

# Chapitre P 13 : Comment voir ?

## I) Pourquoi voit-on un objet ?

### 1) Deux types d'objets :

#### Expérience :

A l'aide d'une lampe à incandescence on éclaire le tableau blanc de la salle.

#### Observations :

La lampe à incandescence peut-être vue seule dans l'obscurité. Au contraire le tableau blanc est invisible dans l'obscurité, il faut disposer d'une source de lumière.

#### Interprétation :

L'objet n'est visible que s'il émet de la lumière. La source de lumière est donc visible, par contre le tableau blanc n'est visible que s'il renvoie la lumière reçue par la source.

#### Conclusion :

Il existe deux catégories d'objets en optique :

- ceux qui produisent et émettent leur propre lumière, on les appelle les sources primaires de lumière (ex : Soleil, lampe).
- ceux qui diffusent la lumière qu'ils reçoivent d'une source primaire, on les appelle des sources secondaires.

**Un objet ne peut-être vu que s'il émet directement ou qu'il diffuse la lumière qu'il reçoit.**

#### Remarque :

Lorsque les dimensions de l'objet sont petites devant les dimensions du problème ou de l'expérience, on représente cet objet par un point, et on l'appelle le point objet.

### 2) Quel est le rôle de l'oeil dans la vision ?

C'est notre cerveau qui nous permet de percevoir des images. Notre cerveau a un intermédiaire : l'oeil qui reçoit la lumière qui nous parvient des objets. En effet, la lumière entre par la pupille et atteint la rétine qui est constituée d'une multitude de cellules nerveuses (photorécepteurs) qui convertissent le signal lumineux en signal nerveux (électrique) transmis au cerveau par le nerf optique.

### 3) La lumière est-elle visible ?

#### Expérience :

On pointe un laser vers le tableau blanc de la salle. Puis à l'aide d'un pulvérisateur on projette de fines gouttelettes d'eau sur le faisceau lumineux issu du laser.

#### Observations :

Nous observons sur le tableau blanc une tache lumineuse rouge à l'endroit où est pointé le laser. Mais nous ne voyons pas le faisceau lumineux.

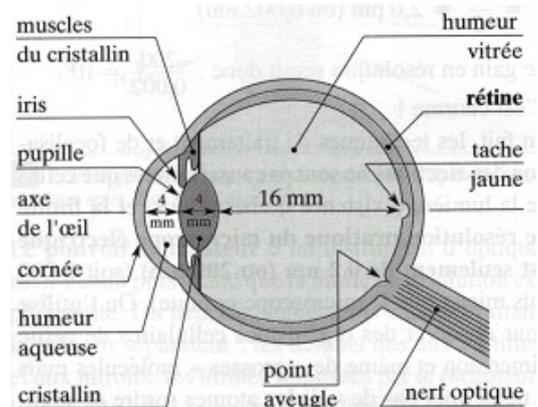
En pulvérisant de fines gouttelettes d'eau sur le faisceau, nous le voyons apparaître brièvement.

#### Interprétation :

Le faisceau n'est visible que lorsque des particules (molécules du tableau, ou molécules d'eau) diffusent la lumière du faisceau dans toutes les directions.

#### Conclusion :

**La lumière n'est visible que si elle pénètre dans l'œil. Ainsi, pour être visible un objet doit émettre ou renvoyer de la lumière et celle-ci doit pénétrer dans l'œil.**



Coupe schématique de l'œil

## II) Quel est le trajet suivi par la lumière dans un milieu transparent ?

### 1) Comment la lumière se propage-t-elle dans les milieux transparents ?

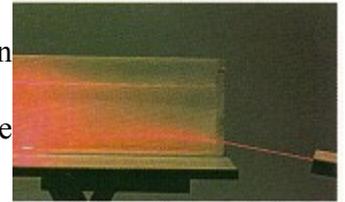
L'observation du faisceau de lumière émis par le laser lors de l'expérience précédente, suggère que la lumière se propage en ligne droite dans les milieux transparents.

#### A retenir : Principe de Fermat

La lumière se propage en ligne droite dans le vide et dans tout milieux transparent et homogène.

#### Remarques :

- Cet énoncé constitue un principe : on ne peut pas le démontrer, mais il est vérifié par les observations.
- Un milieu est qualifié d'homogène s'il possède les mêmes propriétés en tout point.
- Dans les milieux hétérogènes, la lumière peut avoir une trajectoire courbe.



La solution contenue dans la cuve n'est pas homogène, la lumière ne s'y propage pas en ligne droite

### 2) Le modèle du rayon lumineux :

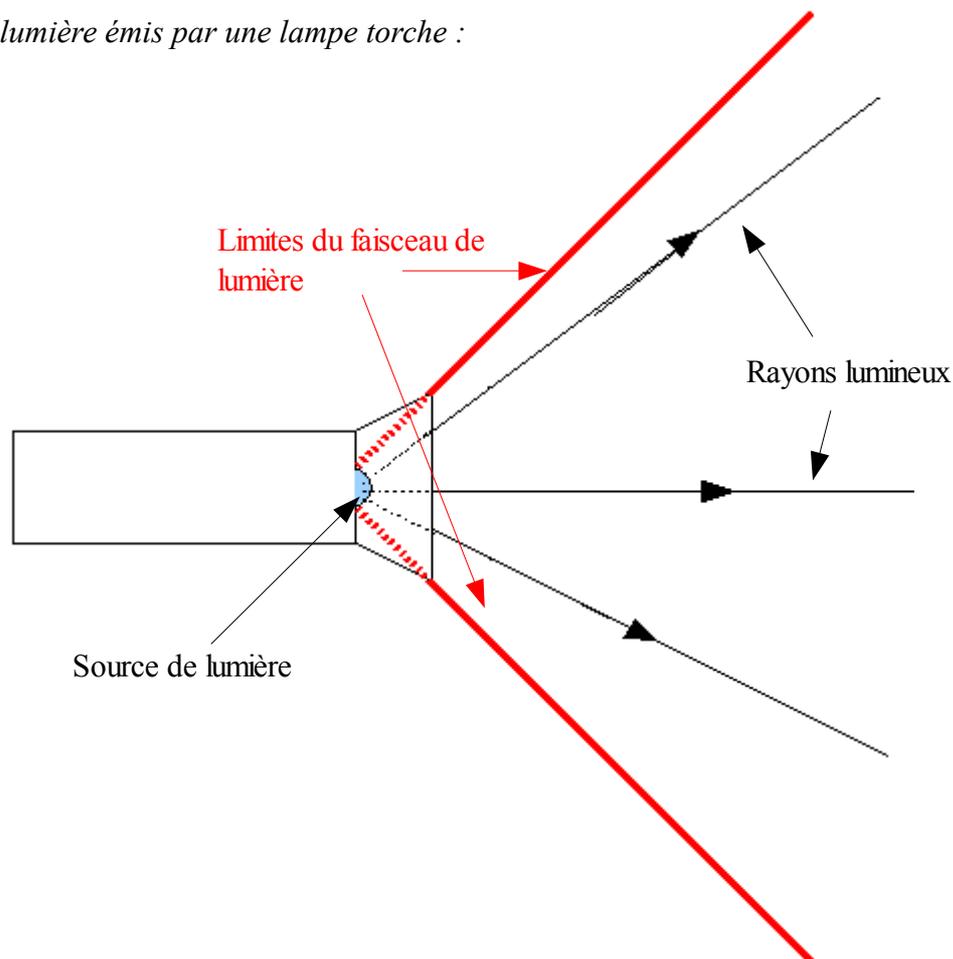
Le principe de la propagation rectiligne de la lumière a incité les scientifiques, d'Euclides (3e siècle avant J-C) à Descartes (1596-1650) à adopter le modèle du rayon lumineux pour décrire la lumière.

#### A retenir :

Un rayon lumineux est une représentation géométrique du trajet suivi par la lumière. Dans un milieu homogène et transparent, un rayon lumineux est représenté par une droite issue d'un point source et orienté dans le sens de propagation de la lumière.

Un faisceau de lumière est un ensemble de rayons lumineux.

Exemple faisceau de lumière émis par une lampe torche :



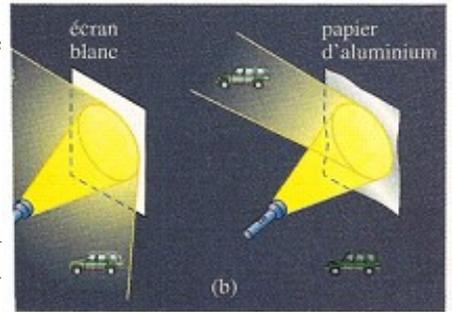
### III) Comment modifier un faisceau lumineux ?

#### 1) Que se passe-t-il quand la lumière arrive sur un milieu opaque ?

**Définition :** on appelle milieu opaque, les milieux non transparents dans lesquels la lumière ne se propage pas.

##### Expériences et observations:

- Plaçons un petit objet hors du faisceau lumineux d'une lampe torche. On observe que l'objet n'est pas éclairé par la lampe.
- On dispose une feuille de carton blanc, servant d'écran dans le faisceau. On observe alors que l'objet est éclairé.
- On recommence l'expérience mais cette fois ci avec un miroir ou une feuille lisse de papier aluminium. Dans ce cas, on constate qu'il faut orienter convenablement le miroir ou la feuille métallique pour éclairer l'objet.
- L'expérience est refaite cette fois ci avec un écran noir. On constate alors que l'objet n'est pas éclairé.

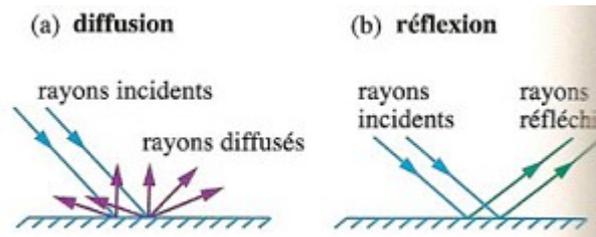


##### Interprétation :

Le carton blanc reçoit de la lumière de la lampe torche et la renvoie dans toutes les directions : c'est le phénomène de **diffusion**.

Le miroir ou la feuille métallique reçoit de la lumière de la lampe torche mais le faisceau de lumière n'est renvoyé que dans une direction bien précise : c'est le phénomène de **réflexion**.

L'écran noir reçoit de la lumière de la lampe torche et n'en renvoie pas, c'est le phénomène d'absorption.



#### 2) Que se passe-t-il lorsque la lumière passe d'un milieu transparent à un autre ?

**Expérience de la pièce dans la récipient d'eau et du bâton brisé ( VOIR la vidéo).**

- Quand on introduit une pièce dans un bol et qu'on se positionne de façon à ne pas voir la pièce, celle-ci peut-être rendue visible en remplissant le bol d'eau.



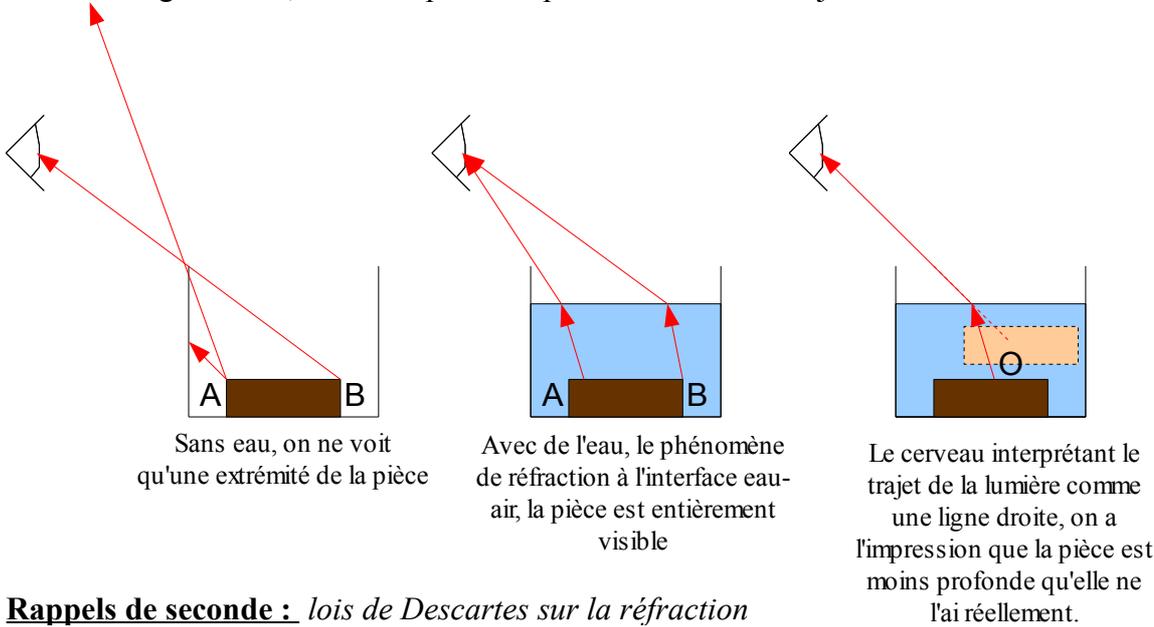
- Quand on introduit un bâton dans un verre d'eau, on le perçoit comme s'il était brisé.



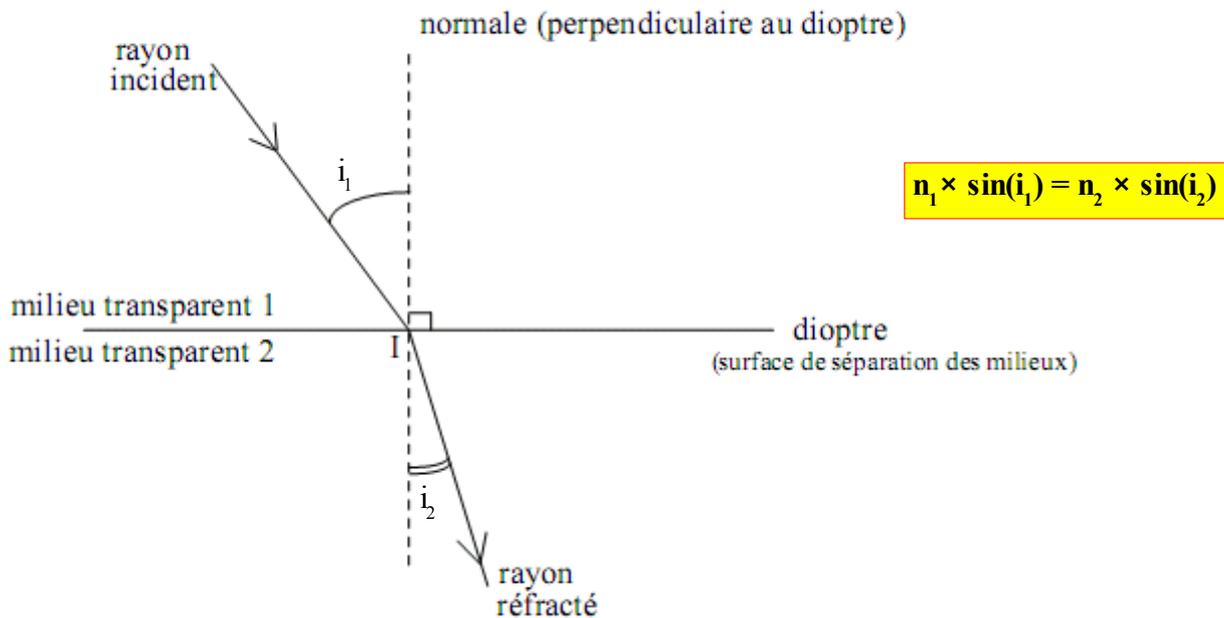
*Comment expliquer ces illusions d'optiques ?*

Ces deux illusions s'expliquent par deux phénomènes :

- Tout d'abord la réfraction de la lumière lorsqu'elle passe de l'air à l'eau (qui sont deux milieux transparents d'indices différents).
- Le fait que le cerveau soit conditionné à la propagation rectiligne de la lumière et qu'il ne perçoit donc pas ces changements de direction. Ainsi, pour lui les rayons se propageant obligatoirement en ligne droite, il se trompe sur la position réelle de l'objet.



**Rappels de seconde :** lois de Descartes sur la réfraction



**IV) Les lentilles :**

**1) Définition :**

Une lentille est un matériau transparent homogène, limité par deux faces dont l'une au moins est courbe (l'autre pouvant être plane)

On parle de lentilles sphériques quand les faces courbes forment une portion de sphère.

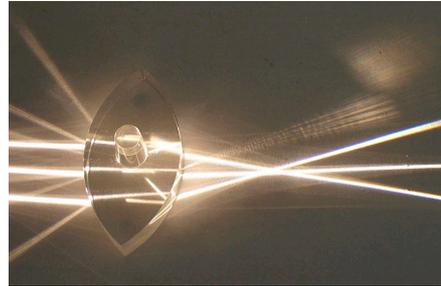
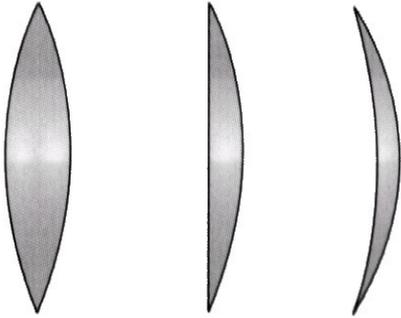
On parle de **lentilles minces**, quand l'épaisseur au niveau du centre de la lentille est négligeable devant les rayons de courbures de ses faces.

## 2) Quels sont les deux types de lentilles ?

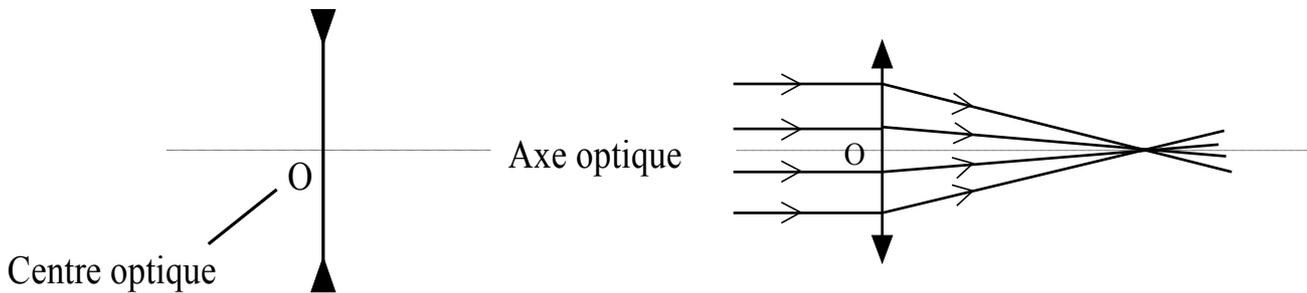
Il existe deux types de lentilles : les **lentilles convergentes** et les **lentilles divergentes**.

- **Les lentilles convergentes :**

Les lentilles convergentes ont des bords plus minces que leur centre. Elles ont la propriété de faire converger les rayons lumineux.

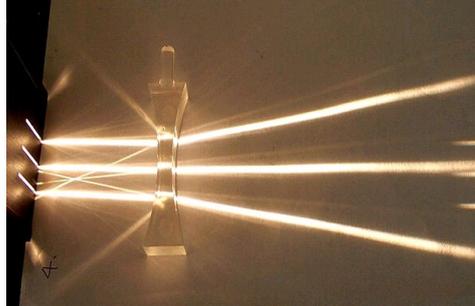
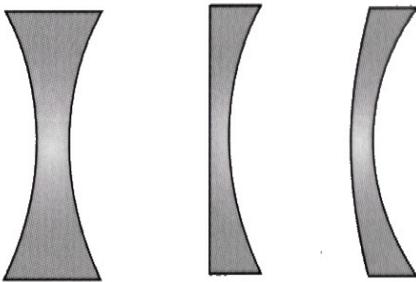


En optique on représente une lentille convergente par le symbole :

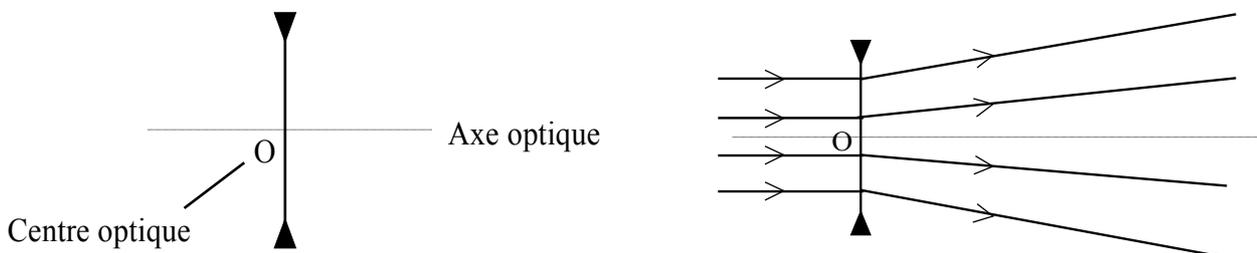


- **Les lentilles divergentes :**

Les lentilles divergentes ont des bords plus épais que leur centre. Elles ont la propriété de faire diverger les rayons lumineux.



En optique on représente une lentille divergente par le symbole :



*Comment distinguer une lentille divergente d'une lentille convergente ?*

Type de lentille	Nature des bords par rapport au centre	Observation d'un objet proche	Effet sur un faisceau de rayons parallèles
Convergente	Plus minces	L'image est agrandie par rapport à l'objet.	Le faisceau converge quand il émerge de la lentille.
Divergente	Plus épais	L'image est réduite par rapport à l'objet.	Le faisceau diverge quand il émerge de la lentille.