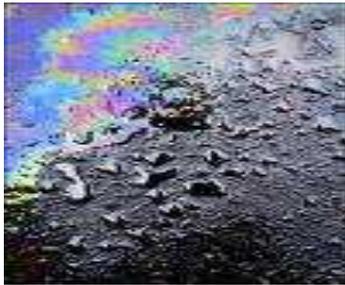


Chapitre 2 :

LA COULEUR DES CORPS

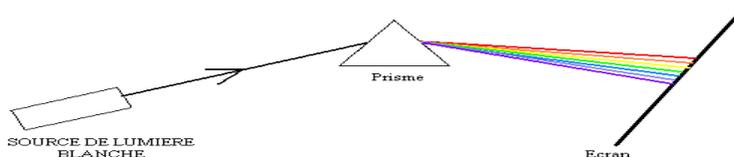
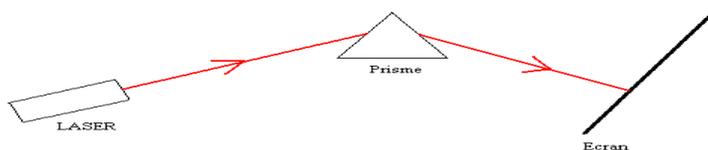
Les couleurs embellissent notre environnement. La couleur d'un objet change avec la lumière utilisée pour l'éclairer. Comment expliquer ce phénomène ?

1-) La lumière blanche.



1-1) expérience.

Eclairer un prisme avec un laser puis avec un pinceau de lumière blanche issue d'une lampe à incandescence. Après sa sortie du prisme, recueillir la lumière transmise sur un écran blanc.



Eclairer un réseau avec un pinceau de lumière blanche issue d'une lampe à incandescence. Après sa sortie du réseau, recueillir la lumière transmise sur un écran blanc.

On observe cette fois plusieurs spectres, répartis de part et d'autre de la tache centrale :



1-2-) observation.

Un prisme dévie la lumière.

Avec le laser, on observe sur l'écran une tache lumineuse rouge.

Avec la lumière blanche, on observe sur l'écran un spectre continu, c'est-à-dire une succession continue des sept principales couleurs de l'arc-en-ciel (rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo et violet).

Lorsque l'on éclaire le réseau avec de la lumière blanche, nous observons des zones éclairées de différentes couleurs sur l'écran ; en l'occurrence, toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

1-3-) Conclusion.

L'écran blanc diffuse les lumières colorées provenant de la décomposition de la lumière blanche (grâce au réseau).

La lumière blanche est composée de lumières colorées. L'ensemble des couleurs observées constitue le spectre de la lumière blanche.

Un prisme ou un réseau permettent la dispersion (décomposition) de la lumière.

La lumière du laser n'est pas décomposable, c'est une lumière monochromatique c'est-à-dire composée d'une seule couleur : le rouge.

La lumière blanche est décomposable, c'est une lumière polychromatique c'est-à-dire composée de plusieurs couleurs.

L'œil humain n'est sensible qu'à certaines lumières colorées comprises entre le violet et le rouge.



En deçà du violet sont présents les ultraviolets (UV), au delà du rouge l'infrarouge (IR).

Remarque.

En physique, la lumière provenant du soleil est appelée lumière blanche.

Les éclairages artificiels tendent à la reproduire afin que notre perception des couleurs soit la même qu'en lumière du jour.

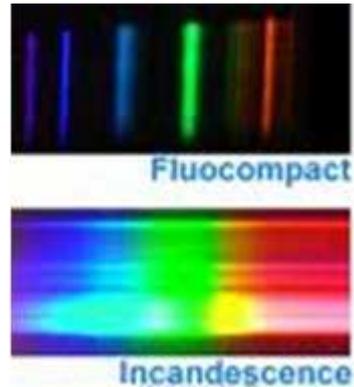
Certaines lampes (lampes à incandescence, c'est à dire avec un filament chauffé par le courant électrique) donnent un **spectre continu**, du violet au rouge.



D'autres lampes, sans filament (lampes à décharge), diodes électroluminescentes (DEL) ne produisent que certaines lumières colorées. On parlera alors de **spectre discontinu**. Le spectre obtenu dépend du gaz utilisé dans la lampe ou du matériau émetteur de la DEL.



Lampe à vapeur de mercure



Dans certains cas, l'étude du spectre permet de connaître -à distance- la nature chimique du gaz qui produit la lumière étudiée. Cette technique d'analyse, appelée spectroscopie est très utilisée aujourd'hui en laboratoire. Une technique dérivée permet aux astronomes de connaître la nature chimique de nuages interstellaires ou des couches superficielles d'étoiles situées à d'énormes distances de la Terre.

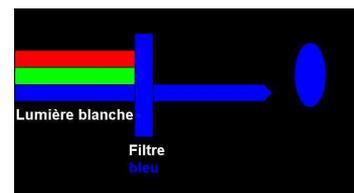
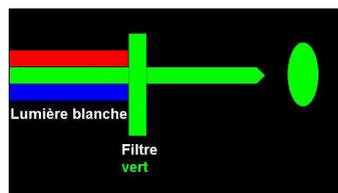
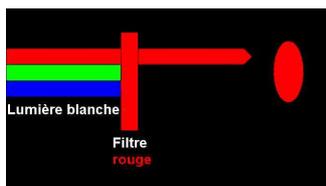
2-) Les filtres colorés.

Toujours avoir en tête que parmi l'infinité de lumières colorées présente dans la lumière blanche, trois sont très privilégiées : la rouge, la verte et la bleue. (correspondantes aux trois types de cônes qui tapissent la rétine).

Par conséquent, on résumera toujours la lumière blanche par l'association des trois lumières rouge, verte et bleue.

2-1-) Expérience.

Si l'on éclaire un filtre en lumière blanche, il absorbe certaines lumières colorées (il transforme cette énergie lumineuse en chaleur) et en laisse passer d'autres.



2-2) Observations.

Le filtre vert ne laisse passer que la lumière verte, le filtre rouge que la lumière rouge, etc...
Il absorbe les autres lumières colorées contenues dans la lumière blanche.

c-) Conclusion.

Un filtre permet d'obtenir une lumière colorée à partir d'une lumière blanche.

Les lumières colorées rouge, verte et bleue sont appelées **lumières colorées primaires**.
Les lumières colorées cyan, magenta et jaune sont appelées **lumières colorées secondaires**.

3-) La synthèse additive des couleurs.

3-1) Expérience.

L'expérience consiste à éclairer un playmobil à l'aide de trois lampes fournissant des lumières colorées : une lumière bleue, une rouge et une verte.

On projette ensuite sur le playmobil les trois lumières colorées les unes après les autres, puis deux à deux, pour terminer avec les trois en même temps. Observons à chaque fois la couleur du playmobil puis celle de son ombre.

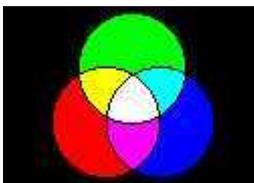


Isaac NEWTON

3-2) Observations.

On constate que le playmobil prend différentes couleurs selon l'addition des lumières colorées réalisées.
La superposition de deux couleurs particulières permet d'obtenir une autre couleur. (couleur secondaire)
En superposant les lumières colorées bleue, verte et rouge sur le playmobil, celui-ci est blanc.

3-3) Conclusion.

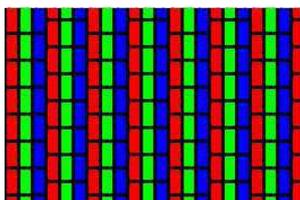


Si l'on mélange toutes les lumières colorées obtenues par la décomposition de la lumière blanche, on reconstitue cette dernière. Cette expérience fut réalisée pour la première fois par Isaac Newton (1704).

En dosant les quantités de lumière rouge, verte et bleue on pourra donner l'illusion de toutes les couleurs.

Cela est utilisé principalement pour les tubes cathodiques (écrans de téléviseur ou d'ordinateur) qui n'émettent que des lumières rouge, verte et bleue et sur lesquels pourtant on a l'illusion de voir une très grande quantité de couleurs.

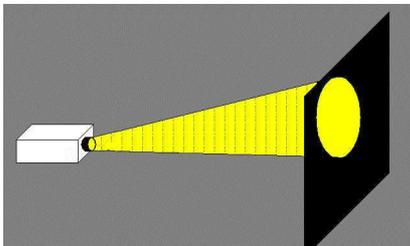
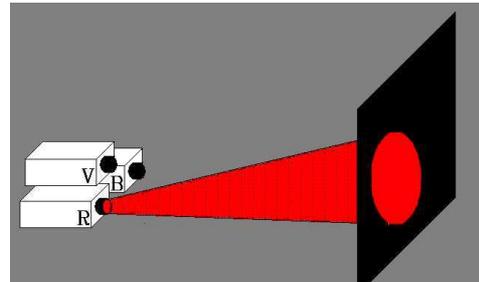
Remarque : Ce procédé est utilisé dans la télévision couleur.



Nous voyons en couleur car notre œil contient, sur la rétine, des cellules sensibles aux lumières colorées : les cônes. Nous possédons normalement trois sortes de cônes : les uns sont sensibles au premier tiers du spectre (donc surtout au **Rouge**), les autres au deuxième tiers (donc surtout au **Vert**), les derniers au troisième tiers (donc surtout au **Bleu**).

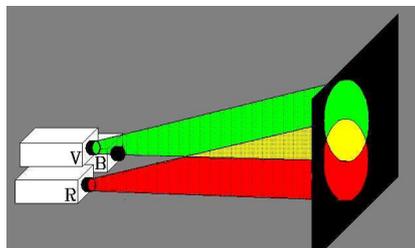
L'absence d'une des séries de cônes entraîne un défaut de vision des couleurs : le daltonisme.

Lorsque l'on reçoit de la lumière **rouge**, seuls les cônes de la première série sont excités et envoient un signal au cerveau qui décode l'information : **l'objet est rouge**.

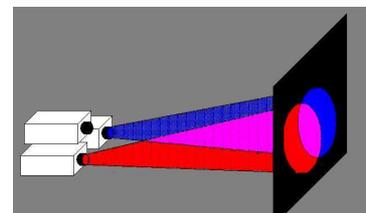
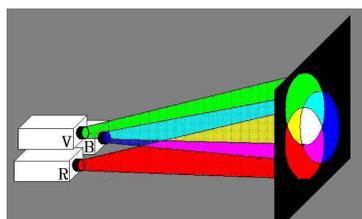
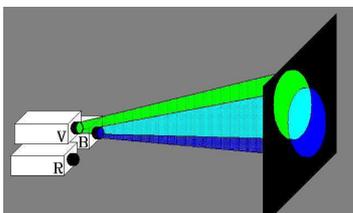


Si l'on reçoit de la lumière **jaune** (située dans le spectre entre le **rouge** et le **vert**), les cônes sensibles au rouge et au vert sont excités. Le cerveau recevant cette double information décodera : **l'objet est jaune**.

Si au lieu d'envoyer dans l'œil de la lumière jaune on envoie un mélange de lumière **rouge** et **verte**, le cerveau recevra la même double information et décodera de la même manière : on aura **l'illusion du jaune**.



De la même manière, en mélangeant des lumières **verte** et **bleue** on aura l'illusion du **cyan**, des lumières **rouge** et **bleue** l'illusion du **magenta**, des lumières **rouge**, **verte** et **bleue** l'illusion du **blanc**.



En dosant les quantités de lumière rouge, verte et bleue on pourra donner l'illusion de toutes les couleurs.

4-) La couleur des objets.

4-1) Expérience.

Il s'agit d'effectuer une enquête policière :

4-2) Observation.

On constate que la voiture noire ne diffuse aucune des lumières colorées qui l'éclaire. Elle absorbe toutes les lumières et apparaît noire.

Les voitures de couleurs rouge et verte ne diffusent respectivement que les couleurs rouge et verte.

Enfin, la voiture blanche diffuse toutes les lumières colorées.

4-3) Conclusion.

L'aspect noir d'un objet ne peut pas être considéré comme une couleur.

Il est dû à une **absence de lumière**.

C'est la lumière renvoyée par un objet qui est responsable de sa couleur. Il absorbe les autres lumières.

La couleur d'un corps dépend de la composition de la lumière qui l'éclaire, c'est-à-dire du spectre de cette lumière.

La couleur d'un corps correspond à la composition de la lumière diffusée par le corps.

Un corps blanc diffuse toutes les radiations de la lumière qu'il reçoit.

Un corps noir absorbe pratiquement toutes les radiations qu'il reçoit.

LE VOLEUR DE COULEUR

« L'agent Longtarin est en faction, un soir d'hiver dans une avenue commerçante avec un radar.

Les néons rouges d'un magasin illumine la rue.

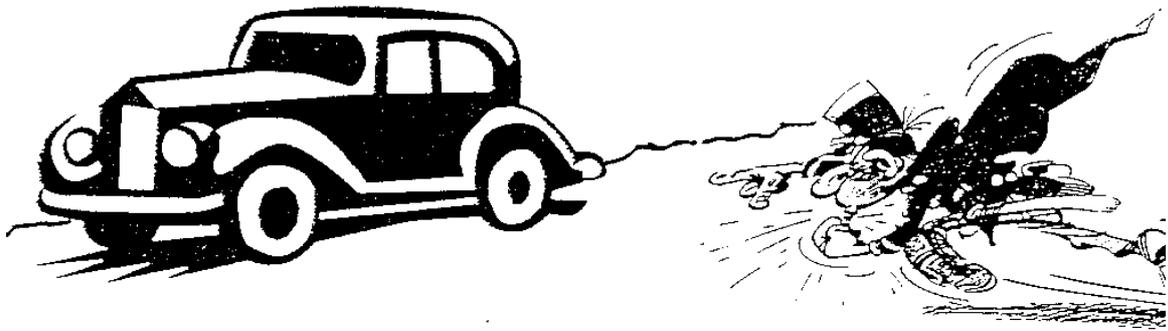
Une voiture surgit à vive allure. L'agent Longtarin saisit son talkie-walkie :

« Chef, chef, un excès de vitesse ! Une voiture noire à 138 km/h ! »

Ses collègues postés un kilomètre plus loin ne vont pas tarder à intercepter le chauffard.

Ils voient passer dans la lumière blanche de leurs phares, une voiture rouge, une verte, puis une blanche. Enfin apparaît une voiture noire. Ils l'arrêtent. Son chauffeur conteste l'infraction :

« Ma vieille voiture est incapable de dépasser 110 km/h.!! » >>



Vous êtes expert scientifique auprès du tribunal et ami de l'accusé. Pour l'aider à prouver son innocence, vous allez procéder à une reconstitution et rédiger un rapport qui sera présenté au tribunal.