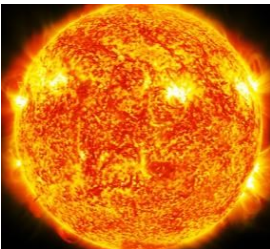






LA LUMIERE

I. Différentes sources de lumière :




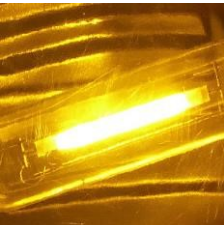
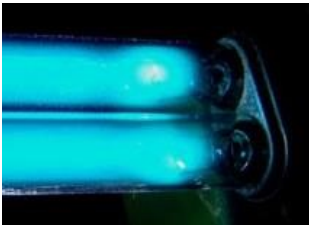
La **lumière** peut être produite par **incandescence** lorsqu'un corps est suffisamment chauffé.

Exemples:

				
étoile	filament d'ampoule	lave	métal en fusion	flamme

La **lumière** peut être produite par un gaz soumis à des décharges électriques

Exemples:

				
Tube « fluo »	Tube à néon	Tube à vapeur de sodium	Tube à vapeur de sodium	

Lorsque deux atomes se percutent du fait de l'agitation thermique, ils créent l'un sur l'autre un certain désordre dans leur cortège d'électrons. Dans cet état, ils sont alors qualifiés d'excités.

Chaque atome va alors spontanément remettre son électron déplacé par le choc à sa place en **évacuant l'énergie du choc sous la forme d'un grain de lumière** appelé **photon**.

A noter : Tous les photons émis par ce procédé ne sont pas forcément visibles. Certains ne possèdent pas assez d'énergie, d'autres, au contraire, en possèdent trop.

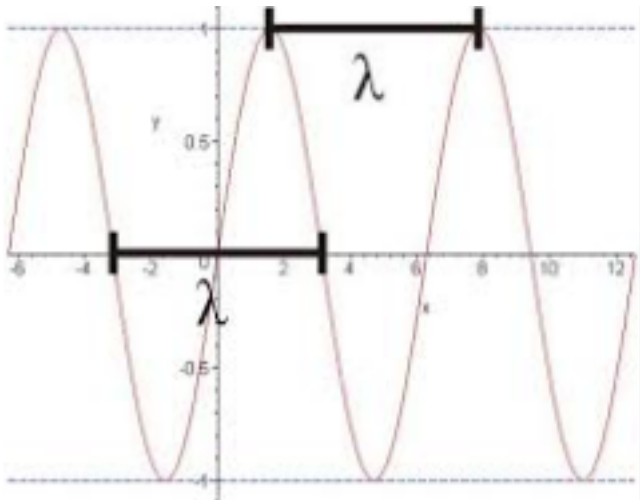
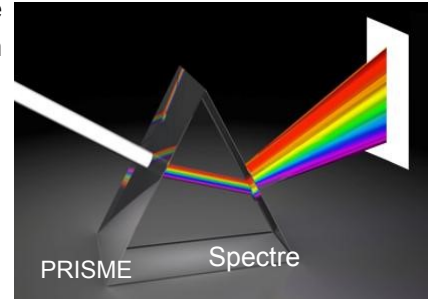


II. Spectre d'une lumière :

1. Spectre de la lumière blanche :

Lorsqu'on fait passer un faisceau de lumière blanche à travers un bloc de verre appelée « **prisme** », les lumières colorées qu'elle contient se dispersent et on observe un étalement appelé « **spectre** » :

La multitude de lumières colorées composant la lumière blanche sont appelées **radiations** et sont caractérisées par leur **longueur d'onde λ** (lambda).



L'oeil humain est sensible aux radiations de longueurs d'onde comprise entre 380 nm (violet) et 780 nm (rouge).

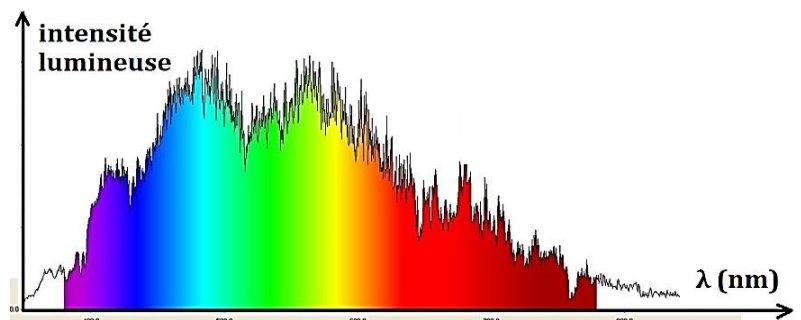
Les radiations de longueurs d'onde inférieures à 380 nm (UV) ou supérieures à 780 nm (infrarouge) sont invisibles à l'oeil nu.

La lumière blanche est dite **polychromatique** car elle contient plusieurs radiations.

La lumière émise par un LASER ne contient qu'une seule radiation : elle est dite **monochromatique**.

Diaporama 1 (Ondes électromagnétiques).

Suivant la source de lumière blanche, les intensités lumineuses des différentes radiations ne sont pas les mêmes. Il est alors intéressant de représenter les intensités lumineuses des radiations en fonction de leurs longueurs d'onde. Le graphe obtenu est appelé **profil spectral**.



A retenir :

La lumière est une onde électromagnétique, elle n'a pas besoin de matière pour se propager.

La lumière (les photons) se propage à une vitesse appelée **célérité** environ égale à **$c = 300\ 000\ \text{km/s}$** dans le vide.

Chaque lumière colorée de l'arc-en-ciel est repérée, dans le vide ou dans l'air, par une **longueur d'onde** propre notée λ . La lumière est **visible** si sa longueur d'onde λ est environ comprise entre **380 et 780 nm**.

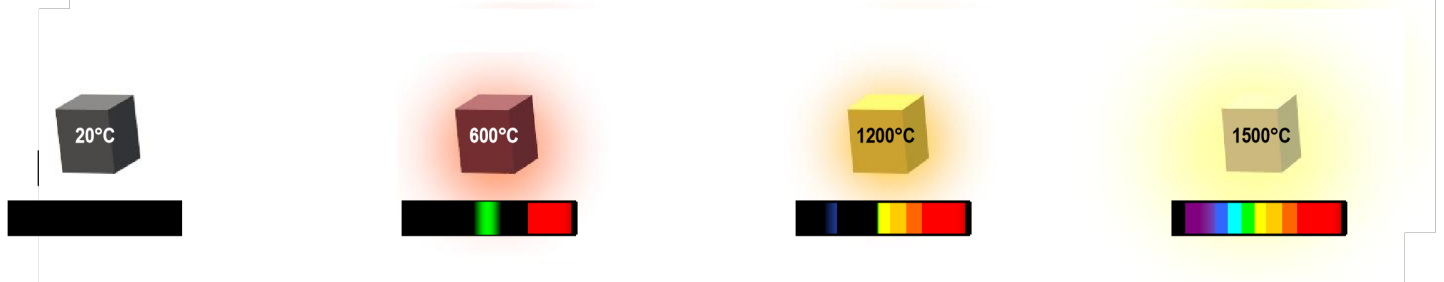
Au-delà de 800 nm se trouvent les **infrarouges**. En dessous de 400 nm se trouvent les **ultraviolets**.

Une lumière **monochromatique est caractérisée par une longueur d'onde**, sinon elle est **polychromatique**.

2. Spectres d'émission continu :

Diaporama 2

On maintient 4 cubes de fer identiques à 4 températures différentes et on analyse leur spectre :



Exercice 2 :

- Rappeler la couleur de la lumière visible qui possède le plus d'énergie.
- Quel est le seul cube capable d'émettre cette couleur ? Pourquoi ?
- La lumière du cube à 1200°C est-elle monochromatique ? Est-elle continue ?
- Quelle est la couleur du cube aux quatre températures définies sur le schéma ? Justifier ces couleurs.

RESEAU



Le spectre de la lumière émise par une source renseigne sur la nature de cette source :

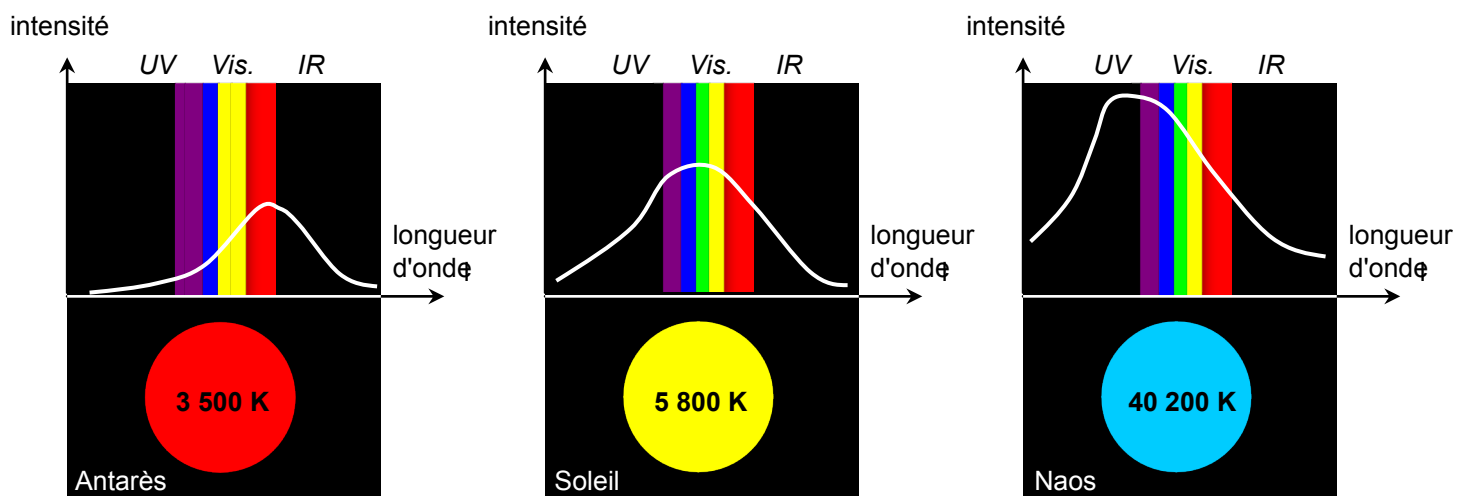
Les corps incandescents produisent de la lumière dont le spectre est continu (sans interruption) et ne dépend que de sa température (**plus un objet est chaud, plus son spectre est riche en radiations de courtes longueurs d'onde**).

Température et couleur d'une étoile :

La surface lumineuse d'une étoile est appelée **photosphère**. La couleur de cette photosphère dépend directement de la température à la surface de l'étoile.

Diaporama 3 ,3'

Quelles sont les couleurs des étoiles et pourquoi ?



Questions :

- Quelle est, de ces trois étoiles, celle qui émet l'intensité la plus forte dans le rouge ?
- Justifier alors la couleur de cette étoile.
- Que faudrait-il pour qu'une étoile apparaisse blanche ?
- Quelle est ici l'étoile la plus lumineuse ? Justifier.

A retenir :

Classe	Température	Couleur	Exemple
O	> 25 000 K	Bleue	Naos
B	10 000 à 25 000 K	Bleue	Rigel
A	7 500 à 10 000 K	Blanche	Sirius
F	6 000 à 7 500 K	Blanche	Canopus
G	5 000 à 6000 K	Jaune léger	Soleil
K	3 500 à 5 000 K	Orange	Antares
M	< 3 500 K	Rouge	Betelgeuse

Plus une étoile est "chaude" plus la couleur de sa photosphère tend vers le bleu.

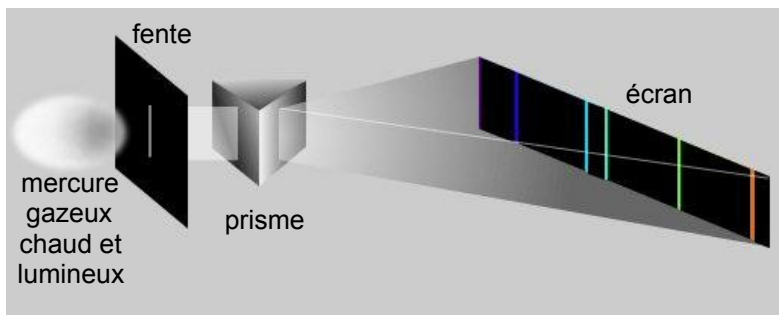
- Plus une étoile est "froide" plus la couleur de sa photosphère tend vers le rouge.

3. Spectres de raies d'émission :

<https://www.youtube.com/watch?v=fRcIKc-RUxI>

Diaporama 2, 4

Les gaz soumis à des décharges électriques produisent de la lumière dont le spectre est constitué de raies colorées (spectre discontinu) et dépend de l'espèce chimique constituant le gaz.



Autres exemples de spectres produits par d'autres gaz:

- Spectre de l'hydrogène H excité :



- Spectre du sodium Na excité :



Exercice 3 :

On chauffe du mercure (Hg) gazeux jusqu'à ce qu'il devienne lumineux. On isole alors un filet de lumière qui émerge de ce gaz par une fente verticale et on le décompose à l'aide d'un prisme.

- Comment nomme-t-on la figure que l'on observe sur l'écran après décomposition de cette lumière ?
- Cette lumière est-elle monochromatique ou polychromatique ? Justifier.
- Cette figure de lumière est-elle continue ?
- Les autres éléments chimiques gazeux produisent-ils la même figure sur l'écran ? Justifier.

A retenir :

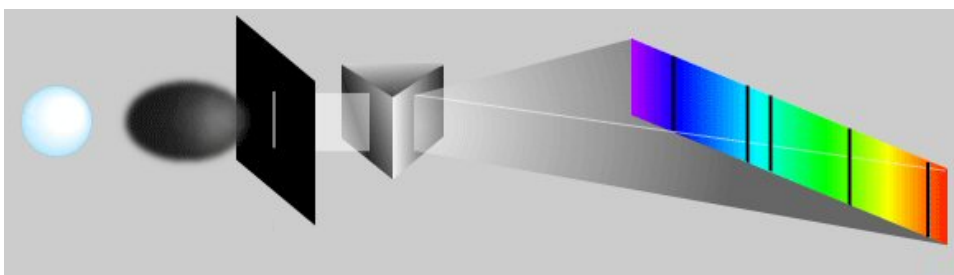
- Lorsqu'on décompose de la lumière provenant d'un **solide incandescent** on observe un **spectre d'émission continu**.
- Si l'on décompose la lumière émise par un **gaz chaud**, on observe un **spectre de raies d'émission**.
- **Chaque gaz possède un spectre de raies d'émission qui lui est propre.**
On peut ainsi déterminer la nature d'un gaz en observant son spectre.

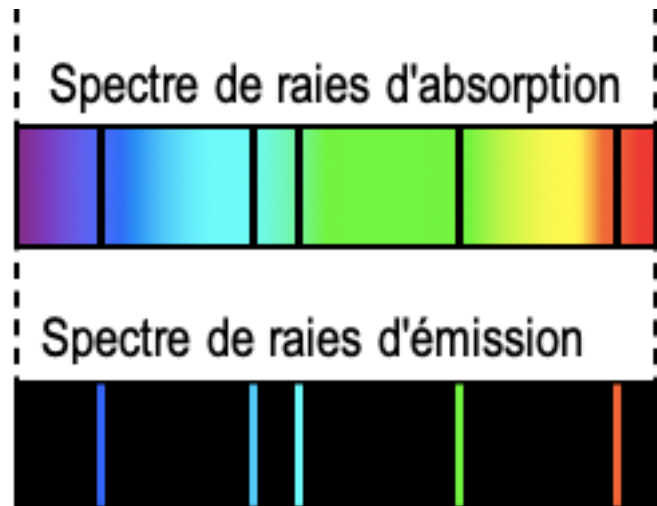
4. Spectres de raies d'absorption :

<https://www.youtube.com/watch?v=gSYUXRiF7Us>

Diaporama 5,5'

Expérience : On fait passer une lumière blanche au travers de mercure gazeux froid et l'on décompose alors la lumière après son passage dans ce gaz à l'aide d'un prisme.





Questions :

- Pourquoi place-t-on une fente avant de décomposer la lumière d'une source ?
- A quelle condition un gaz émet-il de la lumière ? A quelle condition en absorbe-t-il ?
- Le spectre de raies d'émission est-il le même pour tous les gaz ? De quoi dépend-il ?
- Pour un même gaz, que remarque-t-on entre son spectre de raies d'émission et son spectre de raies d'absorption ?

A retenir :

- Lorsqu'un gaz froid absorbe des longueurs d'onde d'une lumière incidente, on observe alors un **spectre de raies d'absorption**.
- Un gaz chaud émet les mêmes longueurs d'onde qu'il absorbe lorsqu'il est froid.
- Chaque gaz possède un **spectre de raies** (émission ou absorption) qui lui est propre. On peut ainsi déterminer la nature d'un gaz en observant son spectre.

Diaporama 6

Diaporama Bilan