colors() : 657 couleurs sous la forme d'une liste de caractères

palette() : attribue des chiffres aux caractères (pour l'argument col des fonctions)

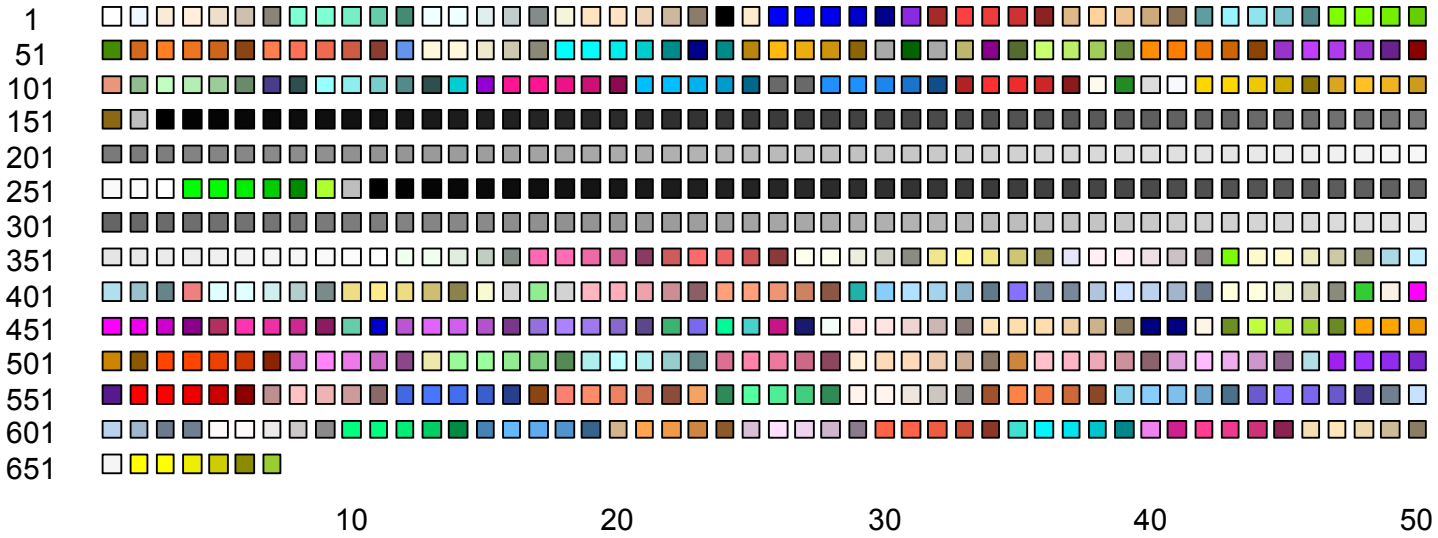
Exemple :

```
colors()
par(ann=FALSE, xaxt="n", yaxt="n", bty="n")
plot(1, col="aquamarine", pch=16, cex=10)

palette()
plot(1, col=6, pch=16, cex=10)
```


Astuce pour choisir une couleur de colors()

Exemple avec le fichier de code

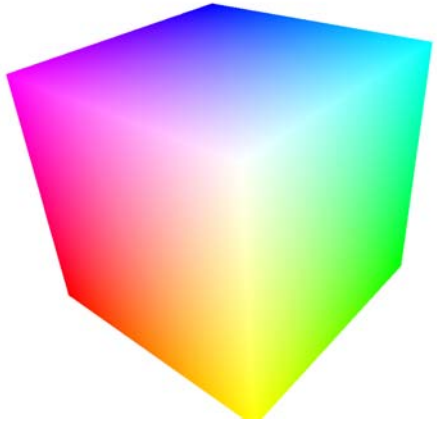


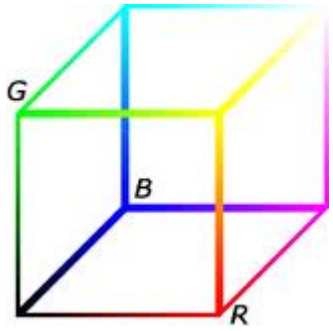
L'espace colorimétrique RGB (Red Green blue)

RVB en francais (Rouge Vert Bleu)

Cube tridimensionnel

Aspects remarquables :
- Un coin est rouge complet (Full red)
- Un coin est vert complet (Full green)
- Un coin est bleu complet (Full blue)
- Un coin est noir complet
- Un coin est blanc complet





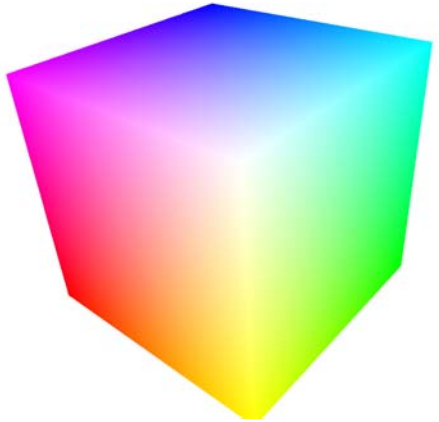
http://www.cs.unc.edu/Courses/comp575-f11/present/present3.html
http://www.bitjazz.com/en/products/synchromy/

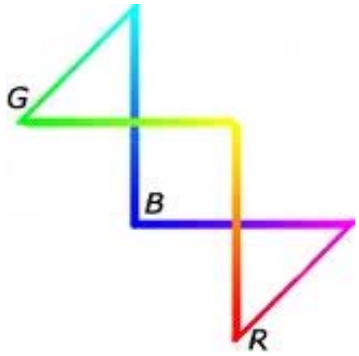
L'espace colorimétrique RGB (Red Green blue)

RVB en francais (Rouge Vert Bleu)

Cube tridimensionnel

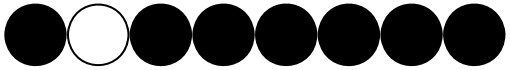
Aspects remarquables :
- Un coin est rouge complet (Full red)
- Un coin est vert complet (Full green)
- Un coin est bleu complet (Full blue)
- Un coin est noir complet
- Un coin est blanc complet
- Les cotés qui ne touchent ni le coin blanc ni le noir forment l'ensemble des couleurs saturées





http://www.cs.unc.edu/Courses/comp575-f11/present/present3.html
http://www.bitjazz.com/en/products/synchromy/

Considérations techniques sur l'encodage des couleurs

Système 8-bits 

2^8 = 256 possibilités

```
n<- 8
seed<-vector("list", n)
for(i in 1:n){seed[[i]]<-c("A", "O")}
expand.grid(seed)
```

Désignées par les valeurs 0 à 255

Un système 8-bits appliqué à chaque couleur primaire rouge, vert, bleu, offre 256^3 = 16 777 216 couleurs possibles

$256^3 = 2^{24}$: on parle de représentation colorimétrique 24 bit ou Truecolor

C'est celle exploitée par la fonction rgb() de R

Considérations techniques sur l'encodage des couleurs

Système hexadécimal ◯ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

Equivalent d'un bit à 16 possibilités au lieu de 2

16^2 = 256 possibilités donc deux unités de base hexadécimale suffisent pour chaque couleur primaire rouge, vert ou bleu (8 unités de base pour le 8-bits)

Exemple du rouge le plus noir (= noir) : 00 (valeur 0 en 8-bits)
Exemple du rouge le plus rouge (= Full red) : FF (valeur 255 en 8-bits)

Six unités de base suffisent pour les 16 777 216 couleurs possibles : les 2 premières pour le rouge (du noir au rouge intense), les deux suivantes pour le vert (du noir au vert intense), les deux dernières pour le bleu (du noir au bleu intense).

Exemples :

Noir	000000
Full red	FF0000
Full green	00FF00
Full blue	0000FF
Blanc	FFFFFF

Dans R, le code hexadécimal commence par un #

Les fonctions rgb() et col2rgb()

rgb()

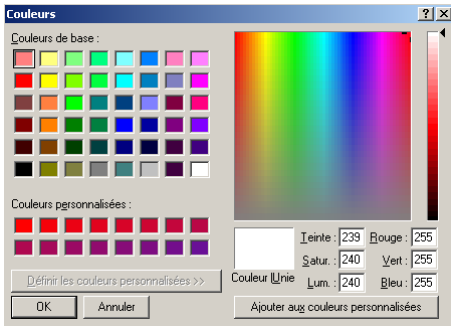
red	valeur de nuance de la couleur primaire rouge
green	valeur de nuance de la couleur primaire verte
blue	valeur de nuance de la couleur primaire bleue
alpha	valeur de transparence. Par défaut elle est égale à 1 (toujours opaque)
maxColorValue	valeur associée à l'intensité maximale du rouge, du vert, du bleu, ainsi qu'à l'opacité. Par défaut elle est égale à 1 (pas pratique)

La fonction col2rgb() transforme un code de couleur hexadécimal en système 8-bits

Exemples avec le fichier de code

Un moyen simple de connaître la correspondance entre une couleur et les valeurs RGB :

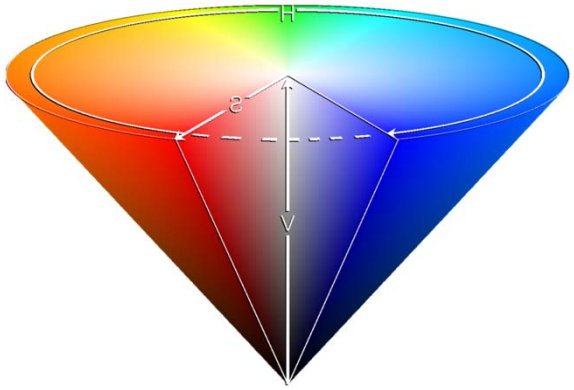
```
require(tcltk)
tclvalue(tcl("tk_chooseColor"))
```



L'espace colorimétrique HSV (Hue Saturation Value)

TSV en francais (Teinte Saturation Valeur)

Cône tridimensionnel



Aspects remarquables :
- Les couleur saturées sont sur le bord du grand disque
- Full red : 0° ou 360°
- Full green : 120°
- Full blue : 240°
- Le centre du grand disque est le blanc (saturation nulle)
- La pointe du cône est le noir (brillance nulle)
- Le dégradé de gris est sur l'axe central

Souvent plus pratique d'utilisation que RGB :
- Teinte saturée sur le cercle
- Blanchir la teinte avec s (blanc $0 \leq s \leq 1$)
- Foncer la teinte avec v (noir $0 \leq v \leq 1$)

Wikipedia

La fonction hsv()

hsv()

h	teinte (rouge 0 ≤ s ≤ 1 rouge, tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, par défaut 1)
s	s (blanc 0 ≤ s ≤ 1 saturé, par défaut 1)
v	s (noir 0 ≤ v ≤ 1 brillant, par défaut 1)
alpha	valeur de transparence. Par défaut 1 (toujours opaque)
gamma	contraste (clair 0 ≤ gamma ≤ ∞ foncé, par défaut 1 (pas de contraste)

Exemples avec le fichier de code

gamma : facteur de contraste

Correction qui fait se déplacer les couleurs soit vers le clair, soit vers le foncé.

En RGB, c'est la puissance des trois valeurs x de rouge, vert et bleu lorsqu'elles varient entre 0 et 1

Propriétés sachant que $0 \leq gamma \leq \infty$:
Si $0 \leq x \leq 1$ alors $0 \leq x^{gamma} \leq 1$
$0^{gamma} = 0$
$1^{gamma} = 1$
Lorsque gamma -> 0, x^{gamma} -> 1
Lorsque gamma -> ∞, x^{gamma} -> 0

Exemples (également avec le fichier de code) :

```
gamma<-1
rgb(((0:255)/255)^gamma, 0^gamma, 0^gamma, maxColorValue=1)
[1] "#000000" "#010000" "#020000" "#030000" "#040000" "#050000" "#060000"
[8] "#070000" "#080000" "#090000" "#0A0000" "#0B0000" "#0C0000" "#0D0000"

gamma<-2
rgb(((0:255)/255)^gamma, 0^gamma, 0^gamma, maxColorValue=1)
[1] "#000000" "#000000" "#000000" "#000000" "#000000" "#000000" "#000000"
[8] "#000000" "#000000" "#000000" "#000000" "#000000" "#010000" "#010000"
```

Avec la fonction hsv(), il suffit d'utiliser l'argument gamma

La fonction rgb2hsv()

convertit des valeurs RGB en HSV

rgb2hsv()

red	valeur de nuance de la couleur primaire rouge
green	valeur de nuance de la couleur primaire verte
blue	valeur de nuance de la couleur primaire bleue
gamma	facteur de contraste. Par défaut il est égal à 1
maxColorValue	valeur associée à l'intensité maximale du rouge, du vert et du bleu. Par défaut elle est égale à 255 (différent de rgb())

Exemple :

```
rgb2hsv(255,0,0)
  [,1]
h    0
s    1
v    1
```

Transition des valeurs HSV vers RGB: fonction hsv() qui produit une valeur hexadécimale de couleur puis col2rgb() qui convertit en trois valeurs RGB

Créer une palette de couleurs

Exemple d'une palette pour l'analyse de puces à ADN :

```
chip.colors <- hsv(seq(0, 1/3, length.out=256), 1, 1)
for(i in 1:256){stripchart(i, col= chip.colors[i], pch="|", cex=10, add=TRUE)}
stripchart(257, col="white", pch="|", cex=10, add=TRUE)
```

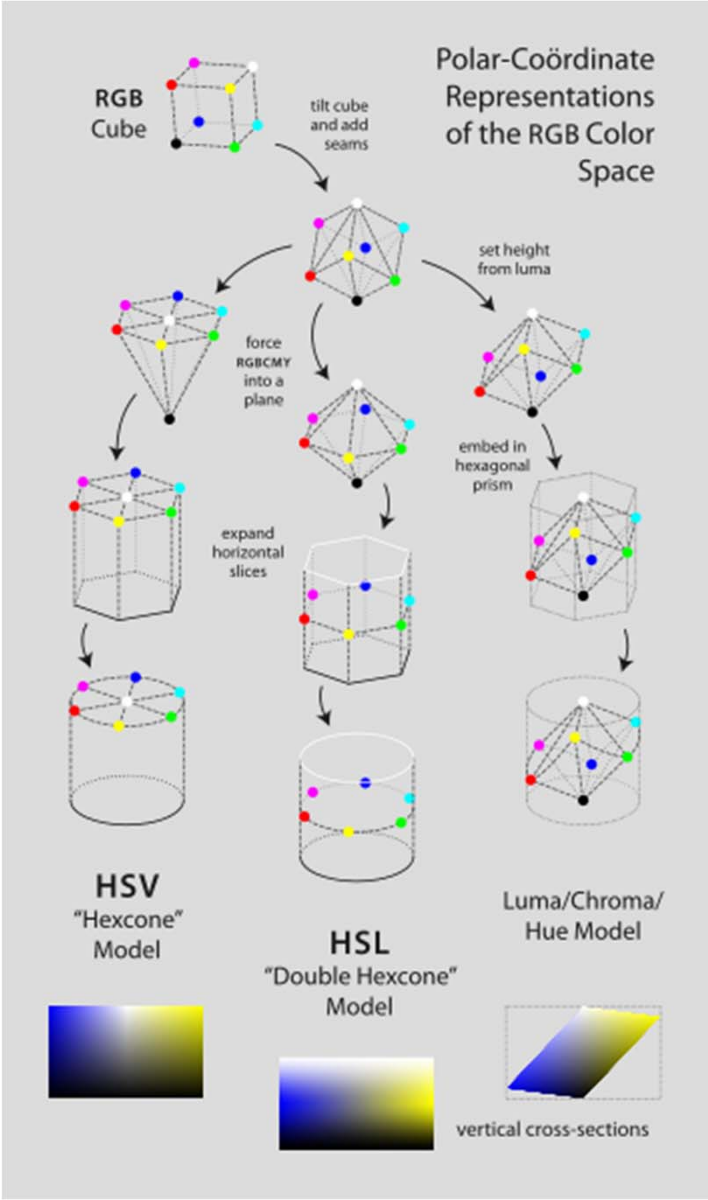
En conclusion

La gestion des couleurs est un vaste sujet, plutôt complexe, qui intègre des techniques de manipulation des couleurs et des modèles de perception de celles-ci.

Les systèmes colorimétriques sont nombreux :

Le RGB est dit "naturel" car il reflète la façon dont la couleur est perçue par les trois types de cône dans la rétine.

HSV et HSL sont appelés "systèmes perceptuels". Le HSL (Hue, Saturation, Luminance) est proche du HSV. Les deux dérivent d'une transformation de l'espace RGB. La fonction hcl() existe sous R (Hue, Chroma, Luminance).



Wikipedia

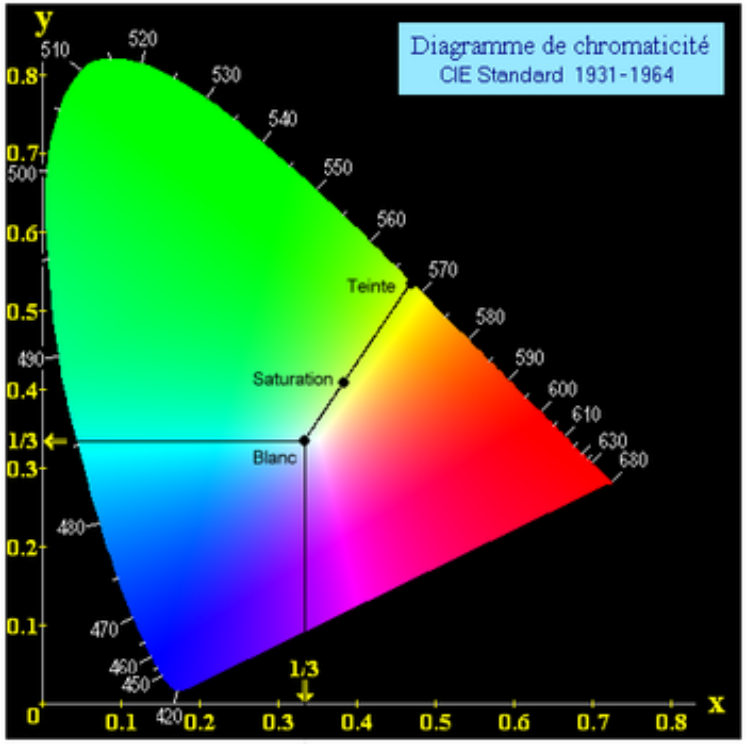
En conclusion

D'autres systèmes plus difficiles à assimiler car plus mathématiques, ont vu le jour, comme le système tridimensionnel CIEXYZ et son dérivé, le CIExyY.

Voir l'aide de la fonction convertColor()

On trouve quelques informations online sur la gestion très très avancée de la couleur sous R :

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sJD3hHQlgXQJ:casoilresource.lawr.ucdavis.edu/drupal/node/201+%22r+package%22+ciexyy&cd=1&hl=fr&ct=clnk&gl=fr



Wikipedia