

TNI : INTRODUCTION

I. Le système visuel humain

Rétine : 140 Millions de photorécepteurs (Contre 50 millions dans un APN haut de gamme et 8 millions pour la norme 4K)

2 types de cellules photoréceptrices :

- Bâtonnets :
 - Faible illumination
 - Très sensible
 - 120 millions dans chaque œil
 - Situés en périphérie
- Cônes :
 - Forte illumination
 - Moins sensibles
 - 6 à 7 millions dans chaque œil
 - Situés au centre (fovéa)
 - 3 types de cônes : modèle de couleur 3D → cône manquant = daltonisme

Phénomène de Mach : l'œil agit comme un dérivateur dans les basses fréquences et comme un intégrateur dans les hautes fréquences

II. Définitions - Unités photométriques

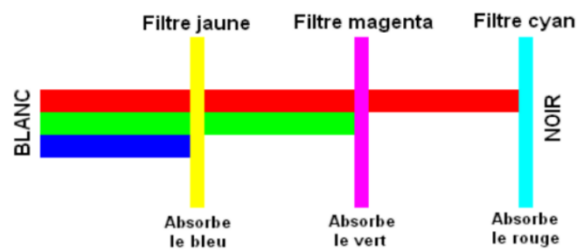
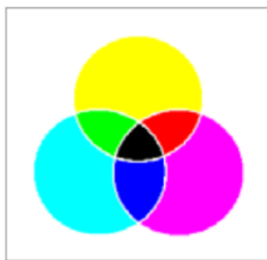
- Flux lumineux : F en lumen (lm)
 - Puissance totale de la lumière émise ou reçue par une surface donnée
- Eclairement : E en lux (lx ou lm/m^2)
 - Flux lumineux reçu par unité de surface (0,0003 à 100000 lx)
 - Flux émis : émittance
- Intensité lumineuse : I en candela (Cd)
 - Donnée pour une source ponctuelle dans une direction donnée : flux lumineux émis par unité d'angle solide (stéradian)

- Luminance : L en nit (Cd/m^2)
 - Intensité lumineuse pour des sources non ponctuelles, par unité de surface perpendiculaire à la direction d'émission
- Efficacité lumineuse : K en lm/W
 - Rapport entre le flux lumineux et le flux de puissance rayonnée

Eclairement optimal : 50 lux

III. Représentation des couleurs

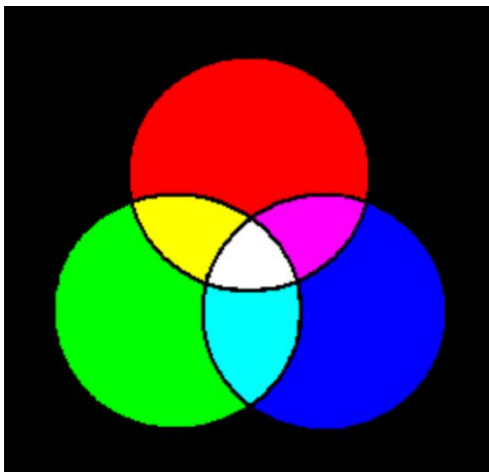
Système soustractif :



Imprimantes = CMY(K)

$K = \min(C, M, Y) \rightarrow$ encre noire

Système additif :



Bleu + Vert = Cyan

Bleu + Rouge = Magenta

Vert + Rouge = Jaune

Bleu + Rouge + Vert = Blanc

Système utilisé sur écran cathodiques (CRT), écrans LCD, LED, OLED

Problème du système RVB : une couleur est une combinaison linéaire des 3 couleurs primaires, or on peut avoir recours à des coefficients négatifs

(ex : $C(500nm) = -0,007[R] + 0,08[V] + 0,04[B]$)

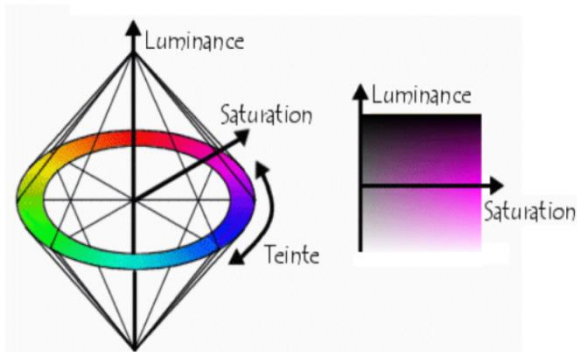
Solution = 3 primaires standards X,Y,Z + matrice de passage

Perception de la couleur :

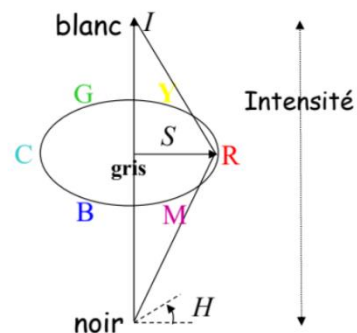
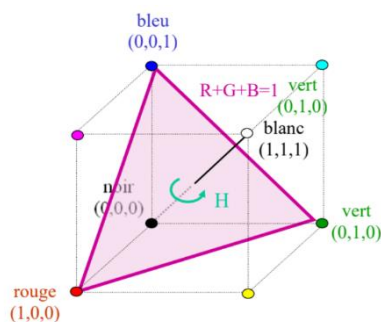
- Teinte (Hue)
 - Déterminée par la longueur d'onde dominante
- Saturation
 - Indice de pureté
 - Distance du gris de même intensité
 - De gris (blanc) à pure
- Luminance (Lightness)
 - Intensité de lumière que la couleur réfléchit/transmet
 - Brillance (brightness) pour émission

Espace HSI :

Proche des systèmes utilisés par les artistes et la perception humaine de la couleur



- Hue (Teinte)
 - Angle entre 0 et 360°
 - $H = 0^\circ \rightarrow$ rouge
- Saturation (pureté)
 - Valeur entre 0 et 1
 - $S=0 \rightarrow$ gris
 - $S=1 \rightarrow$ couleur saturée
- Intensité (éclat de la couleur)
 - Axe noir-blanc du cube RGB



Formules de conversion RVB \rightarrow HSI (Avec R, G, B normalisés) :

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

$$S = 1 - \frac{3}{R + G + B} \min(R, G, B)$$

$$H = \arccos\left(\frac{\frac{1}{2}(R - G) + \frac{1}{2}(R - B)}{\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}}\right)$$

Transformation HSI \rightarrow RGB plus compliquée