

Une maquette... à l'œil

par Yves CASTAGNET
Collège Sainte Ursule - 64000 Pau

1. BUT DU MONTAGE

Le montage présenté dans cet article permet d'illustrer à moindres frais le paragraphe 4.2. du thème lumière du programme de quatrième : «Quelques appareils imageurs : modèle de l'œil accommodant à l'infini»*.

2. DESCRIPTION

Le montage utilise un ballon à fond plat de 250 ml et les lentilles montées sous caches carrés (référence Pierron MT4406).

2.1. Réalisation du globe oculaire

Le ballon de 250 mL sera utilisé pour simuler le globe oculaire. A sa surface on collera un disque de ruban adhésif marron de 1 cm de rayon environ (Entrée de la lumière dans l'œil). Diamétralement opposé, on disposera un rectangle de 2 cm × 1 cm. Faire attention que les inscriptions se trouvant sur le ballon ne soient pas recouvertes par le ruban adhésif. A l'aide d'une bombe de couleur noir mat (achetée en grande surface) peindre l'extérieur du ballon. Après séchage retirer le ruban adhésif. Les différentes humeurs contenues dans l'œil seront remplacées par de l'eau.

2.2. Simulation de la rétine

Si on souhaite seulement simuler l'œil normal, la rétine peut être constituée par un morceau de «Blenderm»** collé sur la fenêtre rectangulaire du ballon. Le blenderm s'achète en pharmacie.

* Cette maquette présente l'inconvénient d'une «lentille-cristallin» ne baignant pas dans le liquide. En contrepartie il est plus aisé de fixer ou de remplacer la lentille

** Adhésif translucide déformable.

Si on souhaite évoquer les anomalies de la vision la «rétine» sera mobile et réalisée sur un écran en papier calque.

2.3. Simulation de la pupille

Le support du montage comporte un trou de 16 mm de diamètre afin de laisser passer assez de lumière. On préparera différents écrans munis de trous plus petits (12, 8, 6 mm).

2.4. Support

Il est réalisé en matière plastique pliée à chaud ou en contreplaqué de 3 mm.

3. MANIPULATIONS

3.1. Oeil normal

Entre le ballon et le support on intercale la lentille de + 8 dioptries (association de deux lentilles de + 4 dioptries) qui simule le cristallin. On dirige le ballon vers un paysage très éclairé. Dans ces conditions on observe la formation d'une image nette et renversée sur la face postérieure du ballon (ou sur l'écran disposé contre le ballon).

En utilisant les différentes «pupilles» on montre que lorsque le diamètre diminue l'image est moins lumineuse mais plus nette.

3.2. Simulation de l'œil hypermétrope

Le cristallin est constitué par une lentille de 4 dioptries. En déplaçant l'écran on remarque que l'image se forme très en arrière de la rétine. L'œil perçoit une image floue. Pour corriger ce défaut, on dispose devant l'œil un verre correcteur constitué par une autre lentille de 4 dioptries.

3.3. Simulation de l'œil myope

Le cristallin utilise la lentille de + 10 dioptries. Quelle que soit la position de l'écran il n'est pas possible de recueillir l'image nette. Elle se forme dans l'intérieur du ballon. Pour la reculer il faudrait utiliser une lentille divergente de - 2 dioptries qui ne figure pas dans la boîte mais qui peut être réalisée en utilisant l'association des lentilles d'une seconde boîte.

