

# Quelques mots sur la couleur (en attendant le cours)

Yann Gousseau

Télécom Paris - IP Paris  
IMA201

## Les trois éléments de la perception des couleurs :

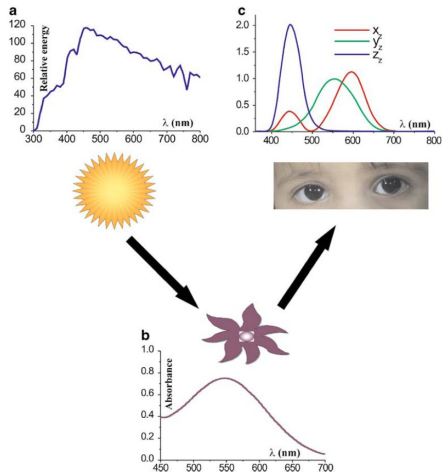
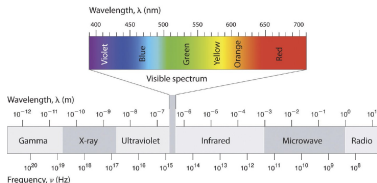


Fig. 1. The color triangle: interaction of illuminant source (a), object's reflectance characteristic (b), and human vision system (c); a Relative energy distribution of D65 illuminant; b CIE color matching function for 2° observer

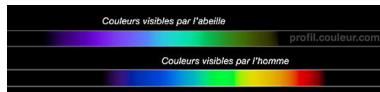
III. Shukla et al.

L'illuminant est une onde électromagnétique

Pour l'humain, la partie visible du spectre correspond à 380nm - 700nm



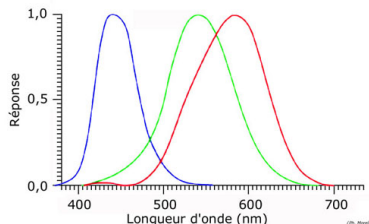
Il existe d'autres type de perception visuelle chez d'autres animaux : infra-rouge (certains reptiles), ultra-violet (certains oiseaux, insectes), etc.



[www.claudegabriel.be](http://www.claudegabriel.be)

**Vision trichromatique** : les cônes sont de trois types, selon leur sensibilité spectrale :

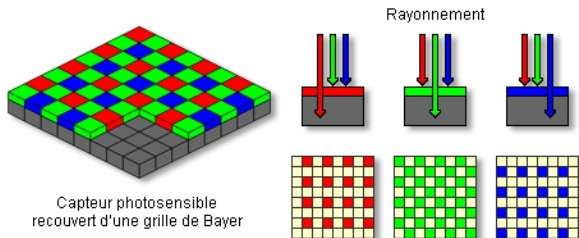
- 1 Pour les cônes de type S (pour "short"), maximum dans les teintes **bleues** (440 nm).
- 2 Pour les cônes de type M (pour "medium"), dans les teintes **vertes** (545 nm).
- 3 Pour les cônes de type L (pour "long"), dans les teintes **rouges-jaunes** (580 nm).



**Autres espèces** : 3 capteurs (primates Afrique -Asie), 2 capteurs (autres mammifères), ..., 12 capteurs ! (crevette mante)



Capteur CCD : **trame de Bayer** ou Bayer color filter array (CFA), 1976.  
Le plus courant dans les APN



Source : [wikipedia.fr](http://wikipedia.fr)

Les couleurs manquantes (2 en chaque pixel) sont interpolées (cf cours couleur)  
→ 3 valeurs (R, G, B) en chaque pixel.

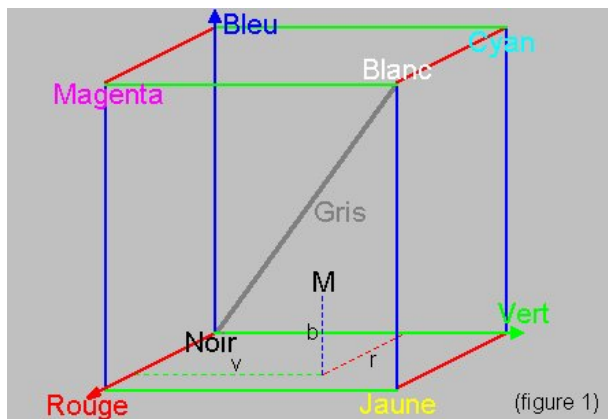


Image couleur.



## Composante R.



Observation : les trois composantes R, G, B sont très corrélées.



## Composante G.



Observation : les trois composantes R, G, B sont très corrélées.

## Composante B.



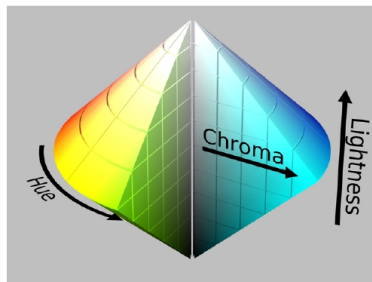
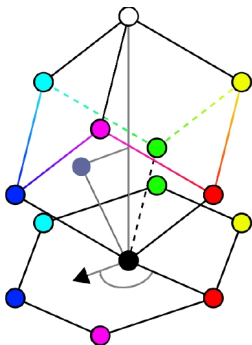
Observation : les trois composantes R, G, B sont très corrélées.

Espaces de représentation classique en traitement des images, computer graphics etc. Le but de ces espaces est de décrire les couleurs à l'aide de trois attributs du type luminance  $V$ , teinte (ou *hue*  $H$ ) et saturation  $S$ . Représentations coniques ou cylindriques définies à partir d'une transformation des coordonnées  $R$ ,  $G$ ,  $B$ .



- **Luminance**  $V$  : attribut de la sensation visuelle selon lequel une surface éclairée par une source lumineuse déterminée paraît émettre plus ou moins de lumière. Correspond à l'aspect clair, foncé ou terne d'une couleur.
- **Teinte**  $H$  : attribut de la sensation visuelle qui a suscité les dénominations de couleur.
- **Saturation**  $S$  : attribut permettant d'estimer la proportion de couleur chromatiquement pure contenue dans la sensation totale. Caractérise le côté plus ou moins "délavé", degré de mélange de la longueur d'onde prédominante avec le blanc.

# Principe général (espace Hue-Chroma-Luminance)



# Conversion RGB-HSV

On définit :

$$H = \begin{cases} \left( 60^\circ \times \frac{G-B}{\max - \min} + 360^\circ \right) \bmod 360^\circ & \text{si } \max = R \\ \left( 60^\circ \times \frac{B-R}{\max - \min} + 120^\circ \right) & \text{si } \max = G \\ \left( 60^\circ \times \frac{R-G}{\max - \min} + 240^\circ \right) & \text{si } \max = B \\ 0 & \text{si } \max = \min \end{cases}$$

$$S = \begin{cases} 1 - \frac{\min}{\max} & \text{si } \max \neq 0 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

$$V = \max$$

Avec

$$\max = \max(R, G, B)$$

$$\min = \min(R, G, B)$$

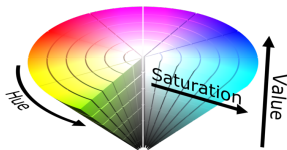


Image couleur.



## Composante V.



Composante S.





Composante H.

