

FICHE PEDAGOGIQUE

« La photographie »

I. HISTORIQUE

La photographie peut être considérée comme une technique propre à supplanter le dessin ou la peinture pour représenter le monde qui nous entoure. Son invention nécessitait, d'une part la réalisation d'un dispositif optique permettant la création de l'image, et d'autre part de fixer cette image sur un support pérenne par un processus chimique irréversible.

Par ailleurs les usages de cette technique ont évolué, et sa dimension artistique a notamment été reconnue.

À l'époque de la Renaissance, les peintres italiens commencent à découvrir les lois de la perspective. Pour simplifier le tracé de leurs paysages, ils utilisent des appareils optiques qui permettent de projeter sur une surface une image d'un paysage ou d'un objet.

La chambre noire était déjà connue par Aristote, par le savant perse Ibn Al-Haytham et par Léonard de Vinci ; on peut la considérer comme l'ancêtre des appareils photographiques. Elle est constituée par une boîte fermée, étanche à la lumière, dont une des faces est percée d'un tout petit trou, le sténopé. L'image inversée d'un objet éclairé placé à l'extérieur devant le trou se forme sur la paroi opposée.

Le principal inconvénient du sténopé est son manque de luminosité. En effet, la définition de l'image produite, c'est-à-dire la finesse des détails, est en fonction de la dimension du trou. Pour obtenir une image suffisamment détaillée, celui-ci doit être le plus petit possible ; mais alors il ne passe que très peu de lumière et l'image est peu visible. Une lentille de verre, qui peut focaliser les rayons lumineux, améliore les performances du sténopé : le diamètre de l'ouverture étant plus important, on admet davantage de lumière et l'image est plus claire.

Le dispositif physique permettant de créer l'image étant inventé, il restait une étape importante à franchir : comment faire en sorte que la vision créée par la lumière dans la chambre noire se transforme en une image véritable, stable et durable comme un dessin ou une peinture. Autrement dit, comment supprimer le travail du dessinateur ou du peintre, avec tout ce qu'il suppose d'interprétation personnelle, d'erreurs et d'imprécisions, et faire exécuter ce travail automatiquement par la lumière elle-même .

La découverte de l'action des rayons lumineux sur une surface sensible est attribuée aux alchimistes du Moyen Âge, qui connaissaient les propriétés du chlorure d'argent, sensible à la lumière.

Nous devons la première image photographique fixe à Nicéphore Niépce, qui prit sa propriété en photo. Cette image fut obtenue à partir d'une plaque d'étain recouverte de bitume et placée dans une chambre noire face à la fenêtre. Il affina sa technique avec l'aide de Daguerre jusqu'à sa mort, après laquelle Daguerre créa le tout 1er appareil photo, la Daguerréotype.

Au fil des années, la photographie s'est améliorée avec l'invention par Talbot du négatif, servant encore aujourd'hui de base à la photographie. Puis en 1884 Eastman créa un film souple en celluloïd qui, avec

la miniaturisation des appareils, permet la photographie en tout lieu et toute place avec différents types de points de vue. Ensuite en 1907 viens l'autochrome des frères Lumières et la photo en couleurs, vers 1948, le docteur Edwin H. Land met au point le premier appareil à développement instantané, le Polaroid et, en 1963, il adapte ce procédé à la couleur.

Enfin, avec le XXI^e siècle, la photographie est entrée dans l'ère numérique. La surface sensible, négative ou positive, dont l'image est révélée chimiquement, est remplacée par un capteur photosensible. Chaque image est délivrée par l'appareil sous la forme d'un fichier numérique, exploitable au moyen d'un ordinateur personnel ou professionnel, mais qui peut aussi donner lieu au tirage d'une épreuve photographique sur un support papier.

II. DEROULEMENT PEDAGOGIQUE

Public : Jeunes de 8 à 18 ans

Apports méthodologiques et comportementaux

- Pratiquer la démarche scientifique et technique,
- Appliquer la méthodologie de projet.
- Apprendre à effectuer des choix,
- Former un esprit de rigueur, de critique et de raisonnement,

Apports scientifiques technique

- Acquérir des notions d'optique, d'informatique, de chimie.
- Comprendre le fonctionnement d'une chambre noire
- Apprendre à développer des photographies argentiques
- Savoir utiliser du matériel technique (appareil photo, laser, agrandisseur...)
- Acquérir de l'expérience en travaillant sur un projet concret.

1) Fabrication d'un sténopé

Tout appareil photographique est en fait une chambre noire plus ou moins complexe.

Le principe est simple : la lumière qui pénètre par un trou minuscule dans une boîte hermétique projette sur la paroi opposée une image renversée des objets situés devant la boîte.

Matériel

- Du papier photo
- Une boîte métallique
- Un marteau
- Un clou
- Une petite planche en bois
- Une paire de ciseaux
- De la colle
- Du papier de verre
- Une perceuse
- Une feuille d'aluminium

La manipulation

- Création du sténopé

Sur la paroi de la boîte, percer un trou avec la perceuse. **Attention**, cette manipulation est dangereuse pour les plus jeunes! On coupe à côté une petite lamelle de la feuille d'aluminium pour couvrir le trou créé précédemment. Puis on perce le centre de la lamelle avec un clou de façon à obtenir un trou de diamètre très fin. On colle ensuite la lamelle sur le trou de la boîte.

On découpe deux autres lamelles d'aluminium, on les plie en équerre et on les colle à l'intérieur de la boîte de façon à pouvoir fixer le papier photo.

De cette manière on obtient notre sténopé qui va nous servir d'appareil photo. **Attention!** En aucun cas les papiers photo ne doivent être exposés à la lumière. C'est pour cette raison qu'on les place dans l'obscurité d'une chambre noire.

Prise de la photo :

On place le papier photo dans une pièce noire. On sort de la pièce en bouchant le trou jusqu'à l'endroit de la prise de la photo. On pose le sténopé de façon à ce qu'il ne bouge pas (pour avoir une photo nette). On retire le cache du trou durant une période qui peut varier de quelques secondes à une minute, cela dépend de la taille du trou, de la luminosité ambiante, de l'orientation du soleil, du type du papier photo, ... On recache le trou du sténopé, le temps de retourner dans la chambre noire où l'on développe la photo.

Que voit-on ?

Une fois développée, on obtient une photo en négatif du paysage.

Explications

Lorsqu'on retire le cache, les rayons de lumière renvoyés par les objets du paysage passent par le trou et viennent sur le papier photo. Celui-ci est sensible à la lumière, l'image du paysage s'y imprime. L'image est en négatif et à l'envers; les couleurs claires deviennent foncées, les objets à gauche arrivent à droite et ceux du haut arrive en bas, et inversement. Les rayons qui arrivent par le haut du trou, passent à travers celui-ci et continuent leur chemin vers le bas de la boîte, donc du papier photo. L'image se retrouve inversée.

2) La boîte à image

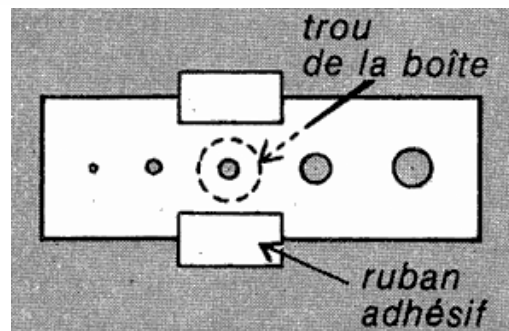
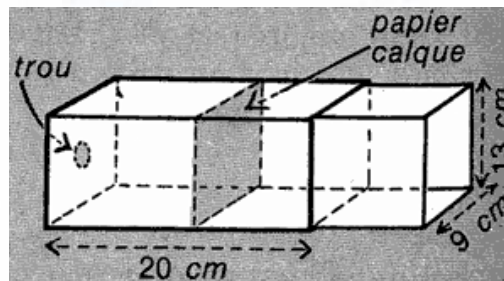
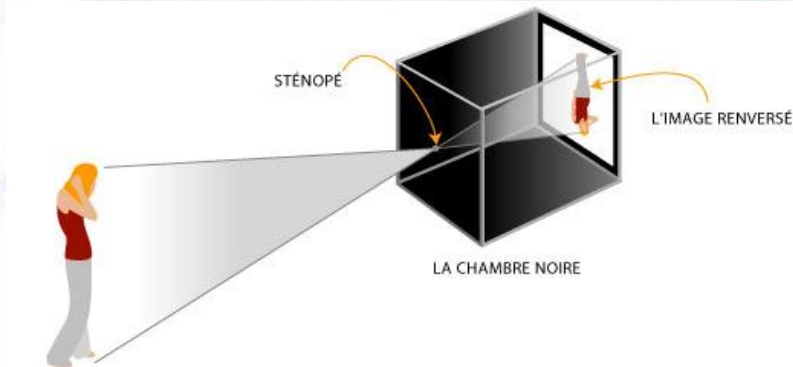
Matériel

- Une boîte à chaussures en carton
- Une loupe
- Du papier calque
- Du ruban adhésif opaque
- Des ciseaux
- Un cutter
- Une règle
- Un crayon à mine

La manipulation

- Enlever le couvercle de la boîte à chaussures. Avec le crayon et la règle, tracer un rectangle de 7 cm de largeur sur 8 cm de hauteur sur une des petites faces de la boîte. Avec le cutter, découper ce rectangle de façon à obtenir une fenêtre. Sur la face opposée, tracer le contour de la loupe, puis découper pour obtenir une fenêtre ronde.
- Prendre le couvercle de la boîte et en découper les bordures. Couper dans le sens de la largeur le grand rectangle obtenu. Sur chacune de ces deux pièces de carton, découper une ouverture de façon à obtenir une fenêtre d'environ 7 cm de largeur sur 8 cm de hauteur.
- Placer un morceau de papier calque entre ces deux nouvelles fenêtres, et le fixer pour qu'il soit bien tendu. Coller les deux fenêtres ensemble avec du ruban adhésif.

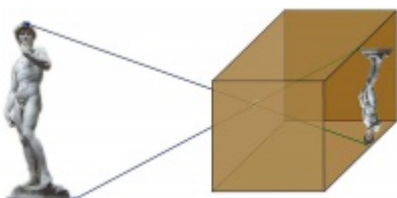
- Peindre l'intérieur de la boîte en noir (facultatif) et décorer l'extérieur. Enfin, avec du ruban adhésif, fixer la loupe dans la boîte au niveau de la fenêtre ronde.
- D'une main, tenir la boîte. De l'autre main, tenir la plaque de papier calque dans la boîte (les deux fenêtres rectangulaires (avec et sans calque) sont parallèles). Pointer la boîte (côté loupe) vers un objet éclairé, ou vers une fenêtre. Déplacer la plaque de papier calque d'avant en arrière jusqu'à obtenir une image nette.



Que voit-on ?

L'image qui apparaît sur le papier calque est renversée !

Explications



Si l'image est renversée, c'est à cause de la distance entre la loupe et l'objet regardé !

Une loupe, c'est une lentille biconvexe, avec les deux faces bombées. Lorsque les rayons lumineux provenant d'un objet éloigné traversent la lentille, ils convergent en un point appelé foyer.

Lorsqu'on se sert d'une loupe, on la place toujours près de l'objet qu'on veut grossir, de façon à ce que celui-ci soit entre le foyer et la lentille. On obtient ainsi une image à l'endroit.

Par contre, si l'objet se trouve au-delà du foyer, l'image qui se forme est renversée !

Allons plus loin dans l'explication

Ce que nous avons créé est une sorte de chambre noire, découverte par les Chinois il y a 2500 ans, étudiée pour la première fois par Léonard de Vinci au XVIème siècle.

Une chambre noire (en latin *camera obscura*) est un instrument optique objectif qui permet d'obtenir une projection de la lumière sur une surface plane, c'est-à-dire d'obtenir une vue en deux dimensions très proche de la vision humaine. En fait, c'est une pièce (salle ou boîte), peinte totalement en noir et percée d'un minuscule trou. La lumière entre par ce trou et va dessiner l'image renversée d'un objet ou d'un paysage sur un écran blanc.

Principe : un trou suffisamment petit permet que chacun des "points" constituant l'objet observé soit projetés sur un seul "point" de l'écran (un seul rayon lumineux partant d'un point donné de l'objet atteint l'écran). Si le trou est trop gros, l'image sera floue... L'image est à l'envers et pourtant il n'y a pas de lentille convergente. C'est une des propriétés de la lumière de se comporter de cette façon. Par contre, l'image n'est nette qu'à une certaine distance. L'appareil ainsi constitué est appelé un sténopé.

En 1540, Jérôme Cardan ajoute une lentille convergente derrière le petit trou : c'est une révolution. La lentille permet de donner une image parfaitement nette de l'objet, mais également d'agrandir le trou pour laisser passer plus de lumière sans perdre de la netteté.

III. LA PHOTOGRAPHIE ARGENTIQUE

La **photographie argentique** est une technique photographique permettant l'obtention d'une photographie via l'exposition d'un film (ou *pellicule*) sensible à la lumière puis le développement et le tirage (agrandissement sur papier) de ce dernier.

Technique :

- Le développement du film :

Après des prises de vue à l'aide d'un appareil photographique, nous allons développer les pellicules grâce à un révélateur afin d'obtenir des négatifs.

- L'agrandissement :

Le rôle d'un agrandisseur est de projeter l'image agrandie du négatif sur une feuille de papier sensible, recouvert comme le film à l'état initial de bromure d'argent sensible à la lumière.

- Le développement des photographies sur papier :

Les réactions se produisant lorsque le papier est exposé à la lumière de l'agrandisseur sont les mêmes que celles se produisant lors de l'ouverture de l'obturateur de l'appareil photo.

Il faut donc que les mêmes réactions ayant lieu lors du développement du film se produisent. Ainsi, il faut plonger le papier dans trois bacs contenant respectivement: un révélateur, un bain d'arrêt et un fixateur...

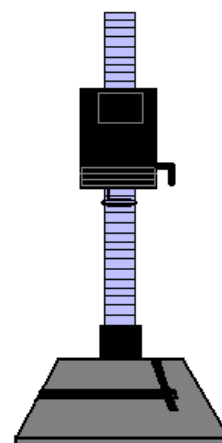


Schéma d'un agrandisseur

IV. L'IMAGERIE NUMERIQUE

La **photographie numérique** recouvre l'ensemble des techniques permettant l'obtention d'une photographie via l'utilisation d'un capteur électronique comme surface photosensible.

Une image numérique se compose d'un ensemble de pixels continus, généralement de forme carrée. Une image numérique possède trois caractéristiques de base : la résolution, la dimension, le nombre de bits par pixel.

La résolution définit dans le langage courant le nombre total de pixels formant une image, mais elle définit aussi le nombre de pixels par pouce (ppp).

Technique :

- Le capteur CCD et premier enregistrement de l'image :

Derrière un objectif est disposée une matrice CCD -complétée par de l'électronique plus ou moins sophistiqué-. La matrice CCD, qui est une puce qui intègre des capteurs CCD, qui sont des éléments primaires que l'on appelle aussi des photosites (cellules photoélectriques). Chaque cellule génère une micro tension. Les photosites convertissent chaque signal lumineux reçu en signal électrique, converti ensuite en un système binaire: en une suite de 0 et de 1 (les bits). Les données sont ensuite compressées puis stockées sur un support d'enregistrement.

- Restitution de l'image finale :

Les données du CCD sont compressées puis stockées sur un support d'enregistrement : les cartes mémoires. Une fois les données enregistrées, on peut les lire sur un ordinateur grâce à de nombreux logiciels de lecture et de retouche permettant d'améliorer la qualité des photos. Une fois les photos prêtes et s'il le faut retouchées, l'impression est possible!

Réalisation : Jean-Pierre ROZELOT, *président* et Dave LOLLMAN, *vice-président*