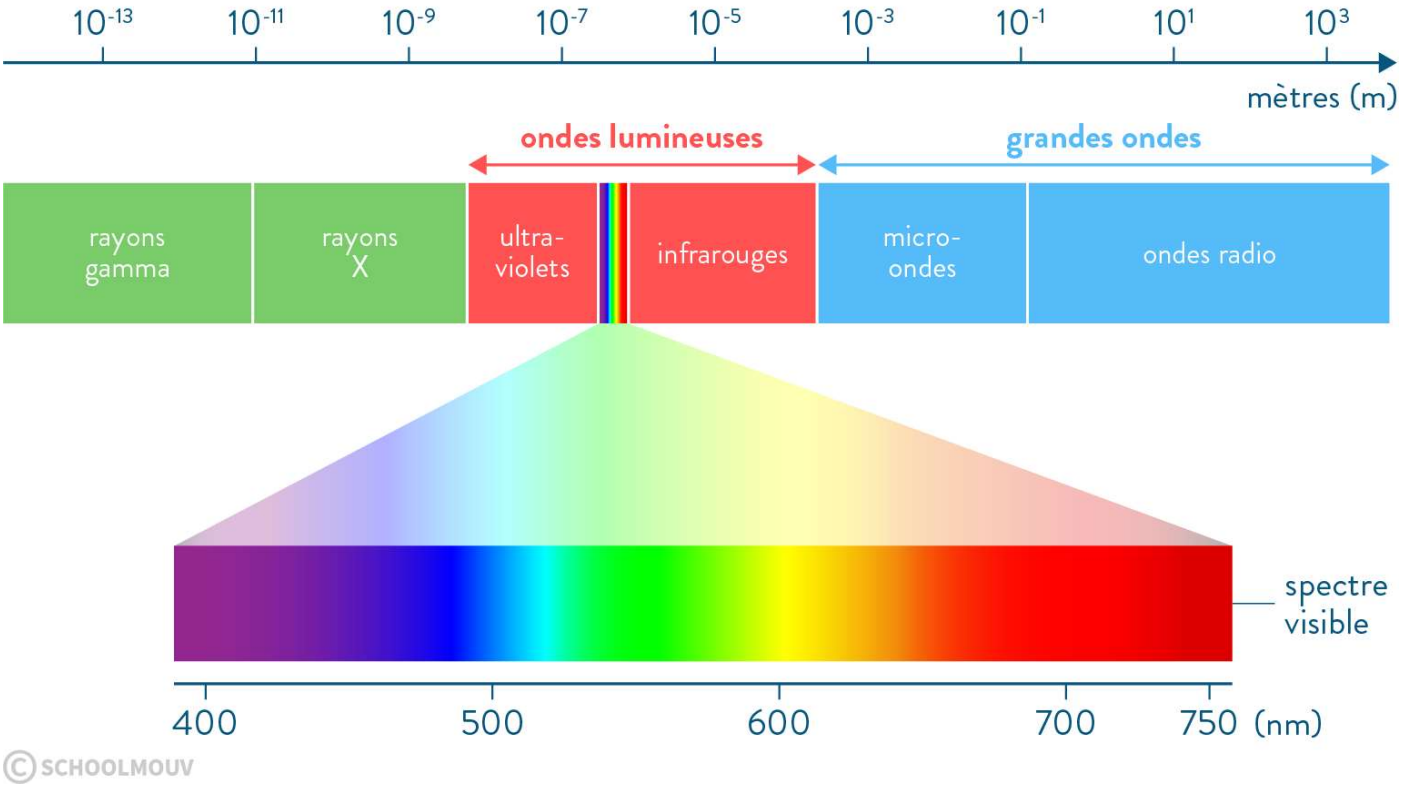
Sources de lumière

La distance nous séparant des étoiles étant très grande, nous ne pouvons étudier ces astres que grâce à leur mouvement et à la seule information qui nous parvienne : la lumière.

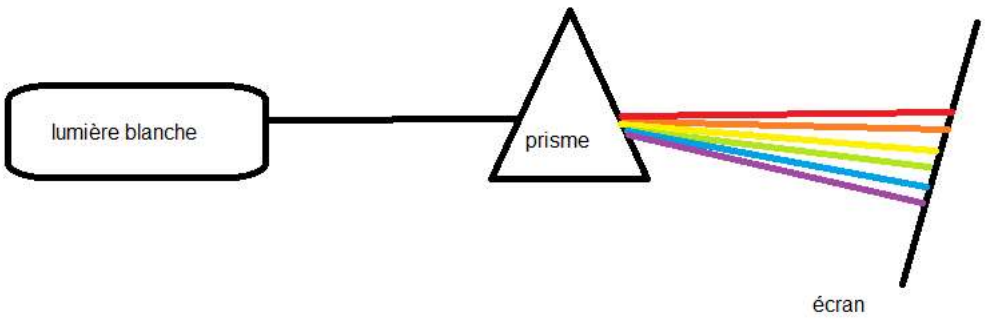
La lumière correspond à un déplacement d'énergie sans transport de matière. Elle est par nature une onde électromagnétique qui peut être captée par l'œil et qui est caractérisée par sa longueur d'onde. Elle se déplace dans tous milieux transparents de façon rectiligne (en ligne droite).
Sa vitesse, aussi appelée célérité, se note c telle que : c =299 792 458 $m.s^{-1}$. Nous utiliserons plus facilement l'approximation 3,00 x 10^8 $m.s^{-1}$ ou c = 3,00 x 10^5 $km.s^{-1}$.

A l'échelle astronomique le kilomètre est une unité de longueur qui devient peu adaptée étant donné les distances à parcourir. On utilise souvent une autre unité : l'année lumière (symbole a.l). L'année lumière correspond à la distance parcourue par la lumière dans le vide en une année. On peut retrouver la valeur d'une a.l en utilisant la relation v=d/t donc d=V x t où v=c=3.10^5 km/s et t=1an=3,16.10^7s donc d=3.10^5 x 3,16.10^7 ~ 9,48.10^{12}km=1al.

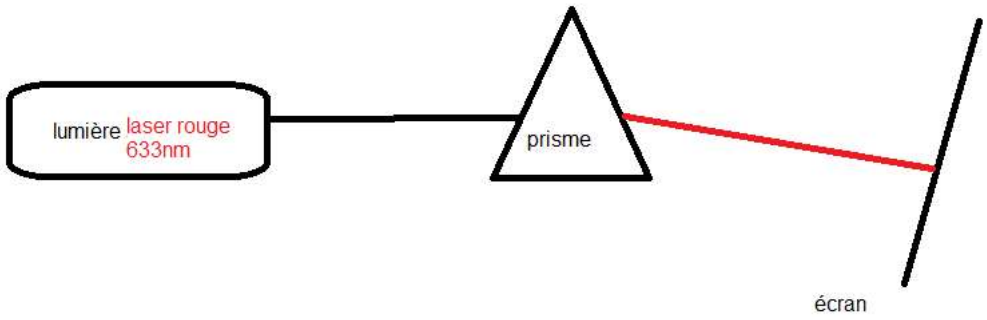
Le Spectre électromagnétique est l'ensemble des rayonnements classés par leur fréquence ou leur longueur d'onde. Les ondes électromagnétiques sont classées en 7 grandes catégories :



La lumière qui nous parvient du Soleil est dite lumière blanche. Elle est constituée comme une « superposition » de lumières colorées monochromatiques. Dans le domaine du visible, la gamme de longueur d'onde est comprise entre 400nm pour le violet jusqu'à 800nm pour la couleur rouge.
Dans la nature, un arc-en-ciel résulte de la décomposition de la lumière du Soleil par les gouttelettes d'eau. Au laboratoire, il est possible de décomposer la lumière blanche grâce à un prisme ou un réseau.

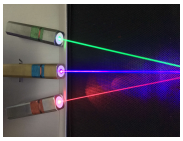
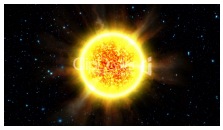


Pour une lumière monochromatique (composée d'une seule couleur) comme le laser, la décomposition de la lumière conduit à la déviation du rayon laser par un prisme.



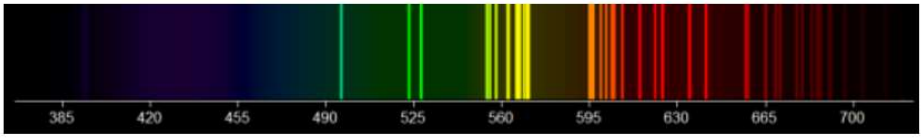
Une lampe spectrale est une ampoule de verre, remplie d'un gaz. Les gaz sous faibles pressions peuvent émettre de la lumière lorsqu'ils sont à température élevées ou excités par une décharge électrique. La lumière émise est étudiée avec un spectroscope.

Exemples de sources lumineuses

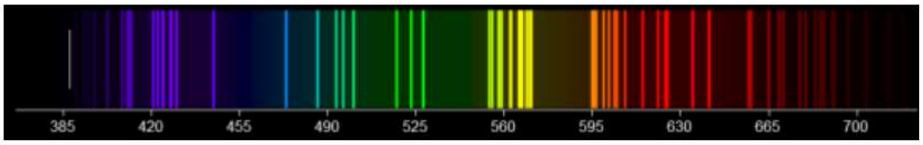
Lampes à diode électroluminescente (DEL) La lumière est émise par un composant électronique lorsqu'il est parcouru par un courant électrique. Ces lampes s'échauffent peu. 	**Lampes à incandescence** Un filament de tungstène porté à haute température (2500°C) par le passage d'un courant électrique émet de la lumière. Seulement 10% de l'énergie électrique consommée est transformée en lumière visible.
Lampes fluorescentes (lampes fluocompactes,tubes fluorescents) Des décharges électriques excitent les atomes d'un gaz, ce qui provoque l'émission de lumière. Ces lampes s'échauffent peu. 	**Lampes halogènes** La lumière est émise comme dans une lampe à filament. L'introduction de composés halogénés permet au filament de supporter une température plus élevée (2900 °C) et d'augmenter le rendement lumineux.
Laser La lumière du laser est très différente de la lumière produite par des lampes ou le Soleil. Les lasers s'échauffent peu. 	**Soleil** Le Soleil est le siège de réactions nucléaires. La température de sa surface est de l'ordre de 5700 °C. 

Spectres d'émission : Le spectre obtenu par une lampe spectrale n'est alors plus continu mais composé de raies de différentes couleur. Il est possible de déterminer de quel atome ou ion est composé une lampe spectrale grâce aux raies caractéristiques obtenues, du spectre.

Ex : l'atome Fluor et l'ion Fluor



Atome de fluor



Ion fluor

Ex : spectre d'émission du sodium (double raie jaune) et spectre d'émission du mercure.

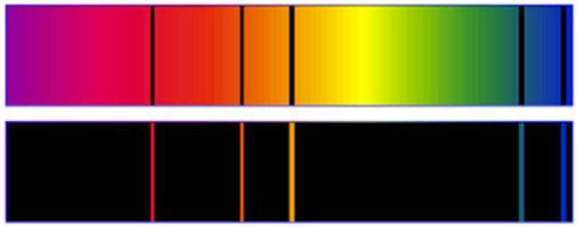
Spectre d'émission du sodium:

Spectre d'émission du mercure:

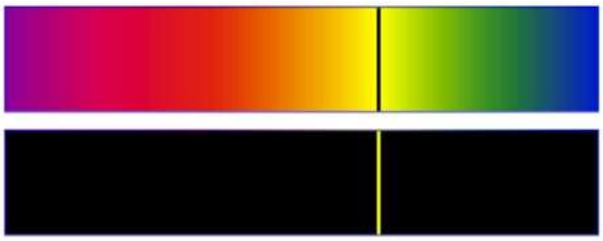
(www.ostralo.net propose des animations sur les spectres d'absorption et d'émission)

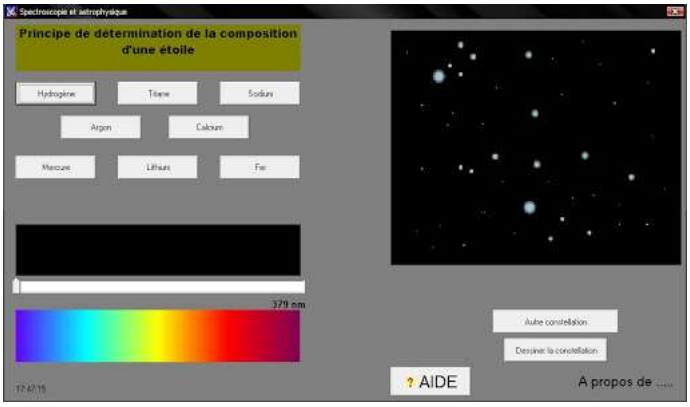
Spectres d'absorption : Un atome ou un ion ne peut absorber que les radiations lumineuses monochromatiques qu'il émet. Ainsi, le spectre d'absorption est complémentaire au spectre d'émission d'un atome ou d'un ion.

Ex : Spectres d'absorption et d'émission du mercure :



Ex : Spectres d'absorption et d'émission du Sodium



C'est ainsi que l'on peut déterminer la composition d'une étoile.

Des animations sur www.physagreg.fr/animations.php, permettent de déterminer la composition des étoiles en donnant les spectres d'absorption et d'émission