

La chambre noire

« La chambre noire (appelée aussi chambre obscure) était à l'origine, une chambre dans laquelle la lumière ne pouvait pas pénétrer, si ce n'est par une petite ouverture pratiquée dans un volet de cette pièce. Grâce à cette ouverture, les objets extérieurs, situés en face, venaient faire leur image sur la muraille opposée à l'ouverture ou sur un écran. » (LAMI - 1882).

Jean-Baptiste PORTA, physicien napolitain, paraît être le premier à avoir remarqué vers 1560 les effets produits dans la « camera obscura ». Il les décrit dans un de ses ouvrages (*Magia naturalis*). Il observa :

- que toutes ces images ont dans toutes leurs parties les proportions et les couleurs naturelles des objets,
- qu'elles sont plus grandes lorsqu'on les reçoit plus loin de l'ouverture et d'autant plus nettes que l'ouverture est petite,
- que leur éclat diminue avec le diamètre de l'orifice puisqu'alors, elles reçoivent moins de lumière.

Pour remédier à cet inconvénient, PORTA imagina d'adapter à l'ouverture de la chambre noire une lentille convergente. « Les images prirent beaucoup plus d'éclat et de netteté ».

L'UTILISATION DE LA CHAMBRE NOIRE AU COLLEGE.

La chambre noire, instrument assez facile à réaliser, permet sans difficulté de vérifier les observations de PORTA. En perfectionnant la chambre noire, il sera possible de faire comprendre aux élèves que chaque point de l'objet est le sommet d'un cône de lumière ayant pour directrice l'ouverture elle-même, et dont la section, sur un écran disposé à l'arrière de l'ouverture, est une tache, reproduction de cette ouverture. La reproduction de l'objet sera ainsi constituée par l'ensemble des taches-reproductions de l'ouverture (diaphragme) correspondant chacune à un point de l'objet.

Afin d'aboutir à cette conclusion, de nombreuses manipulations seront nécessaires :

- 1) **A chaque point de l'objet correspond une seule tache-reproduction.**

Un objet assez simple, composé de plusieurs petits points lumineux que l'on pourra cacher à volonté, conviendra. Par

exemple : plusieurs petits points de faible diamètre (inférieur à 1 mm) composant un chiffre ou une lettre non symétriques. Ces points seront percés dans un morceau de carton fin qui sera collé sur la lentille d'une source de lumière ou même d'une lampe de poche (fig. 1).

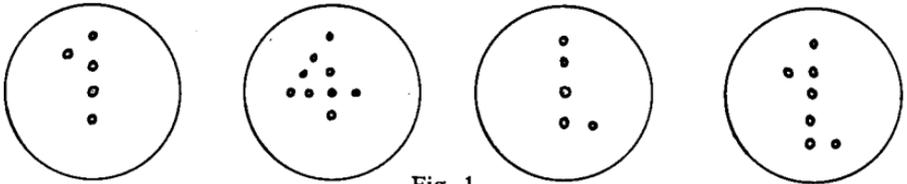


Fig. 1

2) La tache-reproduction a la forme du diaphragme.

En utilisant des diaphragmes de formes variées (fig. 2), les élèves sont très surpris lorsqu'ils observent la reproduction de l'objet avec de petites croix ou de petits carrés alors que les points de l'objet sont circulaires.

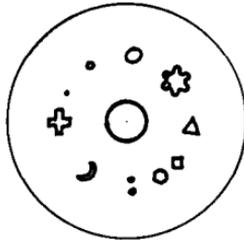


Fig. 2. — Disque portant des diaphragmes de tailles et de formes variées.

3) La taille de la tache-reproduction augmente avec la taille du diaphragme.

Le système de diaphragme devra permettre l'utilisation d'ouvertures de taille variable.

L'interprétation de ces trois premiers résultats peut alors se faire à l'aide du cône lumineux issu de chaque point-objet et s'appuyant sur les bords du diaphragme (fig. 3). Afin de vérifier la réalité de ce cône de lumière, il sera possible de constater expérimentalement trois conséquences :

- a) LA TAILLE DE LA REPRODUCTION DIMINUE SI ON ÉLOIGNE L'OBJET PAR RAPPORT AU DIAPHRAGME.

Il suffira de déplacer l'objet lumineux, de mesurer par exemple le diamètre de la tache (si l'ouverture est circulaire) en n'utilisant qu'un seul point-objet.

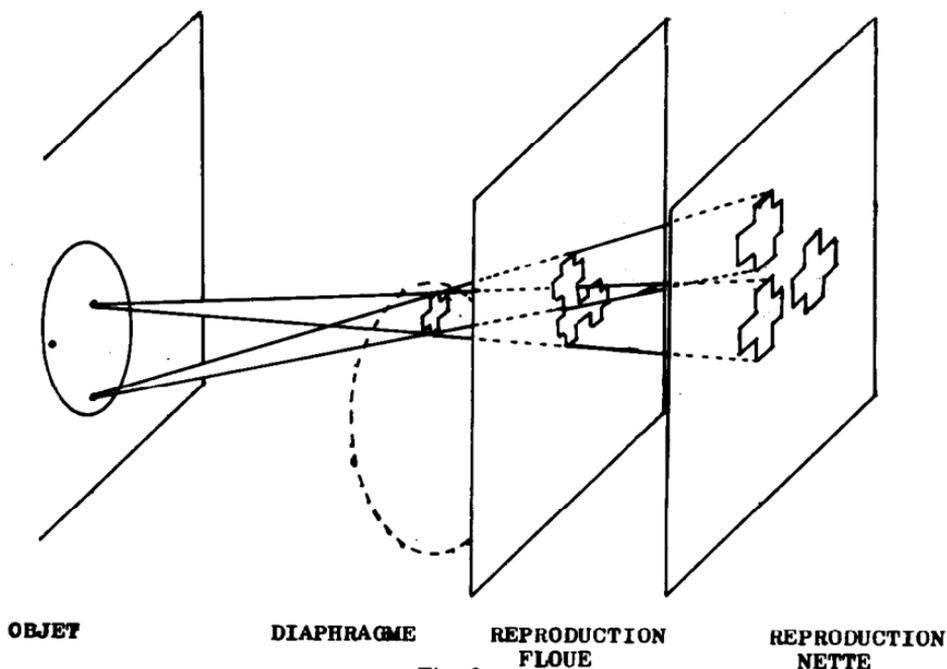


Fig. 3

b) LA TAILLE DE LA REPRODUCTION DIMINUE SI ON ÉLOIGNE L'ÉCRAN PAR RAPPORT AU DIAPHRAGME.

L'écran devra pouvoir se déplacer en translation par rapport au diaphragme. On pourra utiliser une « boîte » coulissant à l'intérieur de la chambre noire et portant un écran (papier calque ou verre dépoli) sur sa face avant (fig. 4).

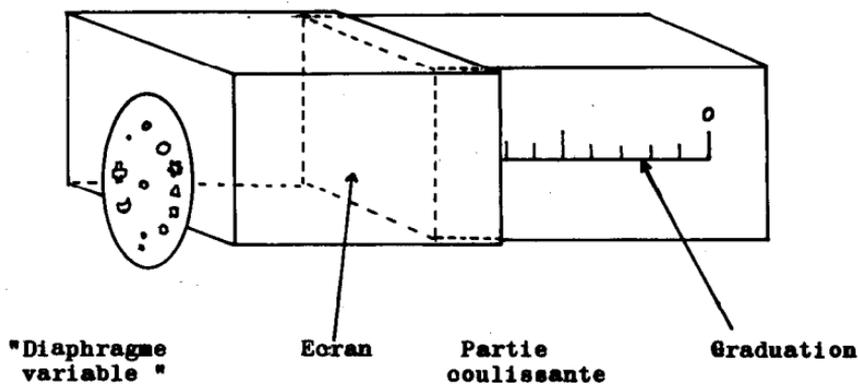


Fig. 4

c) SI LE DIAPHRAGME EST TROP OUVERT OU SI L'ÉCRAN EST TROP PROCHE DU DIAPHRAGME, les taches se chevauchent, la reproduction devient floue. D'où la nécessité d'utiliser des ouvertures plus faibles : la netteté augmente mais la luminosité diminue.

Des perfectionnements pourront être apportés à la chambre noire si on veut « représenter graphiquement » ce cône de lumière. Le problème du repérage se posera alors ; afin de faciliter ce travail, on aura tout intérêt à utiliser un point objet et un diaphragme circulaires, le point objet étant situé sur l'axe de l'ouverture. On mesurera ensuite le diamètre de la reproduction :

- l'observation pourra être effectuée sur du papier calque millimétré, ce qui permettra de mesurer directement le diamètre de la tache,
- en graduant la partie coulissante de la chambre noire (distance diaphragme-écran) et en mesurant la distance objet-diaphragme, les élèves pourront effectuer des mesures. Il sera possible de réaliser par exemple un graphe (taille de la tache ou de la reproduction - distance diaphragme-écran,...),
- l'utilisation de points-sources de couleurs différentes (papier transparent coloré) permettra de constater la conservation des couleurs naturelles,
- enfin, ultime amélioration, l'adaptation d'une lentille convergente à l'ouverture de la chambre noire.

La réalisation et l'utilisation de la chambre noire sont assez appréciées. Les différentes manipulations permettent une bonne mise en évidence de la propagation de la lumière.

Les résultats obtenus permettent de comprendre aussi le rôle de certains organes d'un appareil photographique (diaphragme notamment...) ainsi que la forme ronde ou ovale des taches brillantes observées sous les arbres à feuillage épais les jours de grand soleil.

Christian GIRAUD,

(Collège André-Maurois - Limoges).

BIBLIOGRAPHIE

- LAMI. — *Dictionnaire de l'Industrie et des Arts Industriels* (1882).
- *Fiches documentaires* n° 7 (décembre 1977).