

Chapitre 19

Couleurs

1. Vision des couleurs et synthèse additive

1.1 - Mécanisme de la perception des couleurs

La perception des couleurs par l'œil humain est due à la présence sur la rétine de cellules réceptrices particulières, les cônes, dont il existe trois types, chacun sensible principalement aux lumières rouge, verte ou bleue.

L'addition des signaux créés par l'excitation des différents types de cônes conduit à la perception des couleurs par notre cerveau.

Exemple

Un rayonnement monochromatique jaune stimule dans des proportions similaires à la fois les cônes sensibles à la lumière verte et ceux sensibles à la lumière rouge ; le cerveau interprète l'addition de ces signaux comme une couleur jaune.

Le modèle trichromatique de la lumière blanche découle du principe de la perception des couleurs par un être humain. Dans ce modèle, la lumière blanche est constituée de trois lumières colorées : rouge, verte et bleue.

1.2 - Synthèse additive des lumières colorées

Dans le modèle trichromatique, la perception par l'œil humain de la plupart des couleurs peut être interprétée comme la superposition de lumières de couleurs rouge, verte et bleue.

La synthèse additive correspond à la superposition de lumières colorées.

Exemple

La lumière rouge superposée à la lumière bleue est perçue magenta. La superposition des lumières de couleurs rouge, bleue et verte est perçue blanche.

Deux couleurs sont dites complémentaires si leur superposition forme de la lumière blanche. Elles sont de part et d'autre de la zone blanche sur un schéma de la synthèse additive. Ainsi, le jaune et le bleu, le cyan et le rouge, le magenta et le vert forment trois couples de lumières complémentaires.

Remarque

Dans les écrans de téléviseurs, tablettes, smartphones, etc., chaque élément de l'image, appelé pixel, est formé de trois luminophores très proches qui émettent des lumières de couleurs rouge, bleue et verte avec des intensités variables, permettant de reproduire la plupart des couleurs par synthèse additive

2. Couleur des objets et synthèse soustractive

2.1 - Absorption, transmission, diffusion

Lorsqu'un objet reçoit de la lumière, il peut :

- l'absorber, c'est-à-dire ne pas la renvoyer ;
- la transmettre si la lumière peut le traverser (cas des objets transparents) ;
- la diffuser, c'est-à-dire la renvoyer dans toutes les directions.

Les objets opaques diffusent une partie de la lumière reçue et absorbent le reste.

Un filtre coloré est un objet transparent qui absorbe une partie de la lumière qui le traverse.

2.2 - Synthèse soustractive

La synthèse soustractive correspond à l'absorption par un objet d'une partie de la lumière qu'il reçoit : des lumières colorées sont retirées (soustraites) à la lumière incidente.

Exemple

Éclairée en lumière blanche, une tomate absorbe les lumières de couleurs **verte** et **bleue** et diffuse la lumière de couleur **rouge**, perçue par nos yeux. Si elle était éclairée en lumière de couleur **verte**, la même tomate paraîtrait noire, car elle absorberait la lumière de couleur **verte** et ne diffuserait alors aucune lumière.

2.3 - Couleur perçue d'un objet

Les objets n'ont pas de couleur propre, bien qu'une couleur sous lumière blanche leur soit associée.

La couleur perçue d'un objet dépend :

- de la lumière incidente ;
- de l'absorption, de la diffusion et de la transmission par l'objet de la lumière reçue ;
- de la synthèse des lumières reçues par l'œil.

La couleur de la lumière diffusée par un objet opaque ou transmise par un objet transparent est la couleur complémentaire de la lumière absorbée par cet objet.

Exemples

- Une tomate de couleur **rouge** diffuse la lumière **rouge** et absorbe les lumières de couleurs **bleue** et **verte** formant le **cyan**, complémentaire du **rouge**.
- Un filtre **jaune** transmet la lumière **jaune** et absorbe la lumière **bleue**, complémentaire du **jaune** (superposition de lumières **rouge** et **verte**).

L'impression utilise la synthèse soustractive : les encres utilisées se comportent comme des filtres qui absorbent les lumières colorées de la lumière blanche diffusée par le support.

La plupart des couleurs peuvent être obtenues en utilisant des filtres plus ou moins foncés de couleurs **jaune**, **cyan** et **magenta**. Les encres **jaune**, **cyan** et **magenta** peuvent être utilisées en imprimerie.