

Sommaire de la séquence 9

Les lentilles

◆ Séance 1

Observer un objet avec une lentille

◆ Séance 2

Le trajet de la lumière au travers des lentilles

◆ Séance 3

L'œil humain

◆ Séance 4

Je fais le point sur la séquence 9

Ce cours est la propriété du Cned. Les images et textes intégrés à ce cours sont la propriété de leurs auteurs et/ou ayants droit respectifs. Tous ces éléments font l'objet d'une protection par les dispositions du code français de la propriété intellectuelle ainsi que par les conventions internationales en vigueur. Ces contenus ne peuvent être utilisés qu'à des fins strictement personnelles. Toute reproduction, utilisation collective à quelque titre que ce soit, tout usage commercial, ou toute mise à disposition de tiers d'un cours ou d'une œuvre intégrée à ceux-ci sont strictement interdits.

©Cned-2009

Séance 1

Observer un objet avec une lentille

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Tu connais certainement les loupes, qui permettent de grossir les objets. En optique, les loupes sont appelées des **lentilles**. Dans cette séance, tu vas découvrir, par exemple, qu'une loupe ne grossit pas toujours !

B Je découvre



Activités expérimentales

Avec une loupe

Exercice 1 - Observer, avec une loupe, un objet proche

Si tu as une loupe chez toi, tu peux réaliser cette série d'expériences. Si tu n'en as pas, étudie le livret de corrigés.

Pose sur la table une feuille de papier, sur laquelle tu auras tracé en couleur, au gros feutre, des lettres, des signes, ou des dessins...

Pose la loupe sur la feuille de papier.

Mets-toi debout, l'œil juste au-dessus de la loupe (fig. 1). Puis monte très progressivement la loupe vers ton œil, en observant tous les changements de ce que tu vois au travers de la loupe.

Note ces changements par des phrases rédigées.

À la fin de l'expérience, la loupe doit être à une dizaine de centimètres environ de ton œil.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Fig. 1

Exercice 2 - Observer, avec une loupe, un objet très éloigné

Si tu as une loupe chez toi, tu peux réaliser cette série d'expériences. Si tu n'en as pas, étudie le livret de corrigés.

Observe un paysage au travers d'une loupe que tu tiens à bout de bras.

L'image¹ que tu vois est-elle :

- à l'endroit, ou au contraire à l'envers ?

.....

- plus grande, ou au contraire plus petite que la réalité ?

.....

- bien nette, ou au contraire floue ?

.....

- déformée ? (regarde si des lignes droites de la réalité sont vues effectivement bien droites, ou au contraire courbes, déformées).

.....

¹ L'image, c'est ce que l'on voit au moyen d'un appareil d'optique (loupe, microscope, jumelles, etc.)

Exercice 3 - Tracer le chemin de la lumière

Cet exercice reprend ce que tu as étudié en optique en classe de 5^e. N'hésite pas à relire ce cours.

Sur la figure 1 reprise ci-dessous, représente les rayons de lumière par lesquels la personne voit la feuille de papier.



Je retiens

- Une loupe a un effet grossissant si et seulement si l'objet que l'on regarde est proche de la loupe.
- Quand la distance entre la loupe et l'objet que l'on regarde devient grande, l'image est à l'envers et plus petite que la réalité.
- Il existe une distance entre la loupe et l'objet pour laquelle on ne voit plus rien du tout au travers de la loupe (il n'y a plus d'image) : on l'appelle la distance de retournement.

Je découvre



Activités expérimentales

Différents types de lentilles

Pour les exercices 1, 2, 3, nous avons observé avec une lentille appelée loupe. Le profil d'une loupe est bombé au centre (fig. 2) :



Fig. 2

Les bords de ces lentilles sont plus fins que leur centre : on dit que ce sont des **lentilles à bord mince**. Pour des raisons que nous verrons dans la séance n° 2, on les appelle aussi **lentilles convergentes**.

Maintenant nous allons regarder avec une lentille dont le profil est très différent, puisqu'il est creusé au centre (fig. 3).



Fig. 3

Ces lentilles sont appelées **lentilles à bord épais**. Pour des raisons que nous verrons dans la séance n° 2, on les appelle aussi **lentilles divergentes**.

Si tu as à la maison des lunettes de myope, tu peux faire l'expérience ci-dessous, car ces verres sont à bord épais.

Refaisons l'expérience décrite à l'exercice 1, mais cette fois avec une lentille divergente. Voici ce que l'on observe (fig. 4) :



Fig. 4

L'image est à l'endroit, et plus petite que la réalité. Plus on éloigne la lentille de la feuille de papier, plus l'image devient petite, mais elle reste toujours à l'endroit : il n'y a pas de phénomène de retournement.

Exercice 4 - Observer

Si tu as à la maison des lunettes de myope, tu peux faire l'expérience ci-dessous, car ces verres sont à bord épais. Sinon regarde la correction.

Observe un paysage au travers d'une lentille divergente que tu tiens à bout de bras.

L'image que tu vois est-elle :

- à l'endroit, ou au contraire à l'envers ?

- plus grande, ou au contraire plus petite que la réalité ?

.....

- bien nette, ou au contraire floue ?

.....

- déformée ? (regarde si des lignes droites de la réalité sont vues effectivement bien droites, ou au contraire courbes, déformées).

.....



Étude de document

Lis attentivement le document ci-dessous.

Les symboles des lentilles

Nous avons vu le dessin de profil d'une lentille convergente (fig. 2) et d'une lentille divergente (fig. 3). Ces dessins, pour être faits soigneusement, nécessitent un compas. Pour aller plus vite, on utilise des représentations schématisques, appelées aussi symboles (fig. 5) :

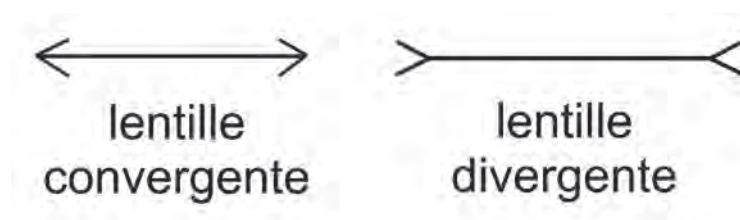
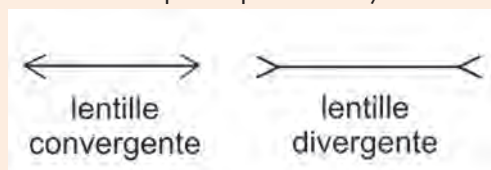


Fig. 5

Comme tu peux le voir, les flèches rentrées ou sorties évoquent la forme du bord de chaque type de lentilles.

Je retiens

- Il existe deux types de lentilles : les lentilles convergentes (à bord mince) et les lentilles divergentes (à bord épais).
- On peut représenter les lentilles de profil par leurs symboles :



- Quand on regarde au travers d'une lentille divergente, l'image est toujours à l'endroit et plus petite que la réalité.

E Je vérifie mes connaissances

Exercice 5 - Oui ou non

Réponds par oui ou non, puis vérifie la correction.

	Oui	Non
Les lentilles bombées au centre sont-elles appelées lentilles convergentes ?	☐	☐
Les lentilles bombées au centre sont-elles appelées lentilles divergentes ?	☐	☐
Au travers d'une lentille convergente, voit-on toujours plus gros que la réalité ?	☐	☐
Au travers d'une lentille convergente, voit-on toujours plus petit que la réalité ?	☐	☐
Au travers d'une lentille convergente, voit-on à l'endroit, ou à l'envers, selon la distance entre la lentille et le sujet regardé ?	☐	☐
Avec une lentille divergente voit-on toujours à l'envers ?	☐	☐
Avec une lentille divergente voit-on toujours à l'endroit ?	☐	☐

Exercice 6

Fais l'exercice, puis vérifie soigneusement la correction.

Observe les deux lentilles ci-dessous :



Lentille A



Lentille B

Fig. 6

1- Laquelle de ces lentilles est une lentille convergente ? Justifie ta réponse.

.....

.....

2- Laquelle de ces lentilles est une lentille divergente ? Justifie ta réponse.

.....

.....

3- Avec laquelle de ces lentilles a-t-on pu lire : OPTIQUE ?

.....

.....

4- Avec laquelle de ces lentilles a-t-on pu lire : OPTIQUE ?

.....

.....

F J'approfondis**Étude de document**

Lis attentivement le texte ci-dessous, puis fais l'exercice demandé.

Les microscopes

Les tout premiers « microscopes », qui datent du Moyen Âge, n'étaient en réalité que des loupes montées sur un support.

Les premiers microscopes dignes de ce nom, c'est-à-dire composés de deux lentilles (un oculaire où l'on met son œil, et un objectif tourné vers le sujet à observer) datent du début du XVII^e siècle. Dans les années 1660, l'Anglais Robert Hooke parvient à fabriquer des microscopes de bonne qualité, grâce auxquels il observe toutes sortes de choses très petites : animaux, végétaux, et même cristaux de glace. Il reproduit ses observations sous forme de dessins, qu'il publie en 1665 dans un livre appelé *Micrographia*. La figure 7 montre un dessin d'une puce, extrait de ce livre : on peut noter la très grande précision des détails. L'ouvrage de Hooke remporte immédiatement un très grand succès, car c'est la première fois que l'on montre des choses aussi petites.

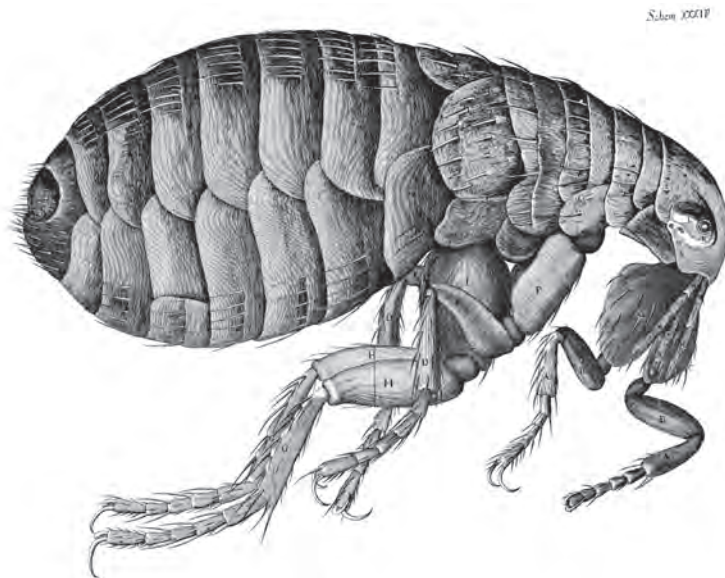


Fig. 7

La figure 8 représente un microscope moderne, tel que ceux utilisés par les élèves en cours de Sciences de la vie et de la Terre. Ce que l'on veut observer est placé sur une plaque de verre, que l'on appelle « préparation ».

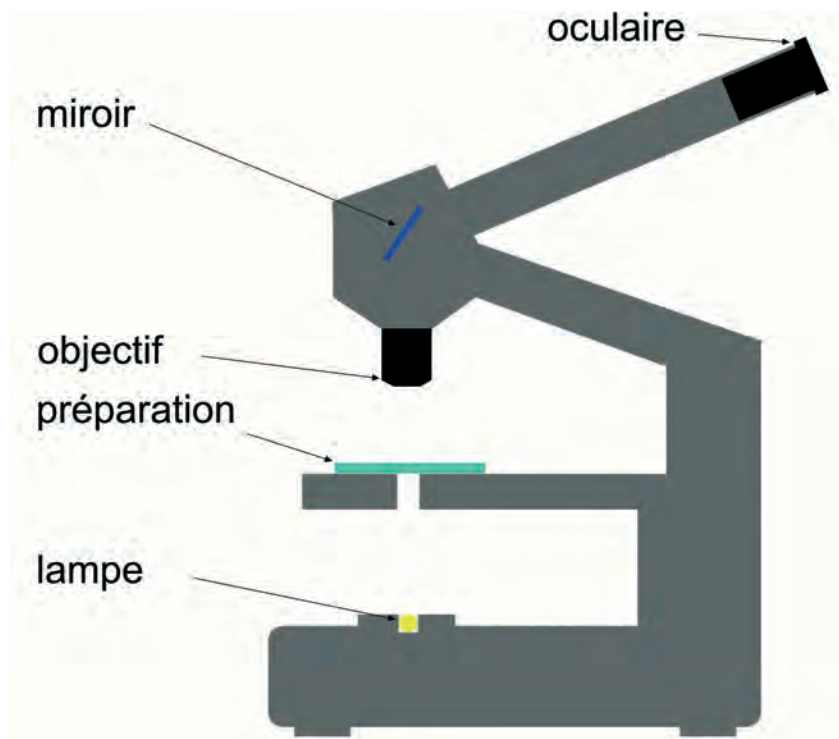
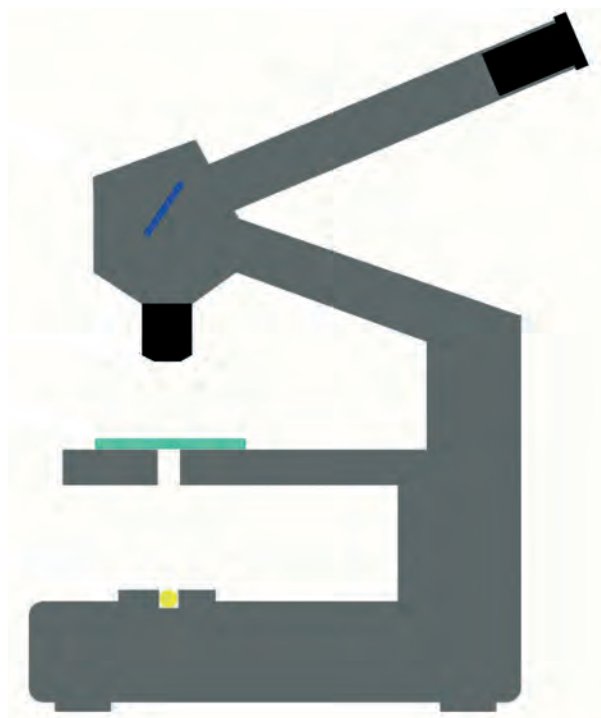


Fig. 8

Exercice 7 - Questions de réflexion

Réponds aux questions, puis étudie la correction.

- 1- Sur le schéma du microscope ci-dessous, représente par des rayons, le trajet de la lumière qui permet à la personne d'observer la préparation.



- 2- Peut-on observer un objet opaque, par exemple un petit caillou, avec ce microscope ?

.....

.....

Séance 2

Le trajet de la lumière au travers des lentilles

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Dans cette séance, tu vas découvrir comment la lumière traverse les lentilles.

B Je découvre



Activités expérimentales

Le Soleil et une lentille à bord mince

Si tu as une loupe chez toi, tu peux réaliser toi-même cette série d'expériences. Je te le recommande fortement.



Attention : Il ne faut absolument jamais regarder le Soleil en face au travers d'une lentille. Il y a un risque extrêmement grave d'avoir les yeux brûlés et de devenir aveugle.

En revanche, il n'y a pas de danger à observer le Soleil en projection sur une feuille de papier, comme on va le faire dans les expériences qui suivent.

Plaçons une lentille à bord mince, autrement dit une **lentille convergente**, face au Soleil. Plaçons une feuille de papier juste derrière la lentille (fig. 9) : on voit sur la feuille de papier la tache circulaire formée par le faisceau de lumière qui sort de la lentille.



Fig. 9

Soit d la distance entre la lentille et la feuille de papier. Voici ce que l'on observe quand d augmente progressivement :

- Quand la feuille est collée derrière la lentille, la tache circulaire a la même taille que la lentille,
- Plus on s'éloigne de la lentille, plus la tache circulaire devient petite (fig. 10).
- À une certaine distance bien précise de la lentille, que nous appellerons **distance focale de la lentille**, la tache de lumière est réduite à un point très brillant (fig. 11).
- Quand d continue à augmenter, la tache redevient plus grosse. Et plus on éloigne la feuille de papier, plus la tache s'agrandit (fig. 12).



Fig. 10



Fig. 11

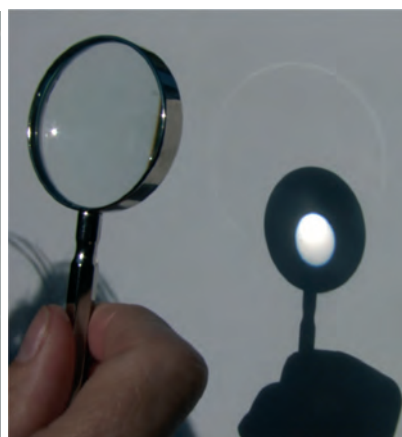


Fig. 12

Exercice 8 - Interpréter une expérience

Pour expliquer les phénomènes observés dans l'expérience précédente (expérience de la lentille convergente et de la feuille de papier), Dimitri propose un schéma (fig. 13) où il a représenté le trajet des rayons de lumière au travers de la lentille.

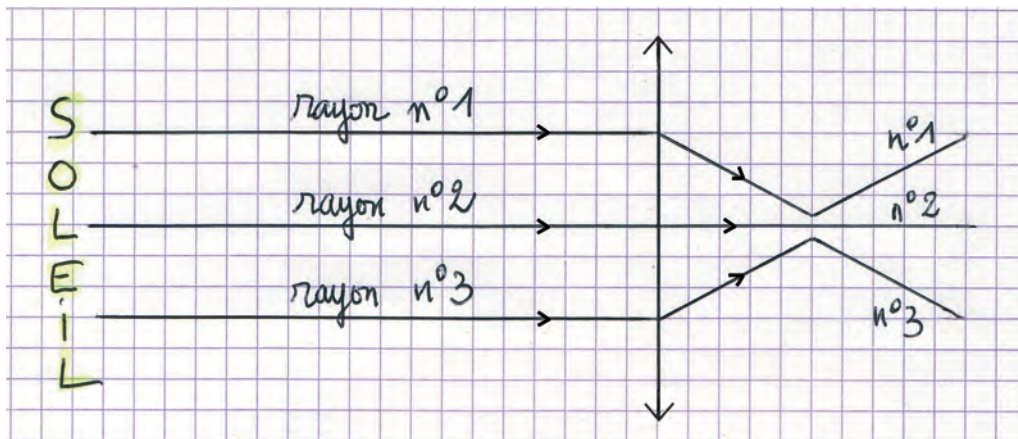


Fig. 13

Aïssa n'est pas d'accord avec Dimitri et propose le schéma de la figure 14 :

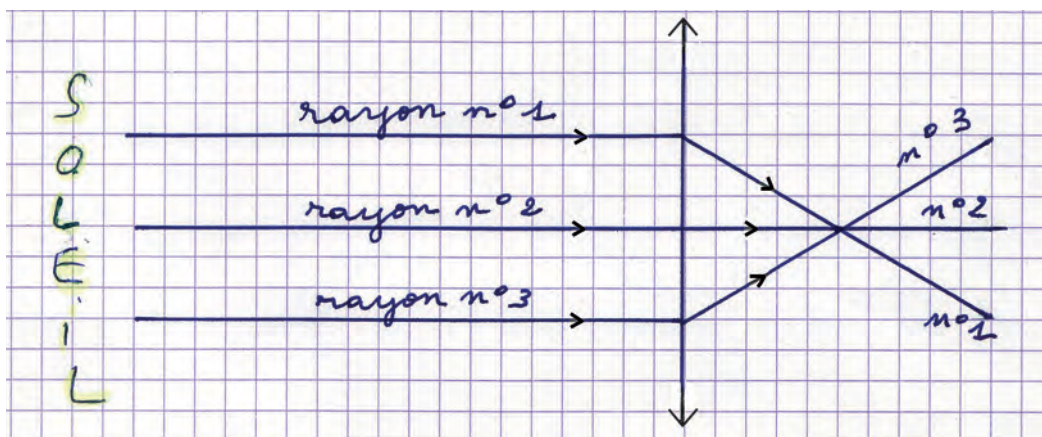


Fig. 14

Qui de Dimitri ou de Aïssa a raison ? Justifie ta réponse.

.....

.....

.....



Étude de document

Lis le texte ci-dessous, puis fais l'exercice demandé.

Le foyer et la distance focale d'une lentille à bord mince

Comme on vient de le voir (fig. 11 et 14), lorsqu'un faisceau de lumière arrive perpendiculairement à une lentille à bord mince, les rayons de lumière qui composent ce faisceau ressortent de la lentille en se dirigeant tous vers un même point, appelé **foyer de la lentille**. Le foyer est désigné par la lettre F (fig. 15) :

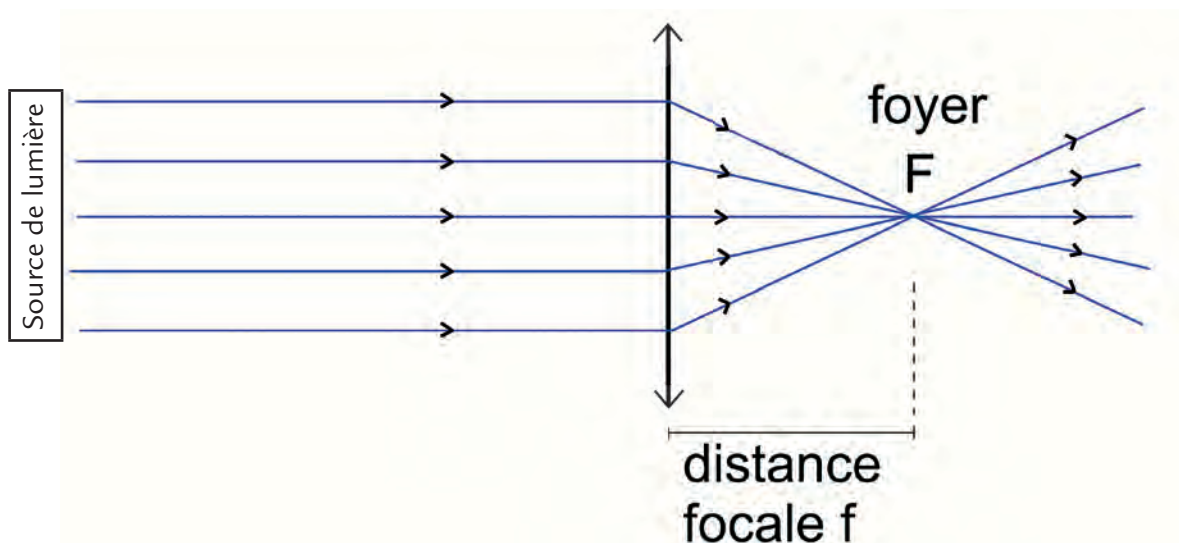


Fig. 15

Sauf s'ils rencontrent un obstacle, les rayons de lumière vont toujours en ligne droite : **le foyer est juste un point de croisement**. Au foyer, l'énergie lumineuse est très concentrée (d'ailleurs le mot « foyer » vient du mot « feu »).

La distance entre la lentille et son foyer est appelée **distance focale de la lentille**. On la note par la lettre f .

Remarques importantes :

- 1- En français, le verbe « converger » veut dire « se diriger vers un même lieu ». C'est pourquoi les lentilles à bord mince sont appelées lentilles **convergentes** (tous les rayons de lumière convergent vers le foyer).
- 2- Dans la séance 1, nous avons vu qu'une lentille à bord mince possède une **distance de retournement** : c'est la distance entre la lentille et l'objet pour laquelle on ne voit plus rien du tout au travers de la lentille (il n'y a plus d'image).

En mesurant ces deux distances, on peut constater cette propriété importante : **la distance de retournement est égale à la distance focale de la lentille**.

Exercice 9 - Tirer une conclusion

Réponds aux questions, puis étudie soigneusement la correction.

Cynthia possède trois loupes chez elle. La loupe A est très bombée, la loupe B est moyennement bombée, la loupe C est peu bombée.

Cynthia constate, en mettant ces trois lentilles à quelques centimètres au-dessus d'une page d'écriture, que la lentille A grossit beaucoup, que B grossit moyennement, et que C grossit peu.

Ensuite, Cynthia mesure les distances focales f de ces lentilles en faisant l'expérience de la figure 9 :

- lentille A : $f_A = 5 \text{ cm}$
- lentille B : $f_B = 10 \text{ cm}$
- lentille C : $f_C = 25 \text{ cm}$

D'après les expériences de Cynthia, complète cette phrase de conclusion :

Plus une lentille à bord mince est bombée, elle grossit, et plus sa distance de retournement (égale à sa distance focale) est



Activité expérimentale

Obtenir une image sur un écran avec une lentille convergente

Tu peux réaliser chez toi l'expérience décrite ci-dessous en construisant une « boîte noire à coulisse ». Il te faut, pour cela, fabriquer un système de deux boîtes en carton : une boîte intérieure qui coulisse dans une boîte extérieure. Les deux boîtes sont peintes intérieurement en noir pour éviter les reflets. À l'avant de la boîte extérieure, il y a un trou pour placer une lentille convergente (une loupe). À l'avant de la boîte intérieure, il y a un papier calque.

Les photos et schémas qui suivent (fig. 16 à 19) t'aideront à visualiser l'appareil.

La fig. 16 montre un dispositif expérimental. Un petit personnage est placé sur la table et on le regarde avec une « boîte noire » munie à l'avant d'une lentille convergente.

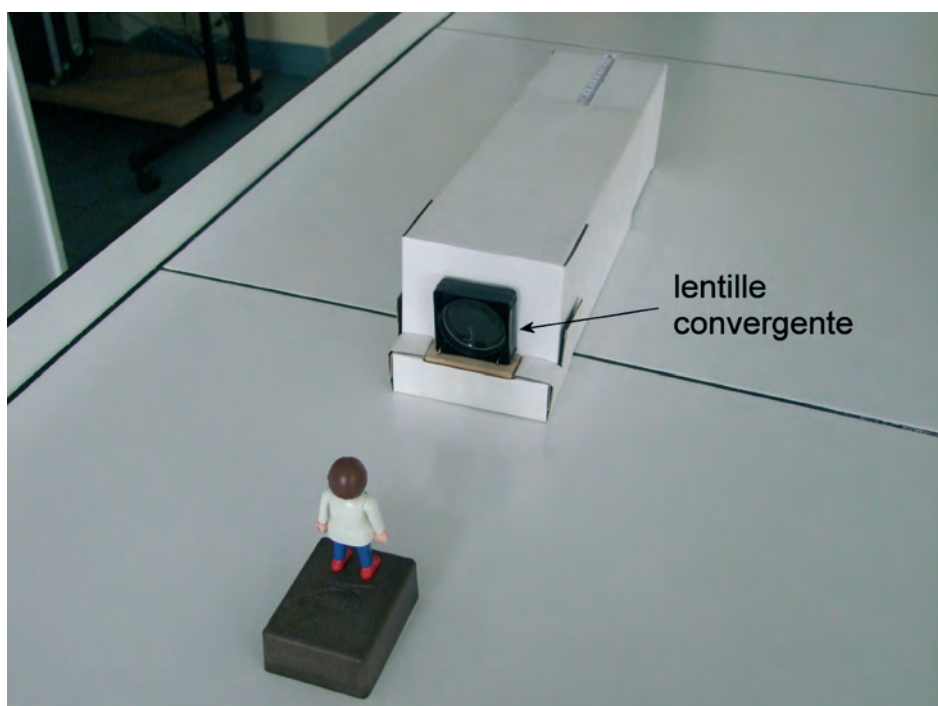


Fig. 16

La figure 17 montre une vue de l'arrière de la boîte :

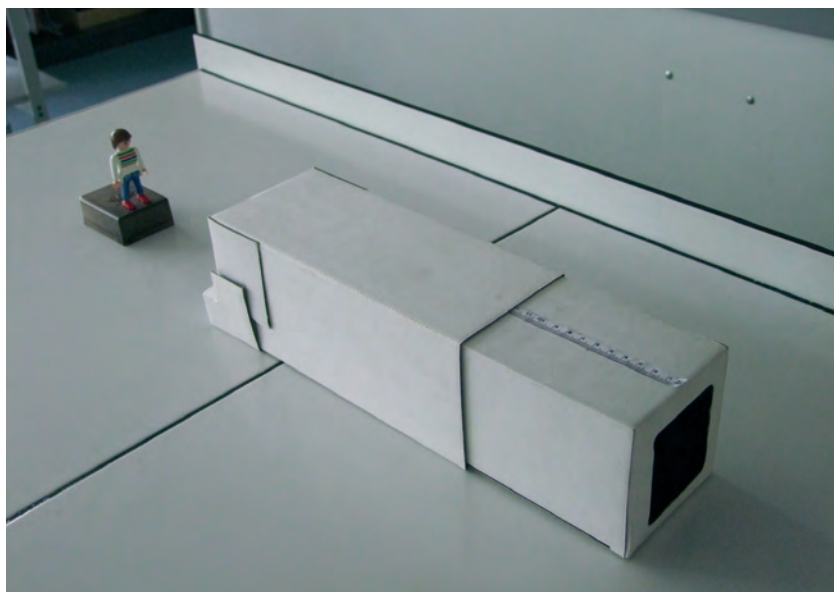


Fig. 17

La figure 18 représente le schéma du dispositif, vu de profil :

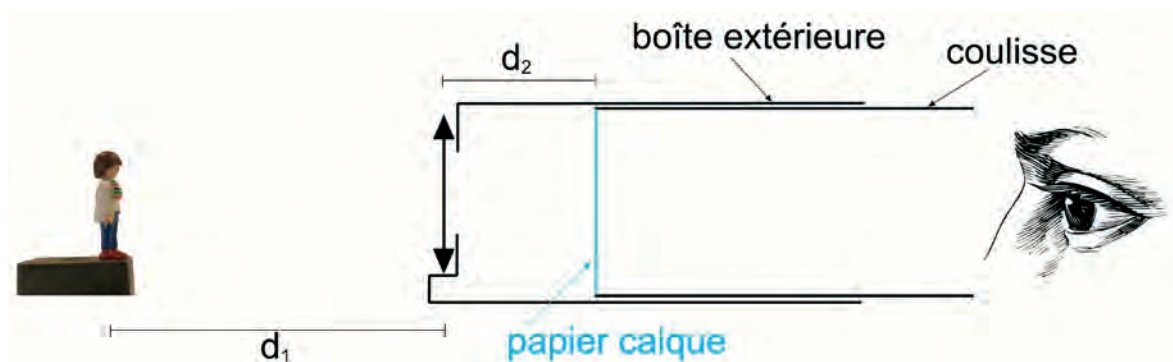


Fig. 18

On regarde l'image sur le papier calque : on dit que ce dernier sert d'**écran**.

Plaçons le personnage à une distance d_1 devant la lentille. En tirant plus ou moins la coulisse (donc en ajustant la distance d_2), on arrive à obtenir sur le papier calque une **image bien nette** du personnage : on dit que l'on a fait la **mise au point**. L'image est à l'envers, c'est-à-dire la tête en bas (fig. 19).

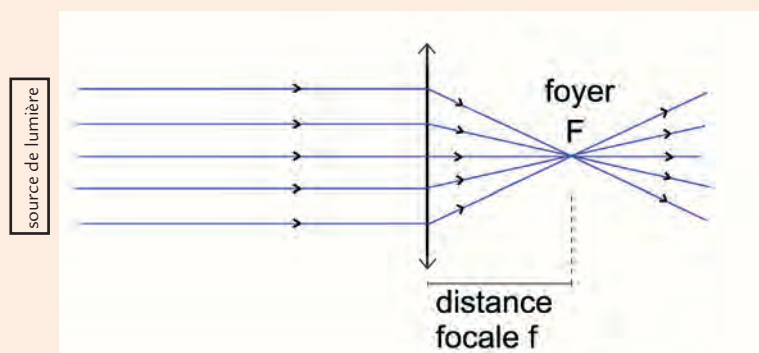


Fig. 19

Cependant, si la distance d_1 est inférieure à la distance focale de la lentille, on constate qu'il est impossible d'obtenir une image sur le papier calque.

Je retiens

- Lorsqu'un faisceau de lumière arrive perpendiculairement à une lentille à bord mince, les rayons de lumière qui composent ce faisceau ressortent de la lentille en se dirigeant tous vers un même point, appelé foyer de la lentille :



- Le foyer est un point de croisement des rayons de lumière. Au foyer, l'énergie lumineuse est très concentrée.
- La distance entre la lentille et son foyer est appelée distance focale de la lentille. La distance focale est plus courte si la lentille est plus bombée.
- On peut obtenir une image d'un objet sur un écran au moyen d'une lentille convergente (expérience de la boîte noire à coulisse), à condition que l'objet regardé soit placé à une distance de la lentille plus grande que la distance focale.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 10 - Oui ou non

	Oui	Non
Le foyer est-il un point de croisement des rayons de lumière sortant d'une lentille convergente ?	☐	☐
Pour trouver le foyer d'une lentille convergente, suffit-il d'une feuille de papier et d'éclairer la lentille au soleil ?	☐	☐
La distance focale est-elle plus courte si la lentille est moins bombée ?	☐	☐
La distance focale est-elle la même pour toutes les lentilles ?	☐	☐
La distance focale est-elle plus courte si la lentille est plus bombée ?	☐	☐
Peut-on observer l'image d'un objet sur un écran au moyen d'une lentille convergente ?	☐	☐
Quand on observe l'image d'un objet au moyen d'une lentille convergente, faut-il placer l'écran à une distance bien précise de la lentille pour que l'image soit nette ?	☐	☐
Peut-on dire que quand on observe sur un écran l'image d'un objet au moyen d'une lentille convergente, la place de l'objet n'a pas d'importance ?	☐	☐

Exercice 11

Fais l'exercice, puis vérifie soigneusement la correction.

Une lentille convergente est placée face au Soleil. On déplace une feuille de papier journal derrière cette lentille de façon à obtenir un point lumineux le plus petit possible.

On place, sur ce point, la sonde d'un thermomètre électronique. La température s'élève jusqu'à 60 °C.

1- Schématise l'expérience réalisée.

2- Pourquoi la température augmente-t-elle en ce point ?

.....

.....

D J'approfondis



Étude de document

Lis le texte ci-dessous, puis fais l'exercice demandé.

Le trajet de la lumière au travers d'une lentille divergente

La figure 20 représente le trajet d'un faisceau de lumière arrivant perpendiculairement à une lentille divergente :

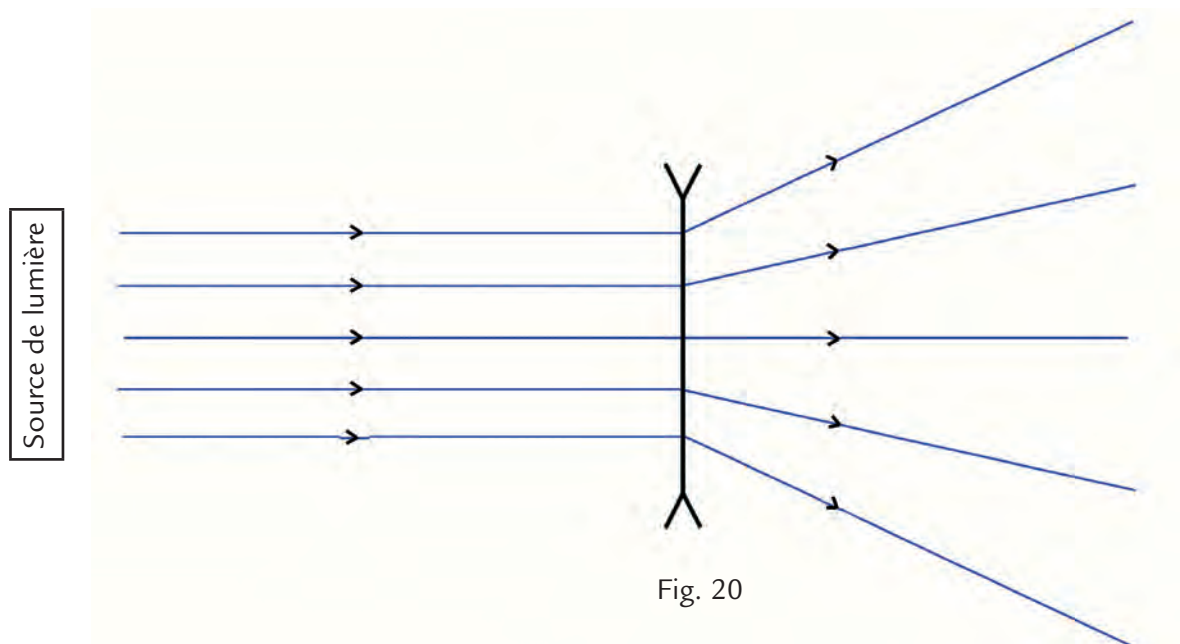


Fig. 20

Si l'on fait l'expérience décrite à la figure 9, avec une lentille divergente cette fois, la tache de lumière sur la feuille de papier va constamment en s'agrandissant quand on éloigne la feuille de la lentille. Voilà encore un autre moyen simple de distinguer une lentille divergente d'une lentille convergente.

Exercice 12 - Recherche documentaire

Réponds à la question posée par des phrases rédigées, puis vérifie la correction.

Cherche dans un dictionnaire le sens du verbe « diverger » et explique la signification de l'expression « lentille divergente ».

.....

.....

.....

Séance 3

L'œil humain

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Dans cette séance, tu vas découvrir comment la lumière traverse notre œil, ce qui nous permet de voir. Tu apprendras aussi comment on corrige certains défauts de l'œil tels que la myopie ou l'hypermétropie.

B Je découvre



Étude de document

Lis attentivement le texte ci-dessous, et fais les exercices demandés au fur et à mesure.

Comment la lumière traverse-t-elle l'œil humain ?

1 Les différentes parties de l'œil

Un rayon lumineux qui pénètre dans l'œil traverse successivement plusieurs régions (fig. 21) :

- la cornée, enveloppe externe de l'œil, transparente à l'avant de l'œil
- l'humeur aqueuse, liquide transparent
- la pupille, trou circulaire au centre de l'iris coloré
- le cristallin, organe transparent en forme de lentille bombée
- l'humeur vitrée, liquide transparent.

Le rayon atteint alors la membrane constituant le fond de l'œil : la rétine. La rétine est la partie sensible de l'œil, autrement dit c'est elle qui détecte la lumière. Elle est reliée au cerveau par le nerf optique. Et c'est notre cerveau qui va traiter l'information reçue et constituer une véritable image visuelle... mais cela est une autre histoire, dont nous reparlerons dans la séquence 11.

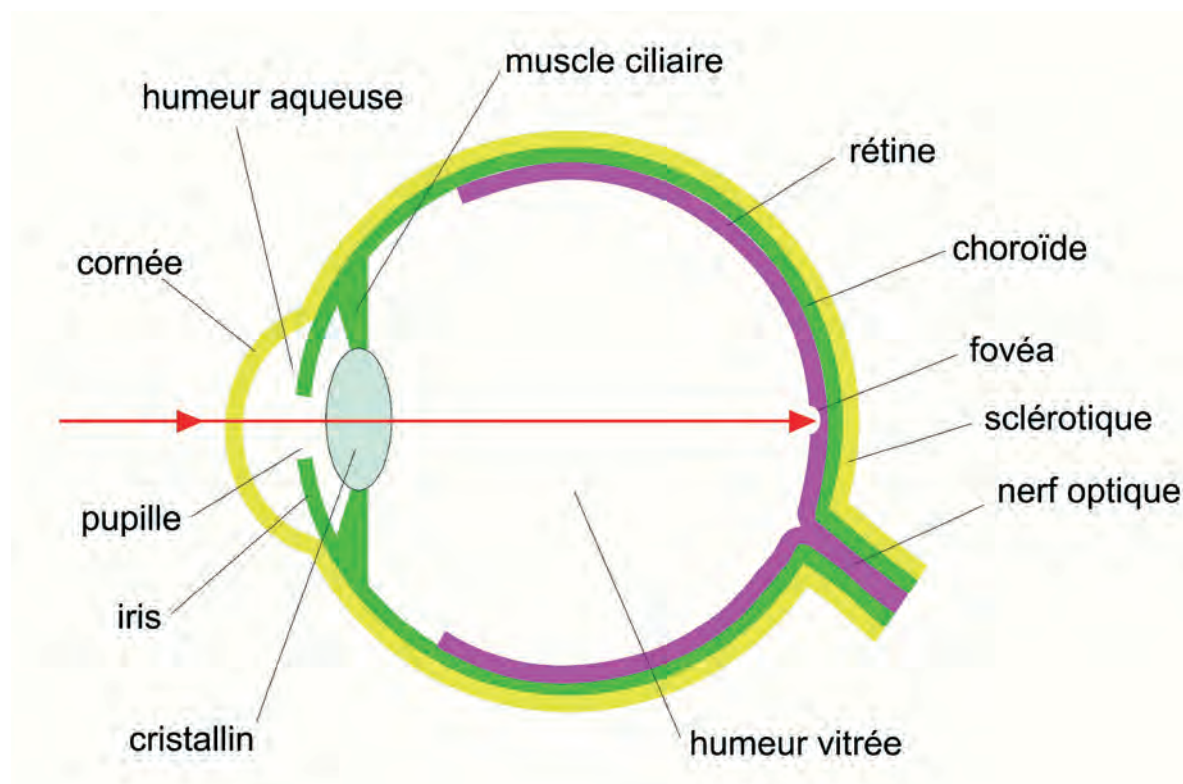


Fig. 21

Revenons à la rétine. Elle est tapissée de plus de cent millions de récepteurs microscopiques sensibles à la lumière, qui sont tous reliés au cerveau par le nerf optique. Ces récepteurs sont de deux sortes :

- les **cônes** (environ 6 millions), sensibles aux couleurs, mais qui ne réagissent que si la lumière ambiante est assez forte,
- les **bâtonnets** (environ 120 millions), qui réagissent aux faibles intensités lumineuses et sont très sensibles aux contrastes (zones éclairées / zones sombres), et jouent par conséquent un rôle important dans la détection des formes et la perception des mouvements ; en revanche ils ne perçoivent pas les couleurs, seulement les niveaux de gris.

Il y a une chose importante à savoir : pour que l'acuité visuelle soit bonne, autrement dit pour que l'on puisse discerner des détails très fins, il faut que les rayons de lumière entrant dans l'œil parviennent exactement sur la **fovéa**, une zone très petite (diamètre 1,5 mm environ) située au fond de la rétine, sur l'axe central (voir la fig. 21). En effet, dans la fovéa, les récepteurs – essentiellement des cônes – sont très serrés, ce qui permet d'avoir une image très finement détaillée (c'est l'équivalent d'un appareil photo numérique avec un capteur doté de très nombreux pixels). Et c'est pourquoi, quand on regarde quelque chose, l'œil, piloté par le cerveau, doit se déplacer constamment dans son orbite de façon à voir chaque objet de la scène exactement de face.

D'ailleurs, pour t'en convaincre, il te suffit de fixer un mot au milieu d'une ligne de ce texte. Tu pourras constater que tu ne peux pas déchiffrer les mots sur les côtés sans bouger tes yeux.

Nous reparlerons des cônes et des bâtonnets dans la séance 2 de la séquence 11, consacrée à la couleur.

Exercice 13 - Recherche documentaire

Réponds à la question posée par des phrases rédigées, puis vérifie la correction.

La lumière qui pénètre dans l'œil doit passer par un petit trou appelé pupille (fig. 21).

La pupille peut s'agrandir ou se rétrécir : pourquoi ?

.....

.....

.....

2 L'avant de l'œil : une lentille convergente

La partie de l'œil comprise entre l'avant de la cornée et l'arrière du cristallin a une forme de lentille bombée (fig. 22) :

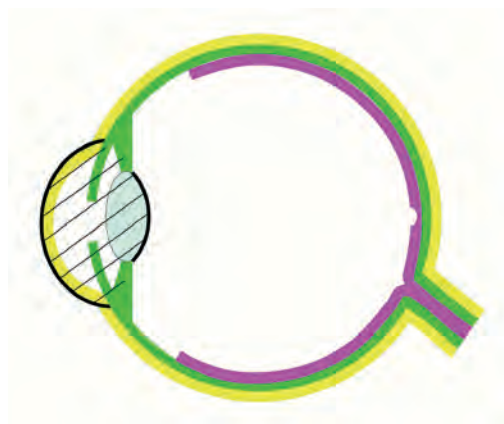


Fig. 22

C'est pourquoi nous pourrions représenter schématiquement l'œil de cette façon (fig. 23) :

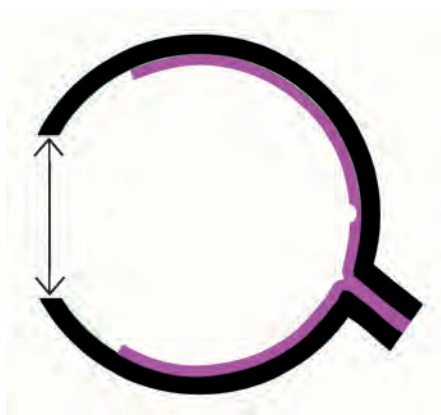


Fig. 23

La lentille ainsi représentée à l'avant de l'œil est appelée « lentille de l'œil ».

Quand on regarde un objet éloigné, le faisceau de lumière qui parvient sur l'œil est constitué de rayons parallèles entre eux (fig. 24).

Tous ces rayons sont déviés par la « lentille de l'œil », et convergent vers son foyer. Si l'œil n'a pas de défaut (myopie, hypermétropie...) le foyer de la « lentille de l'œil » se trouve exactement sur la fovéa : ainsi l'image est parfaitement nette.

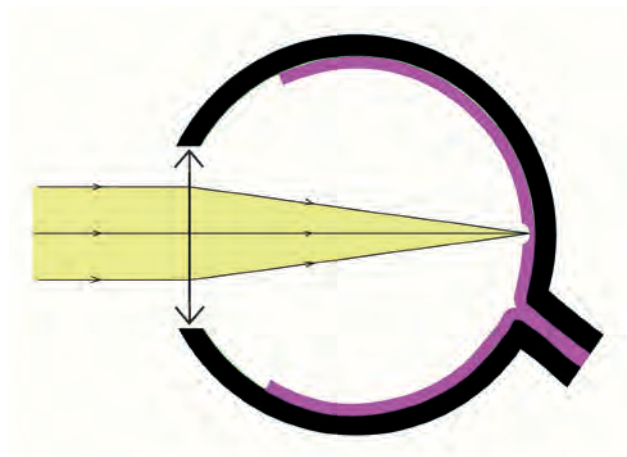


Fig. 24

Exercice 14 - Recherche documentaire

Réponds à la question posée par des phrases rédigées, puis vérifie la correction.

Recherche quel est le diamètre d'un œil humain. Ainsi tu auras une idée de la distance focale de la « lentille de l'œil ».

.....

.....

.....

3 Comment l'œil fait-il la mise au point ?

On peut remarquer la ressemblance très forte qui existe entre le schéma de l'œil (fig. 23) et celui de la boîte noire coulissante (fig. 18) :

- la lentille de la boîte noire coulissante correspond à la « lentille de l'œil »,
- le papier calque correspond à la fovéa.

Or, nous avons vu dans l'expérience de la boîte noire à coulisse (fig. 16 à 19 : *revois cette partie du cours*) qu'il est nécessaire, pour avoir une image bien nette sur l'écran, de faire la **mise au point** : cela consiste à ajuster la distance d_2 entre la lentille et l'écran (le papier calque).

Pour l'œil, c'est la même chose : il doit faire la mise au point selon que le sujet regardé est proche ou éloigné. Mais comment faire ? La distance entre la « lentille de l'œil » et la fovéa ne peut pas varier, elle est fixe ! Et bien, l'œil fait la mise au point en bombant plus ou moins le cristallin, grâce au muscle ciliaire situé tout autour de lui (fig. 21). La mise au point est pilotée automatiquement et en permanence par le cerveau, un peu comme les systèmes « autofocus » des appareils photographiques : la nature est vraiment bien faite !

La figure 25 représente le trajet de la lumière quand l'œil regarde un objet rapproché (une petite croix verte). La « **lentille de l'œil** » **s'est bombée pour faire la mise au point sur cet objet rapproché**, si bien que sa distance focale est plus courte : autrement dit son foyer F n'est plus sur la fovéa, il est en avant. De cette façon, l'image de la croix est bien nette sur la fovéa. Comme on le voit sur la figure, la croix est au-dessus de l'axe central, mais son image sur la fovéa est en dessous : **l'image sur la fovéa est donc à l'envers**, exactement comme avec la boîte noire coulissante. C'est le cerveau qui remet l'image à l'endroit.

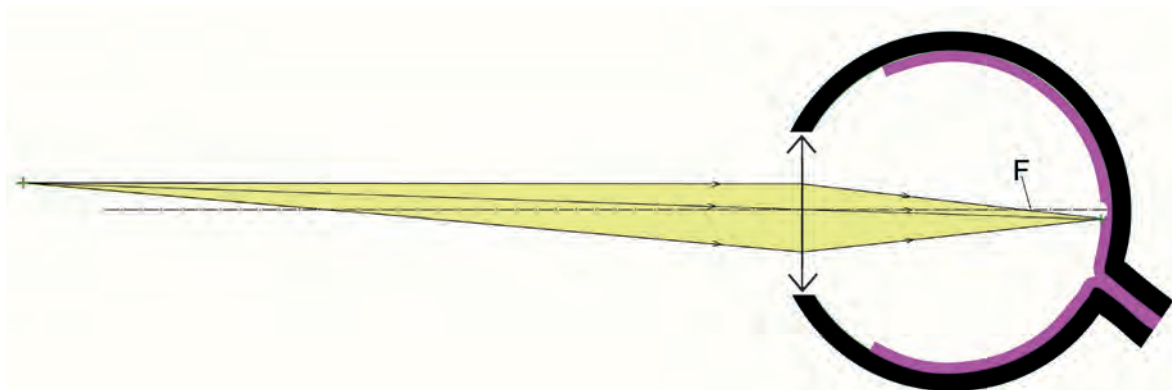


Fig. 25

Exercice 15 - Activité expérimentale

Réponds à la question posée par des phrases rédigées, puis vérifie la correction.

Plus l'objet que l'on regarde est rapproché, plus la « lentille de l'œil » doit se bomber. Mais il y a une limite à cet effort ! C'est pourquoi on ne peut pas voir nets des objets trop proches.

Fais l'expérience et mesure la plus petite distance à laquelle tu peux voir un objet net. Demande à tes parents de faire également cette expérience.

.....

.....

.....

4 Les défauts de la vision

Un défaut très fréquent de l'œil est la myopie. La figure 26 montre un œil myope observant un objet éloigné. La « lentille de l'œil » est trop bombée, si bien que son foyer ne coïncide pas avec la fovéa : l'image est donc floue.

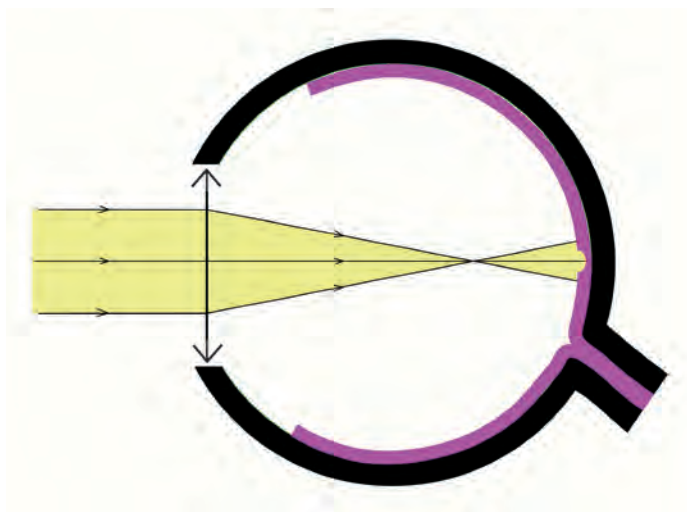


Fig. 26

Un autre défaut très fréquent de l'œil est l'hypermétropie. La figure 27 montre un œil hypermétrope observant un objet éloigné. Une des causes possibles de l'hypermétropie est que la « lentille de l'œil » n'est pas assez bombée, si bien que son foyer ne coïncide pas avec la fovéa : l'image est donc floue.

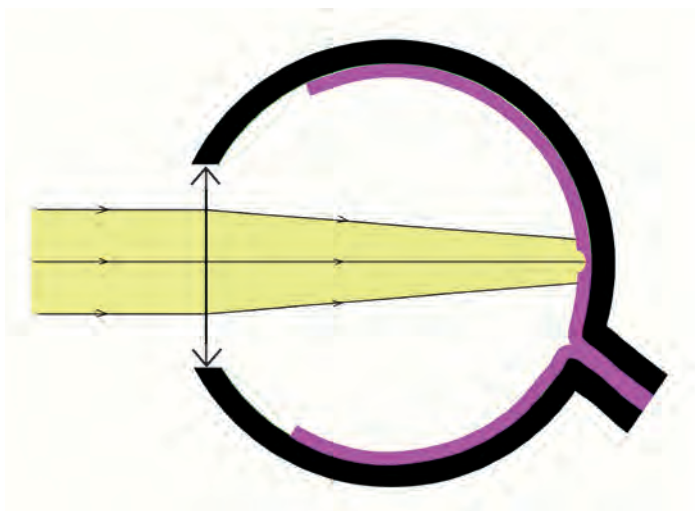


Fig. 27

Exercice 16 - Questions de réflexion

Réponds aux questions posées par une ou plusieurs phrases argumentées. Tu peux les accompagner de schémas, puis vérifie ensuite la correction.

- 1- Pour corriger la myopie, faut-il porter des verres correcteurs convergents, ou divergents ? Justifie la réponse.

2- Pour corriger l'hypermétropie, faut-il porter des verres correcteurs convergents, ou divergents ? Justifie la réponse.

Je retiens

- L'œil humain peut être représenté, sous une forme simplifiée, par une lentille convergente (appelée « lentille de l'œil ») qui concentre la lumière sur la rétine, membrane sensible à la lumière.
- Seule une toute petite partie de la rétine permet une vision finement détaillée : c'est la fovéa. La fovéa contient essentiellement des cônes récepteurs de lumière sensibles aux couleurs.
- Pour faire la mise au point sur la rétine, la « lentille de l'œil » se bombe plus ou moins.
- L'image formée sur la rétine est à l'envers par rapport à la réalité.
- Quand on est myope, la « lentille de l'œil » est trop bombée. Il faut porter des verres correcteurs divergents.
- Quand on est hypermétrope, la « lentille de l'œil » n'est pas assez bombée. Il faut porter des verres correcteurs convergents.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 17 - Oui ou non

	Oui	Non
Les récepteurs de la rétine sensibles aux couleurs sont-ils les bâtonnets ?	☐	☐
Les récepteurs de la rétine sensibles aux couleurs sont-ils les cônes ?	☐	☐
Peut-on dire que seule la fovéa permet une vision finement détaillée ?	☐	☐
La « lentille de l'œil » est-elle convergente ?	☐	☐
La « lentille de l'œil » est-elle divergente ?	☐	☐
L'image formée sur la rétine est-elle à l'endroit ?	☐	☐
Pour faire la mise au point, la « lentille de l'œil » doit-elle se bomber plus ou moins ?	☐	☐
Peut-on dire que si l'on est myope, la « lentille de l'œil » n'est pas assez bombée ?	☐	☐
Si l'on est myope, faut-il porter des verres correcteurs convergents ?	☐	☐

Exercice 18 : Correction des défauts de l'œil

Fais l'exercice puis vérifie soigneusement la correction.

1- Où se forme l'image pour un œil myope ?

.....

2- Complète le schéma ci-dessous lorsque l'œil n'est pas corrigé :

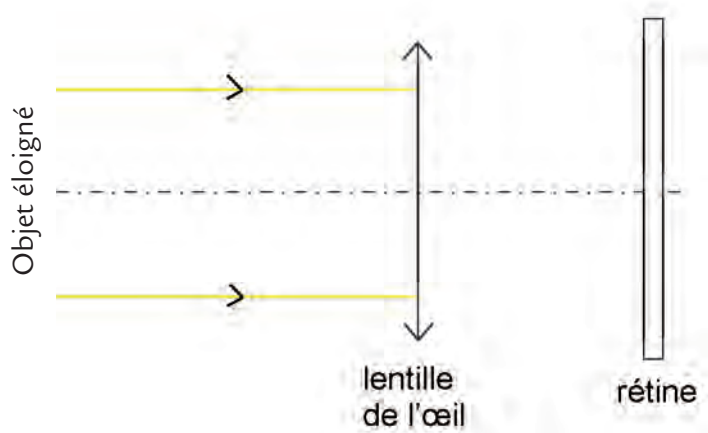


Fig. 28.a

3- Correction de l'œil myope :

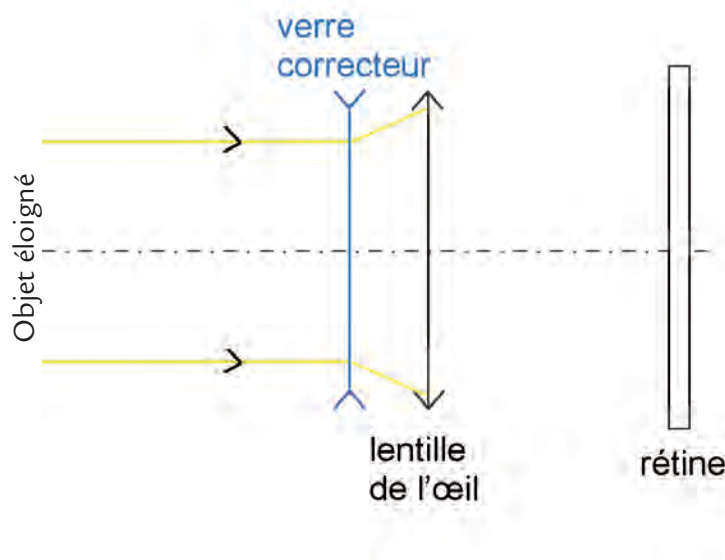


Fig. 28.b

Quel type de lentille est utilisé pour corriger un œil myope ?

.....

Complète la figure b.

4- Où se forme l'image pour un œil hypermétrope ?

.....

5- Complète le schéma ci-dessous lorsque l'œil n'est pas corrigé :

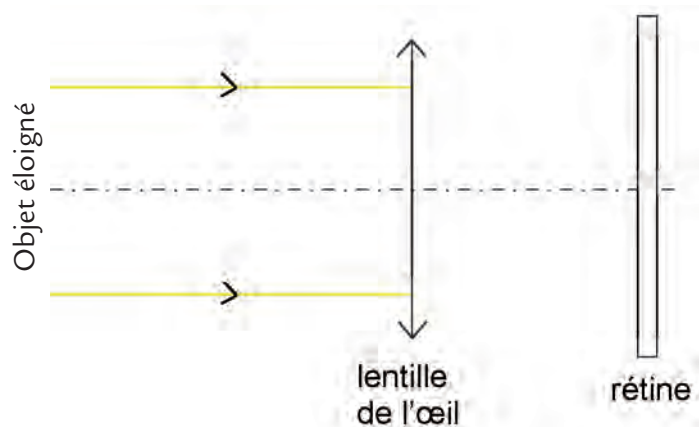


Fig. 29.a

6- Correction de l'œil hypermétrope :

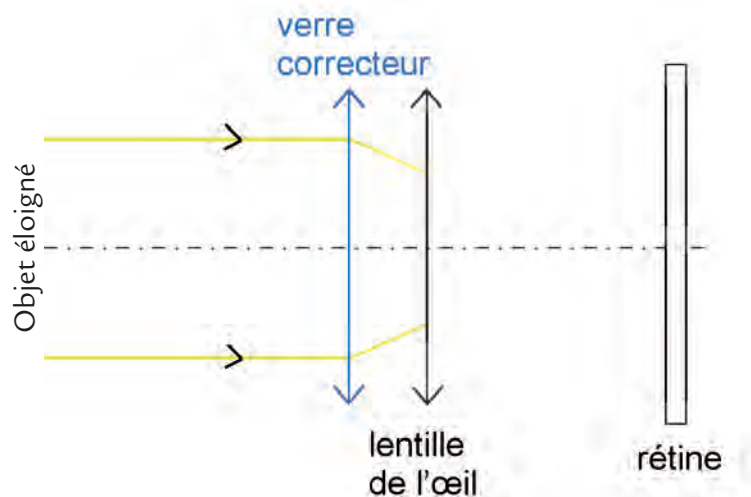


Fig. 29.b

Quel type de lentille est utilisé pour corriger un œil hypermétrope ?

.....

Complète la figure b.

D J'approfondis



Étude de document

Lis le texte et fais l'exercice demandé.

L'appareil photographique

Un appareil photographique numérique (A.P.N.) est assez comparable à la boîte noire à coulisse que nous avons utilisée (fig. 18). Il y a cependant quelques différences.

La figure 30 représente le schéma de principe d'un A.P.N. :

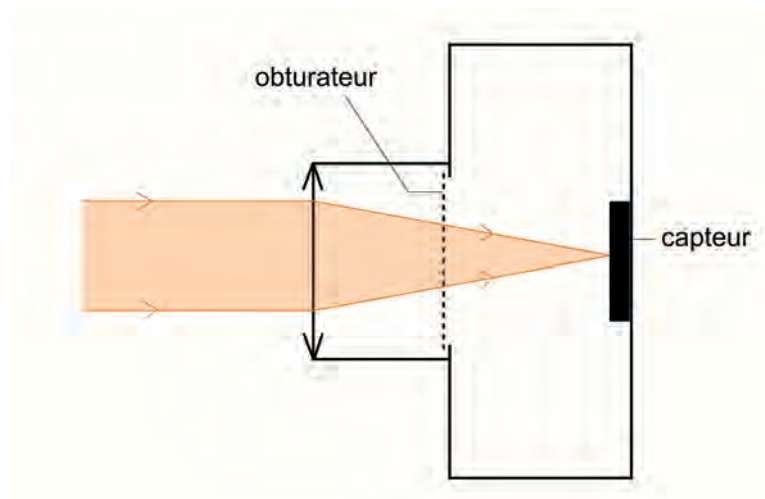


Fig. 30

Un objectif fait converger la lumière non pas sur un papier calque, mais sur un capteur sensible à la lumière. Ce capteur est constitué de millions de « pixels ». Chaque pixel est en fait un minuscule récepteur sensible à l'intensité lumineuse et aux couleurs. L'image est ainsi codée pour chaque pixel, et envoyée sur une carte de stockage.

La lumière ne rentre pas en permanence dans l'appareil photographique : quand on appuie sur le bouton déclencheur pour prendre la photographie, une sorte de petit rideau appelé obturateur s'ouvre un court instant, puis se referme aussitôt.

La plupart des A.P.N. comportent maintenant un système qui fait la mise au point automatiquement : on l'appelle « autofocus ».

Exercice 19 - Question de réflexion

Fais l'exercice, puis étudie la correction.

Quel est l'équivalent, pour l'œil humain, du capteur de l' A.P.N. ?

.....

.....

.....

.....

Séance 4

Je fais le point sur la séquence 9

Exercice 20

Fais l'exercice, puis vérifie soigneusement la correction.

Observe les quatre figures ci-dessous, puis complète le tableau avec « oui » ou « non ».

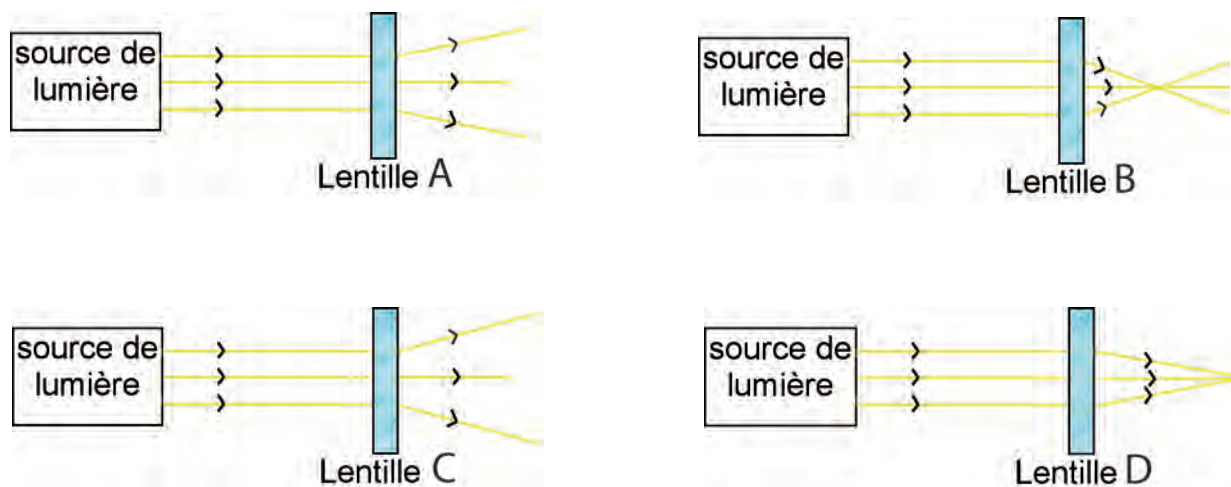


Fig. 31

Lentille	Convergente	Divergente
A		
B		
C		
D		

Exercice 21

Fais l'exercice, puis vérifie soigneusement la correction.

Regarde le schéma ci-dessous :

1- Quel est le type de lentille utilisée ?

.....

2- Que représente la lettre F sur ce schéma ?

.....

3- Que représente la distance f sur ce schéma ?

.....

4- Décris l'image ainsi observée.

.....

.....

.....

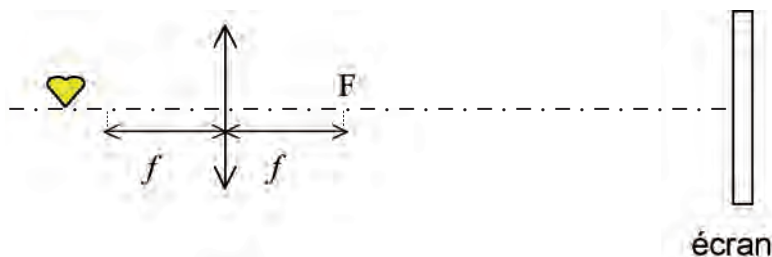


Fig. 32

Exercice 22

Fais l'exercice, puis vérifie soigneusement la correction.

Il ne faut surtout pas jeter des morceaux de verre sur le sol d'une forêt. En effet, un tesson de bouteille pourrait provoquer un incendie.

1- Recherche dans le dictionnaire la définition de « tessons de bouteille ».

.....

.....

2- Explique en quelques lignes comment cela est possible.

.....

.....

.....

Exercice 23

Fais l'exercice, puis vérifie soigneusement la correction.

Observe les trois schémas suivants :

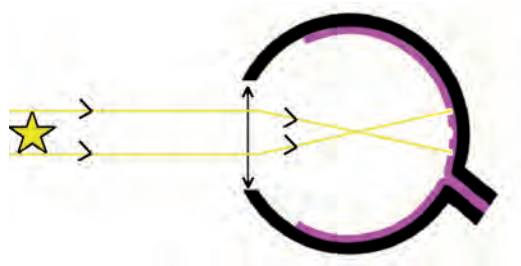


Fig. 33.a

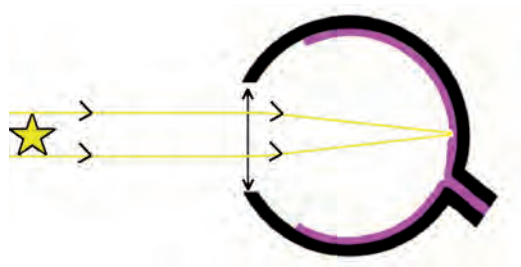


Fig. 33.b

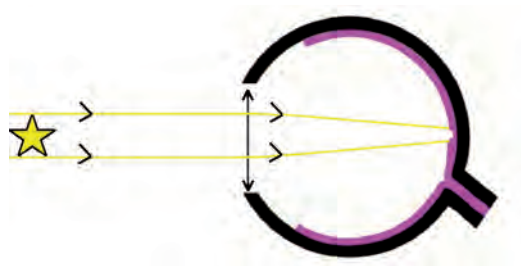


Fig. 33.c

1- Quel est l'œil qui n'a besoin d'aucune correction ? Justifie ta réponse.

.....

2- Quel est l'œil **myope** ? Justifie ta réponse. Quel type de lentilles (verres correcteurs) doit-on utiliser pour corriger la vue ?

.....

.....

3- Quel est l'œil **hypermétrope** ? Justifie ta réponse. Quel type de lentilles (verres correcteurs) doit-on utiliser pour corriger la vue ?

.....

.....

Exercice 24

Fais l'exercice puis vérifie soigneusement la correction.

Une lentille convergente de diamètre 4 cm et distance focale 3 cm reçoit de la lumière issue du Soleil.

- 1- Schématise ci-dessous et à l'échelle, la lentille et le faisceau de lumière avant et après la lentille.

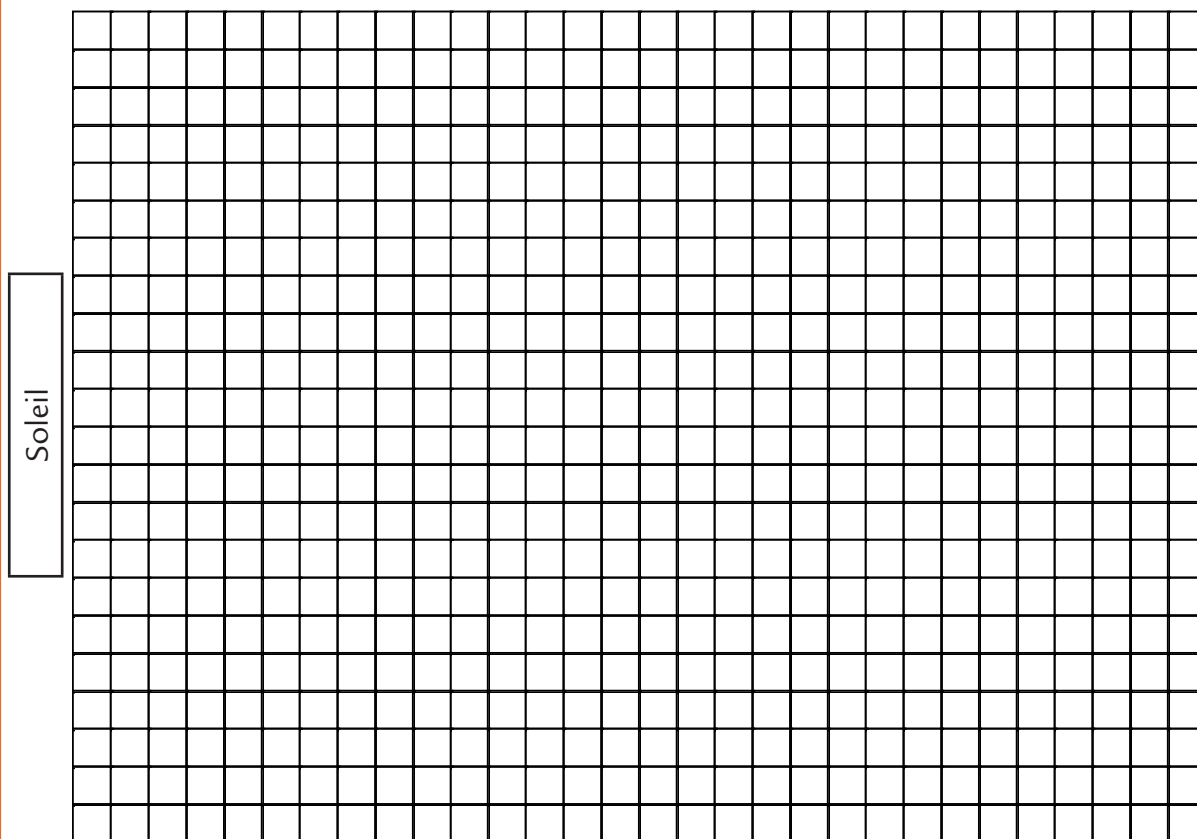


Fig. 34

- 2- D'après ce schéma, quel sera le diamètre du faisceau de lumière à 5 cm de la lentille ?

.....

Même question à 10 cm de la lentille.

.....

- 3- À quelle distance de la lentille le faisceau aura-t-il le même diamètre qu'avant la lentille ?

.....

.....