

Obtention d'images au moyen d'une lentille convergente :

Une loupe est une lentille convergente : on le montrera en orientant une loupe vers le soleil et en réglant la distance qui la sépare d'un écran placée derrière elle jusqu'à l'obtention d'un point lumineux caractérisant son foyer. On pourra, accessoirement, mettre en évidence la concentration de l'énergie lumineuse, au niveau de ce foyer, par l'inflammation d'une tête d'allumette placée en ce point. On évaluera, approximativement la distance focale de la loupe (quelques cm).

Image réelle, plus petite que l'objet : principe de l'appareil photo

Expérience 4 : la loupe sera orientée vers un paysage assez lointain et lumineux. On recueillera l'image de ce paysage sur un écran placé derrière la loupe, au niveau de son plan focal. On remarquera que cette image est inversée.

Expérience 5 : une chambre noire sera réalisée en perçant d'un trou circulaire (3 à 5 mm de diamètre environ), le fond d'une boîte de nescafé et en appliquant un papier calque sur l'ouverture, côté couvercle. On remarquera qu'en plaçant la loupe devant le trou, on améliore considérablement la qualité de l'image, en netteté et en luminosité. On a ainsi obtenu le principe de l'appareil photographique (dans lequel le calque est remplacé par la pellicule et la loupe par un « objectif » formé de plusieurs lentilles).

Image réelle, plus grande que l'objet : principe de la projection

Expérience 6 : un « objet » sera réalisé en appliquant contre la lentille condenseur du Discopic ou du Kitopic, un morceau de papier calque portant la lettre P inscrite à l'encre noire. La loupe étant placée à une distance de cet objet légèrement supérieure à sa distance focale F, on recueille, sur un écran convenablement placé, une image agrandie (mais inversée). Cette

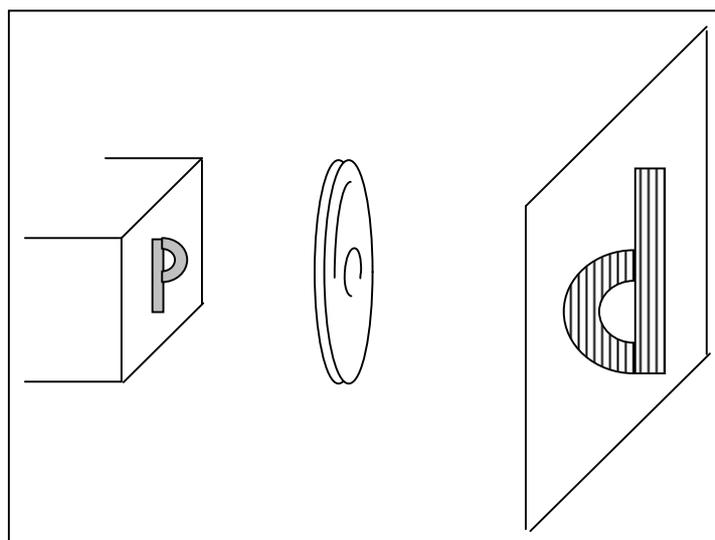


image est d'autant plus grande que l'objet est proche du foyer F.

On a ainsi réalisé le principe de la projection sur écran (diapositives, cinéma)

Remarque : cette dernière expérience peut également être réalisée en fixant le calque porteur de la lettre P sur une lampe de poche (elle peut donc être reprise par les élèves, chez eux, si toujours ils disposent d'une loupe).

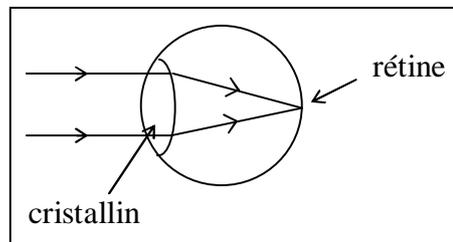
Image virtuelle, plus grande que l'objet :

Expérience 7 : la loupe remplit ici sa fonction habituelle : si un texte est placé entre le foyer et la lentille, nous en avons une vision grossie, sous forme d'une image virtuelle, c'est-à-dire ne pouvant pas être recueillie sur un écran.

Expérience 8 : déposons une grosse goutte d'eau sur une surface non absorbante et portant un texte : la goutte d'eau se comporte comme une loupe : comment l'expliquer ?

3.5 Correction des défauts de la vue :

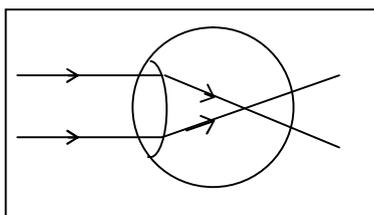
Œil normal :



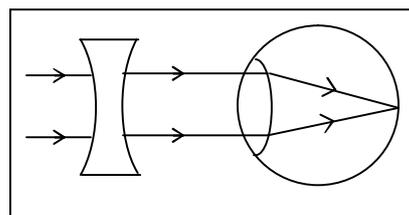
les images des objets regardés se forment sur la rétine : elles sont nettes.

Œil myope : les images des objets ont

tendance à se former en avant de la rétine : →
elles sont floues.



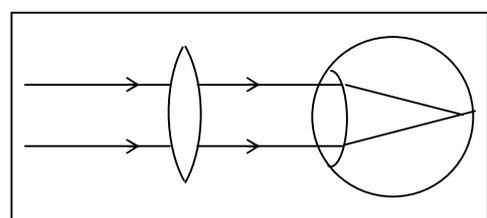
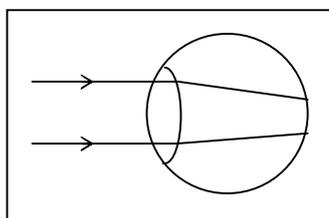
on ramène les images sur la rétine au moyen d'un verre correcteur divergent.



Œil hypermétrope ou presbyte (personnes âgées)

Les images ont tendance à se former en arrière de →
la rétine et sont donc floues.

on ramène les images sur la rétine au moyen d'un verre correcteur convergent.



1. **Commentaire pédagogique** : cette leçon, à caractère strictement qualitatif, consistera, au moyen d'expériences simples :

- à mettre en évidence le caractère poly chromatique de la lumière blanche.
- A donner une interprétation élémentaire de la couleur des objets.

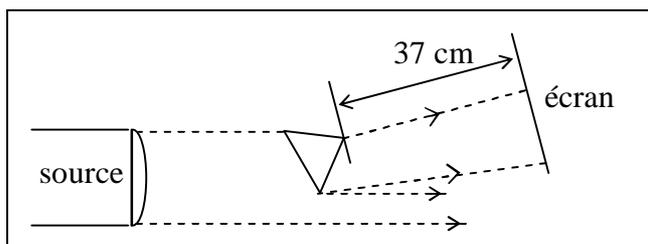
2. **Matériel** :

- "Discoptic" ou "Kitoptic"
- verre à boire à paroi transparente et lisse
- ballon à fond rond
- morceaux de verre ou de plastique transparents et colorés
- liquides transparents de couleurs diverses (huile, menthe, etc...)
- papier et carton blanc.

3. **Déroulement possible de la leçon** :

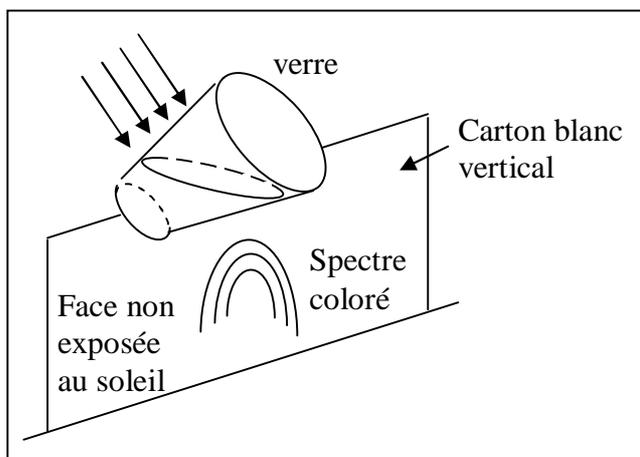
3.1 décomposition de la lumière blanche :

Expérience 1 : on pose à plat, sur une large feuille de papier blanc, la source du kitoptic (équipée de sa lentille condenseur, mais sans diaphragme). Le prisme est disposé très près (à 1 cm

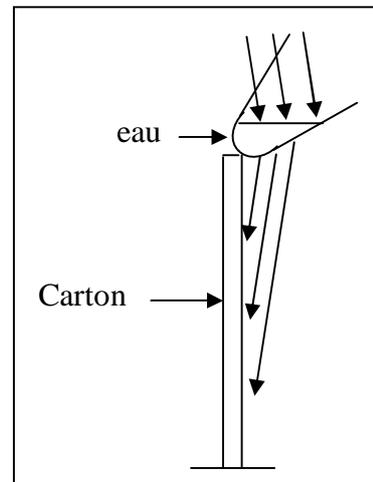


environ) de cette source, comme l'indique la figure, c'est à dire que l'une de ses faces doit se trouver dans le prolongement de la face latérale du kitoptic. On peut alors observer un beau spectre de décomposition, sur la feuille de papier blanc ou sur un écran (qu'il faudra placer à 37 cm de l'arête du prisme, en vue de réaliser plus tard l'expérience 3).

Expérience 2 : un verre, à moitié rempli d'eau, est placé verticalement sur le bord supérieur d'un carton, également vertical. On incline le verre très lentement, jusqu'à ce qu'on voit apparaître, sur la face du carton non tournée vers le soleil, un spectre coloré (arcs).



La décomposition de la lumière solaire est ici provoquée par le prisme d'eau compris entre la surface libre et la paroi du verre. On incitera les élèves à recommencer cette expérience chez eux. (qui doit être faite quand le soleil est haut dans le ciel : début d'après midi, par exemple).



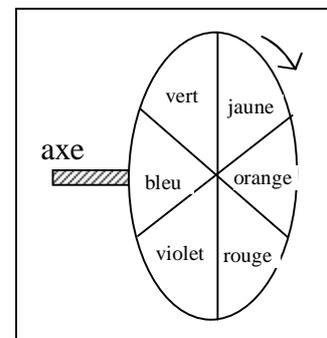
Conclusion n°1 : les expériences qui précèdent nous montrent que la lumière blanche est décomposable en différentes lumières colorées : rouge, orangé, jaune, vert, bleu, violet pour ne citer que les principales.

3.2 Recomposition de la lumière blanche :

Ce qui précède, nous suggère que la lumière blanche est sans doute le « mélange » ou la « superposition » d'un grand nombre de lumières colorées : essayons de vérifier :

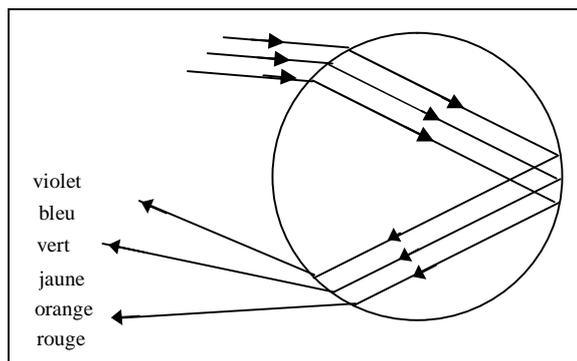
Expérience 3 : on reprend le dispositif de l'expérience 1 mais en remplaçant la lentille la plus convergente du kitoptoc, entre le prisme et l'écran, à 25 cm de ce dernier : on assiste à la recombinaison de la lumière blanche, à partir des diverses radiations colorées figurant entre le prisme et la lentille.

Expérience 4 : dite du « disque de Newton » : on découpe, dans un carton blanc, un disque de 10 cm de diamètre environ. On le divise en 6 secteurs, que l'on colore respectivement en : rouge, orangé, jaune, vert, bleu et violet. En faisant tourner rapidement le carton autour d'un axe (fil de fer, clou, par exemple) le traversant en son centre, il prend un aspect blanc. On améliorera considérablement le résultat de l'expérience en multipliant par 2, par 3, etc... le nombre de secteurs.

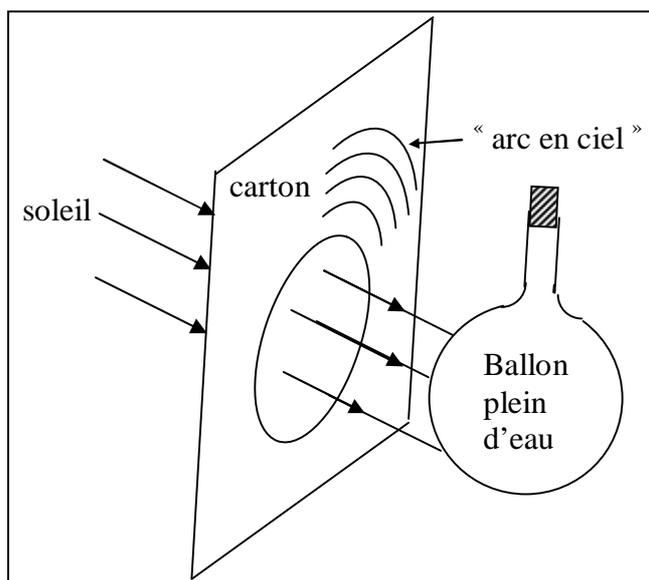


Conclusion n°2 : la lumière blanche est la superposition de diverses lumières colorées appelées « lumières simples » ou « monochromatiques » (ce qui veut dire : « une seule couleur »). Ces lumières constituent le « spectre de la lumière blanche ». La lumière blanche est dite « complexe » ou poly somatique ».

3.3 L'arc en ciel : c'est le phénomène que l'on observe quand le soleil éclaire une pluie fine ou l'eau pulvérisée par un jet d'arrosage. Chaque gouttelette d'eau décompose la lumière blanche, comme l'indique la figure ci-contre :

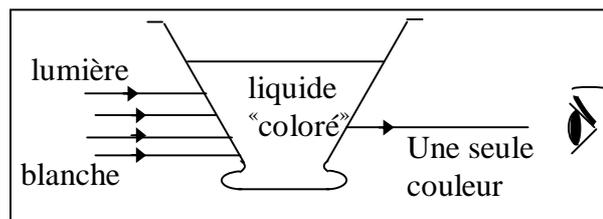


Expérience 5 : elle montre comment agit la gouttelette d'eau qui est ici figurée par un petit ballon rond (de chimie) rempli d'eau. (le trou percé dans le carton doit avoir le diamètre du ballon)

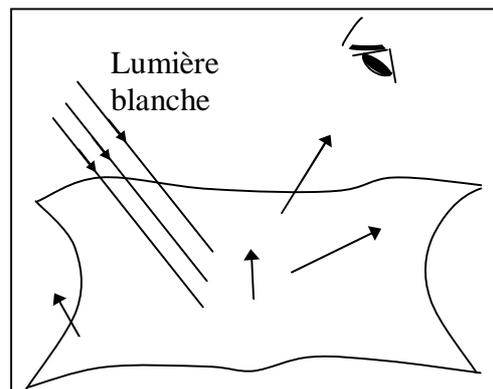


La couleur des objets :

Expérience 6 : si le liquide contenu dans le verre nous paraît, par exemple, vert, c'est parce qu'il a absorbé toutes les couleurs formant la lumière blanche, sauf le vert. C'est une coloration par « transmission ».



Expérience 7 : si le morceau de tissus que nous observons nous paraît, par exemple, rouge c'est parce qu'il absorbe toutes les couleurs formant la lumière blanche, sauf le Rouge qu'il nous renvoie par « diffusion ». (cf. 4^{ème})



Expérience 8 : pourquoi la feuille de papier que nous

avons sous les yeux nous paraît-elle blanche ? Quel aspect prendra –t-elle si on l'éclaire avec de la lumière rouge ? Pourquoi ?