

Non-stop

Motion

Les jeux

optiques

Autour
du pré-cinéma

MAISON DES ARTS



saint-herblain
La Ville

Les jeux optiques

Les images en mouvement passionnent les hommes depuis longtemps. Les lanternes magiques (ancêtres du projecteur de diapositives) ont fait leur apparition en Europe dès 1650, mais il s'agissait d'images fixes. Au cours du XIXe siècle, des recherches portant sur l'analyse du mouvement (avec notamment les travaux de Étienne-Jules Marey, Eadweard Muybridge) et la théorie de la persistance rétinienne ont concouru à l'avènement du cinématographe.

Les jeux optiques, inventés au XIXe siècle, permettent de donner l'illusion d'une image animée. Cette exposition présente des objets librement inspirés des jeux optiques de cette époque.

- 8 ▪ le Thaumatrope**
- 10 ▪ le Phénakistiscope**
- 12 ▪ le Zootrope**
- 14 ▪ le Praxinoscope**
- 16 ▪ Le Zoopraxiscope**
- 18 ▪ le Folioscope**



La décomposition du mouvement

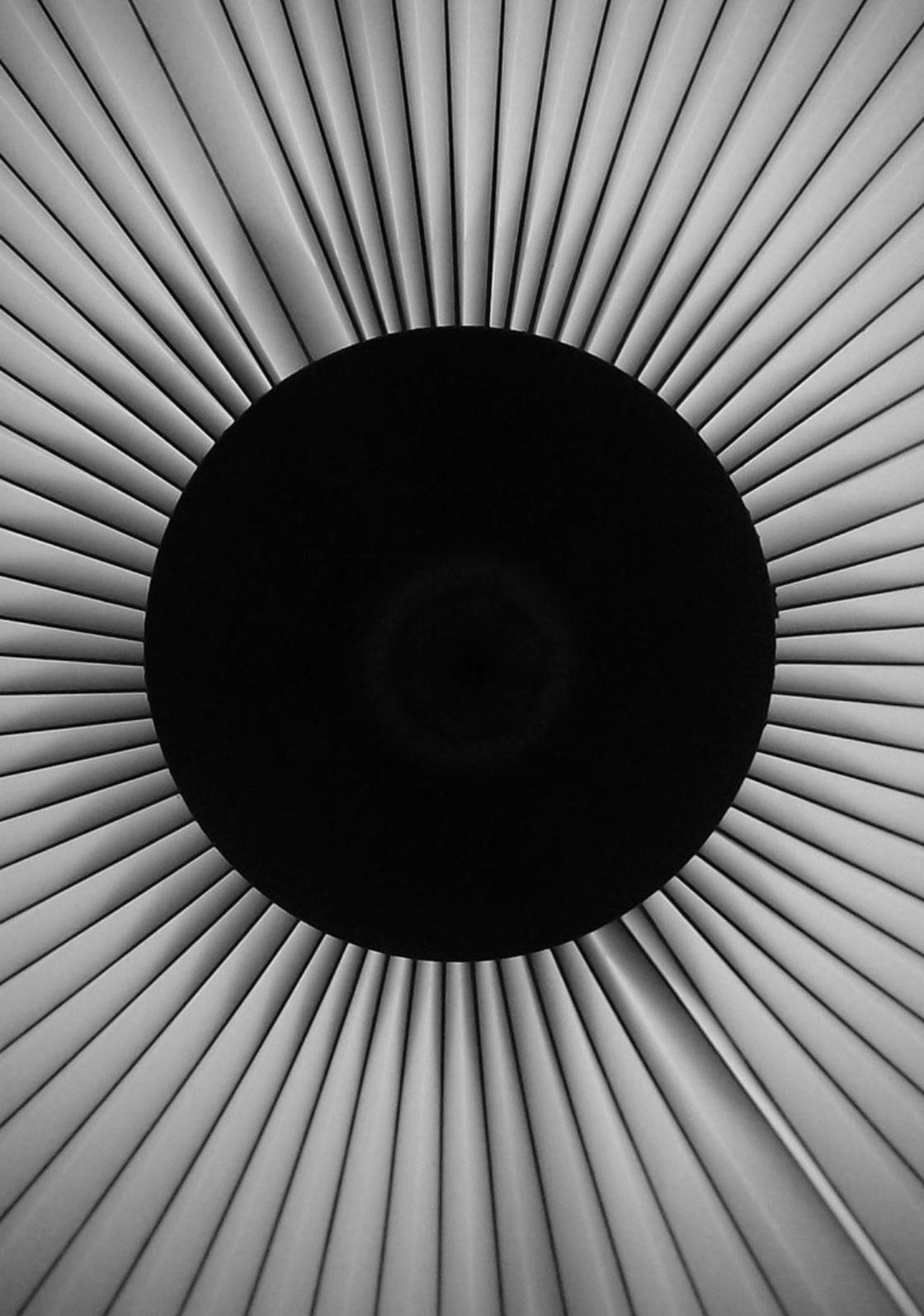
C'est une manière de reconstruire du mouvement à partir d'images fixes. Le travail de Marey et Muybridge au XIXe, à visée scientifique permit d'observer les différentes étapes de la marche, de la course chez l'homme mais aussi chez les animaux. Marey invente le fusil photographique qui permet de photographier en rafale et par conséquent d'obtenir le mouvement décomposé et fixé sur plusieurs épreuves photographiques. On nomme ses séries des chronophotographies. Cette technique constitue les prémices du cinéma d'animation qui utilise la technique «image par image» pour reconstituer du mouvement. En mettant en séquence des photographies ou des images qui décomposent le mouvement, on peut obtenir une séquence animée.



Le mouvement circulaire



Le mouvement circulaire est une séquence qui peut recommencer indéfiniment sans qu'il y ait de discontinuité dans la logique ou dans le mouvement. Le dernier dessin est suivi par le premier, formant un mouvement en boucle. Lorsque le mouvement est décomposé en 11 phases (au lieu de 12), le sujet semble se déplacer.



La théorie de la persistance rétinienne

On a longtemps cru que les jeux optiques fonctionnaient grâce au phénomène de la persistance rétinienne qui permettait d'expliquer pourquoi l'on ressentait la succession d'images fixes d'un film comme des scènes en mouvement. Le phénomène de persistance rétinienne fut observé par Léonard de Vinci à l'époque de La Renaissance, mais c'est le chimiste et physicien britannique Michael Faraday (1791-1867) qui l'a démontré en 1825. Selon cette théorie, lorsque nous regardons un objet, l'image s'imprime sur la rétine, «écran» sensible à la lumière qui tapisse le fond de l'œil.



Notre œil garderait en «mémoire» pendant un temps très court (environ 1/10e de seconde) l'image qu'il vient de voir, même quand elle a disparu. En enchaînant plusieurs images à la suite, on crée, grâce à cette persistance rétinienne, l'illusion du mouvement par la fusion des images persistantes.



La théorie de l'effet bêta

Cette explication de l'illusion du mouvement au cinéma a cependant été rejetée par les psychologues pour plusieurs raisons, et notamment que la persistance rétinienne n'apparaît qu'environ 50 millisecondes après la cessation de l'image. Or durant cette période, au moins deux images fixes sont vues par le spectateur lors d'une projection normale. Par conséquent la première image ne « persisterait » pas avant l'apparition de la deuxième image.



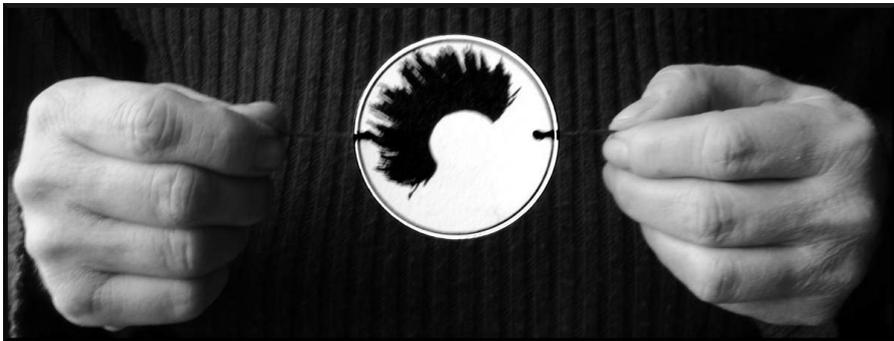
L'illusion du mouvement au cinéma serait donc produite par un autre phénomène qu'on appelle l'effet bêta. Celui-ci se manifeste dès que deux images légèrement décalées sont présentées rapidement l'une à la suite de l'autre.

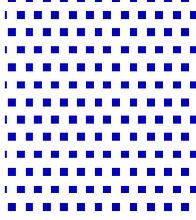
Notre cerveau y voit alors automatiquement un mouvement, résultat du travail d'intégration des champs récepteurs des cellules de la rétine, et des différents aires corticales visuelles (cerveau) impliquées dans la détection et l'orientation du mouvement. Ce serait donc notre cerveau qui en définitive génère l'illusion du mouvement. Chaque image étant cependant séparée par un système d'obturateur comme les fentes des jeux optiques ou mécanique pour le cinéma.

Le Thaumatrope

John Ayrton Paris a créé le Thaumatrope en 1823. Il se présente comme un disque comportant sur ses deux faces, deux éléments d'un même dessin. Sur une face est représentée une image sur l'autre face une autre image.

Du grec *thauma*, prodige, merveille et *tropos*, tourner.





Construire un Thaumatrope

À partir de 5 ans

Matériel

- du papier blanc un peu rigide
- un bâtonnet fin (type brochette)
- colle
- ciseaux
- crayons à papier, feutres...

Méthode

Découper 2 cercles de 8 cm de diamètre dans le papier blanc. Sur chacun des disques, dessiner une partie de la même scène :

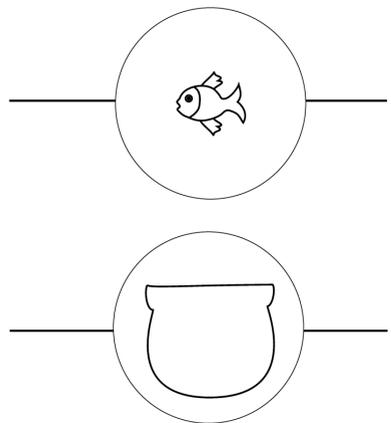
exemple

Un poisson sur l'une, un bocal sur l'autre face.

Pour être certain que les 2 images se superposent bien, on peut les dessiner en utilisant la transparence d'une vitre.

Coller les 2 disques dos à dos, en faisant passer un bâtonnet entre les deux. Attention à la position et au sens des images !

Pour voir les 2 images se superposer, il suffit de faire pivoter les disques en faisant tourner rapidement le bâtonnet entre les doigts.



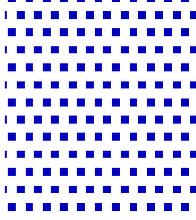
Le Phénakistiscope

Il fut créé en 1832 par le belge Joseph Plateau pour illustrer ses travaux sur l'optique. Une suite d'images fixes, chacune légèrement différente de la précédente, montrant un mouvement, sont placées sur un disque fixé sur un axe portant des fentes à sa périphérie.

L'espace entre les fentes sert d'obturateur. Pour voir s'animer les images, faire tourner le disque sur son axe, devant un miroir, tout en fixant leur reflet à travers une fente.

Du grec phenakistikos, trompeur et skopein. Examiner = trompe-l'oeil ou illusion d'optique





Construire un Phénakistiscope

À partir de 7 ans

Matériel

- du carton blanc (bristol)
- du carton noir
- un bâtonnet (type baguette chinoise)
- punaise ou pointe fine
- colle
- ciseaux, cutter
- crayons à papier, feutres...

Méthode

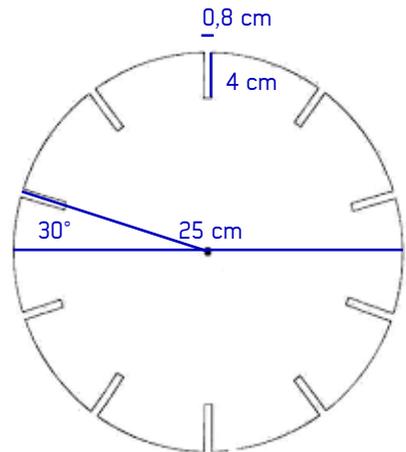
Tracer un cercle de 25cm de diamètre dans le carton blanc. Le diviser en 12 portions égales : pour cela, tracer une droite passant par le centre, tracer les suivantes tous les 30°.

Sur chaque droite, tracer ensuite des encoches de 0,8 cm de large, sur 4 cm de haut.

Puis les découper à l'aide d'un cutter ou de ciseaux pointus.

Refaire la même chose dans le carton noir. Dessiner ensuite dans chacun des quartiers du disque blanc, une phase d'un mouvement que vous avez imaginé.

Astuce : pour être sûr de la décomposition du mouvement, il est possible de dessiner au préalable les différentes phases sur du papier calque.



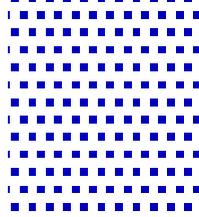
Le Zootrope

Surnommé aussi « tambour magique » ou « roue du diable ». Il fut inventé par l'anglais William George Horner, en 1834. La bande d'un mouvement décomposé est placée dans le Zootrope.

Du grec zoon,
animal et tropos,
action de tourner.

Chaque fente correspond à une image. Basé sur le même principe que le Phénakistiscope, mais avec une forme différente, il permet à plusieurs personnes en même temps de regarder les images s'animer. Mais la perception du sujet en mouvement reste floue.





Construire un Zootrope

À partir de 7 ans

Matériel

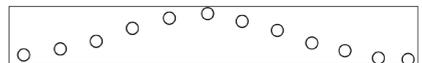
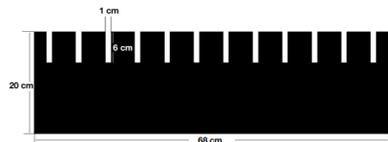
- un tourne-disque
- du carton noir souple
- du carton blanc (bristol)
- colle
- ciseaux, cutter
- crayons à papier, feutres...

Méthode

Découper dans du carton noir une bande de 20 cm de haut et de longueur égale à la circonférence du tourne-disque (environ 66 cm), en comptant 2 cm de plus. Découper 12 fentes verticales de 1 cm de large sur 6 cm de haut, à égale distance les unes des autres. Joindre les extrémités du rectangle en collant la bande de 2 cm, afin d'obtenir un cylindre. Placer le cylindre sur le plateau du tourne-disque.

Fabriquer ensuite des bandes de carton blanc de 10cm de haut et de longueur égale à celle du carton noir. Diviser la bande en 12 cases identiques.

Dessiner une phase du mouvement sur chaque case, en mouvement circulaire : le 1er dessin doit correspondre au 12e (pour former un mouvement en boucle).



Astuce : choisir des mouvements très amples, afin de mieux les percevoir (ex. personnage qui saute, ballon qui rebondit...). Placer ensuite la bande d'images à l'intérieur du cylindre noir, de façon à ce que chaque image se trouve derrière une fente. Il ne reste plus qu'à actionner le tourne-disque pour faire tourner le cylindre, et à regarder les images à travers les fentes, afin de voir le mouvement se décomposer.

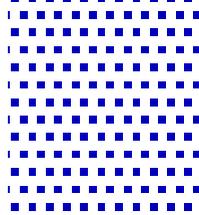
Le Praxinoscope

En 1877, le français Émile Reynaud, insatisfait par l'image floue qu'offre le Zootrope, invente le Praxinoscope. Il ajoute à l'intérieur du tambour, tournant sur le même axe, un cylindre à facettes sur lequel sont disposés 12 petits miroirs reflétant chacun un dessin. Il remédie ainsi à l'effet de scintillement provoqué par les intervalles séparant les fentes du Phénakistiscope et du Zootrope. L'impression de mouvement est plus régulière et fluide. Pour voir les images s'animer, regarder leur reflet dans les miroirs.

Du grec praxis, exécuter, et skope, vision.



Fabrication d'un praxinoscope miniature



À partir de 7 ans

Matériel

- un pot à confiture
ou un verre **à facettes**
- des bandes de papier
- des crayons de couleur
- un plateau tournant
- scotch double face

Méthode

Mesurer une facette d'un pot de confiture ou verre.
Ensuite, sur une feuille de papier réalisez une bande avec les mesures prises au par-avant et répéter le rectangle par le nombre de facette du pot ou verre.

Découper la bande et dessiner l'image à animer, en décomposant le mouvement sur chaque phase. Puis, remplir le pot ou verre d'eau au 3/4 et le fixer avec du scotch double face au plateau tournant.

Il ne reste plus qu'à regarder au travers et faire tourner doucement le plateau pour voir le dessin s'animer.



Le Zoopraxiscope

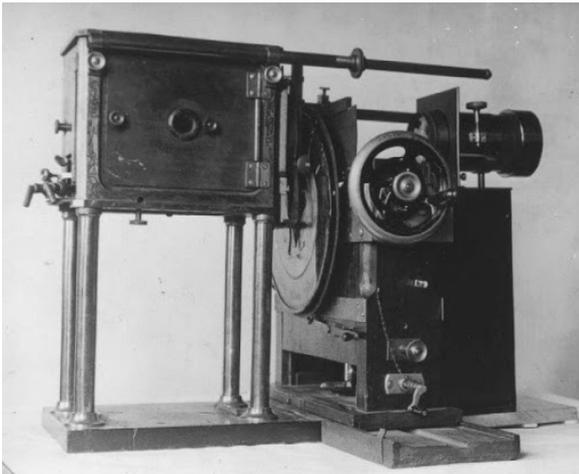
Le zoopraxiscope est l'un des premiers dispositifs permettant la visualisation de courtes séquences animées.

Il est considéré comme le premier dispositif moderne de visualisation cinématographique.

Grâce à leur rotation dans l'appareil de projection, les images sur le disque donnent l'impression de mouvement.

Les premières séries de disques utilisées étaient peintes à la main. Mais, à partir des années 1892 - 1894, les images sont imprimées puis coloriées à la main.

Certains disques étaient composés d'images complexes, représentant des mouvements d'homme ou d'animal.



Le zoopraxiscope fut créé par Eadweard Muybridge un photographe britannique en 1879. Considéré comme un des précurseurs du cinéma.



Le Folioscope

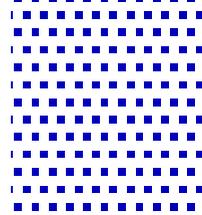
En 1868 L'anglais John Barnes Linnett a déposé un brevet de cette invention sous le nom de Kinéographe.

Ce petit livre comporte une image (dessin ou photographie), étape d'une action, sur chacune de ses pages.

Feuilletoscope, ou de l'anglais flip book ou flick book.

Celles-ci, feuilletées rapidement, s'enchaînent pour donner l'impression du mouvement. Le passage entre deux pages sert d'obturateur. On peut aisément fabriquer un folioscope en dessinant dans le coin d'un cahier.





Construire un Folioscope

À partir de 7 ans

Matériel

- du papier blanc (100 g/m²)
- ciseaux, cutter
- crayons à papier, feutres...
- agrafeuse

Méthode

Découper des feuilles de 5 cm sur 10 (minimum 12 feuilles). Numéroté chaque feuille dans sa partie gauche, afin de ne pas les mélanger. Dessiner ensuite, au crayon, un personnage ou un objet en modifiant légèrement chaque dessin en fonction de celui qui le précède. S'aider de la transparence d'un vitre pour voir les dessins en superposition.

Dessiner surtout dans la partie droite de la feuille afin que les dessins soient toujours visibles pendant la manipulation.

Lorsque tous les dessins sont terminés, les assembler comme un petit carnet. Bien vérifier l'ordre des feuilles, et la justesse du mouvement, avant de repasser les dessins au feutre et d'agrafer l'ensemble des feuillets.

Il ne reste plus qu'à tenir le folioscope dans une main et de le feuilletter rapidement dans l'autre main pour voir le sujet s'animer.

