de mouvement dans la perception des oeuvres.

## 1963

En Allemagne, **Frieder Nake et Georg Nees** réalisent les 1<sup>ères</sup> oeuvres visuelles obtenues par programmation informatique.

Aux États-Unis, **A. Michael Noll, Belà Julesz, Ken Knowlton et Stan Vanderbeek** se réunissent dans les laboratoires de l'entreprise de téléphonie Bell. Ils appartiennent à la 1<sup>ère</sup> génération d'artistes travaillant à l'aide d'un ordinateur.

L'**ingénieur allemand Konrad Zuse**, commercialise le Graphomat Z64, un traceur sur table, permettant de réaliser un dessin d'une plus grande précision, sur une surface plane et lisse.

**Sketchpad** conçu en 1963 par **Ivan Sutherland** au MIT (Massachusetts Institute of Technology) est le 1<sup>er</sup> logiciel de CAO (conception assistée par ordinateur) qui permet de concevoir des dessins en volume.

## 1965

L'**exposition The Responsive Eye** se tient au MoMA à New York. Il s'agit de la 1<sup>ère</sup> exposition aux États-Unis consacrée à l'art optique. Le commissaire William C. Seitz cherche à se détacher des réflexions artistiques européennes en se consacrant à la question de l'abstraction perceptuelle.

L'**exposition Art Today : Kinetic & Optic** se tient à l'Albright-Knox Gallery à Buffalo. C'est la 1<sup>ère</sup> exposition aux États-Unis qui montre en parallèle l'art optique et l'art cinétique.

L'**ingénieur et artiste américain A. Michael Noll** (laboratoires Bell) réalise **Computer-Generated**, 1<sup>er</sup> film de synthèse présentant une chorégraphie entièrement faite par ordinateur.

## 1966

Le **Computer Technique Group**, originaire du Japon est fondé par plusieurs artistes japonais dont : Junichiro Kakizaki, Haruki Tsuchiya, Masao Kohmura, Kunio Yamanaka. Ils travaillent en collaboration avec la firme japonaise d'IBM pour expérimenter les propriétés du traceur graphique. Le groupe se sépare en 1969.

## 1967

Le **groupe interdisciplinaire Art et Informatique** est formé à la Sorbonne par les artistes **Vera et François Molnár**.

**1968**

**L'exposition *Cybernetic Serendipity*** se tient à l'Institut d'Arts Contemporains à Londres. La commissaire Jasja Reichardt rassemble pour la 1<sup>ère</sup> fois des artistes, écrivains, danseurs et scientifiques autour de la notion de cybernétique (science de la communication entre l'humain et la machine).

**L'ingénieur états-unien Douglas Engelbart** met au point le principe de **pixel** qui est considéré comme le plus petit élément d'une image numérique, ce carré doté d'une couleur spécifique est combiné à d'autres pixels, pour former toute image diffusée sur écran d'ordinateur, de téléphone ou de télévision.

**1970**

Le **Computer Art** ou **art informatique** est représenté pour la première fois à la Biennale de Venise.

**1971**

Le Musée d'art moderne de la Ville de Paris organise une rétrospective intitulée **Manfred Mohr : une esthétique programmée**. Il s'agit de la 1<sup>ère</sup> fois en France que des dessins assistés par ordinateur sont reconnus par une institution culturelle publique. Howard Wise, galeriste et amateur d'art vidéo, ouvre **Electronic Arts Intermix**, une organisation artistique à but non lucratif, apportant un soutien financier aux artistes utilisant le médium vidéo dans leur travail. Le **1<sup>er</sup> email est envoyé par l'ingénieur américain Ray Tomlinson**. Il invente aussi le **signe @**.

**1973**

Motorola est la 1<sup>ère</sup> entreprise à produire un **téléphone mobile**.

**1976**

**La 1<sup>ère</sup> imprimante à jet d'encre est commercialisée par IBM** sous le nom d'IBM 4640 ink-jet. Création par **Steve Jobs et Steve Wozniak** de la société **Apple Computer** qui produit les 1<sup>ers</sup> ordinateurs utilisant un écran et un clavier.

**1982**

Le film de science-fiction **Tron** est le 1<sup>er</sup> long métrage dont la conception est assistée par ordinateur.

**1985**

**Windows 1.0 est la 1<sup>ère</sup> interface graphique de Microsoft**. Avec un bureau et des icônes, elle donne accès à des applications telles qu'on les utilise encore aujourd'hui.

**1988**

**La 1<sup>ère</sup> imprimante 3D** est commercialisée à destination des entreprises.

**1989**

**Le World Wide Web** est inventé par **Tim Berners-Lee**, au CERN (organisation européenne pour la recherche nucléaire), à Genève, pour une application dédiée au domaine du nucléaire. Il est utilisé par les particuliers à partir de 1994.

**1990**

Le logiciel de traitement d'images **Photoshop** est commercialisé en exclusivité pour Apple et leur gamme d'ordinateur Macintosh.

**1991**

**La Webcam** est inventée par le département d'informatique de l'université de Cambridge en Grande-Bretagne, dans le but de surveiller la machine à café du service.

**1995**

**Le groupe artistique The Algorists** se forme à la suite de la conférence « Artistes et Algorithmes » au SIGGRAPH de Los Angeles. Jean-Pierre Hébert, Yoshikuye Abe, Hans Delhinger, Manfred Mohr ou encore Vera Molnar alors présents, participent aux réflexions du groupe.

**Le moteur de recherche Google** est mis au point par les informaticiens américains Larry Page et Sergueï Brin.

Le 1<sup>er</sup> long métrage d'animation en images de synthèse, **Toy Story** est réalisé par les **studios Pixar**.

**2005**

**L'exposition *L'OEil moteur, art optique et cinétique, 1950-1975*** se tient au Musée d'art moderne et contemporain de Strasbourg. Il s'agit de la 1<sup>ère</sup> rétrospective historique consacrée aux débuts de l'art optique et cinétique.

**2010**

La **généralisation de l'open source** permet un accès direct au code source des logiciels et des programmes, offrant de nouvelles interfaces de programmation avec des systèmes partagés pour être lus et améliorés.

**2013**

**L'exposition *Dynamo. Un siècle de lumière et de mouvement dans l'art, 1913 - 2013*** est organisée au Grand Palais à Paris. Elle retrace une histoire de l'art optique et de l'art cinétique, des 1<sup>ères</sup> expérimentations de Marcel Duchamp aux anamorphoses monumentales de Felice Varini.

# Informations pratiques

## Comment découvrir l'exposition ?

### Préambule à votre visite de l'exposition *Electric Op*

Cette exposition rassemble des **œuvres particulièrement fragiles**. Aussi nous demandons à tous les visiteurs de ne pas les toucher et de faire attention à ne pas les heurter lors des déplacements. Informez votre classe avant votre venue au musée. Prenez connaissance du document « **Modalités de visite pour les groupes scolaires** » en ligne sur le site internet du musée.

Par ailleurs, **certaines œuvres sont interactives**. Dans ce cas, la nature de la manipulation est indiquée dans le cartel, près de l'œuvre.

Enfin, cette exposition présente plusieurs œuvres dont les **effets visuels, lumières et images clignotantes** peuvent **affecter les personnes photosensibles sujettes au vertige ou à l'épilepsie**.

### Parcours en autonomie (sans médiatrice) : conseils / rappels

Pour les parcours en autonomie, nous vous proposons ci-après **une sélection d'œuvres** qui nous semblent adaptées à l'âge des enfants et aux contenus des programmes. Ces œuvres sont situées dans des espaces qui favorisent l'installation d'un petit groupe et sont choisies dans les diverses sections de l'exposition. Pour chacune de ces œuvres, vous trouverez **les fiches d'œuvres** qui faciliteront votre préparation de visite et son adaptation à votre classe.

Néanmoins, vous êtes bien entendu libres de choisir d'autres œuvres.

Pour un **parcours d'1 heure, vous n'aurez le temps que de voir 4 ou 5 œuvres**.

### Le Labo (uniquement de 9h à 11h30)

Au centre de l'exposition, **Le Labo** est un espace d'expérimentation qui permet de comprendre des notions chères à de nombreux artistes de l'exposition : le hasard, la règle, la répétition, les illusions d'optique liées au mouvement ou aux couleurs, les effets de moiré, les pixels ...

**Les dispositifs proposés sont surtout adaptés aux élèves des cycles 2, 3 et 4.**

### Conditions d'utilisation du Labo :

- uniquement **le matin de 9h à 11h30**
- en petits groupes de **15 personnes maximum** et non en classe entière
- les élèves doivent être sous la vigilance d'adultes accompagnateurs
- aucun matériel du Labo ne doit en sortir (sauf les dessins réalisés au spirographe)
- merci de ranger le matériel du Labo après usage.

## La visite avec médiation

- **Proposées aux cycles 2, 3, 4 et lycées**
- **Créneau d'1 heure**
- **4 œuvres et plus** (au choix de la médiatrice en fonction de l'âge des élèves, du projet de la classe, de l'affluence dans l'exposition)
- **1 classe divisée en 2 groupes à partir de 25 élèves**

## Le parcours en autonomie

- **Proposées à tous les niveaux scolaires**
- **Créneau d'1 heure**
- **4-5 œuvres maximum conseillées** (proposition de parcours documenté dans ce dossier)
- **1 classe divisée en 2 groupes (35 personnes maximum incluant les accompagnateurs adultes)**

## Pour toutes les classes

- Avant votre visite au musée, merci de prendre connaissance des modalités de visite et de transmettre ces informations aux adultes accompagnateurs.

[Téléchargez le Dossier pour les adultes accompagnants](#)

# Parcours en autonomie

## Préconisations pour le cycle 1

Vous trouverez dans ci-dessous une sélection d'œuvres adaptées aux classes de maternelles. Retrouvez dans ce dossier les fiches d'œuvres associées incluant des pistes d'activités.

### Parcours en 3 ou 4 œuvres

#### 1/ Sélectionnez les œuvres

- Choisissez les œuvres dans la liste ci-dessous : vous n'aurez pas le temps de voir de manière approfondie plus de 4 œuvres en 1h de visite.
- Préparez les documents dont les élèves auront besoin pendant la visite à l'aide des fiches d'œuvres de ce dossier.

#### 2/ Divisez votre classe en 2 groupes

- La qualité de regard, d'écoute et d'échange sera privilégiée si votre classe est divisée en groupes.

#### 3/ Rotation des groupes devant les œuvres

- Prévoyez l'ordre des œuvres de chaque groupe avant votre venue au musée pour la fluidité de votre visite.

### Liste des œuvres recommandées pour votre parcours en autonomie

#### • Op Art et art cinétique

- Nicolas Schöffer, *Chronos 8*, 1967



#### • Répétition programmée

- Julio Le Parc, *Mobile noir sur noir*, 1960 - 2005



#### • Binarité

- Nicolas Chardon, *Cible losange*, 2007



- François Morellet,  
*Deux trames de petits tirets 3° - 177°*, 1973

