

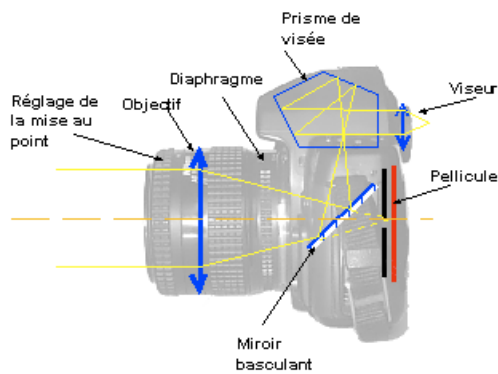
TP : Oeil et appareil photographique



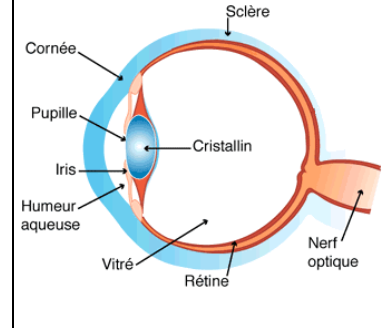
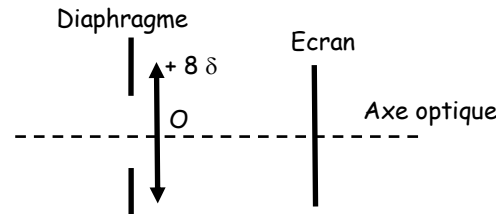
**Objectifs** : Réaliser des expériences pour comparer les fonctionnements optiques de l'œil et de l'appareil photographique.

L'appareil photo, tout comme l'œil, est un système optique complexe qui comprend plusieurs dioptries optiques (lentilles).

**I- Modélisation**



Dans une approche simplifiée, on modélise les deux systèmes par :



Quelle partie est modélisée par les instruments d'optique suivants:

	Appareil photo	Oeil
Lentille convergente		
Diaphragme		
Ecran		

**II- Mise au point**

Placer la lentille  $+8 \delta$  au milieu du banc optique. Réalisez le montage de l'œil modélisé et placez l'objet à 50 cm devant la lentille. Placez l'écran de telle sorte que l'image de l'objet soit nette sur l'écran. Rapprochez alors **l'ensemble lentille + écran (sans les bouger l'un par rapport à l'autre)** de telle sorte que l'objet soit maintenant à 20 cm devant la lentille.

- 1- L'image de l'objet sur l'écran est-elle toujours nette ?
- 2- Si la modélisation correspond à un **appareil photo**, répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
  - a- Je peux modifier la position de la pellicule sur l'axe optique.
  - b- La lentille constituant l'objectif peut se déplacer légèrement le long de l'axe optique.
  - c- La distance focale de la lentille convergente (objectif) peut être modifiée.
- 3- En tenant compte de vos réponses rétablissez une image nette de l'objet sur l'écran. Quel élément avez-vous modifié ?

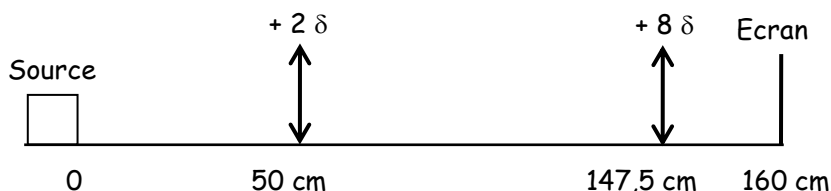
Remplacez-vous dans la situation antérieure avant de continuer ...

- 4- Si la modélisation correspond à **l'œil**, répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
  - a- La rétine peut se déplacer le long de l'axe optique.
  - b- Le cristallin peut se déplacer le long de l'axe optique.
  - c- La distance focale du cristallin peut être modifiée.
- 5- En tenant compte de vos réponses rétablissez une image nette de l'objet sur l'écran. Quel élément avez-vous modifié ?

**III- Les défauts de l'œil**

**1- L'œil "normal" ou emmétrope : objet situé à l'infini**

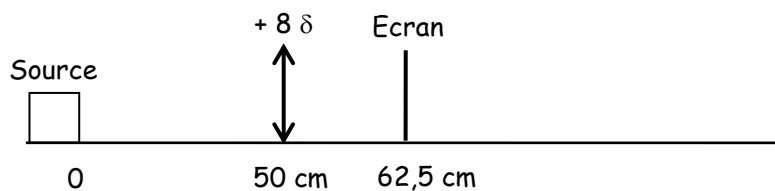
Sur le banc optique, simuler un œil : la lentille  $+8 \delta$  représente le cristallin, l'écran représente la rétine.



- a- Quelles sont les caractéristiques de l'image obtenue sur l'écran ?
- b- Quel est le rôle de la lentille  $+2 \delta$  située à 50 cm de la source ?
- c- Que représente la distance 12,5 cm pour la lentille  $+8 \delta$  ?

## 2- L'œil "normal" ou emmétrope : objet situé proche de l'œil

Sur le banc optique, réaliser la situation suivante :



- a- Qu'observe-t-on ?
- b- En utilisant les formules de conjugaison, trouver la position de l'image
- c- La distance œil-rétine étant fixe, que faut-il faire pour que l'image se forme sur la rétine ?
- d- Calculer la vergence de la lentille à utiliser
- e- Vérifier expérimentalement la validité des calculs précédents

## 3- Les limites de l'accommodation de l'œil simulé

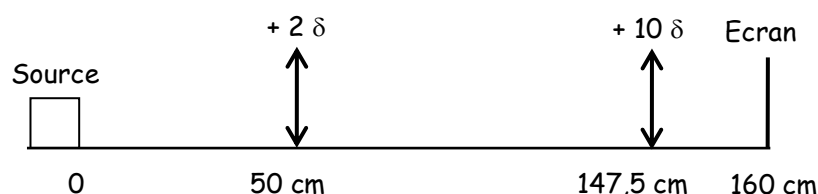
La contraction des muscles ciliaires correspond à la plus grande déformation du cristallin et à la plus grande convergence de l'œil. Cette accommodation maximale correspond à l'objet le plus rapproché qui peut être vu nettement. Par définition, ce point est appelé **punctum proximum (P.P)**

On considère que la vergence maximale de **l'œil simulé est  $13 \delta$** , trouver par le calcul la position du P.P.

Le point le plus éloigné qui peut être vu nettement par l'œil est le **punctum remotum (P.R)**. Pour l'œil normal, il est situé à l'infini. Sa distance à l'œil est la distance maximale de vision nette.

## 4- L'œil myope

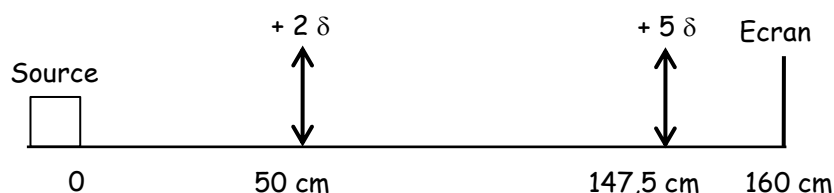
Sur le banc optique, réaliser la situation suivante :



- a- Décrocher l'écran de son support (**ne pas modifier la position du support**) et chercher la position de l'image.
- b- Trouver par le **calcul** quelle correction il faut apporter pour que l'image se forme sur l'écran.
- c- Remettre l'écran sur son support et vérifier expérimentalement la validité de vos calculs.

## 5- L'œil hypermétrope

Sur le banc optique, réaliser la situation suivante :



- a- Décrocher l'écran de son support (**ne pas modifier la position du support**) et chercher la position de l'image.
- b- Trouver par le calcul quelle correction il faut apporter pour que l'image se forme sur l'écran.
- c- Remettre l'écran sur son support et vérifier expérimentalement la validité de vos calculs.

## 6- L'œil presbyte

C'est une diminution de la faculté d'accommodation due au vieillissement. Ceci ne change rien pour la vision des objets éloignés mais le punctum proximum s'éloigne de l'œil.