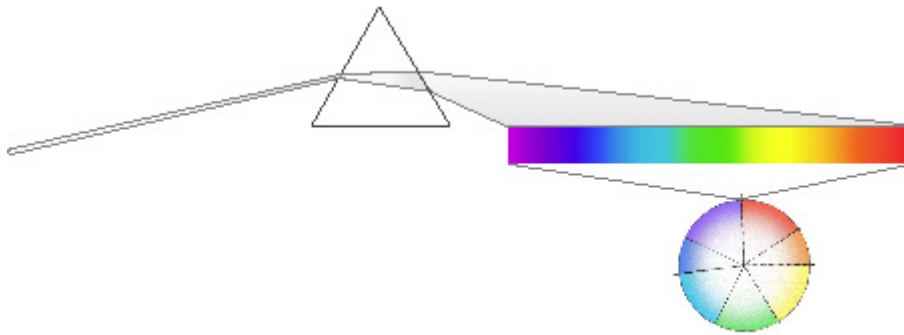


## Le traitement de la couleur, première approche

La colorimétrie moderne a commencé avec les découvertes de Newton au 17<sup>e</sup> siècle qui explique que la lumière blanche peut se décomposer en rayons multicolores et se recomposer à nouveau en lumière blanche. C'est une révolution, car on sait désormais classer les couleurs sur un critère de teinte sans les subordonner à un critère de luminosité. La notion de teinte devient désormais prépondérante et elle influencera également les arts où tous les mélanges de peinture sont reconsidérés et même portés à leurs limites extrêmes avec les peintres impressionnistes. Notre civilisation est désormais complètement influencée par cette prédominance des teintes à tel point que le mot "couleur" est synonyme de teinte dans notre culture. Mais Newton va plus loin et il est le tout premier à proposer un classement des couleurs sous forme de cercle. Cette nouvelle théorie eut un impact si fort, qu'on crut à l'époque qu'il fallait aussi l'appliquer pour les mélanges de teintes. Il régna donc une grande confusion dans l'artisanat des teintures et dans le monde de la peinture jusqu'au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, où enfin les travaux de Maxwell puis de Helmholtz permirent de bien faire la distinction entre les primaires additives du monde de la lumière et des primaires soustractives du monde des mélanges de teintes.

Dans un premier temps Newton remplace les 5 couleurs de l'arc-en-ciel par sept couleurs, pour des raisons plutôt d'ordre esthétique et idéaliste. Il tenait à mettre en concordance les 7 couleurs avec les 7 notes de l'octave musicale. La roue chromatique est également née d'un besoin d'harmonie pour la représentation des couleurs. Cette inspiration géniale, va mettre en évidence toutes les possibilités des mélanges de couleurs.

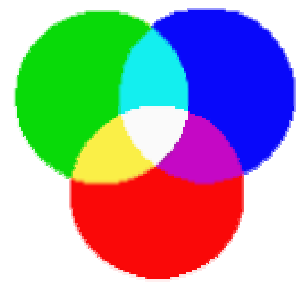
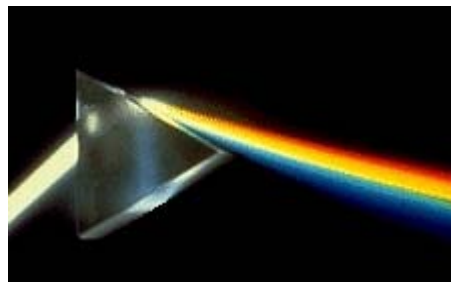


L'oeil humain distingue les couleurs situés dans une certaine gamme de longueur d'onde lumineuses.

Le mélange de toutes les couleurs du spectre produit de la lumière blanche, tandis que le noir correspond à l'absence de lumière.

Les propriétés des couleurs peuvent être définies mathématiquement au moyen de l'un des modèles colorimétriques. Les quatre modèles les plus répandus sont :

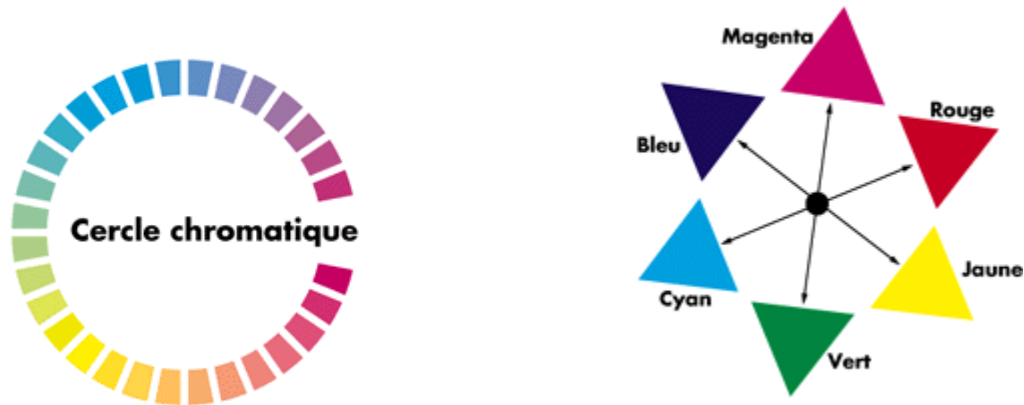
- [le modèle TSL](#) (teinte, saturation, lumière)
- [le modèle RVB](#) (rouge, vert, bleu)
- [le modèle CMJN](#) (cyan, magenta, jaune, noir)
- [le modèle Lab](#) (Commission internationale d'éclairage)



Il existe deux manières de décomposer la lumière blanche: artificiellement en utilisant un prisme ou naturellement comme ici lorsqu'un arc-en-ciel se forme suite à la réfraction de la lumière solaire dans les gouttes d'eau.

Dans une roue chromatique, les couleurs primaires sont réparties dans un cercle, à égale distance les unes des autres. Les couleurs secondaires sont placées entre les couleurs primaires. Chaque couleur est située à l'opposé de sa couleur.

Une grande partie du travail de correction des couleurs dans Photoshop consiste à jouer sur l'addition ou la soustraction de couleurs, soit pour modifier l'une d'entre elles, soit pour régler les couleurs dominantes. Tant que vous n'avez pas totalement maîtrisé les composantes des couleurs, il peut être utile d'utiliser la roue chromatique.



La combinaison de jaune et de cyan donnant du vert, cette dernière est située entre les deux autres sur la roue chromatique. Pour renforcer une couleur, il convient de lui soustraire sa complémentaire (couleur diamétralement opposée sur la roue chromatique). Par exemple, pour renforcer la teinte verte d'une image, réduisez le magenta.

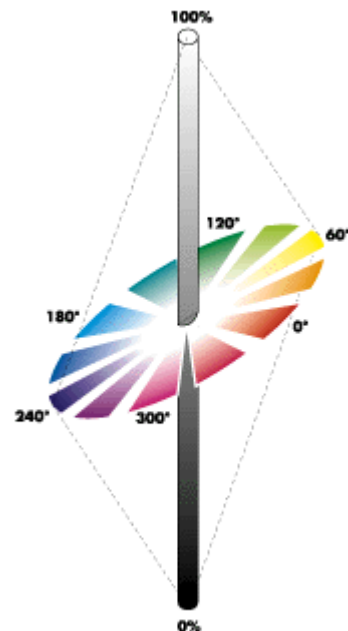
### Le modèle TSL (teinte, saturation, lumière)

Ce modèle se fonde sur la perception des couleurs par l'oeil humain, celles-ci étant définies en fonction de leur trois caractéristiques fondamentales :

La teinte est la longueur d'onde de la lumière réfléchie ou transmise par un objet. Concrètement, il s'agit de la couleur proprement dite de l'objet : rouge, orange ou jaune, par exemple. La teinte correspond à un emplacement sur la roue chromatique, plus exactement à un angle compris entre 0° et 360°.

La saturation ou chrominance désigne l'intensité ou la pureté de la couleur. Elle correspond à la quantité de gris contenu dans une teinte et s'exprime sous forme de pourcentage, compris entre 0% (gris) et 100% (saturation totale).

La luminosité indique la variation d'intensité lumineuse de la couleur. Il s'agit d'un pourcentage compris entre 0° (noir) et 100% (blanc).



## Le modèle RVB

Une grande partie du spectre visible peut être représenté par le mélange de trois composantes élémentaires dans des proportions variables. Ces composantes portent le nom de couleurs primaires : rouge, vert, bleu (RVB). Lorsque ces couleurs se chevauchent, elles donnent les couleurs secondaires : cyan, magenta, jaune.

Les trois couleurs primaires combinées donnent du blanc (la lumière est entièrement réfléchi vers l'oeil de l'observateur). Elles sont dites également couleurs additives. Les couleurs additives sont utilisées pour l'éclairage, la vidéo, les caméras et les moniteurs. Votre moniteur, par exemple, produit de la couleur en émettant de la lumière qui traverse des luminophores rouges, verts et bleus.



Lumière verte + lumière rouge = lumière jaune

Lumière verte + lumière bleue = lumière cyan

Lumière bleue + lumière rouge = lumière magenta

---

## Le modèle CMJN

Alors que, dans le modèle RVB, il faut une source lumineuse pour créer des couleurs, le modèle CMJN est fondé sur la qualité d'absorption des couleurs de l'encre sur le papier. Lorsque de la lumière blanche traverse les encres translucides, une partie du spectre est absorbée. L'autre partie est réfléchi vers l'oeil de l'observateur.

En théorie, la combinaison de pigments purs cyan, magenta et jaune absorbe toutes les couleurs du spectre et donne du noir. Ce sont les couleurs primaires dites couleurs soustractives. En réalité, du fait que toutes les encres d'imprimerie contiennent des impuretés, la couleur obtenue est brun sale et il est nécessaire d'ajouter un peu d'encre noire pour obtenir un noir véritable.

Les couleurs primaires et secondaires sont des couleurs complémentaires. Chaque paire de couleurs secondaire crée une couleur primaire.

Le modèle CMJN sert à l'impression en quadrichromie. Dans ce procédé, la couleur est reproduite au moyen de quatre encres : cyan (C), magenta (M), jaune (J), et noir (N). En anglais, ce modèle a pour sigle CMKY.

pigment Cyan + pigment Magenta = pigment Violet

pigment Cyan + pigment jaune = pigment vert

pigment Magenta + pigment jaune = pigment rouge



## Le modèle Lab

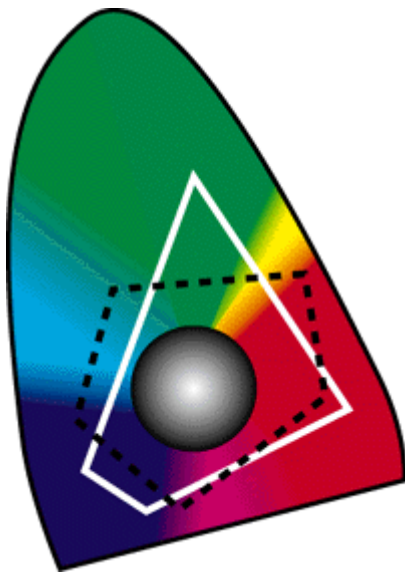
Le modèle colorimétrique  $L^*a^*b^*$  a été mis au point par la Commission Internationale d'Eclairage (CIE), ayant établi dès 1931 des normes colorimétriques internationales. En 1976, ce modèle a été rebaptisé Lab.

Ce modèle répond au problème lié à la variation dans la reproduction des couleurs provenant de l'utilisation des différents moniteurs ou imprimantes. Les couleurs Lab ont été conçues pour rester indépendantes du système utilisé. En d'autres termes, ce modèle permet de créer des couleurs cohérentes, quelque soit le système utilisé (moniteur, imprimante, ordinateur) pour créer et reproduire l'image.

Les images Lab sont formées de la luminance (L) et des composantes chromatiques a et b, qui s'étendent respectivement du vert au rouge et du bleu au jaune.

## La gamme des couleurs

Le spectre visible comprend des millions de couleurs. Les périphériques utilisés en imprimerie ne peuvent reproduire qu'une partie du spectre (gamme). Les gammes des différents périphériques ne correspondent pas exactement, ce qui explique que les couleurs reproduites à l'écran ne puissent pas être toutes imprimées.



### En noir :

l'ensemble du spectre visible par l'oeil

### En pointillé noir : CMJN

l'ensemble des couleurs imprimables

### En blanc : RVB

l'ensemble des couleurs visibles à l'écran

