

# Notions de base sur les couleurs

OLIVIER DE JOINVILLE

# Table des matières

<b>I - Principes</b>	<b>5</b>
A. Définition.....	5
B. Nature spectrale de la couleur.....	5
C. Les couleurs primaires.....	6
<b>II - Les anomalies de la vision</b>	<b>9</b>
A. Expérience sur les complémentaires.....	9
B. Expérience sur les couleurs homogènes/hétérogènes.....	10
C. Teinte foncée, teinte claire.....	10
<b>III - Manipulations sur les couleurs</b>	<b>13</b>
A. La synthèse additive.....	13
B. L'analyse soustractive.....	14
C. Quantification d'une couleur dans le référentiel (R,V,B) et le référentiel (C,M,J) .....	14
D. Autre système de représentation des couleurs : le système ITS (Intensité, Teinte, Saturation).....	15

# Principes



## A. Definition

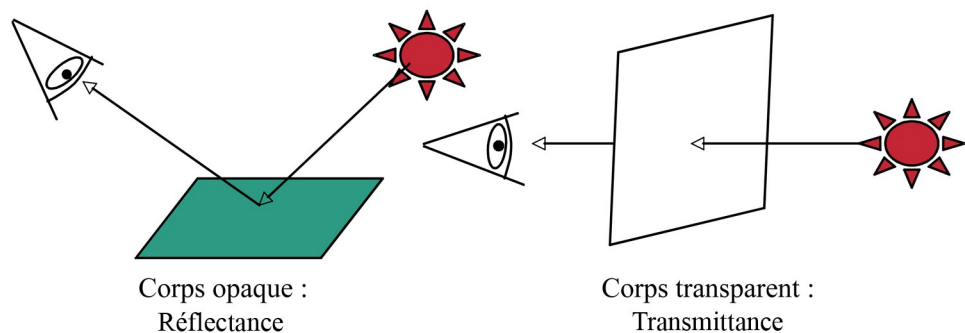


### Définition

La couleur est une sensation entièrement cérébrale associée à la vision et résultant de l'interprétation par notre cerveau de l'action sur l'œil de radiations lumineuses.

Les couleurs peuvent :

- être créées par la réflexion d'une source de lumière naturelle ou artificielle avec les objets ;
- provenir de la source elle-même (projecteur, lampe, télévision, ...).

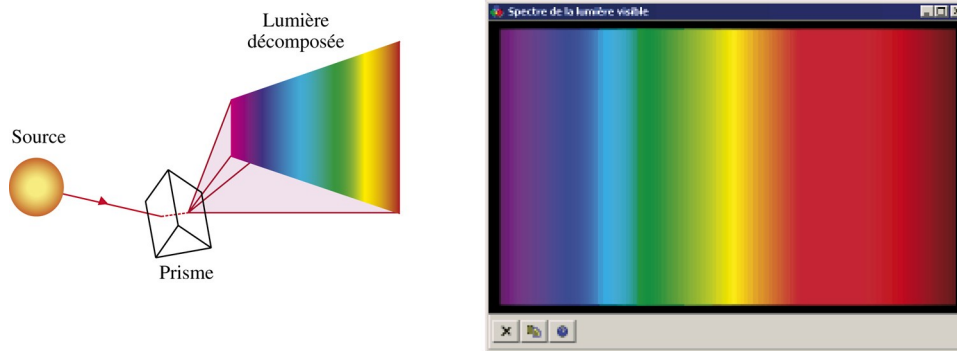


### *Réflectance et transmittance*

L'œil est un récepteur, il analyse la portion de lumière qui lui parvient et c'est le cerveau qui interprète la fraction de signal renvoyée (corps opaque) ou transmise (corps transparent).

## B. Nature spectrale de la couleur

En 1669 Newton décompose la lumière blanche en lumières simples colorées.



*Spectre continu de couleurs ddans le domaine du visible*



### Exemple

L'arc en ciel constitue un exemple de décomposition naturelle de la lumière du soleil à travers les gouttes de pluie.

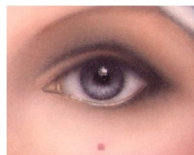
Mais ...

Les couleurs usuelles sont moins pures que les lumières monochromatiques du spectre.

Elles correspondent à un rayonnement couvrant un intervalle continu de longueurs d'onde et donc à l'intégration d'une partie du spectre, soit une infinité d'ondes monochromatiques (ondes polychromatiques).

Un faisceau laser est un des seuls exemples de lumière monochromatique.

## C. Les couleurs primaires



*Figure 3*

L'œil humain est constitué de cônes et de bâtonnets. Trois types de cônes contiennent chacun un pigment différent, et d'absorption spectrale respectivement situées dans les parties bleue, verte et rouge du domaine visible. Les bâtonnets sont 500 fois plus sensibles que les cônes. Ils assurent donc la vision aux faibles niveaux d'éclairement et les cônes prennent le relais.



### Remarque

Les déficiences de la vision des couleurs sont nettement plus fréquentes chez les hommes (8%) que chez les femmes (0.5%). Bravo mesdames!!!!



### Définition : Les daltoniens

Il manque aux daltoniens un des deux pigments rétiniens. Certaines personnes ont également une vue des couleurs brouillée par un décalage dans la courbe de sensibilité des pigments. Trois types de cônes contiennent chacun un pigment différent, et d'absorption spectrale respectivement situées dans les parties bleue, verte et rouge du domaine visible.

# Les anomalies de la vision



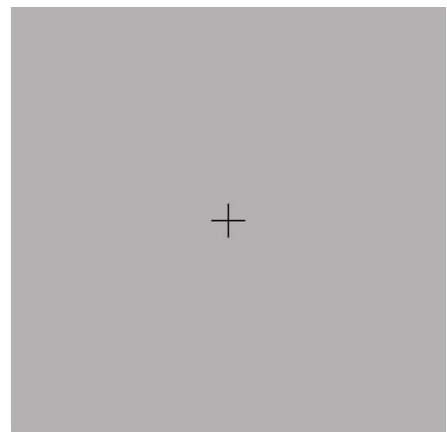
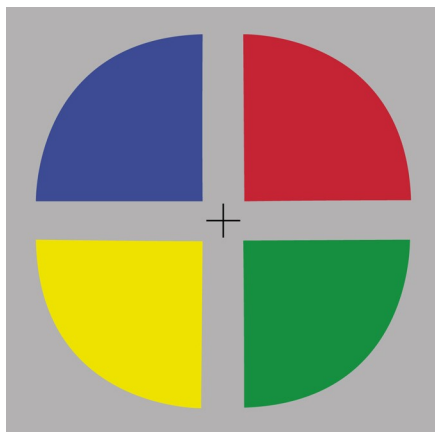
## A. Expérience sur les complémentaires



### Exemple

Fixer pendant 30 secondes le croisillon au centre du cadran coloré de la partie gauche puis regarder subitement le croisillon de la partie droite.

Les complémentaires doivent apparaître...



### Fondamental

La couleur perçue par notre cerveau est fonction des couleurs qui ont été vues par nos yeux quelques secondes auparavant.

Explication : La saturation des photorécepteurs de la rétine entraîne la surcorrection d'une couleur complémentaire.

## B. Expérience sur les couleurs homogènes/hétérogènes



### Exemple

Illustration du fait qu'une plage homogène de couleur peut sembler hétérogène quand elle se situe à proximité d'une couleur en position de contraste net.



*Expérience sur les couleurs homogènes/hétérogènes*



### Fondamental

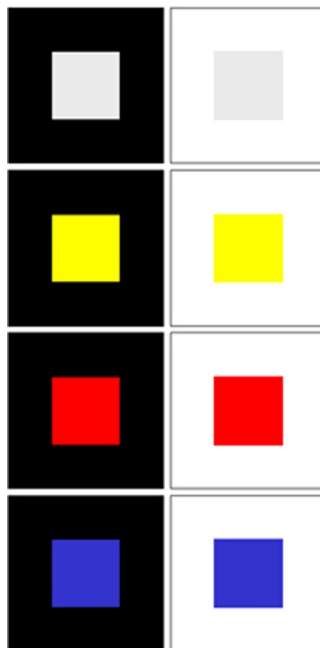
L'œil est incapable de juger de la régularité d'une teinte dans certains cas de figures.

## C. Teinte foncée, teinte claire



### Exemple

Illustration du fait qu'une teinte sur fond noir apparaît plus claire que la même teinte sur fond blanc.



*teinte sur fond clair et sur fond foncé*



### Fondamental

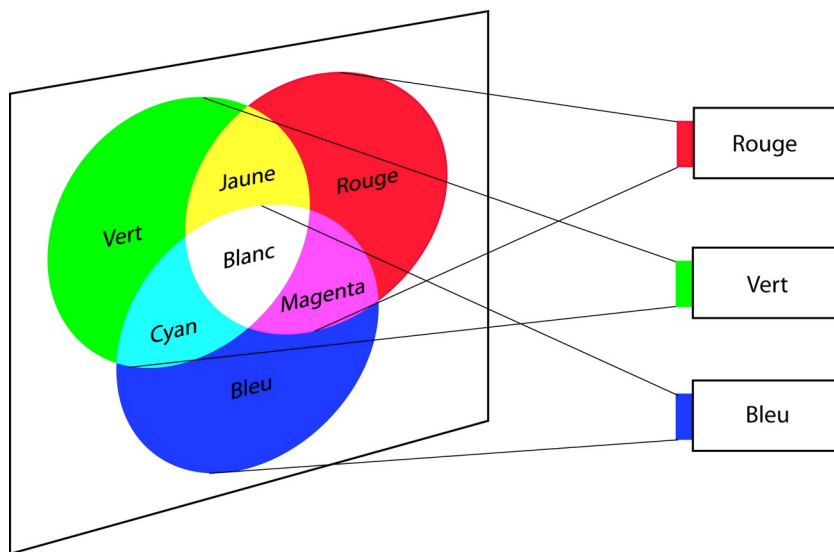
L'aspect d'une couleur dépend des teintes qui entourent cette couleur.



# Manipulations sur les couleurs



## A. La synthèse additive



Vert + Rouge	→	Jaune	} Couleurs secondaires
Rouge + Bleu	→	Magenta	
Vert + Bleu	→	Cyan	
Rouge + Vert + Bleu	→	Blanc	

### *Synthèse additive*

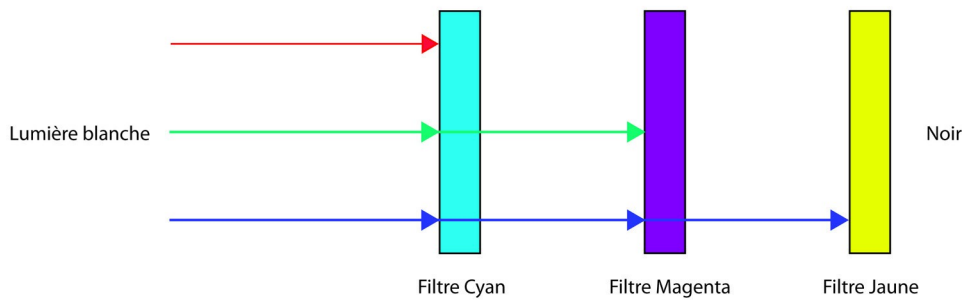
Faisceau de lumière blanche avec filtres : rouge , vert et bleu. (le filtre rouge va laisser passer le rouge et absorber le vert et le bleu). Même raisonnement pour les filtres bleus et verts.

Attention, on obtient une lumière réellement blanche si les trois couleurs rouge verte et bleue sont très pures.

## B. L'analyse soustractive

Chaque filtre arrête sa couleur complémentaire. La lumière blanche est totalement absorbée par la traversée successive des trois filtres de couleurs secondaires.





*La synthèse soustractive*



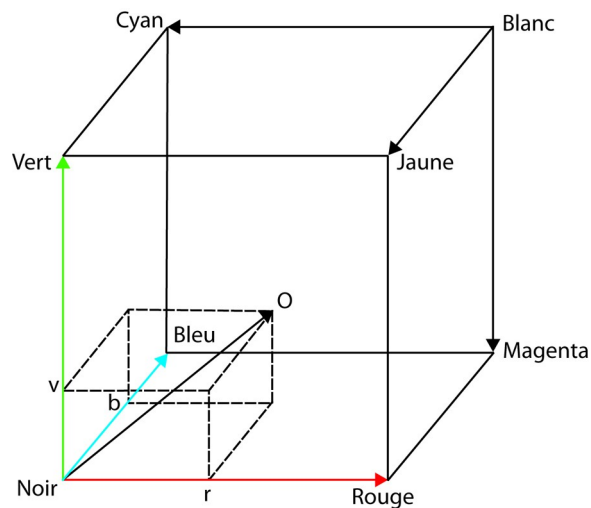
### Remarque

L'analyse soustractive est employée en imprimerie offset couleur. La lumière blanche est le papier et les filtres sont les encres : cyan, magenta et jaune.

En imprimerie également, on exploite le fait que l'œil ne distingue pas les taches colorées de très petite taille: en imprimant de très petites taches de cyan, magenta et jaune, dans des proportions bien contrôlées, on peut obtenir n'importe quelle couleur du spectre.

Pour obtenir des couleurs sombres plus franches, on ajoute de l'encre noire. Toutes les images très richement colorées que l'on trouve dans les livres, sur les affiches, etc. sont donc obtenues avec seulement 4 couleurs différentes !

## C. Quantification d'une couleur dans le référentiel (R,V,B) et le référentiel (C,M,J)



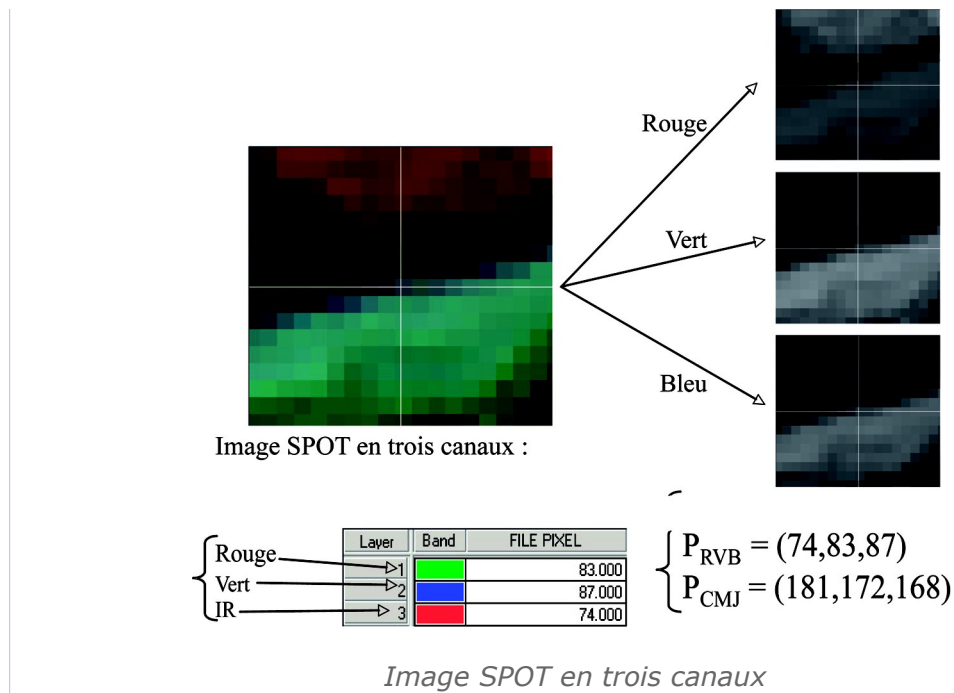
$$O(R,V,B) = rR + vV + bB$$

$$O(C,M,J) = (255-r).C + (255-v).M + (255-b).J$$

*Quantification d'une couleur*



### Exemple

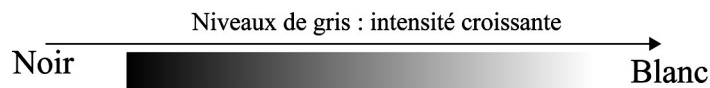


## D. Autre système de représentation des couleurs : le système ITS (Intensité, Teinte, Saturation)



### Définition : L'intensité

L'intensité est la quantité d'énergie réfléchiée par l'objet coloré c'est aussi la luminosité : claire ou foncée.



### Définition : La teinte

La teinte 'est la couleur, on peut donc lui associer une longueur d'ondes.



### Définition : La saturation

La saturation est inversement proportionnelle au pourcentage de blanc contenu dans la couleur (les couleurs sont souvent diluées dans le blanc).

Exemple : le rose est un rouge à moitié saturé.



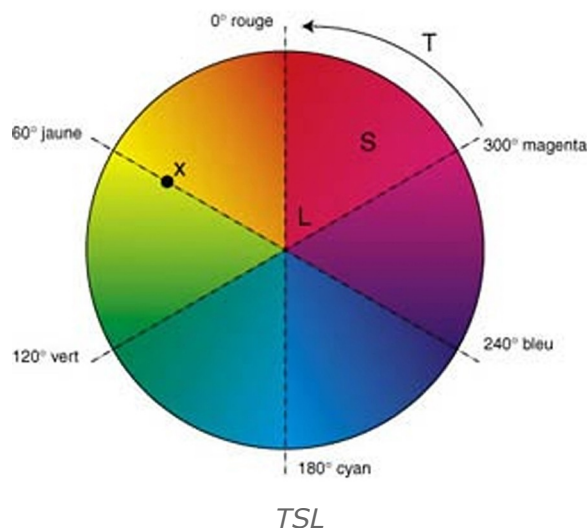
### Remarque

Il existe de nombreux autres systèmes de représentation des couleurs définis par la CIE (Commission Internationale de l'Éclairage).

### Expression des couleurs dans le système ITS

Intensité : varie de 0 à 1.

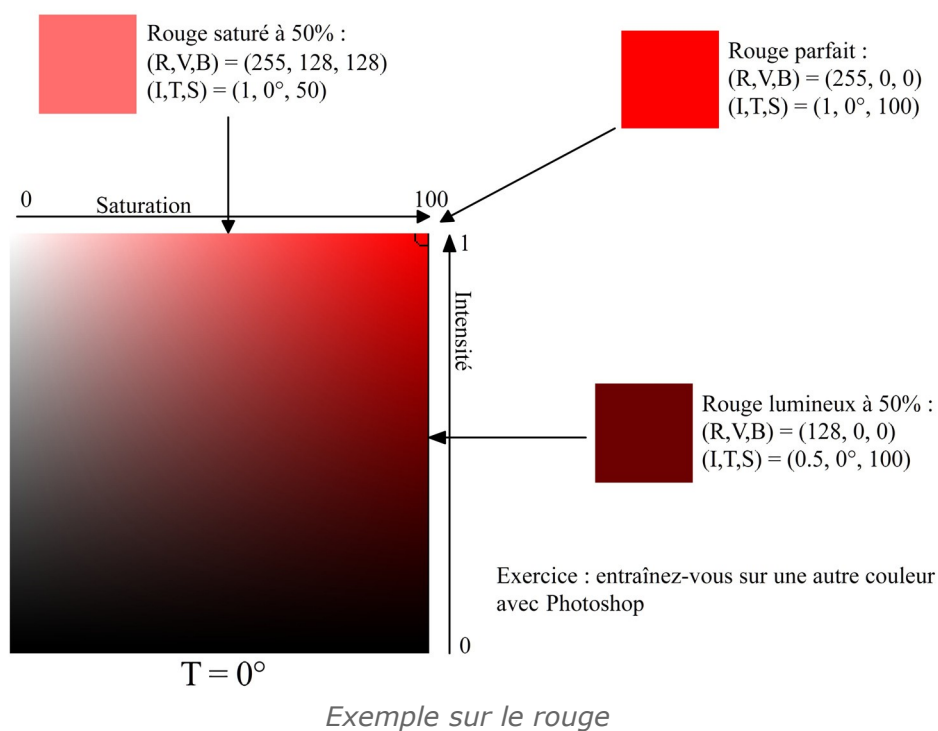
Teinte : s'exprime en degrés selon le cercle chromatique.



Saturation : varie de 0 à 100% de pureté.



### Exemple : Exemple sur le rouge



### Complément

Exercice : entraînez-vous sur une autre couleur avec Photoshop.