

# Les messages de la lumière

Thème du programme : L'Univers

Distinguer un spectre continu d'un spectre de raies.	
Distinguer un spectre d'émission d'un spectre d'absorption.	
Connaître les liens entre spectres et température ou composition chimique.	
Visualiser et utiliser un spectre de la lumière émise par une étoile.	
Utiliser la relation de Descartes.	

## I. Qu'est-ce que la lumière ?

### 1. Rappel

La lumière est une onde électromagnétique, elle se propage de façon rectiligne dans un milieu homogène. Elle peut se propager dans un milieu matériel transparent mais aussi dans le vide.

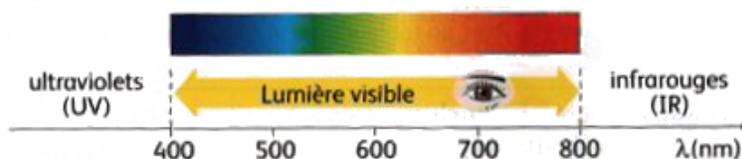
Sa vitesse de propagation dans le vide est de  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

### 2. Notion de radiation

La lumière peut être décomposée en plusieurs radiations lumineuses c'est-à-dire en plusieurs radiations de couleurs différentes.

La lumière blanche est composée de toutes les lumières colorées visibles.

Dans le vide, on caractérise chaque radiation par une grandeur appelée longueur d'onde, notée  $\lambda$  et exprimée en mètre.



Expérience : Prisme sur rétroprojecteur. Laser à travers prisme.

Observations : la lumière blanche est décomposée par le prisme alors que le faisceau laser n'est pas décomposé mais seulement dévié par le prisme (réfraction déjà vue).

On définit alors deux termes importants :

– La lumière qui ne peut pas être décomposée est appelée **lumière monochromatique**. Elle correspond à une seule radiation.

Exemples : le laser est composé d'une lumière monochromatique rouge de longueur d'onde 632 nm. On trouve aussi des laser à faisceau monochromatique vert de longueur d'onde 532 nm.

– La lumière qui peut être décomposée en plusieurs radiations est appelée **lumière polychromatique**. C'est un ensemble de plusieurs radiations.

## II. Phénomène de dispersion

### 1. Définition

La dispersion de la lumière est la séparation des différentes radiations de cette lumière. C'est le phénomène observé dans l'expérience précédente. Le prisme est un système dispersif.

Phénomène naturel de dispersion bien connue : arc-en-ciel

### 2. Utilisation de la dispersion pour obtenir des spectres (EN TP !)

La figure que l'on obtient après dispersion de la lumière est appelée **spectre**. La totalité de l'arc-en-ciel est le spectre de la lumière blanche.

#### a) Spectre d'émission

On appelle spectre d'émission le spectre directement émise par une source. Il peut être de plusieurs natures.

- Un **spectre continu** se présente sous la forme d'une bande colorée ininterrompue composée d'un grand nombre de radiations différentes.

Un corps chaud émet de la lumière dont le spectre est dit continu et dont les propriétés (intensité lumineuse, longueur d'onde) dépendent de la température de celui-ci. Plus un corps est chaud, plus l'intensité lumineuse est importante dans le domaine du violet.

- Un **spectre d'émission de raies** présente une suite de raies colorées distinctes sur fond noir.

On retrouve ce type de spectre lorsqu'un gaz est chauffé, il émet certaines radiations monochromatiques bien distinctes qui sont ses empreintes.

#### b) Spectre d'absorption

Le spectre de la lumière qui a traversé une substance chimique est un **spectre de raies d'absorption** : il est constitué de raies sombres sur le fond coloré continu du spectre de la lumière blanche. Ce sont des radiations qui disparaissent, elles sont absorbées par la substance chimique.

Le spectre de raies d'absorption est en quelques sortes le négatif du spectre de raies d'émission.

Chaque entité chimique (atome ou ion) possède un spectre de raies d'émission ou d'absorption propre, ce qui permet de l'identifier.

Exercice Sirius : 3 p 146

Exercice Bordas : 8 p 267

### 3. Application à l'étude des étoiles (voir TP)

Une étoile peut être assimilée à une boule de gaz très chaud et très condensé. Sa température de surface peut être déterminée par l'étude du fond continu du spectre lumineux qu'elle envoie (intensité, longueur d'onde).

Les entités chimiques de l'atmosphère d'une étoile sont identifiées par leurs raies d'absorption caractéristiques.

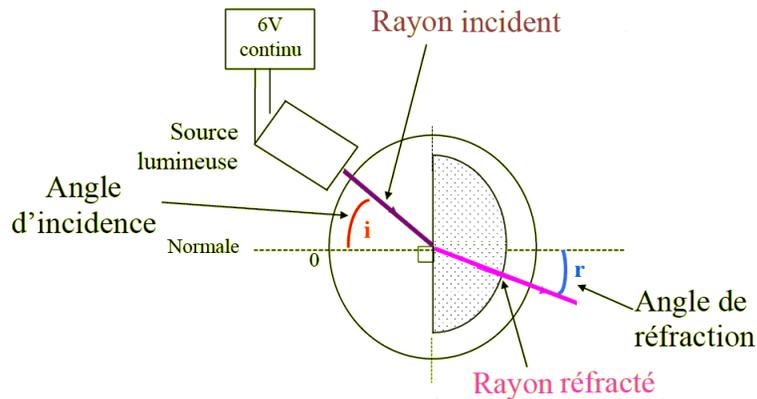
Exercices Sirius : 6 p 146, 7 p 147, 10 p 147.

Exercices Bordas : 14 p 268, 17 p 268

# III. Phénomène de réfraction

## 1. Définition

La réfraction est le changement de direction que subit un rayon lumineux à la traversée de la surface de séparation entre 2 milieux transparents.



## 2. Les lois de Descartes (voir TP)

Première loi : le rayon incident, le rayon réfracté et la normale sont contenus dans le même plan appelé plan d'incidence.

On note que le rayon incident et le rayon réfracté se trouvent de part et d'autre de la normale.

Deuxième loi : les angles d'incidence  $i$  et de réfraction  $r$  vérifient la relation :

$$n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$$

$n_1$  l'indice de réfraction du milieu 1 (milieu d'incidence)  
 $n_2$  l'indice de réfraction du milieu 2 (milieu de réfraction)

Un milieu transparent (qui laisse passer la lumière) et homogène est caractérisé par son indice de réfraction  $n$ . L'indice de réfraction est sans unité, il dépend du milieu considéré et de la longueur d'onde donnée de la radiation.

Exercices Sirius : 10 p 131, 20 p 133, 21 p 133, 11 p 131 + Alcool inconnu

Exercices Bordas : 3 p 266, 2 p 266 + Alcool inconnu