

2 <sup>nd</sup> e GT Physique-Chimie	Thème : Ondes et signaux	M. GINEYS	
<u>Chapitre 7 : Émission et propagation de la lumière</u>		Hachette éducation	

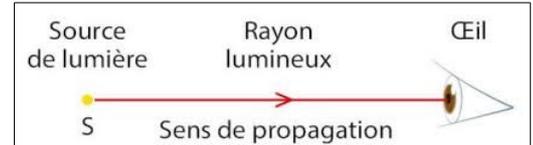
## I. Propagation de la lumière

### a) Modèle du rayon lumineux

La lumière se propage dans les **milieux matériels transparents**, comme le verre, l'eau ou l'air, mais **également dans le vide** contrairement aux ondes sonores.

Dans un milieu **transparent et homogène**, la lumière se propage en **ligne droite** et on modélise alors le trajet de la lumière par un **rayon lumineux\***.

\*Un rayon lumineux est représenté par une droite avec une flèche indiquant le sens de propagation. Voir schéma ci-contre :



### b) Vitesse de la lumière

La valeur de la vitesse de propagation de la lumière est **constante** dans le vide.

Une valeur approchée dans le vide est dans l'air est :  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

La formule reliant vitesse, distance et durée s'applique encore, la seule différence est que la vitesse de la lumière se note « c » au lieu de « v ».

$$c = \frac{d}{\Delta t} \quad \text{ou} \quad d = c \times \Delta t \quad \text{ou} \quad \Delta t = \frac{d}{c}$$

Avec : d : distance en mètre (m)  
 $\Delta t$  : durée en seconde (s)  
c : vitesse de la lumière ( $\text{m.s}^{-1}$ )

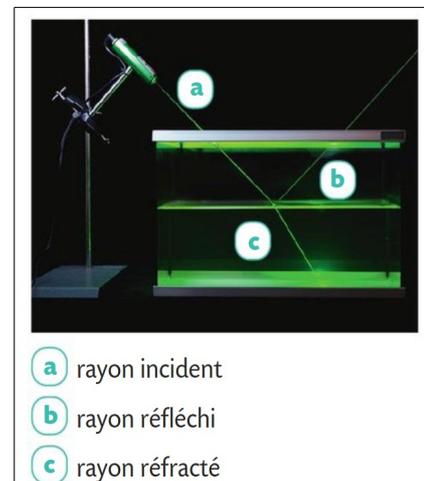
### c) Réflexion et réfraction

Lorsqu'un rayon lumineux (a) arrive à la frontière séparant deux milieux de propagation distincts, il peut :

- changer de milieu (c)
- rester dans le même milieu (b)

**Réfraction de la lumière** : la lumière traverse une surface séparant deux milieux transparents et change de direction.

**Réflexion de la lumière** : la lumière est renvoyée par une surface réfléchissante et reste dans le même milieu.



Chaque milieu transparent est caractérisé par son **indice de réfraction** noté **n**, sans unité.

L'indice de réfraction d'un milieu est lié à la vitesse de propagation de la lumière dans ce milieu.

Milieu de propagation	Indice de réfraction moyen
Vide	1 (exactement)
Air	1,00
Eau	1,33
Diamant	2,52

## II. Lois de Snell-Descartes

### a) Lois de Snell-Descartes pour la **réfraction**

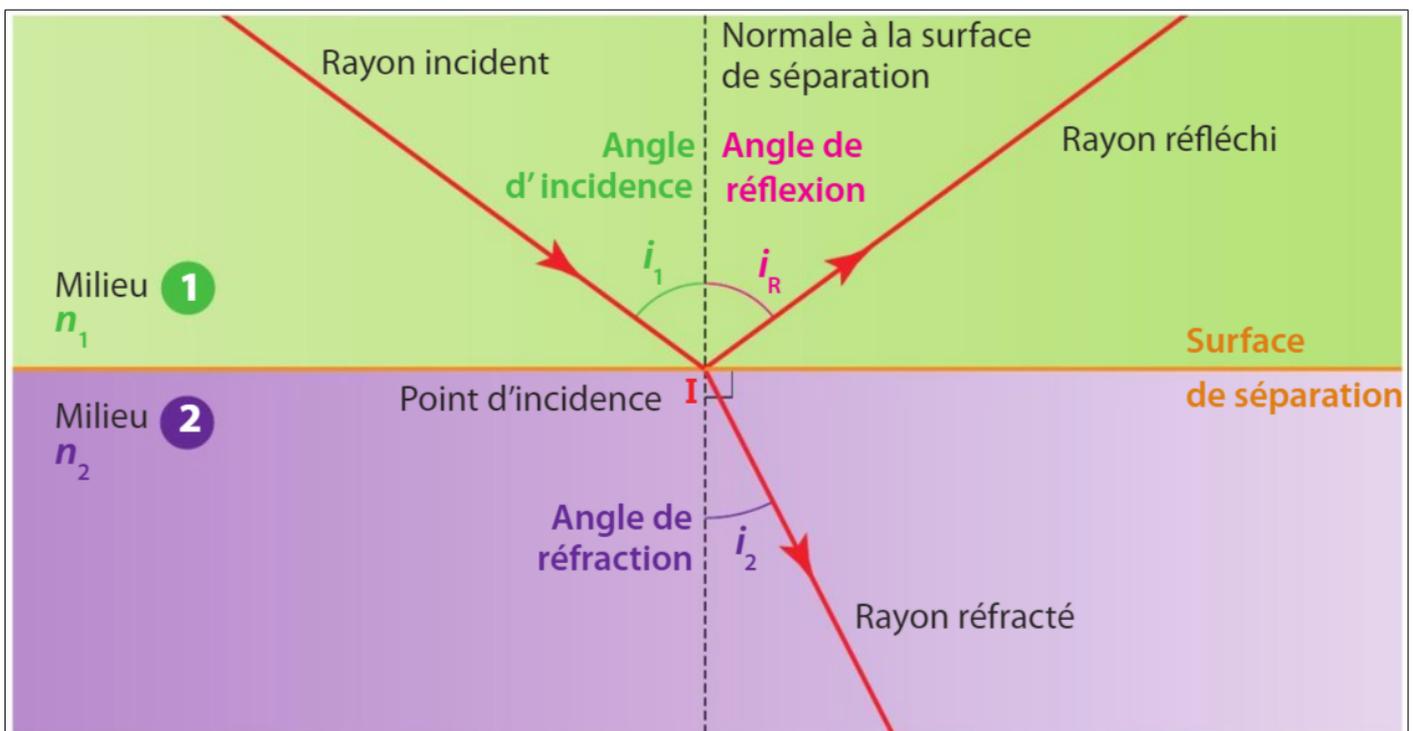
- Le rayon incident et le rayon réfracté sont situés dans un même plan, de part et d'autre de la normale, elle-même dans ce plan.
- Les angles d'incidence  $i_1$  et de réfraction  $i_2$  vérifient la relation :  $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$  où  $n_1$  et  $n_2$  représentent respectivement les indices de réfraction des milieux 1 et 2.

Remarque : cette loi permet notamment de déterminer l'indice de réfraction d'un milieu !

### b) Lois de Snell-Descartes pour la **réflexion**

- Le rayon incident et le rayon réfléchi sont situés dans un même plan, de part et d'autre de la normale, elle-même dans ce plan.
- Les angles d'incidence  $i_1$  et de réflexion  $i_R$  vérifient la relation :  $i_1 = i_R$ .

Illustration par un schéma :



Remarques:

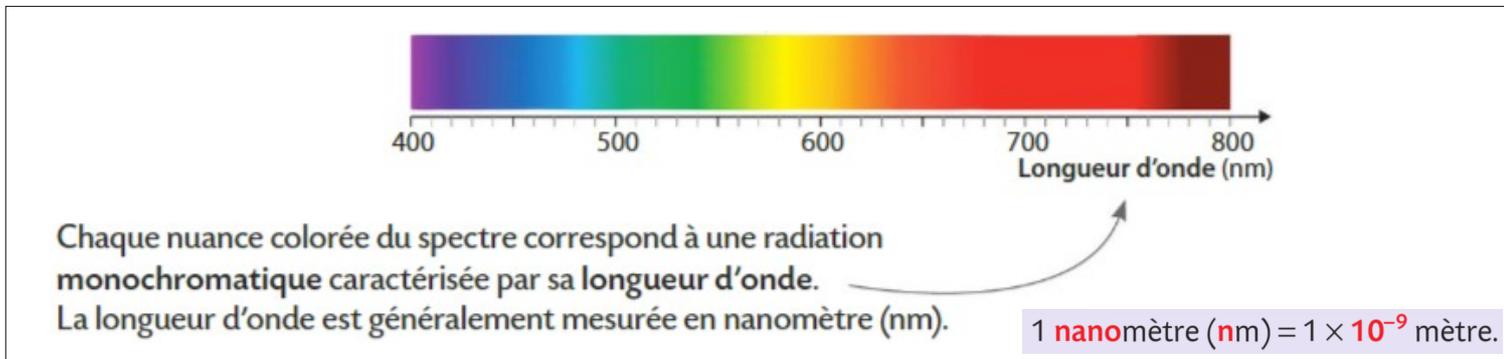
- Le **point d'incidence I** est le point d'intersection du rayon incident avec la surface de séparation des deux milieux.
- La **normale** est la droite perpendiculaire à la surface de séparation des deux milieux et passant par le point d'incidence I.
- Chaque **angle** est défini **entre la normale et son rayon** !!!!

### III. Lumière blanche et dispersion

#### a) Phénomène de dispersion

La **dispersion d'une lumière** est la séparation des différentes radiations qui composent cette lumière.

Un **prisme** ou un **réseau** permettent de décomposer un faisceau de lumière blanche en un faisceau comportant toutes les radiations du violet au rouge, séparées les unes des autres. Cette figure lumineuse est appelée **spectre** de la lumière blanche.



#### b) Interprétation du phénomène

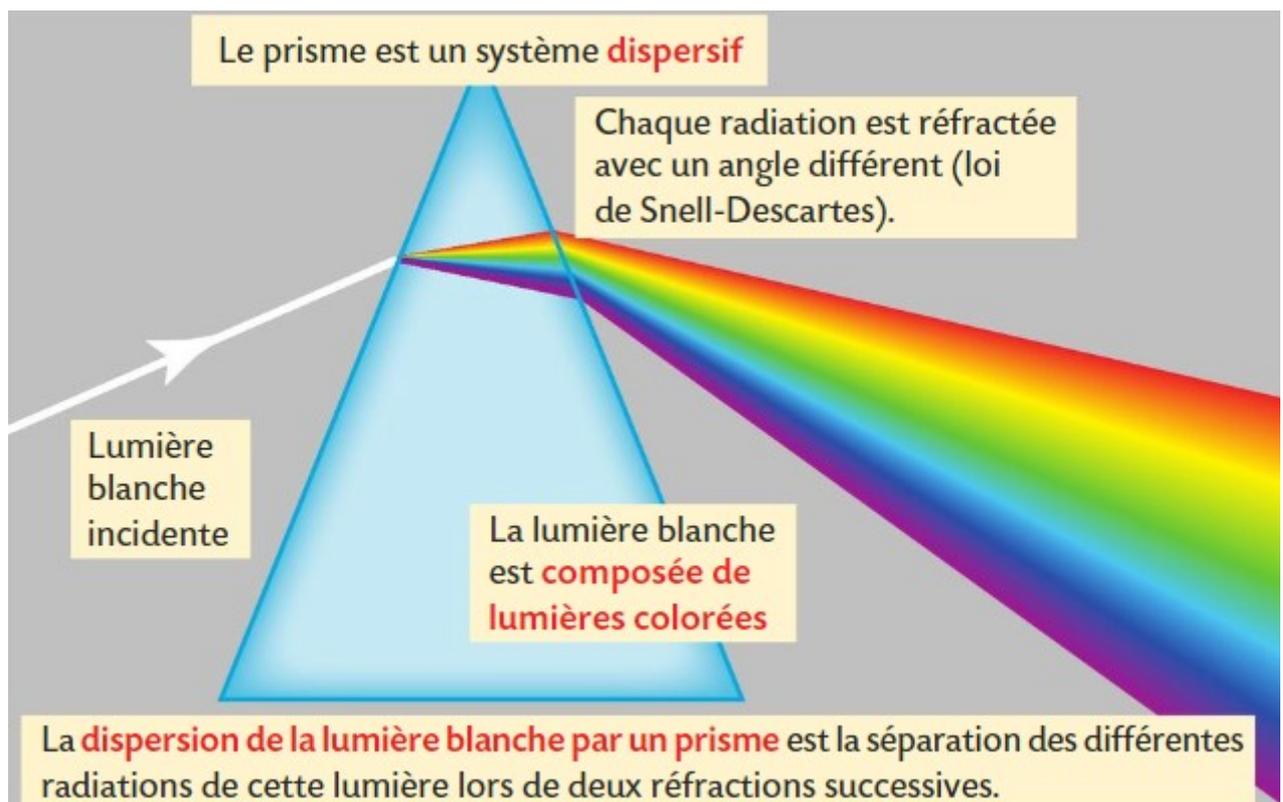
L'indice de réfraction d'un **milieu dispersif** dépend de la longueur d'onde de la radiation qui le traverse.

*Exemple :* Pour le verre « flint » à

- pour une radiation violette
- pour une radiation jaune d
- pour une radiation rouge d

La différence entre les indices de r

L'application des lois de Snell-Descartes pour la réfraction permet alors d'interpréter le phénomène de dispersion.



### c) Lumière et température de surface

Un corps chaud peut émettre de la lumière.

Le spectre de la lumière émise par un corps chaud est **continu** car il ne manque aucune composante colorée entre ses extrémités.

Lorsque la température de surface de ce corps augmente :

- le spectre est plus lumineux ;
- le spectre s'enrichit vers le violet et la longueur d'onde de la radiation émise avec le maximum d'intensité diminue.

Métal en fusion dans une fonderie



#### Exemples

Spectres de la lumière émise par un corps chaud :



à 3 500 °C



à 6 000 °C

### d) Spectre de raies d'émission

Un gaz excité émet de la lumière dont le spectre n'est pas continu : on parle de **spectre de raie d'émission**.

Le spectre de cette lumière peut apparaître sous deux formes différentes :

- avec un **spectroscope**, le spectre est composé de raies colorées sur fond noir,
- avec un **spectrophotomètre**, le spectre est un graphique représentant l'intensité de chaque radiation émise en fonction de la longueur d'onde.

Lampe à vapeur de mercure



Les radiations émises par une entité chimique sont caractéristiques de cette entité.

**Dans un spectre de raie d'émission, leurs longueurs d'onde permettent d'identifier l'entité.**

#### En résumé :

