



10 - Le spectre du Soleil

Durée : 1h30

Objectifs de la séance :

- Visualiser la décomposition des couleurs composant la lumière blanche
- Comprendre le principe de synthèse additive
- Aborder la notion de spectre lumineux

Comment voit-on le Soleil ?

La séquence commence par le mode interactif. Chaque élève peut donner son avis sur la couleur que peut avoir le Soleil. Il apparaît jaune quand il est haut dans le ciel, blanc quand on le regarde en face (à proscrire), orange ou rouge lorsqu'il est à l'horizon. Ensuite, on montre aux élèves **une photographie du Soleil** prise depuis un vaisseau spatial habité : c'est la vision qu'en a un astronaute depuis l'espace. Il apparaît blanc. On demande alors aux élèves : « Où est passée la couleur du Soleil ? ». S'ensuit des propositions d'hypothèses.



Pour un astronaute, depuis l'espace, le Soleil apparaît blanc

Diffraction de la lumière

Matériel : CD

Avec les CD, constater que la lumière blanche du Soleil (ou du jour) est décomposée en couleurs se présentant toujours dans le même ordre. Reprendre l'observation avec des lumières artificielles.

On constate donc là que la lumière blanche du Soleil ou d'une lampe se compose en fait de l'ensemble des couleurs.

Spectroscopes

Matériel : spectroscope tube, spectroscopes boîtiers, lampes torches

Pour aller un peu plus loin, distribuer des spectroscopes et inviter les participants à regarder différentes sources de lumière.

Attention : ne pas viser directement le Soleil ! (Viser le ciel est suffisant.)

Inviter à observer, les lampes torches, les lampes au plafond (tube fluorescent généralement), des écrans d'ordinateur ou de téléphones portables (sur lesquels on affiche une page blanche) et autres sources de lumière blanche disponibles. Et essayer de distinguer des différences dans les couleurs perçues au spectroscopes. Il n'est forcément pas évident pour un œil non aguerri de faire la distinction entre ces différents spectres. Les aiguiller donc sur les intervalles noirs entre les couleurs perçues.

On constate ici que des lumières blanches, qui nous paraissent similaires à l'œil, n'ont en réalité pas forcément la même composition de couleurs.

Revenir sur la couleur du Soleil :

Le gaz de l'atmosphère diffuse la lumière solaire selon la couleur. Comme la lumière blanche contient toutes les couleurs : le bleu reçu du Soleil va dans toutes les directions donc le ciel est bleu. Le jaune n'est pas dévié lorsque le Soleil est haut, mais il l'est également lorsqu'il est sur l'horizon, car la lumière a une plus grande épaisseur à traverser. Reste alors l'orangé, puis le rouge, qui à leur tour apparaissent comme les couleurs non déviées, et qui donnent la couleur du Soleil couchant ou levant.

La synthèse additive des couleurs

Matériel : lampes torches, gélaines colorées

Distribuer 3 filtres de gélatine : rouge, vert, et bleu pour chaque groupe de participants (groupe de 3 à 5). Ensuite avec des lampes torches (ou des flashes de téléphone portable) les élèves éclairent une surface blanche au travers des filtres. L'objectif est de recréer du blanc en additionnant les lumières rouge, bleue et verte. C'est ce que l'on appelle la synthèse additive des couleurs.

Il suffit donc d'envoyer du rouge, du vert et du bleu à l'œil pour qu'il voit du blanc.

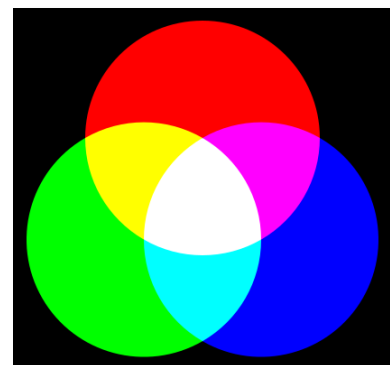
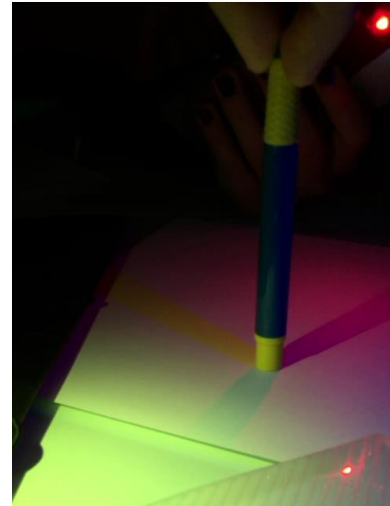


Schéma de la synthèse additive

On explique qu'avec tout appareil de photographie, même l'œil (cônes R,V,B), on voit la nature au travers de jeux de filtres colorés, que l'on combine ensuite pour voir l'image en couleurs. Nos écrans fonctionnent ainsi en émettant trois couleurs rouge, vert et bleu et leurs combinaisons en fonction de l'intensité de chacune des couleurs permettent de recréer toutes les couleurs.

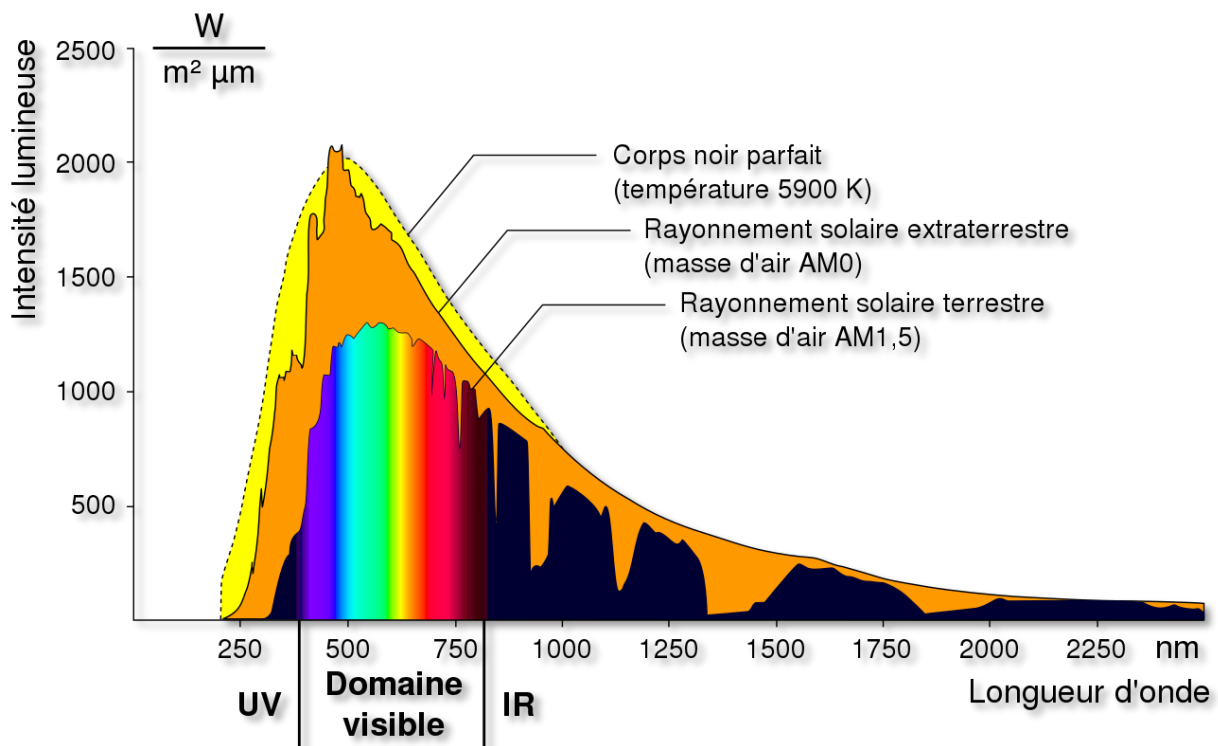
Rouge	+	Bleu	=	Magenta		
Bleu	+	Vert	=	Cyan		
Vert	+	Rouge	=	Jaune		
Rouge	+	Bleu	+	Vert	=	Blanc



Photographie de l'expérience

Soleil vert

Puis on montre **le spectre lissé du Soleil** (i.e. : sans les raies d'absorption). Etrange, le maximum de la lumière émise par le Soleil a une longueur d'onde de 500 nm, mais pourquoi il n'est pas vert alors ???



Spectre d'émission du Soleil. Le maximum se trouve vers 500nm.

On explique enfin avec **un schéma** :

- que le vert est le centre du spectre visible par notre œil,



- que le Soleil émet tout de même beaucoup de lumière dans le bleu et le rouge, c'est-à-dire que certes, la lumière verte est plus forte, mais de peu.
- que l'œil, recevant toute cette lumière colorée avec peu de contraste, additionne le tout, et voit donc du blanc.
- que l'œil voit bleues les étoiles bleues et rouges les étoiles rouges car leur spectre pique sur le bord de notre spectre visible (Il n'y a alors aucune couleur pour contrebalancer et donner du blanc).
- On ne voit donc aucune étoile verte dans l'Univers ! mais on voit des étoiles bleues, blanches, jaune, orange, et rouges, selon où pique leur spectre par rapport à notre spectre visible.

Suggestion : on peut faire des toupies colorées avec des proportions plus ou moins importantes de chaque couleur pour voir l'effet du mélange.