



Fiche de synthèse n° 11.b

Spectres de rayonnements lumineux

1. Sources de rayonnements

1.1. Définition

On appelle **source de rayonnement primaire** une source qui **émet** son propre rayonnement (exemple : le Soleil).

Une source peut émettre :

- un rayonnement constitué d'une onde électromagnétique de longueur d'onde unique : le rayonnement émis est dans ce cas **monochromatique**.
- un rayonnement constitué de plusieurs ondes de longueurs d'ondes différentes : le rayonnement est dans ce cas **polychromatique**.

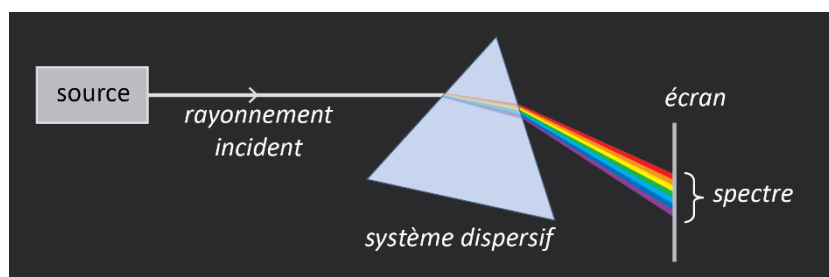
1.2. Spectre d'un rayonnement lumineux

Le spectre d'un rayonnement lumineux est la figure obtenue lorsqu'il a traversé un système dispersif.

On appelle « système dispersif » un milieu qui sépare les unes des autres les différentes ondes monochromatiques qui constituent un rayonnement polychromatique.

→ **Exemples** : le prisme (étudié en classe de 2^{nde}), le réseau.

Obtention du spectre d'un rayonnement lumineux :



principe de l'obtention du spectre d'un rayonnement polychromatique (ici, de la lumière blanche)

Si la lumière est polychromatique, chaque onde qui la compose est déviée dans une direction différente selon sa longueur d'onde. Le spectre obtenu est alors constitué de raies colorées. À chaque raie colorée correspond une onde monochromatique composant la lumière analysée.

1.3. Deux types d'émission de lumière

La luminescence est une émission de lumière dite « froide » par opposition à l'incandescence qui elle est dite « chaude ».

Les sources à incandescence :

Tout corps chaud émet des ondes électromagnétiques dans le visible lorsqu'il est maintenu à une température suffisamment élevée : c'est le phénomène d'**incandescence**.

Exemples : les étoiles, les lampes à filament (dites « lampes à incandescence »), etc.

Les sources à luminescence :

Tous les processus d'émission de lumière autres que l'incandescence sont qualifiés de **luminescentes**.

Exemples : laser, lampe à vapeur de mercure, etc.



2. Exploitation des spectres pour étudier des sources de lumière

Un moyen pour obtenir des informations sur une source de lumière est d'étudier le spectre de la lumière qu'elle émet sans que celle-ci ait été absorbée par son milieu de propagation.

2.1. Spectre de la lumière émise par un gaz

Un atome seul, après avoir été excité (par chauffage ou par des décharges électriques), n'émet qu'un nombre très faible d'ondes monochromatiques.

Dans un gaz, les atomes sont très éloignés les uns des autres, si bien qu'ils émettent les mêmes ondes qu'un atome seul. Le spectre de la lumière émise est alors constitué de quelques **raies d'émission** sur un fond noir.



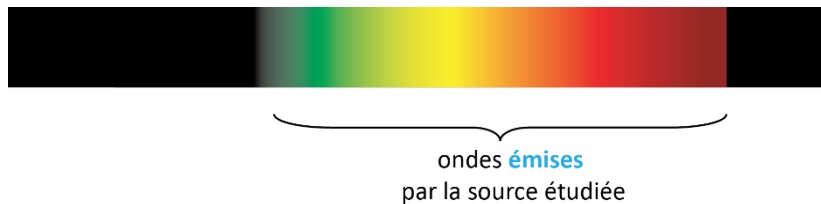
Souvent, le spectre de la lumière émise par une source à luminescence est un spectre de raies d'émission. C'est le cas des lampes à vapeur et du laser.

2.2. Spectre de la lumière émise par un solide ou un liquide

Les raies d'émission des atomes, lorsqu'ils sont proches les uns des autres, s'élargissent et deviennent des bandes.

Au sein d'un solide ou d'un liquide, les atomes sont en contact les uns des autres : les bandes deviennent alors tellement larges qu'elles se chevauchent.

Un solide ou un liquide chauffé émet donc une lumière dont le **spectre est continu**.



Le spectre de la lumière émise par une source à incandescence est un spectre continu, le spectre s'enrichit vers le bleu quand la température de la source augmente.

Spectre de la lumière blanche

Les physiciens appellent « **lumière blanche** » une lumière polychromatique composée de TOUTES les ondes du domaine visible.

On appelle « domaine visible » l'ensemble des ondes lumineuses perceptibles par l'œil.

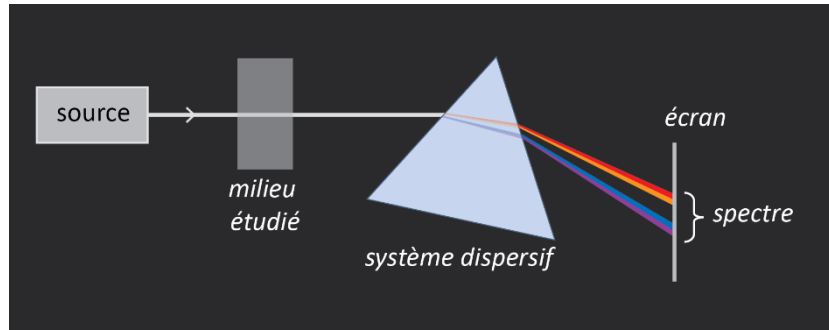
Le spectre d'émission de la lumière blanche est continu, les longueurs d'ondes sont comprises entre 400 nm et 800 nm :



3. Exploitation des spectres pour étudier un milieu transparent

3.1. Spectres d'absorption

Un moyen pour obtenir des informations sur le comportement d'un milieu vis-à-vis de la lumière consiste à étudier le spectre d'une lumière initialement blanche ayant traversé ce milieu :



Le spectre obtenu contient toutes les couleurs du spectre de la lumière blanche qui n'ont pas été absorbées par le milieu. Les parties noires du spectre correspondent alors aux ondes qui ont été absorbées.



3.2. Cas où c'est un gaz qui absorbe la lumière

Si un gaz est traversé par de la lumière initialement blanche, les ondes qu'il absorbe sont les mêmes que celle qu'il émettrait s'il était lui-même la source.

Conséquence sur le spectre :

Le spectre de la lumière émise par une source gazeuse et le spectre de la lumière blanche ayant traversé ce même gaz sont complémentaires.

→ **Exemple** : spectre d'absorption et d'émission de l'hydrogène



spectre d'une lumière blanche ayant traversé de l'hydrogène



spectre de la lumière émise par une lampe à hydrogène