

Bricolo et compagnie

Ce mois-ci, nous vous présentons quelques expériences d'optique.

1) VOIR NET DE TOUT PRES.

But.

Montrer l'effet d'un diaphragme sur un système optique.

Matériel.

- Une épingle ou une aiguille.
- Un petit morceau de carton mince, par exemple, une carte de visite.
- Une page d'écriture, imprimée ou manuscrite.

Expérience.

A l'aide de l'épingle, percer un trou dans le morceau de carton. Placer celui-ci tout contre l'œil et observer la page d'écriture à travers le trou. On peut approcher la page jusqu'à quelques centimètres de l'œil sans que les caractères cessent d'être lisibles. On vérifie facilement que les lettres sont beaucoup plus floues sans carton, à la même distance de l'œil. Il existe quand même une perte de netteté lorsque la feuille est trop proche de l'œil.

Explication.

Différentes interprétations sont possibles. La plus simple, à mon avis, est d'admettre que le trou diaphragme fortement la pupille de l'œil, limitant les faisceaux utiles aux rayons paraxiaux, ce qui augmente beaucoup la profondeur de champ du cristallin. Il ne me semble pas que la diffraction joue un rôle essentiel dans cette expérience.

Remarques.

J'ai lu plusieurs fois, à propos de cette expérience, que les lettres étaient grossies. Mes propres essais me font penser qu'il n'en est rien : la taille des lettres m'a toujours paru normale, compte tenu de leur proximité de l'œil.

2) LE COMPORTEMENT ETRANGE DE LA LUMIERE.

But.

Montrer quelques expériences de diffraction.

Matériel.

- Une lampe de poche.
- Un morceau de papier ou de tissu noir.
- Une plume d'oiseau, un morceau de rideau en voile ou de vieux bas, un morceau de verre plat, par exemple un morceau de vitre, un morceau de pellicule photographique développée mais non impressionnée, à récupérer chez un photographe.

Expériences.

Percer dans le papier ou le tissu un trou de quelques millimètres de diamètre, puis le coller sur la lampe de poche de façon que la lumière ne puisse passer que par le trou.

Opérer dans une pièce assombrie. Il n'est pas toujours nécessaire de faire l'obscurité complète.

a) Placer la lampe allumée à quelques mètres, puis observer le trou à travers la plume, puis le morceau de rideau. Il y a, à présent, un assez grand nombre d'images du trou, régulièrement disposées. Observer que leur disposition change si l'on déforme le tissu ou si on le tourne dans son plan.

b) Sur la plaque de verre, souffler un peu de poussière fine, ou de farine ou, mieux, étaler une goutte de sang. Il est facile — et sans douleur — de se piquer le bout du doigt avec une épingle. N'oubliez pas de prendre les précautions élémentaires d'asepsie. Regarder à nouveau le trou en mettant le morceau de verre près de l'œil. Observer les cercles lumineux irisés. On peut voir les mêmes autour de la Lune certains soirs, à travers des nuages pas trop épais, ou les soirs de brouillard autour des réverbères.

c) Enfin, regarder le trou à travers le morceau de pellicule photographique. On ne voit plus d'anneaux, mais une multitude de petites taches lumineuses.

Explication.

Il s'agit de très classiques expériences de diffraction. La dernière (c) est une illustration de la formation de « speckle » (1). A un niveau élémentaire, on peut se contenter de dire que la lumière est déviée dans tous les sens quand elle rencontre de petits obstacles, ce qui conduit aux effets curieux observés. Il s'agit de phénomènes que les élèves ont sans doute déjà observés, et sur lesquels il serait étonnant qu'ils ne posent pas de questions.

(1) Cf. B.U.P. n° 596, juillet 1977.

3) LA FORMATION DES IMAGES DANS L'ŒIL.

But.

Observer la formation des images sur la rétine.

Matériel.

- Un flash de photographe, si possible électronique.
- Une pièce où l'on puisse établir l'obscurité totale.

Expérience.

S'enfermer dans la pièce obscure, puis attendre une dizaine de minutes que l'œil soit bien reposé et habitué à l'obscurité. Déclencher alors le flash en le dirigeant vers un objet quelconque. Eviter avec soin de le regarder directement.

Quelques instants après le déclenchement, on voit apparaître les objets éclairés, bien que l'obscurité soit redevenue totale. Quelque temps après, les objets disparaissent. On peut alors recommencer l'expérience.

Explication.

L'éclair lumineux, très bref, a déclenché la formation des pigments rétinien. Elle est relativement lente, si bien que l'éclair est terminé avant qu'elle soit complète. Elle se poursuit néanmoins jusqu'à ce que les objets soient vus, puis les pigments disparaissent peu à peu, et l'image s'efface.

Remarque.

J'ai personnellement chronométré que l'image mettait environ deux secondes pour apparaître, et était totalement effacée en cinq secondes.

Michel HENRY,

(Boissy-Mauvoisin - Mantes-la-Jolie).
