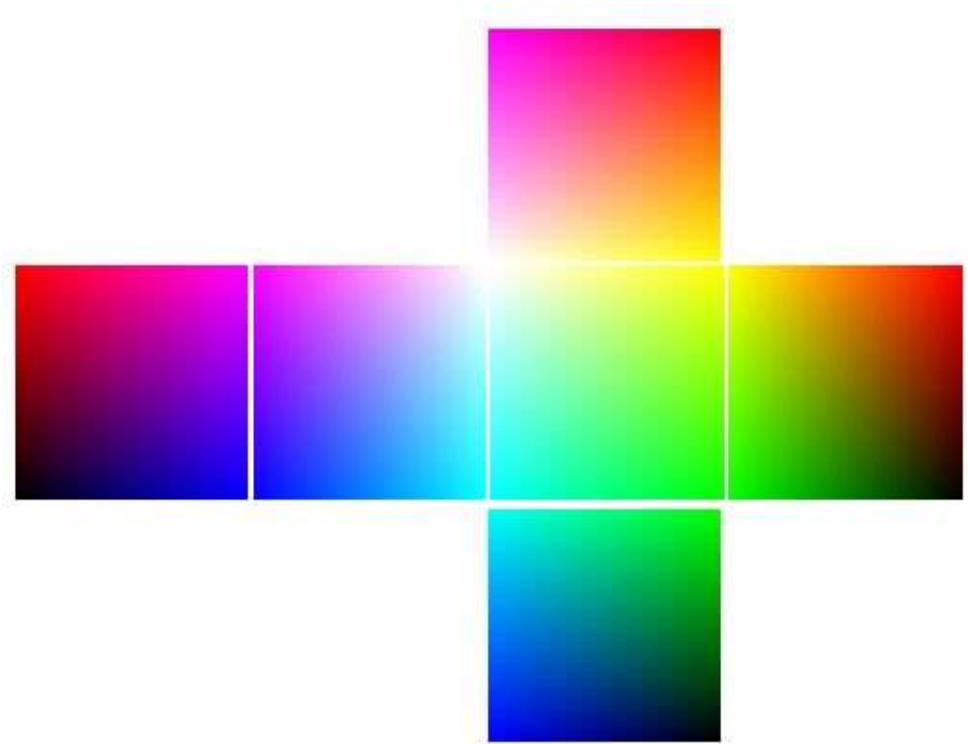
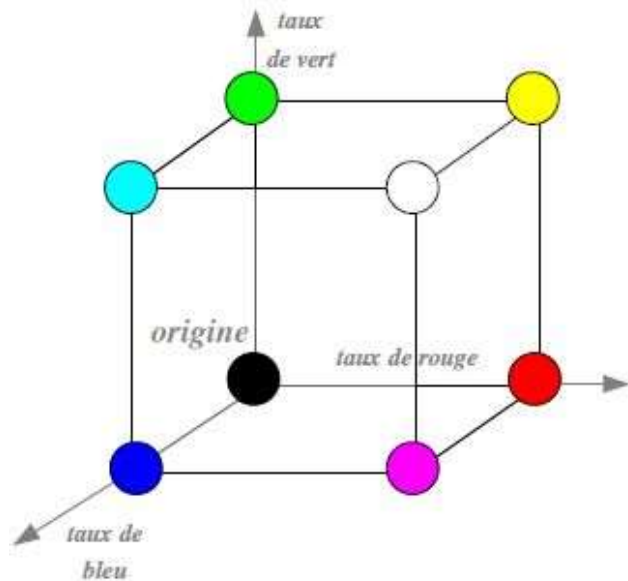
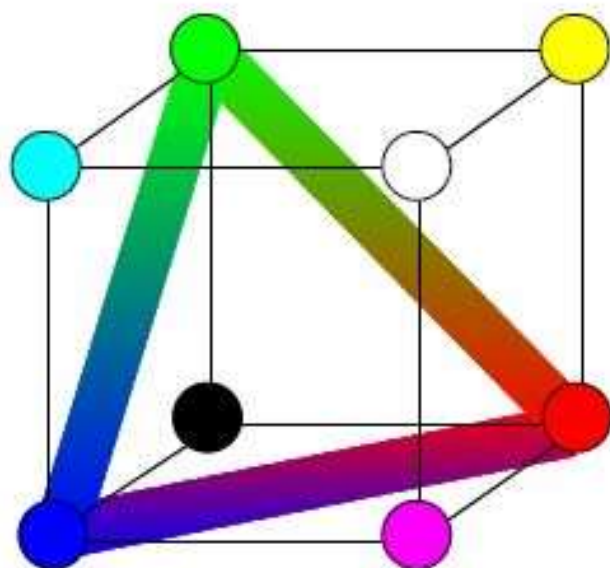


L'espace RGB

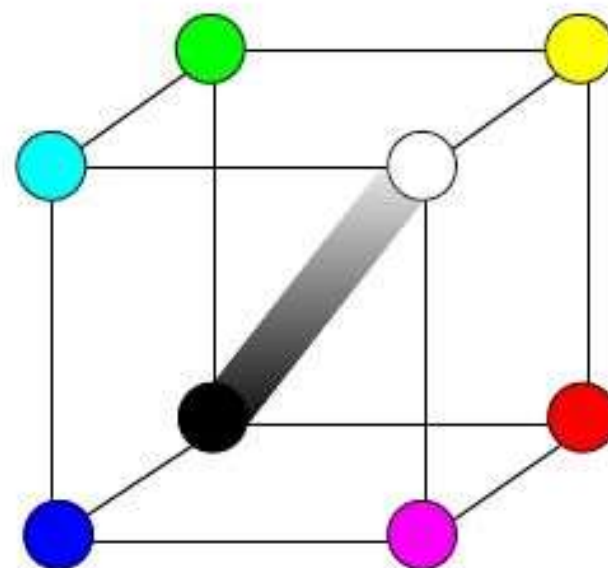
L'espace RGB est l'espace vectoriel engendré par les 3 composantes primaires (Rouge, Vert, Bleu).

L'ensemble des couleurs produites se représente comme l'intérieur d'un cube :





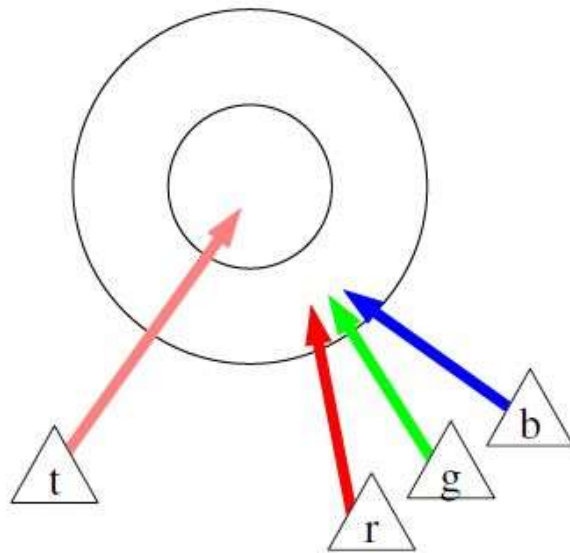
Triangle chromatique



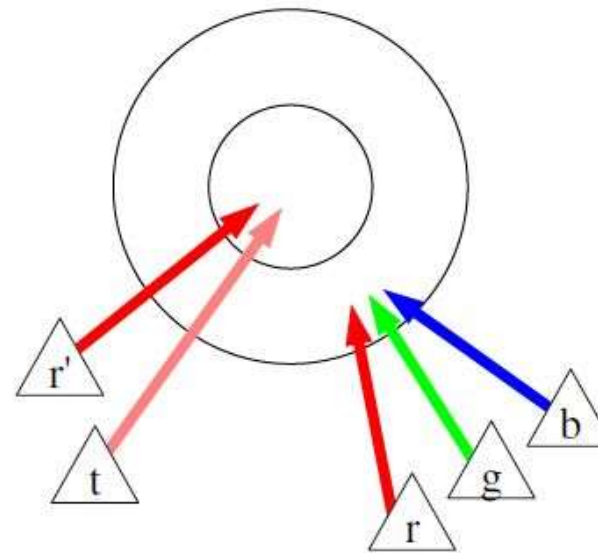
Axe achromatique

Limites de la trichromie

En réalité, les trois composantes RGB ne permettent pas de reconstituer vraiment toutes les couleurs perceptibles par l'œil humain :



Expérience de « color matching » : une source lumineuse cohérente t est comparée à un mélange des 3 couleurs. On dose les taux (r,g,b) jusqu'à ce que les 2 zones soient perçues parfaitement identiques.



On observe que certaines couleurs cibles ne peuvent être reproduites par le triplet (r,g,b) , et qu'on n'obtient l'identité des couleurs qu'en ajoutant à la source cible t un certain taux d'une des composantes primaires. Ce taux r' intervient donc *négativement* dans l'expression de t .

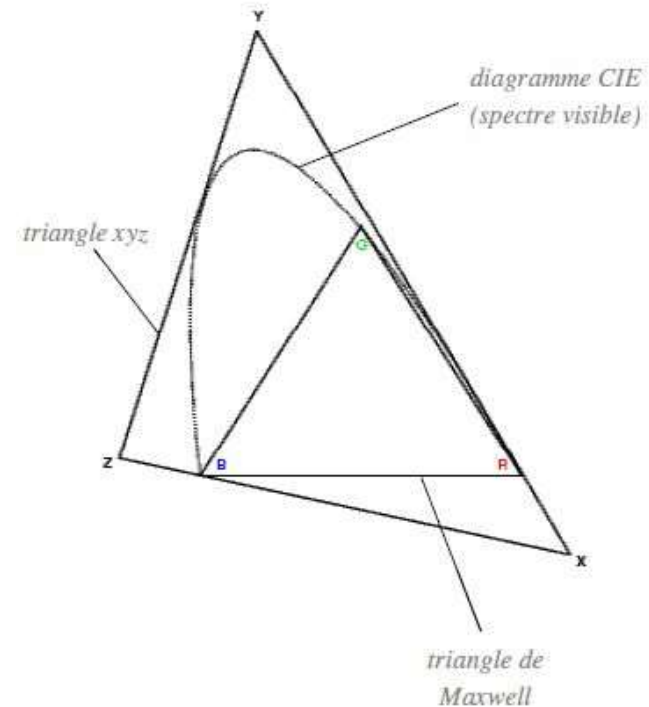
L'espace XYZ

L'espace XYZ (CIE 1931) est défini à partir d'une transformation linéaire sur l'espace RGB telle que toutes les couleurs du spectre visible soient contenues dans le triangle xyz.

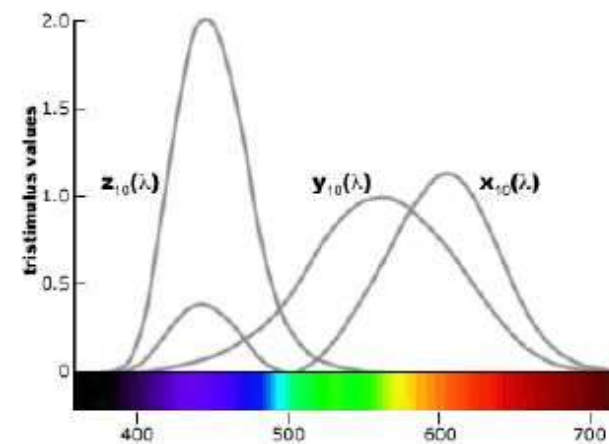
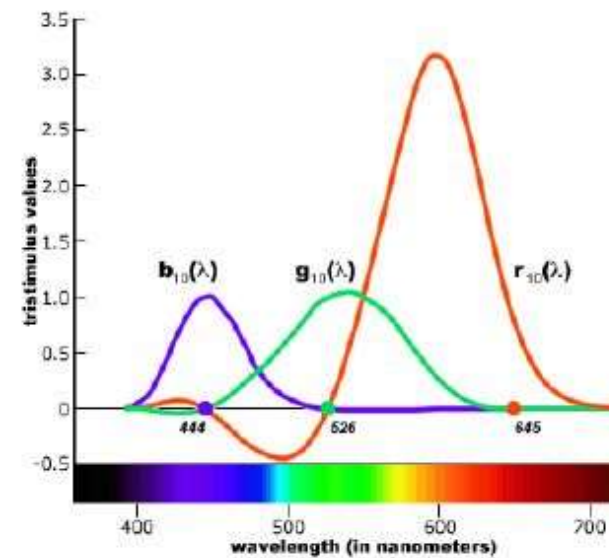
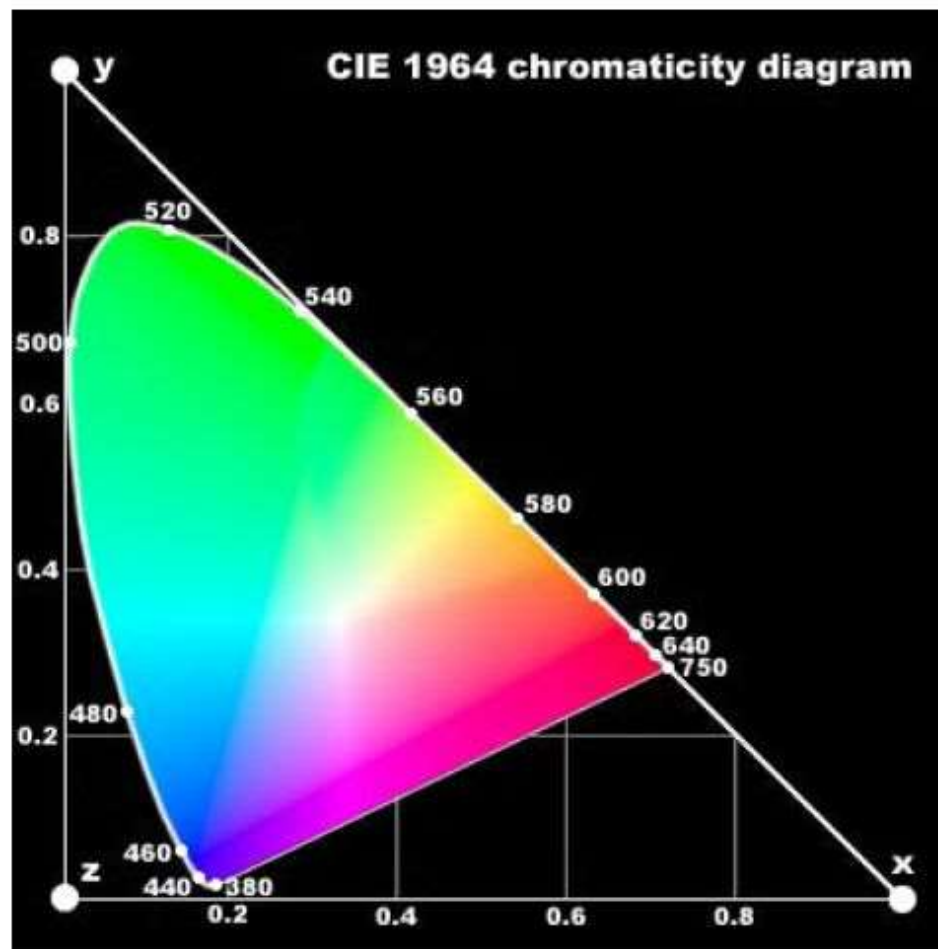
Les coordonnées XYZ des couleurs naturelles ont ainsi toujours des valeurs positives.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2,769 & 1,7518 & 1,1300 \\ 1,0000 & 4,5907 & 0,0601 \\ 0,0000 & 0,0565 & 5,5943 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

*transformation des coordonnées
RGB en coordonnées XYZ (sans
normalisation)*



L'espace XYZ



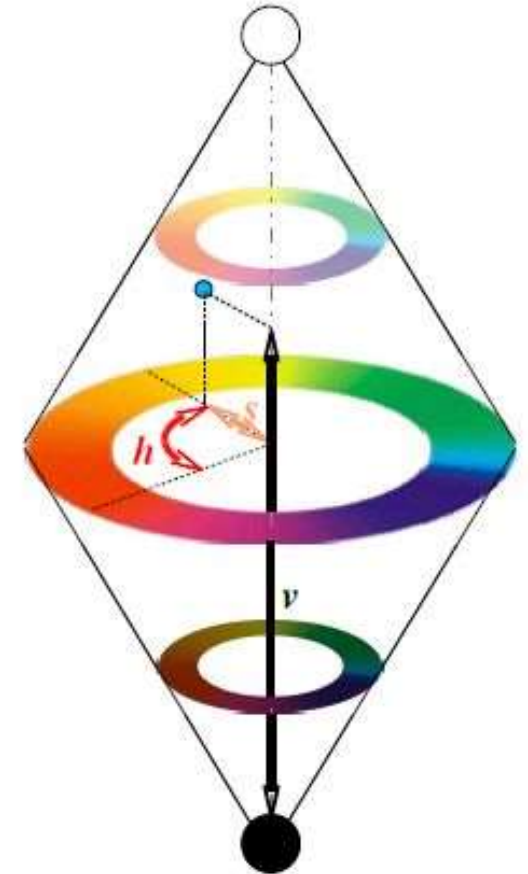
L'espace HSL

Système issu des travaux du peintre Albert Munsell (1858-1918).

Toute couleur est décrite par :

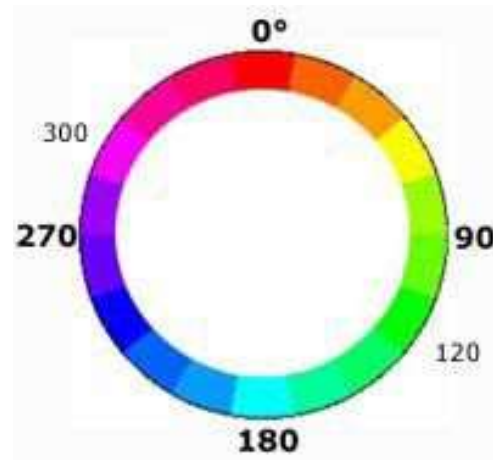
- une Teinte (Hue)
- une Saturation (Saturation)
- une Luminance (Luminance)

Notion plus intuitive des couleurs pour un artiste.



Teinte

La teinte permet de déterminer la couleur souhaitée à partir des couleurs à disposition (rouge, vert, bleu, cyan, jaune, magenta).



La teinte est exprimée par un nombre qui est sa position angulaire sur le cercle chromatique (à partir du haut, dans le sens horaire).

ex : rouge : 0 ; vert : 120 ; magenta : 300.

Effet de la modification de la teinte sur toute une image



Original



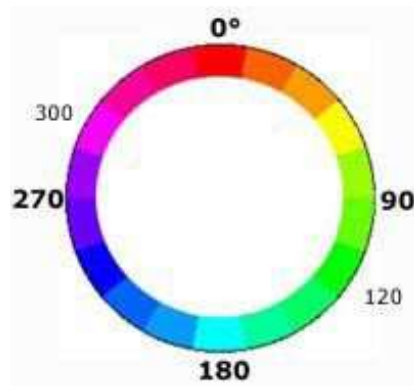
Teinte + 90°



Teinte + 180°

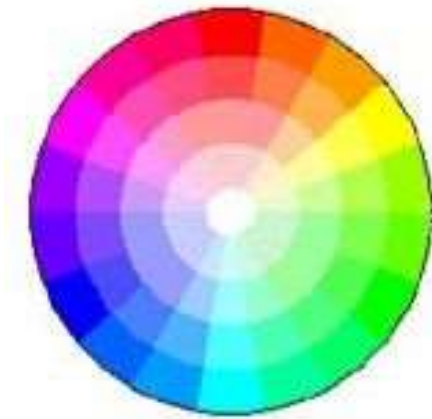


Teinte + 270°



Saturation

La saturation mesure l'intensité ou la pureté d'une couleur, c'est à-dire le pourcentage de couleur pure par rapport au blanc. La saturation permet donc de distinguer une couleur vive d'une couleur pastel.



La saturation est représentée sur le rayon du cercle, par un pourcentage de pureté : elle est maximale sur le cercle (100%) et minimale au centre (0 = gris).

Effet de la modification de la saturation sur toute une image



*Saturation
– 100%*



*Saturation
– 50%*



Original



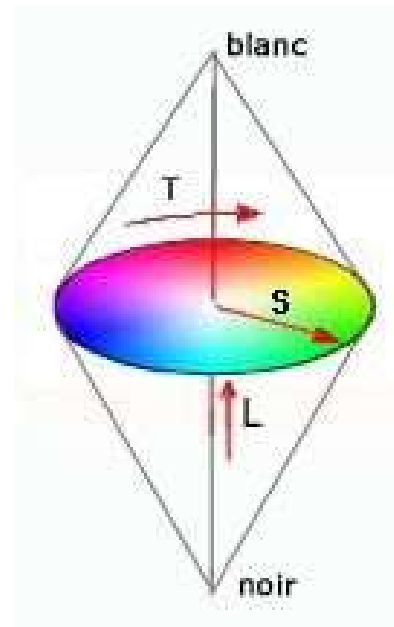
*Saturation
+ 50%*



*Saturation
+ 100%*

Luminance

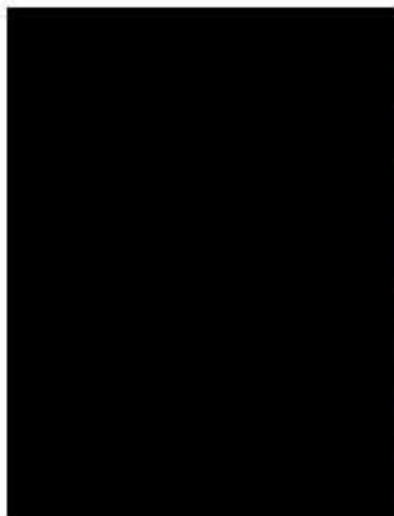
La luminance permet de définir la part de noir ou de blanc dans la couleur désirée (couleur claire ou sombre).



L'ensemble des couleurs est représenté à l'intérieur d'un double cône. La luminance varie sur l'axe vertical du double cône (axe des gris) du noir en bas au blanc, en haut.

La luminosité est exprimée par un pourcentage : de 0% (noir) à 100% (blanc).

Effet de la modification de la luminance sur toute une image



*Luminance
– 100%*



*Luminance
– 50%*



Original



*Luminance
+ 50%*



*Luminance
+ 100%*

$$v = \frac{r + g + b}{3}$$

$$s = 1 - \frac{3 \min(r, g, b)}{r + g + b}$$

$$h = \begin{cases} \theta & \text{si } b \leq g \\ 2\pi - \theta & \text{si } b > g \end{cases} \quad \theta = \arccos \left(\frac{(r - g) + (r - b)}{2\sqrt{(r - g)^2 + (r - b)(g - b)}} \right)$$

L'espace Yuv

Le principe de l'espace Yuv est de représenter les couleurs en utilisant une composante de luminance Y, et 2 composantes de chrominance (u,v) correspondant aux composantes bleue et rouge dans les coordonnées chromatiques réduites :

$$Y = 0,2989 r + 0,5866 g + 0,1145 b$$

$$u = 0,5647(b - Y) = 0,1687 r - 0,3312 g + 0,5000 b$$

$$v = 0,7132(r - Y) = 0,5000 r - 0,4183 g - 0,0817 b$$

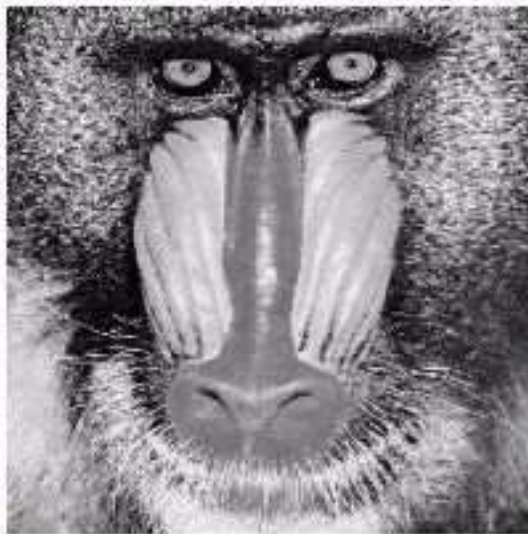
La composante de luminance est une moyenne pondérée par la sensibilité humaine relative des primaires

Les composantes de chrominance correspondent à la différence normalisée entre la composante primaire et la luminance.

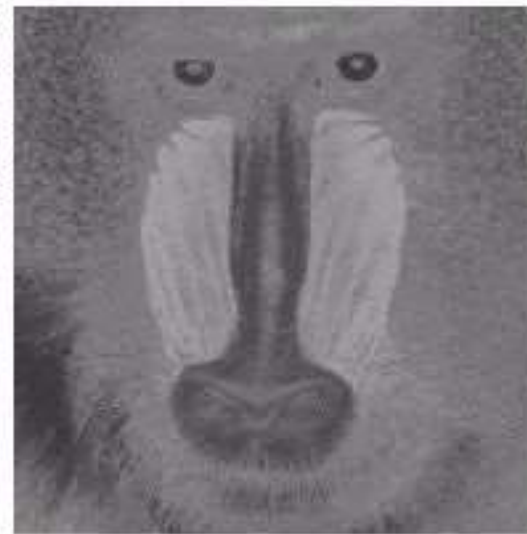
Les composantes de chrominance u et v représentent respectivement le contraste Bleu/Jaune et le contraste Rouge/Cyan.



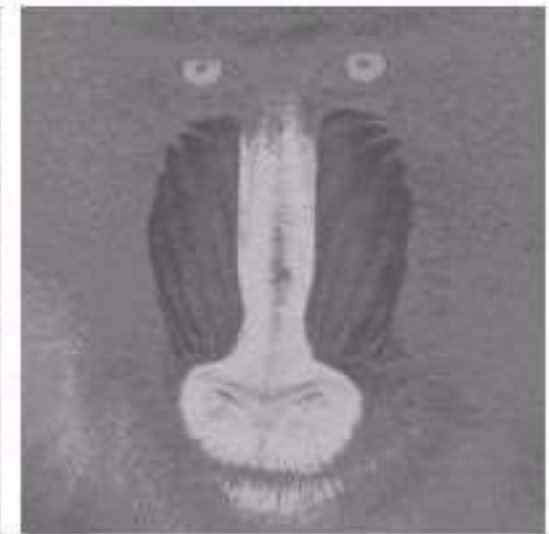
Image couleur



Luminance Y



Chrominance bleue u



Chrominance rouge v