

Séance 6 et 7 : La lumière - décomposition et recombinaison



Durée : 2 x 1 heure



Objectifs de la séance

- Identifier ce qui compose la lumière



Conditions matérielles

Matériel nécessaire

- ✓ Lampes torches
- ✓ Prismes
- ✓ Filtres de couleur
- ✓ Feuilles blanches
- ✓ Plaque d'aquilux
- ✓ Modèles « disque de Newton »
- ✓ Pistocolle et recharge
- ✓ Pics à brochette
- ✓ Boîte papeterie

Mots-clés

- Décomposition de la lumière
- Spectre visible
- Recombinaison de la lumière



Déroulement

Les enfants l'ont vu la fois précédente, la lumière du Soleil nous permet de connaître l'heure. Mais au fait de quelle couleur est la lumière du Soleil ?

L'animateur pose la question aux enfants, en pensant au Soleil ils répondront sûrement rouge, orange ou jaune. Pourtant on ne voit pas la vie en ... rose ? Comment cela se fait-il ?

- Etape 1 - « Décomposition de la lumière »

Dispositif



L'animateur projette la lumière d'une lampe torche sur un fond blanc. La lumière de la lampe imite la lumière du Soleil. Le halo est blanc.

La lumière du Soleil serait donc blanche. Vraiment ?

L'animateur fait maintenant passer la lumière de la lampe à travers un prisme. On observe alors plusieurs couleurs !

C'est la **décomposition** de la lumière.

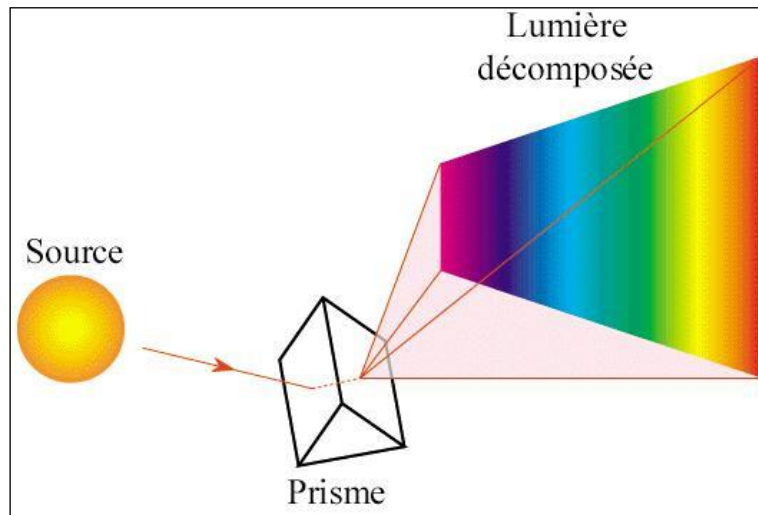


Figure 1 : décomposition de la lumière

Il confie une lampe et un prisme à chaque petit groupe pour qu'ils essaient de recréer le phénomène.

La lumière qui nous paraît blanche est en fait constituée d'un mélange de couleurs, couleurs que l'on peut observer lors d'un arc-en-ciel. Les gouttelettes d'eau en suspension dans l'air forment effet de prisme et décomposent la lumière en une gamme chromatique allant du bleu/violet au rouge foncé : violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange et rouge.

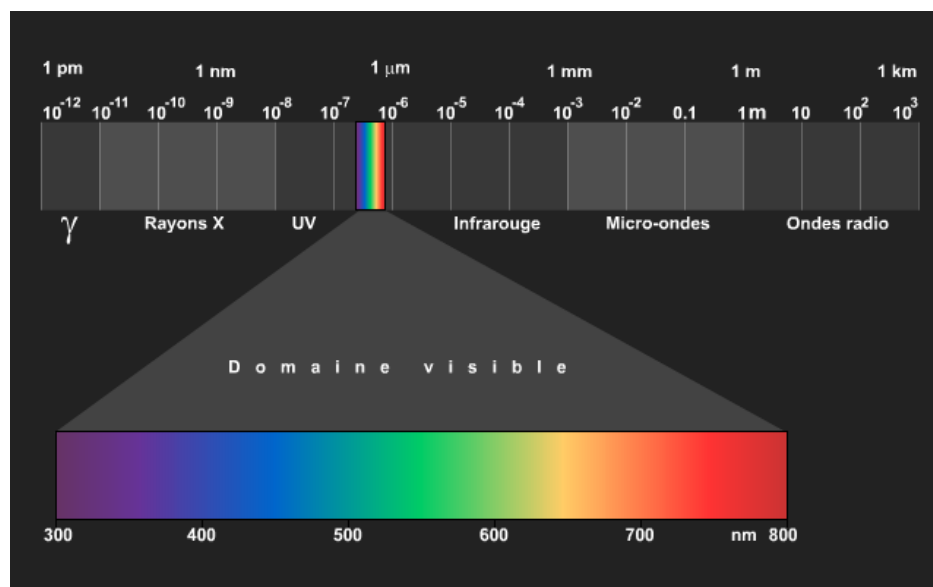
On peut retenir l'ordre des couleurs grâce à une phrase mnémotechnique du type :
Vous Imaginez Bien, Vous, Jeune Oisif Ridicule

Cette expérience peut donc très bien se faire aussi avec un verre rempli d'eau à la place du prisme.



Attention: La manipulation est un peu complexe au départ et la bande de couleurs est assez discrète. Attention à l'effet de déception.

Cette lumière n'est que la partie visible de ce qu'émet le Soleil. En effet il envoie tout un tas d'autres types d'ondes, invisible à l'œil nu, et plus ou moins nocif. Heureusement que le champ magnétique et l'atmosphère sont là pour nous protéger.



S'il est possible de décomposer la lumière, il est possible aussi de la recomposer. Cette phase est plus intéressante pour les enfants car elle peut être démontrée par beaucoup plus d'expériences.

Figure 2 : Spectre de la lumière

- Etape 2 - « Synthèse additive »

Dispositif



La **synthèse additive** utilise généralement trois lumières colorées : une rouge, une verte et une bleue (RVB ou RGB en anglais pour red, green, blue). L'addition de ces trois lumières colorées en proportions convenables donne la lumière blanche.

L'animateur remet aux enfants des lampes torches équipées de filtres colorés (rouges, verts et bleus) ainsi qu'une feuille de papier blanche.

Par groupe ils doivent observer ce qu'il se passe en mélangeant le faisceau de 2 couleurs (R-V, R-B, V-B) puis des 3 couleurs.

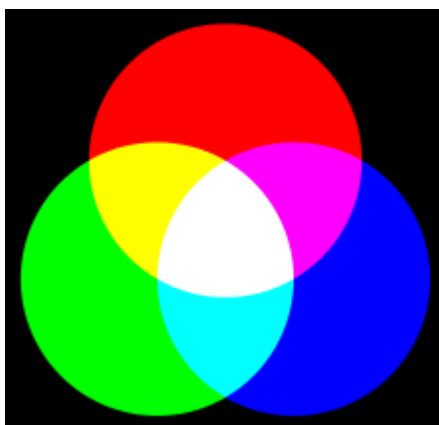


Figure 3 : synthèse additive



A contrario, la **synthèse soustractive** des couleurs est le procédé consistant à combiner l'absorption d'au moins trois colorants pour obtenir toutes celles d'une gamme. Les trois colorants généralement utilisés pour la synthèse soustractive sont un cyan, un jaune et un magenta.

C'est ce phénomène qui est utilisé dans nos imprimantes.



L'animateur peut maintenant expliquer pourquoi on voit les couleurs autour de nous. L'objet que l'on regarde reçoit toutes les couleurs de l'arc-en-ciel mais ne nous en renvoie qu'une partie. C'est pour cela que l'on voit une tomate rouge ou une grenouille verte.

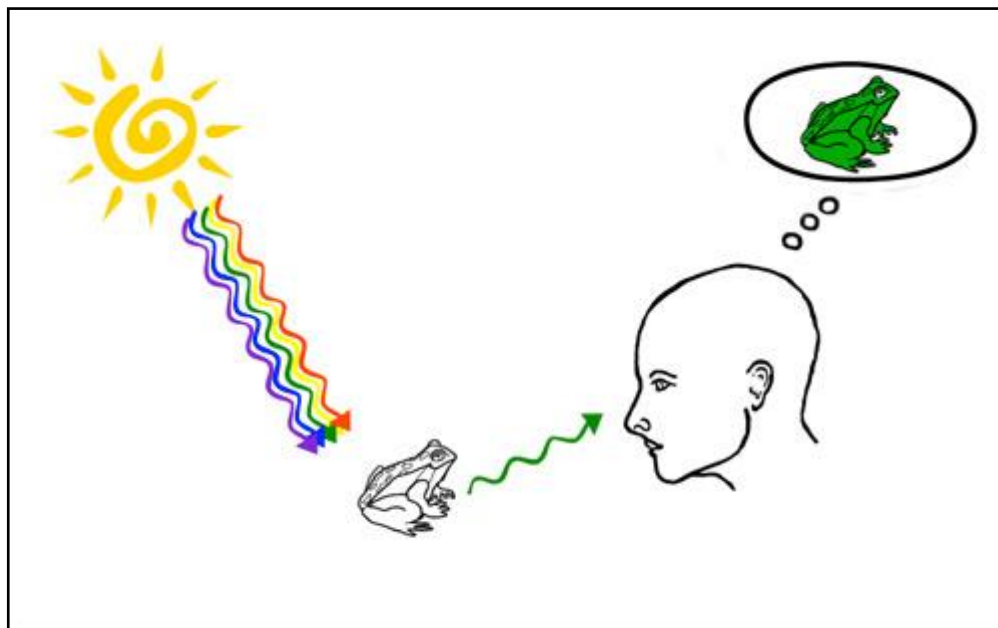


Figure 4 : pourquoi la grenouille nous paraît verte....

Maintenant que le phénomène est compris, les enfants vont créer un dispositif qui pourra recréer du blanc.

- Etape 3 - « Disque de Newton »

Dispositif



L'animateur remet à chaque enfant un disque coloré à découper. Ils doivent ensuite découper un cercle dans une plaque aquilux de la même dimension que le disque de Newton.

Les enfants collent le disque sur la plaque découpée.

Ils font passer un pic à brochette par le centre du disque et de la plaque.

Ils solidarisent le pic à la plaque en mettant de la colle chaude (grâce au pistolet à colle) au-dessus et en dessous du disque.



Figure 3 : disque de Newton monté

Une fois le disque monté et la colle sèche ils essaient de le faire tourner comme une toupie.
Lorsque le disque tourne assez vite on remarque que les couleurs se mélangent et que l'on obtient une couleur qui s'approche du blanc.

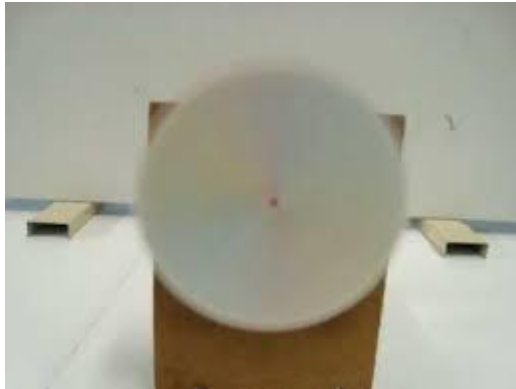


Figure 5 : Disque de Newton en cours de rotation
(ici monté sur un moteur)



A de nombreuses reprises c'est l'animateur qui peut faire une partie de la manipulation en fonction de l'âge. Il peut par exemple découper à l'avance les cercles sur l'aquilux.
Inversement il peut demander aux enfants de dessiner eux-mêmes leur cercle avec 7 portions et de les colorier.

- **Fin de l'atelier « Bilan/Rangement »**

Dispositif



Pensez au rangement! 😊 Celui-ci peut être chronophage sur cette séance avec l'utilisation du pistolet à colle, la découpe de papiers, d'aquilux et de pics à brochette...



Pour aller plus loin...

Ces 2 séances sur la lumière peuvent aussi permettre d'ouvrir la voie à d'autres thématiques abordées lors d'autres rendez-vous :

- l'énergie (grâce aux rayons du soleil)
- la chaleur (grâce aussi aux rayons du soleil)
- la photosynthèse (l'oxygène fabriqué par les plantes grâce au soleil)
- etc.