

Fiche 1 : De la chambre noire à l'appareil photographique

• Depuis son invention la photographie a évolué au fil des nombreuses innovations technologiques et techniques dans les domaines de l'optique, de la chimie, de la mécanique, de l'électricité, de l'électronique et de l'informatique. Retraçons les grandes étapes de l'histoire de la photographie, des premiers clichés à l'avènement de la photo numérique.

• La chambre noire apparaît déjà dans les écrits d'Aristote. Elle constituera une étape déterminante pour l'avancée des découvertes en photographie. Elle fut d'abord utilisée en astronomie en vue d'observer les éclipses solaires.

Au **IV^e siècle av. J.C.**, le philosophe grec **Aristote** décrivait le fonctionnement d'une éclipse solaire qu'il avait étudiée à l'intérieur d'une pièce obscure dont un des murs comportait un petit trou: les rayons du soleil pénétraient par le trou situé dans le mur et projetaient une image inversée (de haut en bas et de droite à gauche) sur le mur d'en face.



mécanisme de la vision humaine.

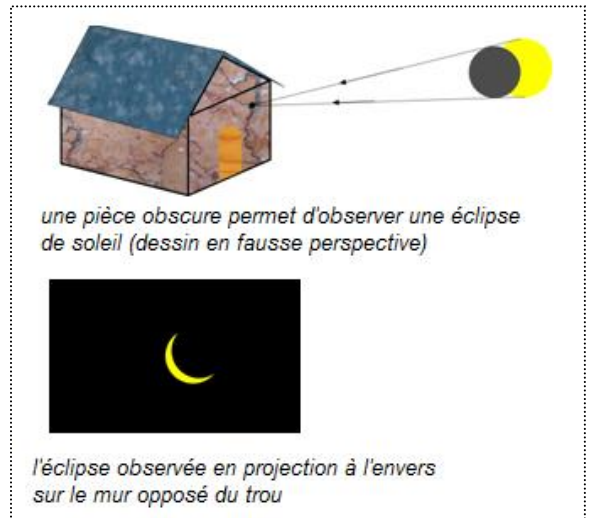
En **1515**, cet homme de science italien explique : « en laissant les images des objets éclairés pénétrer par un petit trou dans une chambre très obscure, tu intercepteras alors ces images sur une feuille blanche placée dans cette chambre. [...] Mais ils seront plus petits et renversés. »

À l'époque de la Renaissance, le dispositif de la chambre noire était utilisé par les artistes pour peindre des paysages en respectant les proportions.

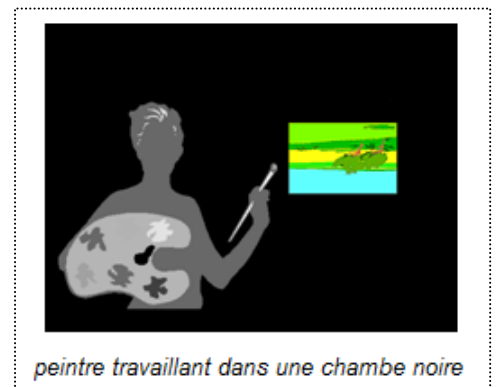
Le petit trou est appelé « **sténopé** » (du grec *stenos*, étroit et *opê*, trou).

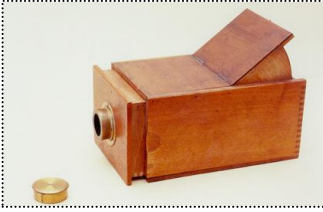
• Cependant, l'image donnée par la chambre noire n'était pas très bonne : soit floue, soit sombre, soit trop petite, selon les conditions d'observation. C'est l'Italien **Girolamo Cardano** qui, vers **1550**, a l'idée géniale de placer devant le trou une lentille convergente : ainsi l'image est à la fois nette et lumineuse, ce qui est un progrès considérable. Peu après, un autre Italien, **Daniele Barbaro**, invente un dispositif de « diaphragme », qui permet de faire varier la taille du trou et donc la luminosité de l'image.

• Plusieurs artistes se servirent de cette camera obscura pour tracer leurs dessins sur papier calque car elle rend la perspective facile ! Ainsi fut découvert l'ancêtre de la caméra et de l'appareil photographique.



• Les premières véritables descriptions de la chambre noire (*camera obscura* en latin) sont faites au **XVI^e siècle** en Italie, cette machine n'est pas seulement un instrument d'observation mais également une aide au dessin. **Léonard de Vinci** (1452-1519) fut le premier à étudier en détail ce phénomène et à le comparer au



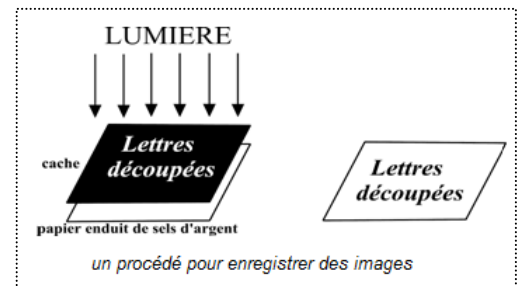


- Au **XVII^e siècle**, on commence à construire des chambres noires portables, simples boîtes en bois peintes intérieurement en noir et munies d'une lentille, d'un diaphragme et d'un verre dépoli comme écran. En utilisant des lentilles de différentes distances focales, on obtient des grossissements différents. Cela commence vraiment à ressembler à un appareil photographique !

- Tout sera fait pour améliorer la qualité de l'image de la *camera obscura*. On y ajoute d'autres lentilles, on adjoint des miroirs inclinés à 45° pour redresser l'image. La machine, qui devait à ses débuts être portée par deux personnes, finira, au XVIII^e, dans le creux de la main.

- Pourtant, il reste un problème de taille : comment enregistrer l'image ? La réponse est apportée par les chimistes, au XVIII^e siècle, quand ils découvrent que c'est l'action de la lumière qui fait noircir petit à petit certaines substances comme les sels d'argent. Grâce à cette propriété, on peut donc enregistrer des images en noir et blanc.

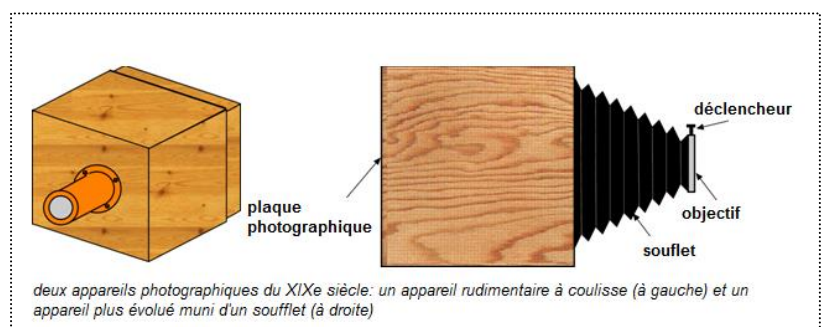
En plaçant le papier sensible au fond d'une chambre noire, il semble donc possible de prendre des « photographies ». Hélas, les images ainsi formées disparaissent assez rapidement dès que l'on sort le papier sensible de l'appareil, à cause de la lumière ambiante qui finit par le faire noircir entièrement : il est donc impossible de les conserver. Les chimistes du XVIII^e siècle cherchent donc, mais en vain, à « fixer » l'image, c'est-à-dire à éliminer les sels sensibles non exposés lors de la prise de vue, de façon à ce qu'il n'y ait plus de noircissement possible.



- C'est à partir de **1822**, enfin, que le Français **Nicéphore Niepce** tente les toutes premières photographies (qu'il appelle « **héliographies** ») : pour cela il utilise comme substance sensible à la lumière du « bitume de Judée », une sorte de goudron qui a la propriété de se transformer – notamment de durcir et de devenir insoluble – là où elle a été exposée. Il suffit donc à Niepce de plonger la plaque photographique dans un solvant approprié pour éliminer le bitume non exposé et il reste l'image en noir et blanc. Le procédé au bitume de Judée a tout de même un

sérieux inconvénient : il faut un temps de pose très long, au minimum quinze minutes et parfois jusqu'à plusieurs heures, suivant l'intensité de l'éclairage ! De plus, l'image manque beaucoup de qualité car les nuances de gris sont mal rendues. **En 1826**, la première véritable photo est réalisée après huit heures de pose : la fameuse « Vue du Gras »

- Niepce s'associe avec un artiste décorateur nommé **Louis Daguerre** et, ensemble, ils poursuivent les recherches. **En 1837**, quatre ans après la mort de Niepce, Daguerre met au point des plaques photographiques recouvertes d'iodure d'argent, une substance beaucoup plus sensible que le bitume de



Judée et qui donne des images très nettes : ces plaques seront appelées « **daguerréotypes** ». À partir de cette époque, le métier de photographe se développe rapidement et les photographies, en particulier les portraits, deviennent très appréciés du public. Les scientifiques en font également grand usage, notamment les astronomes.

En fait, le mot « photographie » n'existe pas encore : il ne sera créé qu'en 1839

• Ensuite, tout au long du XIX^e siècle puis au XX^e siècle, les inventeurs ne vont cesser d'améliorer d'une part les appareils photographiques, d'autre part et surtout les pellicules sensibles. On peut citer, par exemple :

- en 1839, les premières photographies sur papier à l'iodure d'argent, par l'Anglais Fox Talbot (brevet déposé en 1841),
- en 1844, le premier appareil panoramique couvrant un champ de 150°, grâce à un objectif de 20 mm de distance focale,
- en 1848, la première photographie en couleur (mais on ne réussit pas encore à la fixer, il faudra attendre encore quelques années),
- en 1864, la première lampe flash à ruban de magnésium,
- en 1871, la mise au point d'une surface au gélatino-bromure, substance très sensible qui se contente d'un temps d'exposition très court, de l'ordre du 1/10^e de seconde ou même moins (ces photographies sont alors baptisées des « instantanés »),
- en 1887, la première pellicule dont le support est en matière plastique,
- en 1924, l'invention du « photomaton »,
- en 1940, les premiers appareils à obturateur synchronisé avec le flash,
- en 1945, le premier appareil à mise au point automatique...

• De nos jours, la photographie évolue encore : ainsi les appareils dits « numériques » n'utilisent pas de pellicule : l'image est transformée par un capteur sensible en une suite de chiffres qu'il est facile de stocker dans une mémoire informatique (disquette, cédérom, disque dur d'ordinateur etc

Applications

EX1/

A l'aide du texte précédent, répondre aux questions suivantes :

- 1)** Décrire une chambre noire ; qu'appelle-t-on le sténopé ?
- 2)** Expliquer simplement le fonctionnement d'une boîte noire. Faire un schéma de ce dispositif en faisant apparaître les rayons lumineux qui expliquent la formation d'une image.
- 3)** Quelle a été la première utilisation de la chambre noire ?
- 4)** Quelles sont les caractéristiques de l'image obtenue par rapport à l'objet observé (taille, sens, netteté, luminosité) ?
- 5)** Quel est l'intérêt de ce dispositif pour un peintre ?
- 6)** Quelles améliorations ont été apportées à la chambre noire au XVI^e siècle, par les italiens Cardano et Barbaro ? Quelles en ont été les conséquences sur les caractéristiques de l'image ?
- 7)** Que fait-on varier lorsque l'on change la distance focale de la lentille de la boîte noire ?
- 8)** Quel support doit-on encore ajouter pour obtenir une photographie de l'image formée ? Quelle propriété doit avoir ce support ?

9) Quel inconvénient avait la première substance utilisée sur les ancêtres des pellicules photos ?

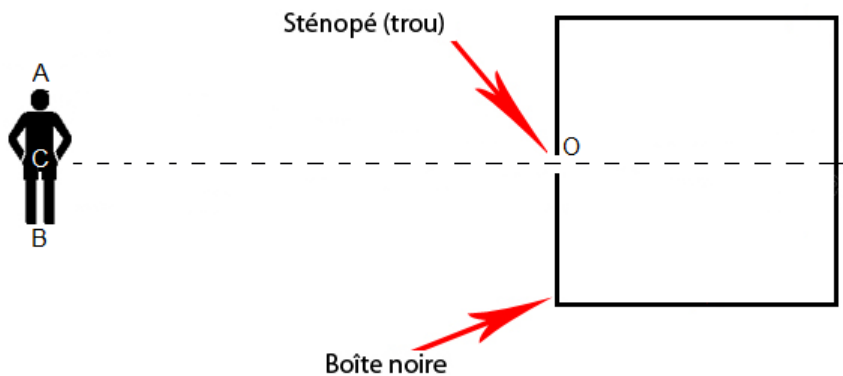
10) Quelle amélioration a été apportée sur le support ? Et par qui ? Mais quel était encore l'inconvénient majeur ?

11) Quelle amélioration apporte Louis Daguerre ?

12) Par quoi est remplacée la pellicule photo à la fin des années 80 ?

EX2/

1) Montrer, à l'aide du schéma ci-dessous, pourquoi l'image $A'B'$ d'un objet AB est inversée sur l'écran d'une chambre noire munie à son entrée d'un sténopé.



2)

2.1. Trouver une relation entre les grandeurs AB , $A'B'$, OC , et OC' .

2.2. Comment sera la taille de l'image sur l'écran de la boîte noire, si la distance séparant l'objet de la boîte est la même que la profondeur de la boîte ?

2.3. Comment varie la taille de l'image si on allonge le boîtier de la chambre noire ?

2.4. Si la distance entre l'objet et l'ouverture est de 14 cm et si la profondeur de la chambre noire vaut 10 cm, quelle sera la taille de l'image obtenue sur l'écran de cet objet qui a une taille de 8 cm ?

2.5. A quelle distance de la boîte se trouve un objet de 6 cm de hauteur si on observe dans une chambre noire de profondeur 15 cm, une image de hauteur 2 cm ?

3) L'image est peu lumineuse ; l'agrandissement du sténopé permet de la rendre plus lumineuse mais présente l'inconvénient de la rendre floue.

- Expliquer, à l'aide de schémas, pourquoi l'image devient floue lorsque le diamètre du sténopé augmente