

# ONDES ET SIGNAUX

## L'œil, système optique et condition de visibilité

### I- Approche historique

Dès le 5<sup>ème</sup> siècle avant J.-C., les penseurs de l'Antiquité développent deux théories différentes pour la vision. La théorie de l'intromission explique la vision comme l'entrée dans l'œil d'une « image » qui garde la forme de l'objet et qui vient jusqu'à l'œil. La théorie de l'émission explique la vision comme l'envoi par l'œil d'une sorte d'entité invisible dont la nature n'est pas vraiment expliquée.

Platon conçoit lui la vision comme la rencontre d'un feu visuel émis par l'œil et d'un feu semblable qui peut provenir des objets à la faveur de la lumière du jour.

Au 3<sup>ème</sup> siècle avant J.-C., Euclide géométrise l'optique : la lumière se propage suivant des lignes droites qu'il appelle « rayons ». Mais dans quel sens s'effectue cette propagation ?

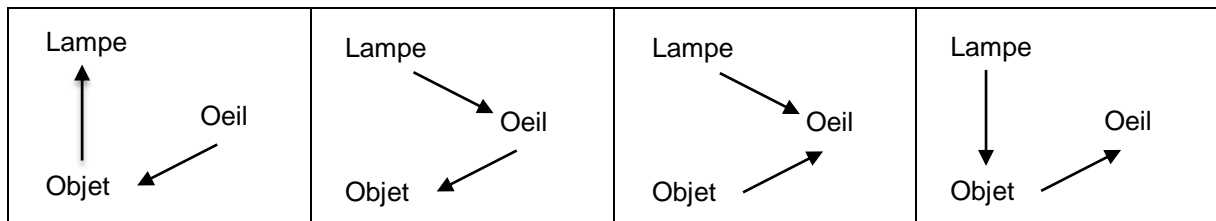
Il faut attendre le 11<sup>ème</sup> siècle, pour que le scientifique Persan Ibn al Haytham dit Alhazen apporte une réponse révolutionnaire à la question du mécanisme optique de la vision : la vue comme tous les autres sens, est le résultat de l'action d'un agent extérieur sur un organe sensoriel. En s'appuyant sur des observations expérimentales, Alhazen explique le processus de la vision par des rayons de lumière parvenant à l'œil à partir de chaque point d'un objet.

Au 18<sup>ème</sup> siècle, les travaux de Kepler puis de Descartes complètent l'étude du mécanisme de la vision : les rayons de lumière se croisent dans l'œil et forment une image renversée de l'objet sur le fond de l'œil, la rétine. C'est la théorie actuelle sur la vision des objets.

1- Quelle est la question sur le mécanisme de la vision qui divisa pendant des siècles les savants ?

2- A quelle époque la réponse actuelle à cette question est-elle apportée ? Quelle est cette réponse ? A quel(s) savant(s) est-elle associée ?

3- Parmi les propositions ci-dessous laquelle correspond à la conception actuelle ?



### II- Conditions de visibilité d'un objet

1- Recopier et compléter les phrases suivantes

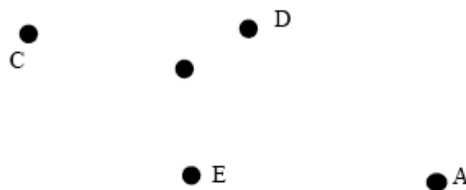
Pour pouvoir être vu, un objet doit émettre de la ..... Il doit donc être **soit** une source dite .....

c'est-à-dire une source qui ..... (exemples : .....) **soit** une source dite ..... c'est-à-dire

une source qui .....(exemples : .....).

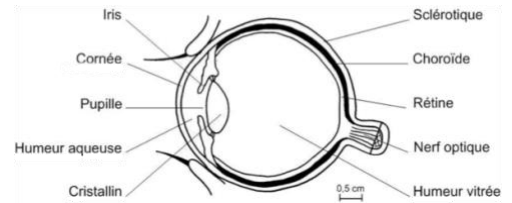
Il faut que cette lumière ..... l'œil de celui qui regarde (aucun obstacle ne doit être placé entre l'objet et l'œil).

*Application* : Je vois D, mais pas C, et A me cache E. Où suis-je ?



### III- L'œil, un détecteur de lumière

L'œil est un capteur naturel de lumière. Son anatomie est détaillée dans le cours de SVT.



Lorsque la lumière pénètre dans l'œil, que traverse-t-elle ? Que rencontre-t-elle ?

L'œil est un organe complexe. Si on ne tient compte que des **propriétés optiques de l'œil**, on peut le simplifier en un système optique appelé « **œil réduit** ».

Les physiciens modélisent ainsi l'iris, qui limite la quantité de lumière entrant dans l'œil, par un diaphragme, dont l'ouverture représente la pupille. L'ensemble des milieux transparents de l'œil qui devient la lumière est modélisé par une lentille convergente L, et la rétine sur laquelle se forme l'image de l'objet observé est modélisée par un écran.

Légendez les schémas en utilisant les mots : **rétine - cristallin - écran - diaphragme - lentille - iris (pupille)**

Schéma simplifié de l'œil	Schéma du modèle réduit de l'œil

*Remarque :* la distance entre le cristallin et la rétine correspond à la **profondeur de l'œil** réel ; elle est donc constante. On doit donc maintenir **constante la distance entre la lentille et l'écran** dans le modèle de l'œil réduit.

Pour bien comprendre le fonctionnement de l'œil il faut acquérir quelques notions fondamentales sur les lentilles.

### IV- Les lentilles

1- Qu'est-ce qu'une lentille ?

2- Qu'est-ce qui différencie les lentilles entre elles ?

a- Au toucher

b- Par observation d'un texte

c- Par déviation d'un faisceau lumineux

Grâce aux résultats de ces trois expériences, recopier et compléter le tableau ci-dessous.

Forme		
Symbole		
Effet sur une page d'écriture		
Déviation d'un faisceau lumineux		
Nom		

### V- Quelles sont les caractéristiques d'une lentille convergente ?

1- Le centre optique et l'axe optique

2- Le foyer image et la distance focale

3- Le foyer objet et la distance focale