

TP 1.2 : L'APPAREIL PHOTO & L'ŒIL

Compétence(s)

Pratiquer une démarche expérimentale pour comparer les fonctionnements optiques de l'œil et de l'appareil photographique.

Objectifs

Illustrer le principe de la mise au point et le rôle du diaphragme dans un appareil photo
Les mettre en relation avec le fonctionnement de l'œil

Document : Principe optique de l'appareil photo

L'appareil photo comprend, à l'intérieur d'un boîtier isolé de la lumière extérieure, 4 éléments :

- **L'objectif**, constitué de plusieurs lentilles équivalentes à une lentille convergente, permettant d'obtenir l'image de l'objet pris en photo ;
- **Le capteur CCD**, qui transforme l'image reçue en signaux électriques qui sont par la suite numérisés et stockés en mémoire. Autrefois, ce capteur était une pellicule ;
- **Le diaphragme**, qui est une ouverture à peu près circulaire de diamètre variable. Son rôle est de limiter l'intensité du faisceau lumineux qui entre dans l'appareil ;
- **L'obturateur**, qui est un rideau s'ouvrant brièvement au moment où la photographie est prise. La durée de son ouverture, appelée *temps de pause*, est l'autre paramètre, avec l'ouverture du diaphragme, permettant de doser la quantité de lumière arrivant sur le capteur.



I. MISE AU POINT

Nous allons modéliser l'objectif par une lentille de focale $f = 150$ mm. Le capteur sera remplacé par un écran.

Travail demandé

En vous aidant du matériel mis à votre disposition, répondez aux questions suivantes :

1. Quelle doit être la distance lentille-écran pour photographier un objet lointain ?

On trouve une valeur de l'ordre de 15 cm.

Lors de la mise au point, la lentille servant d'objectif peut se déplacer.

- 2.a. Pour photographier un objet proche, la lentille doit-elle se rapprocher du capteur ou s'en éloigner, par rapport à la situation précédente ?

La lentille doit s'éloigner du capteur.

- 2.b. En considérant que la lentille ne peut pas bouger de plus de 3 cm par rapport à la distance trouvée à la question 1, déterminer quel doit être la distance minimale entre l'objet et la lentille pour qu'il soit possible de prendre une photo nette de celui-ci.

On trouve une valeur de l'ordre de 90 cm.

II. LE DIAPHRAGME

Effet sur la luminosité de l'image

Régler votre montage de manière à former une image nette sur l'écran. Puis, placer le diaphragme de plus grande dimension devant la lentille.

Question

Quel est l'effet du diaphragme sur la luminosité de l'image ?

L'image est moins lumineuse

Effet sur la netteté de l'image

Régler votre montage, sans diaphragme, de manière à former une image légèrement floue sur l'écran. Puis placer le diaphragme devant la lentille.

Question

Quel est l'effet du diaphragme sur la netteté de l'image ?

L'image est beaucoup moins floue.

III. L'ŒIL

À l'aide du programme *L'œil*, expliquez comme l'œil est capable de former l'image d'un objet proche et lointain sans que la distance cristallin - rétine ne change.

Lors de l'accommodation (c'est-à-dire pour voir de près), les muscles ciliaires augment la courbure du cristallin, le rendant plus bombé. Cela a pour effet de diminuer sa distance focale et permet ainsi de toujours pouvoir former l'image de l'objet observé sur la rétine.

IV. CONCLUSION

Conclure sur les points communs et les différences de fonctionnement entre l'œil et l'appareil photo.

Points communs :

- Présence d'un diaphragme (iris)
- Présence d'un écran qui recueille l'image (la rétine pour l'œil et le capteur pour l'appareil photo)
- Présence d'une lentille convergente (cristallin ou objectif)

Différence :

Le cristallin se déforme pour permettre la vision nette, alors que l'objectif se déplace.