

Kids University 2015

La couleur

Christian RONSE — **Icube**

mél cronse@unistra.fr — tél 03 68 85 45 00

Kids University 2015



A gauche : dessin originel. Au milieu : dessin reproduit par un « daltonien » (dichromate). A droite : dessin reproduit par un patient atteint d'une lésion dans une aire du cerveau traitant les couleurs.

Que voient-ils ? **Que ne voient-ils pas ?**

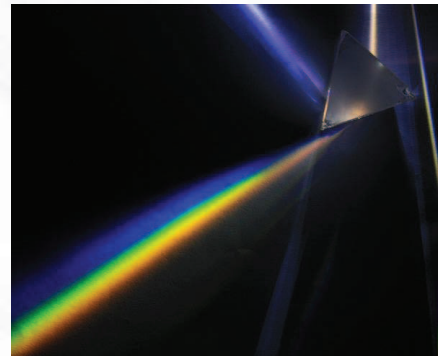
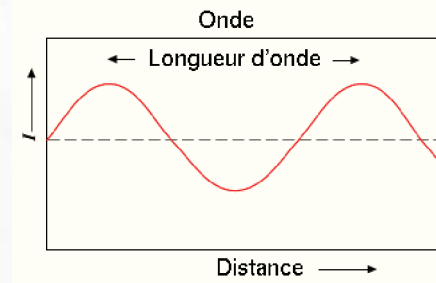
Kids University 2015

La couleur est une *sensation*.

Elle est causée par les *longueurs d'onde* des rayons lumineux.

On sépare les rayons des différentes longueurs d'onde au moyen d'un prisme.

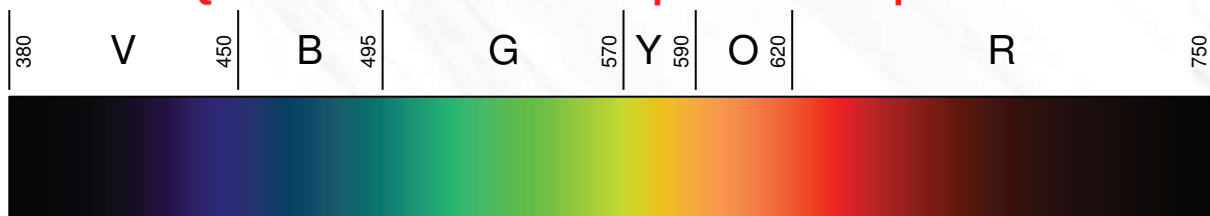
La même chose se passe dans un arc-en-ciel.



Kids University 2015

La lumière visible correspond à une petite partie du spectre électromagnétique, pour les longueurs d'onde comprises entre 380 et 750 nanomètres (milliardièmes de mètre), de gauche à droite : **V** = violet (380 nm), **B** = bleu (430 nm), **cyan** (480 nm), **G** = vert (530 nm), **Y** = jaune (570 nm), **O** = orange (600 nm), **R** = rouge (630nm).

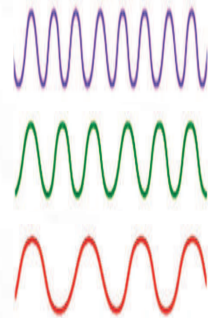
Quelles couleurs ne sont pas dans le spectre ?



Kids University 2015

La vision de jour utilise trois type de récepteurs de lumière dans la rétine :

- ♦ petites longueurs d'onde : perception du **bleu** ;
- ♦ moyennes longueurs d'onde : perception du **vert** ;
- ♦ grandes longueurs d'onde : perception du **rouge**.



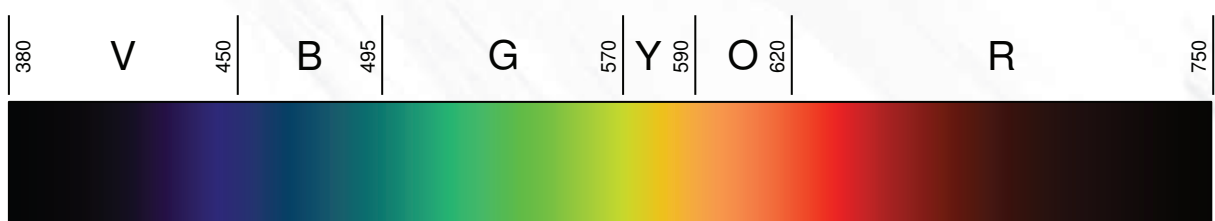
Les écrans d'ordinateur et de télévision utilisent des rayons de ces 3 couleurs, chacune avec une intensité variable.

Kids University 2015

Les longueurs d'onde intermédiaires sont simulées par mélanges :

- ♦ **bleu** + **vert** donne **cyan** (turquoise) ;
- ♦ **vert** + **rouge** donne **jaune**.

Il y a d'autres mélanges possibles, et on peut varier les intensités :



Kids University 2015

- ♦ rouge + bleu donne magenta (mauve)
- ♦ rouge + vert + bleu donne blanc.

Pourquoi ces deux couleurs ne sont-elles pas dans le spectre ?



- ♦ 1/2 bleu donne bleu foncé ;
- ♦ 1/2 rouge + 1/2 vert + 1/2 bleu donne gris ;
- ♦ 0 bleu/vert/rouge donne noir.

Comment obtenir du bleu-gris ?

De l'orange ?

Du brun ?

Kids University 2015

Dans une combinaison de couleurs sur un écran, les rayons lumineux colorés s'additionnent. Au contraire, en combinant des filtres devant une lumière blanche, on enlève des rayons lumineux colorés :

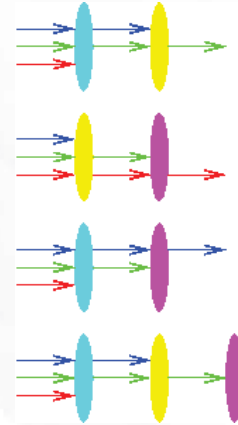
- ♦ pas de filtre : blanc, aucune couleur bloquée ;
- ♦ filtre cyan : laisse passer le bleu et le vert, bloque le rouge ;
- ♦ filtre jaune : laisse passer le vert et le rouge, bloque le bleu ;
- ♦ filtre magenta : laisse passer le bleu et le rouge, bloque le vert.



Kids University 2015

Combinaison de filtres :

- ♦ cyan + jaune : bloque le rouge et le bleu, laisse le vert ;
- ♦ jaune + magenta : bloque le bleu et le vert, laisse le rouge ;
- ♦ cyan + magenta : bloque le rouge et le vert, laisse le bleu ;
- ♦ cyan + jaune + magenta : bloque le bleu, le vert et le rouge, donne noir.



Kids University 2015

Tout se passe comme dans les combinaisons de lumières, mais de façon inversée, on remplace chaque couleur par son opposée :

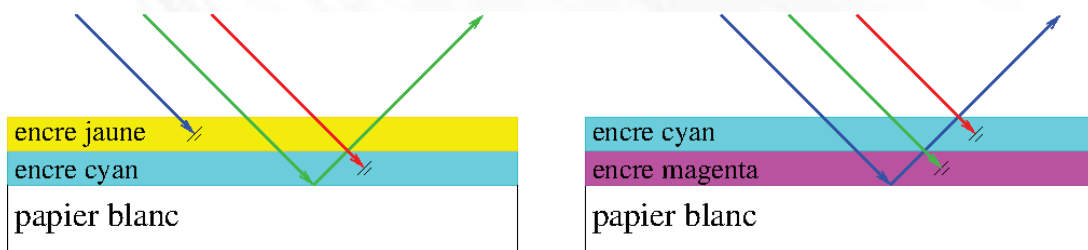
noir ↔ blanc,
bleu ↔ jaune,
vert ↔ magenta,
rouge ↔ cyan.



Kids University 2015

Les encres agissent comme filtres, tandis que le papier blanc réfléchit la lumière. On utilise donc 3 cartouches de couleurs **cyan**, **jaune** et **magenta**, plus une de **noir** :

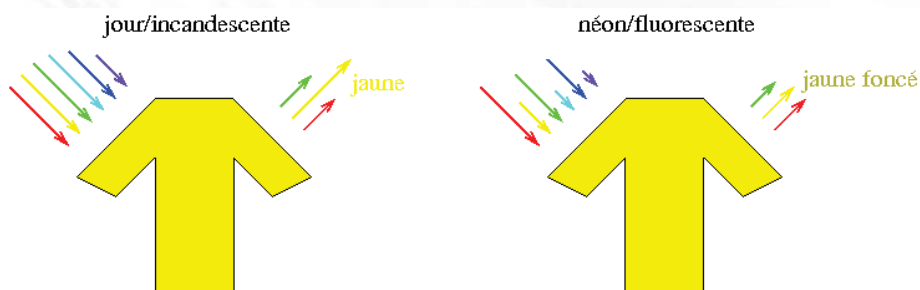
- ♦ Le noir est moins cher que la couleur ;
- ♦ une goutte noire sèche plus vite que trois de couleur ;
- ♦ il est difficile d'obtenir un mélange parfaitement équilibré des trois couleurs donnant exactement noir.



Kids University 2015

Pourquoi les vêtements semblent-ils avoir une couleur différente :

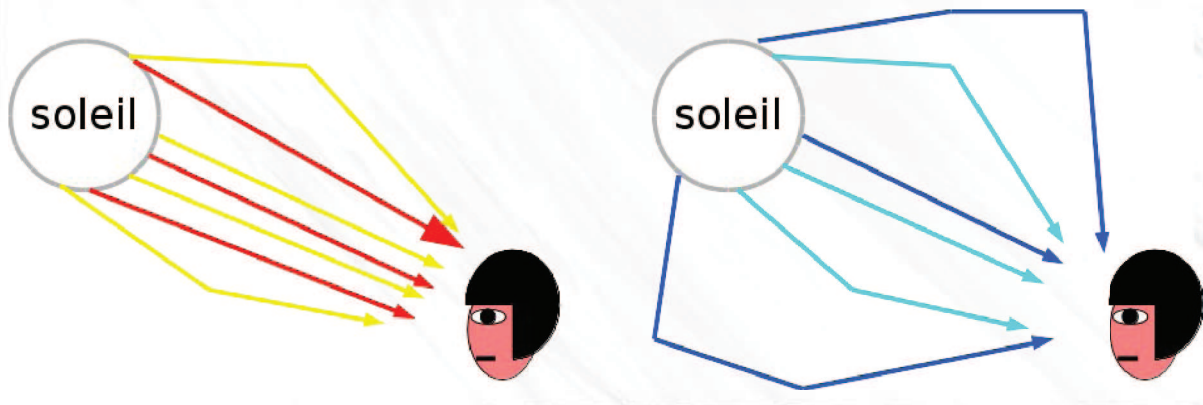
- ♦ à la lumière du jour ou d'une lampe à incandescence ;
- ♦ à la lumière d'une lampe économique, halogène ou d'un néon.



Kids University 2015

Pourquoi voit-on le ciel bleu et le soleil jaune ?

Parce que l'air de l'atmosphère disperse beaucoup plus les rayons des petites longueurs d'onde (violet, bleu, cyan) que des grandes (jaune, orange, rouge).



Kids University 2015

Pourquoi au coucher le soleil devient-il rouge et donne-t-il des reflets rouges sur les nuages ?

Sa lumière traverse l'atmosphère sur une plus grande distance, d'où dispersion plus forte des rayons de moyenne longueur d'onde (vert). Réflexion sur les nuages des rayons non dispersés de grande longueur d'onde (rouge).

