

TP : Produire et caractériser une image

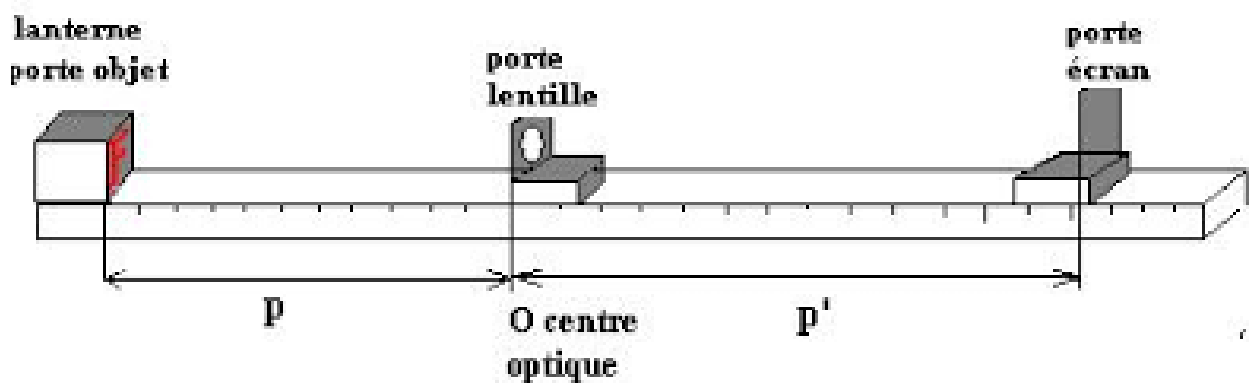
Simulateur disponible sur :

https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/lentille_convergente.htm

Vous disposez d'une lentille convergente de vergence $C = + 8 \text{ } \delta$. Calculer sa distance focale f' .

I) Protocole expérimental

- 1) Réaliser le montage suivant avec la lentille $+ 8 \text{ } \delta$.



- 2) Mesurer la taille de l'objet lumineux (lettre F sur la lampe)
- 3) Placer la lentille convergente à différentes distances de l'objet lumineux
- 4) Déplacer l'écran pour obtenir une image NETTE.
- 5) Compléter le tableau de résultats ci-dessous

Distance objet-lentille (p) en cm	50	25	15	7.5
Image observable sur l'écran	Oui/non	Oui/non	Oui/non	Oui/non
Distance lentille-image nette (p') en cm				
Sens de l'image par rapport à l'objet				
Taille de l'objet (cm)				
Taille de l'image (cm)				
Grandissement $\gamma = \text{taille image} / \text{taille objet}$				

II) Exploitation

- 1) Indiquer à quelle condition il est possible d'observer une image nette d'un objet sur un écran à travers une lentille convergente.
- 2) Indiquer comment varient la position et la taille de l'image lorsque l'objet se rapproche de la lentille.
- 3) a) Prévoir, à l'aide d'une construction graphique à l'échelle 1/5, la taille, le sens et la position de l'image A'B' mesurée par rapport au centre optique O, d'un objet AB placé à 30 cm à gauche de la lentille.

4) a) En utilisant le théorème de Thalès dans deux triangles que vous préciserez, trouver une relation entre le grandissement et les distance OA et OA' .

b) Rappeler la définition du grandissement puis calculer le à partir de la relation entre OA et OA' puis comparer avec les valeurs du tableau.

L'œil, un système optique

I) Etude de l'œil et de sa modélisation

L'œil est l'organe de la vision. Il forme les images du monde qui nous entoure et les transmet au cerveau. Comment modélise-t-on l'œil pour expliquer la formation des images ?

Doc.1 Description simplifiée de l'œil

L'œil est un ensemble complexe de milieux transparents assimilable à une sphère d'environ 25 mm de diamètre, entourée par trois couches emboîtées :

- la **sclérotique** constituant le blanc de l'œil, reliée à l'avant à la **cornée** transparente et plus bombée ;

- la **choroïde** dont la partie colorée forme à l'avant l'**iris** avec en son centre un trou appelé **pupille** permettant de faire varier la quantité de lumière pénétrant dans l'œil ;

- la **rétine** dont le prolongement constitue le **nerf optique**.

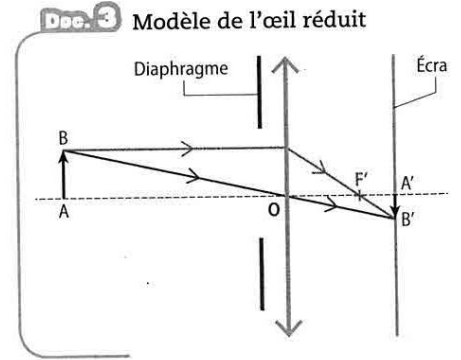
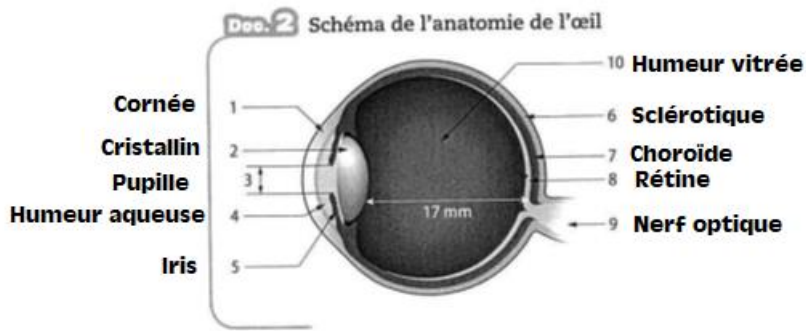
Pour former une image sur la rétine, la lumière issue d'un objet traverse successivement plusieurs milieux transparents : la cornée, l'**humeur aqueuse**, le **cristallin** et l'**humeur vitrée**. Le cristallin joue un rôle essentiel dans la formation de l'image sur la rétine. Il a une forme biconvexe* dont la courbure peut changer sous l'action des muscles ciliaires.

Au repos, un œil sans défaut, dit emmétrope, voit nettement un objet éloigné. Pour voir des objets proches nets, son cristallin modifie sa courbure : c'est le phénomène d'accommodation.

VOCABULAIRE

Biconvexe : qui a deux surfaces bombées vers l'extérieur.

Diaphragme : élément optique qui, placé sur le trajet de la lumière dans un système optique, limite la quantité de lumière transmise.



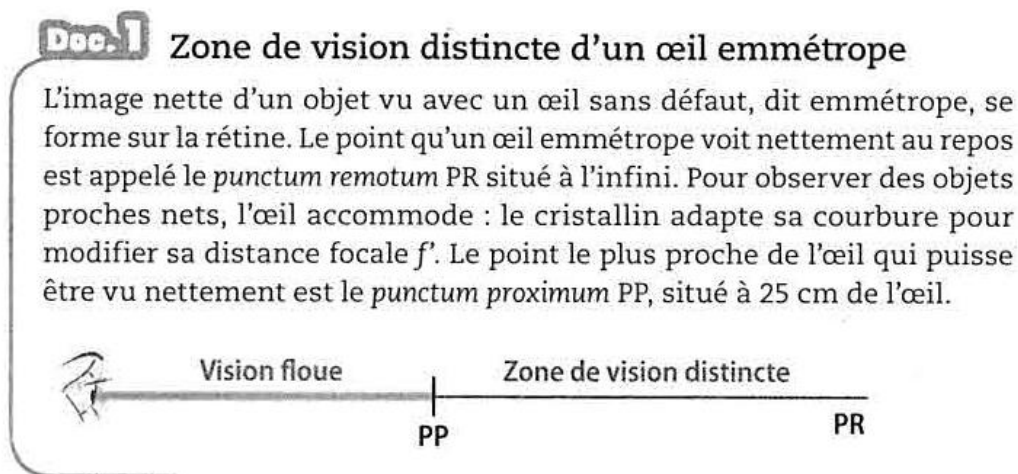
- 1) Nommer le type de lentille modélisant le cristallin.
- 2) Associer à chaque élément du modèle de l'œil réduit un élément de l'œil réel. Compléter le tableau.

Modèle de l'œil réduit	Œil réel
Diaphragme	
Lentille convergente	
Ecran	

- 3) Indiquer la distance invariable dans l'œil.
- 4) Expliquer pourquoi et comment l'œil accommode.

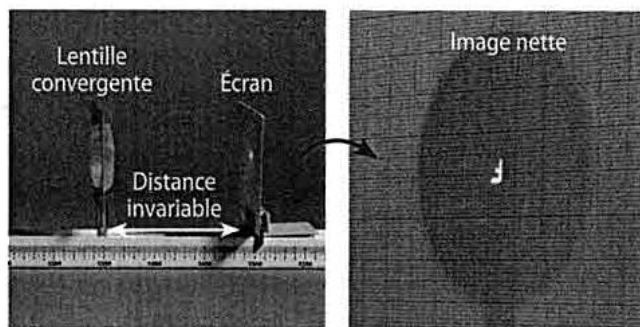
II) Corriger un œil hypermétrope

Suite à une fatigue visuelle courante et à des maux de tête, vous ophtalmologue vous diagnostique une hypermétropie. Quel type de lentille choisir pour corriger votre vue ?



Doc. 2 Modélisation expérimentale de la vision d'un objet lointain par un œil emmétrope

Un œil emmétrope est modélisé par un diaphragme, une lentille mince convergente de distance focale $f' = 12,5$ cm et un écran. L'objet lointain, considéré à l'infini, est positionné à l'extrémité opposée à l'écran. On observe une image nette sur l'écran positionné à une distance de la lentille égale à sa distance focale. Cette distance correspond à la distance fixe entre le cristallin et la rétine.

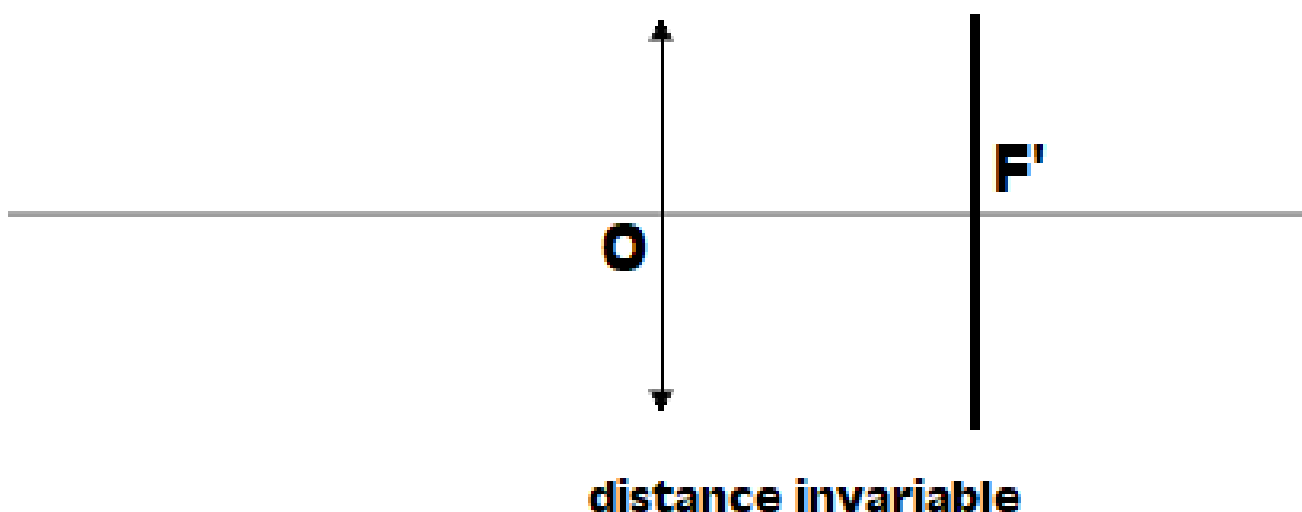


Doc. 3 Zone de vision distincte d'un œil hypermétrope

Un œil hypermétrope est un œil qui, au repos, n'est pas suffisamment convergent par rapport à l'œil emmétrope. L'image d'un objet lointain se forme alors en arrière de la rétine. Afin de compenser ce défaut, l'œil accommode en permanence, créant une fatigue oculaire récurrente. L'utilisation de verres correcteurs est alors nécessaire.

Modélisation de l'œil emmétrope (normal) (d'après doc 2)

Compléter ce schéma

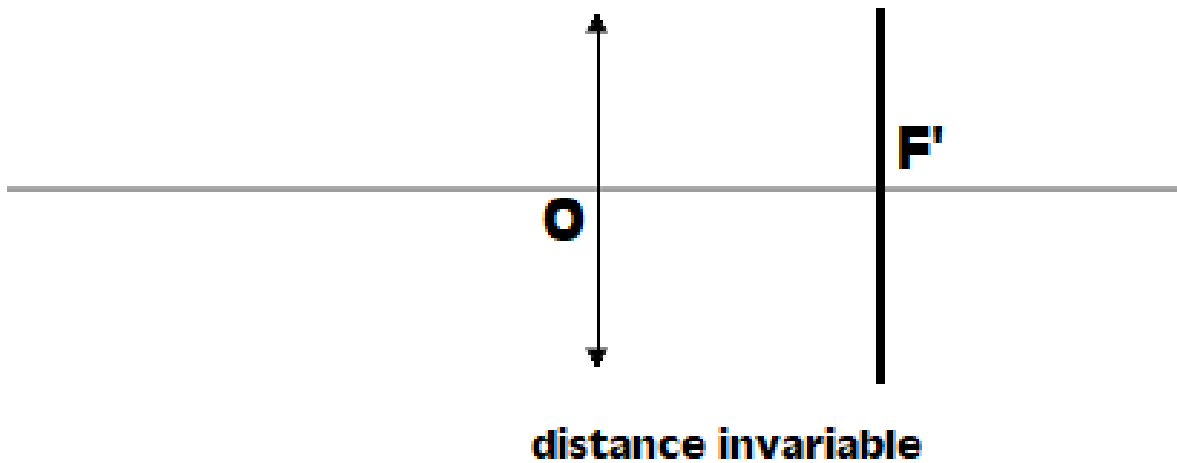


Réaliser ce modèle sur le banc optique avec une lentille de vergence $+8 \text{ } \delta$ (soit $f' = 12,5$ cm)

Modélisation d'un œil hypermétrope (doc 3)

L'œil n'est pas assez convergent, on doit donc prendre une distance focale plus grande que 12,5 cm (20 cm par exemple). L'image devient floue.

Compléter ce schéma modélisant l'œil hypermétrope



Réaliser ce modèle sur le banc optique.

Correction de l'œil hypermétrope

L'œil hypermétrope n'étant pas assez convergent, on lui ajoute (on accole) une lentille convergente afin de rendre l'image nette.

En faisant des tests sur le banc optique, quelle lentille allez-vous accoler afin de rendre une vision nette à cet œil hypermétrope ?

Compléter le schéma

