

Les couleurs, notions de base

Jean Ripert

Très tôt, les jeunes enfants aiment colorier leurs dessins.

Mais que sont ces couleurs ? La couleur est-elle une propriété intrinsèque des objets ? Pourquoi disons-nous que les feuilles des arbres sont vertes ? La lumière diffusée (renvoyée dans toutes les directions) par les feuilles est reçue par les capteurs de la rétine que sont les cônes et les bâtonnets. Les informations sont transmises au cerveau qui perçoit une sensation qu'il qualifie alors de "couleur verte" parce qu'on le lui a appris. Et notre cerveau nous permet de distinguer un grand nombre de couleurs. Chacun sait que les Inuits qui vivent dans un milieu où le blanc domine disposent de plusieurs dizaines de mots pour désigner cette couleur.

Notre œil dispose de trois types de cônes pour la vision des couleurs. De manière très simplifiée, un des types de cône perçoit les radiations proches du rouge (R), un autre, les radiations proches du vert (V) et un dernier type est sensible aux radiations bleues (B). La lumière du jour (celle du Soleil) est composée d'un grand nombre de lumières colorées (arc-en-ciel, lumière renvoyée par un CD, voir p 7). Nous disons qu'elle est blanche et les trois types de cônes sont excités lorsque l'œil la reçoit.



Fig. 1. La lumière du jour décomposée.

Avant de rentrer plus dans le détail, faisons quelques expériences.

Additionnons des lumières colorées

À l'aide d'un projecteur diapos muni d'un filtre rouge éclairons une partie d'un écran blanc. La zone éclairée paraît rouge. De même, la partie éclairée par un faisceau vert paraît verte. Si sur l'écran on superpose les deux zones éclairées (figure 2), les cônes R et V de notre œil correspondant à cette zone seront excités et notre cerveau aura la sensation de jaune.



Fig.2. Lumières renvoyées par un écran
 $Vert + Rouge = Jaune$.

Avec des lumières verte et bleue, il nous dira que l'on voit du cyan et avec des lumières bleue et rouge

nous verrons du magenta. Si nous superposons les trois faisceaux colorés, dans la partie commune, nous aurons la sensation de blanc (figure 3).

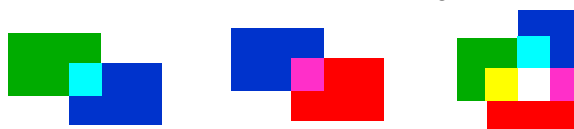
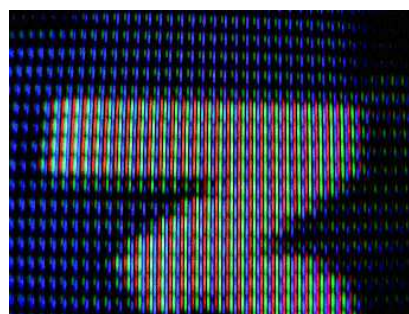


Fig.3. Obtention du cyan, du magenta et du blanc.
 $Vert + Bleu = Cyan$; $Bleu + Rouge = Magenta$;
 $Rouge + Vert + Bleu = Blanc$.

Les trois couleurs diffusées par l'écran se sont ajoutées en excitant les trois types de cônes de la rétine. On parle de synthèse additive des couleurs. Dans cette synthèse, les couleurs primaires sont le rouge, le vert et le bleu.

C'est ce qui est réalisé sur un écran de téléviseur ou d'ordinateur. À l'aide de trois luminophores rouge, vert et bleu on reconstitue toutes les couleurs. Il suffit d'observer avec une loupe un tel écran pour voir la disposition des luminophores.



Observons des livres (figure 4a), nous les voyons bleu, vert, rouge. C'est ce que nous dit notre cerveau. Mais attention, ils sont éclairés avec une lumière blanche.



Fig.4a. Livres éclairés en lumière blanche.

Éclairons-les en lumière verte (figure 4b) ou rouge (figure 4c). Curieux, les sensations perçues ne sont plus du tout les mêmes. Les livres n'étaient donc pas vert ou rouge. Ces caractéristiques ne leur appartiennent pas, tout dépend de la lumière qui les éclaire.



Fig.4b et 4c. Livres éclairés en lumière verte et rouge.

C'est pour cela que pour choisir un tissu, il vaut mieux qu'il soit éclairé par la lumière du Soleil dite blanche que par les tubes lumineux du magasin. Ainsi les carottes paraîtront bien oranges dans les sachets de cette couleur et les poissons plus appétissants sous la lumière bleutée de la poissonnerie.

Mélangeons des peintures

Il est bien connu qu'en peinture, il n'est pas nécessaire d'avoir une multitude de couleurs. Trois suffisent pour obtenir toutes les autres : jaune, cyan, magenta.

Mais qu'est-ce qu'une peinture jaune, verte ou rouge ? Une peinture se comporte comme un filtre. Elle contient des pigments qui vont absorber certaines radiations

Si on place un filtre rouge devant une lampe donnant une lumière blanche, la lumière transmise paraîtra rouge. Comme son nom l'indique, le filtre va arrêter un grand nombre de radiations et va laisser passer celles voisines du rouge (les filtres ne sont pas monochromatiques et laissent passer une bande de lumières colorées qui absorbées par les cônes sont traduites par le cerveau en rouge.

De même un filtre jaune laissera passer toutes les radiations allant du vert au rouge et un filtre cyan celles du bleu au vert (figure 6).

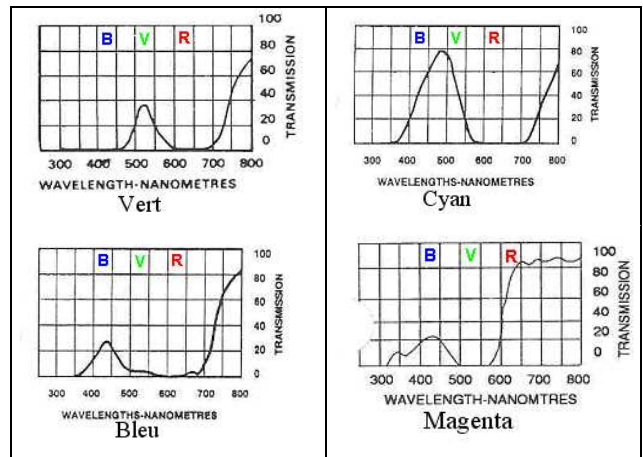
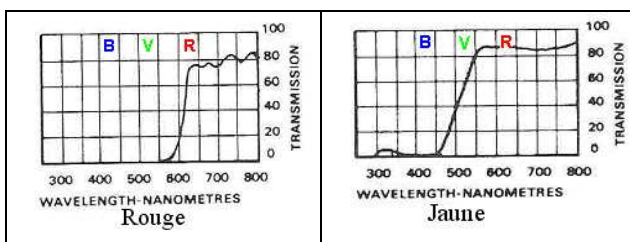


Fig.5. Transmission des filtres CLEA, Rouge Vert Bleu à gauche et Jaune Cyan Magenta à droite.

Si on superpose les deux filtres jaune et cyan, seul le vert pourra passer (figure 7).

Seul le rouge passera par la superposition de filtres jaune et cyan et le bleu avec des filtres cyan et magenta (figure 7).



Fig.7. Superposition de filtres colorés.

Une peinture rouge contient des pigments qui lorsqu'ils reçoivent la lumière blanche du jour (donc composée d'un grand nombre de radiations) ne vont renvoyer que les couleurs voisines du rouge et notre cerveau aura une sensation de rouge. De même le mélange de peinture jaune (qui renvoie les couleurs du vert au rouge) et cyan (qui renvoie les couleurs du bleu au vert) va donner du vert, telle est la sensation rendue par le cerveau.

À l'aide de peinture jaune, cyan et magenta, il est possible de recréer toutes les nuances de couleurs. Ces trois couleurs sont appelées primaires dans la synthèse soustractive. En effet dans la lumière diffusée, chaque peinture colorée enlève certaines couleurs à la lumière blanche reçue d'où le nom de soustractive.

Si on mélange ces trois couleurs primaires, on obtient un noir. C'est la même chose en

superposant trois filtres jaune, cyan et magenta (cela dépend aussi de la qualité des filtres). Ces trois couleurs sont celles utilisées en imprimerie (imprimantes). Comme le noir n'est en général pas assez dense par mélange des trois couleurs, on ajoute

une encre noire. C'est pour cela que l'on parle de quadrichromie. Remarque, en imprimerie, certaines couleurs ne peuvent pas être obtenues à partir de ces trois couleurs, elles sont donc ■ ajoutées. C'est le cas de l'argent ou de l'or.