

Chapitre II Vision et image

Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons parlé des *ondes sonores*. Il existe deux types d'ondes que vous devez connaître : les ondes sonores et les ondes électromagnétiques. Dans ce chapitre, nous allons parler des ondes électromagnétiques et plus précisément, d'une partie de ces ondes : la **lumière visible**.

I. Propagation de la lumière

| Notions et contenus | Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i> |
|---|--|
| Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de propagation de la lumière dans le vide ou dans l'air. Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction. Indice optique d'un milieu matériel. | Citer la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air et la comparer à d'autres valeurs de vitesses couramment rencontrées. Exploiter les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction. <i>Tester les lois de Snell-Descartes à partir d'une série de mesures et déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.</i> |

A/ Définition

La lumière se propage en ligne droite dans les milieux transparents et homogènes.

Vocabulaire : ici, **homogène** signifie que les propriétés du milieu (température, pression, etc) sont identiques en tous points du milieu.

B/ Vitesse de la lumière

Les ondes électromagnétiques, dont la lumière visible fait partie, se propagent toutes à la même vitesse dans le vide.

Histoire des sciences :

En 1849, Fizeau donne une valeur de la vitesse de la lumière : $c = 3,15 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

- [Expérience de Fizeau](#)
- [XIXe siècle : Fizeau](#)
- [Et la lumière fût... mesurée](#)

Aujourd'hui, la valeur fixée pour la vitesse de propagation de la lumière dans le vide est :

$c = 2,99792458 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$: c'est une **constante universelle**.

Cette vitesse est une vitesse limite : rien ne peut aller plus vite dans l'univers.

En pratique, nous utiliserons comme *valeur approchée* de la **célérité** de la lumière dans le vide :

$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Par approximation, on considère que **cette valeur est la même dans l'air et dans le vide**.

Dans les *autres milieux transparents* (eau, verre...), la lumière se propage à une *vitesse inférieure*.

Vocabulaire : On parle de **vitesse** lorsqu'il y a déplacement de matière et de **célérité** lorsqu'il y a simplement propagation d'une onde.

II. Réfraction et réflexion de la lumière

A/ L'expérience d'Archimède (278-212 avant JC)



« Si on pose un objet au fond d'un vase et si on s'éloigne jusqu'à ce que le bord du vase masque l'objet, on verra ce dernier réapparaître en remplissant le vase »

👉 Reproduisez chez vous l'expérience d'Archimède :

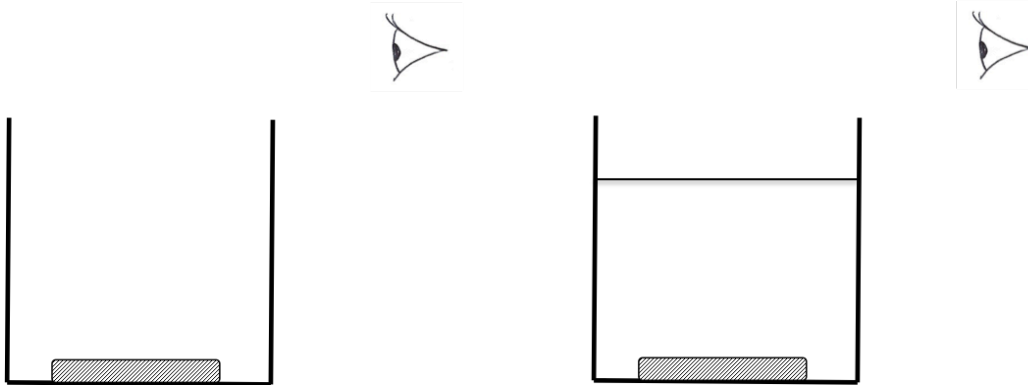
Placez une pièce au fond d'un gobelet opaque ou d'un bol. Eloignez-vous du bord doucement jusqu'à ce que vous ne puissiez plus voir la pièce. Sans changer de position, remplissez lentement le récipient d'eau... Observez !

✎ Essayez d'apporter une explication à ce phénomène à l'aide d'un schéma représentant les rayons de lumière issu de la pièce.

Rappels :

- Pour voir un objet, il faut que la lumière diffusée par cet objet arrive jusqu'à notre œil.

- Un rayon de lumière est représenté par un trait droit fléché, pour indiquer le sens de propagation de la lumière.



Observez également les images suivantes :



Le stylo et la paille semblent cassés...

Les phénomènes que vous venez d'observer sont dus à la réfraction de la lumière.

B/ Définition

La réfraction est le **changement de direction** que subit un rayon de lumière lorsqu'il traverse la surface de séparation entre deux milieux transparents.

C/ Indice de réfraction du milieu

On appelle **indice de réfraction** d'un milieu homogène transparent le rapport des vitesses de propagation de la lumière dans le vide (c) et dans le milieu considéré (v). C'est un nombre **sans unité** et il est noté n .

$$n = \frac{c}{v}$$

| Milieu | Indice de réfraction |
|-----------|----------------------|
| Air | $n = 1$ |
| Eau | $n = 1,33$ |
| Plexiglas | $n = 1,50$ |