



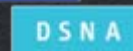
RJC-IHM 2006

3èmes Rencontres Jeunes Chercheurs en Interaction Homme Machine
Anglet, 12-17 novembre 2006

De l'Art à l'interaction :
Techniques graphiques

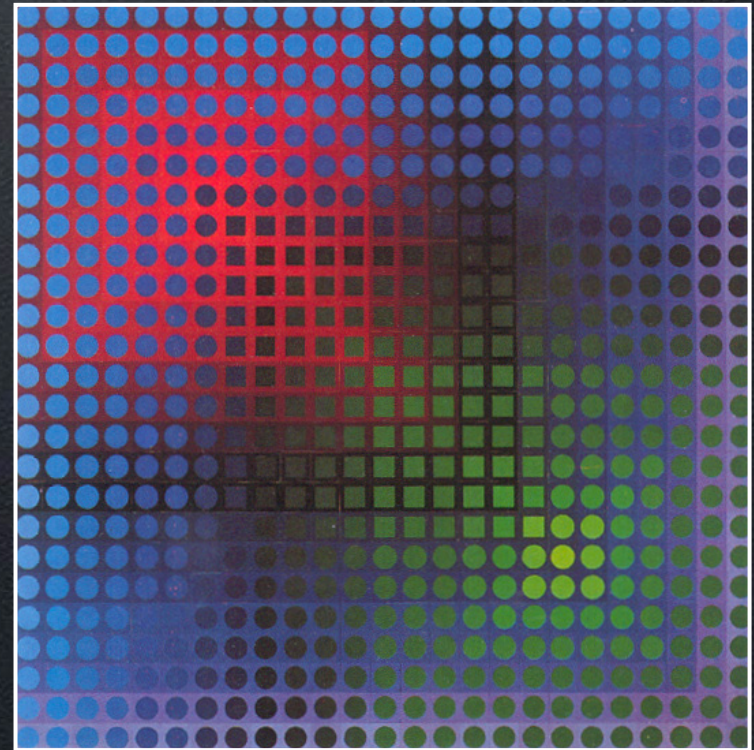
iHm' Design

Jean-Luc Vinot
vinot@cena.fr

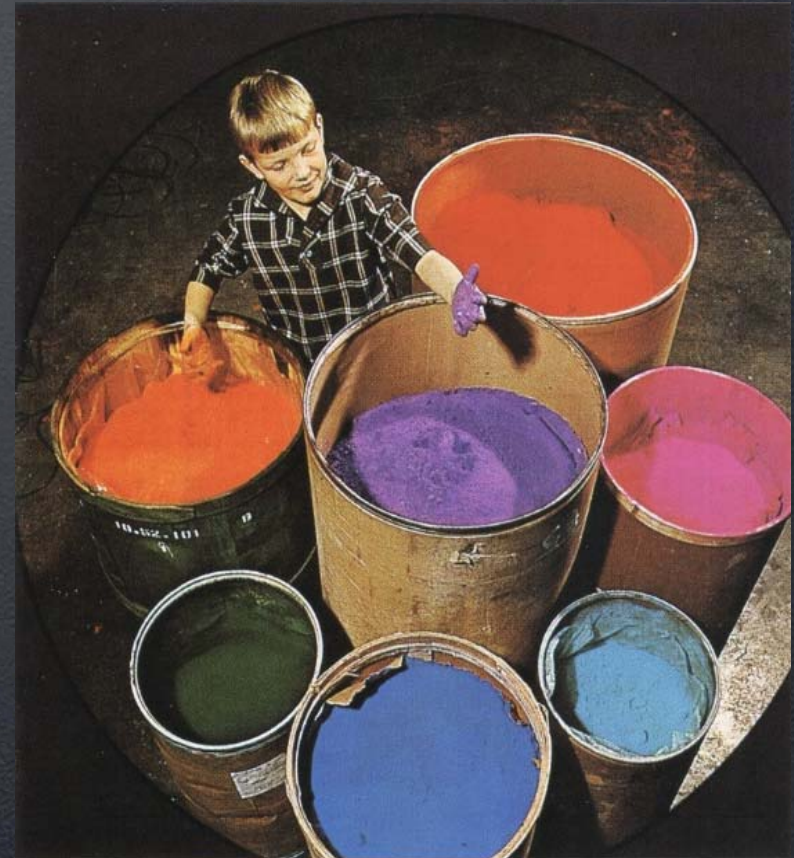
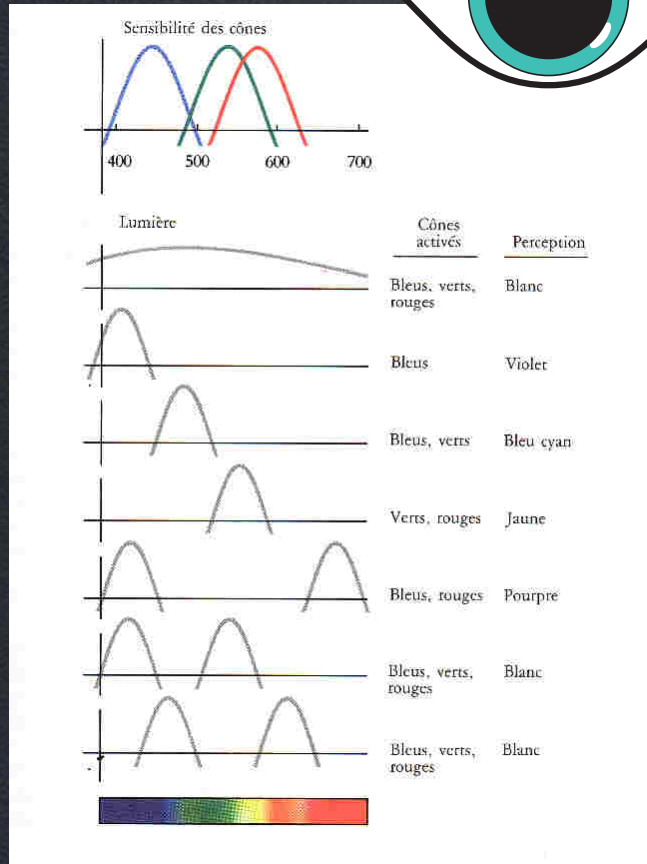


► 11 mots pour le dire !

- 🔥 étude sur + 100 langages, Berlin & Kay 1969
- 🔥 Une perception (différentiation) de millions de couleurs
- 🔥 Quelle utilisation ?



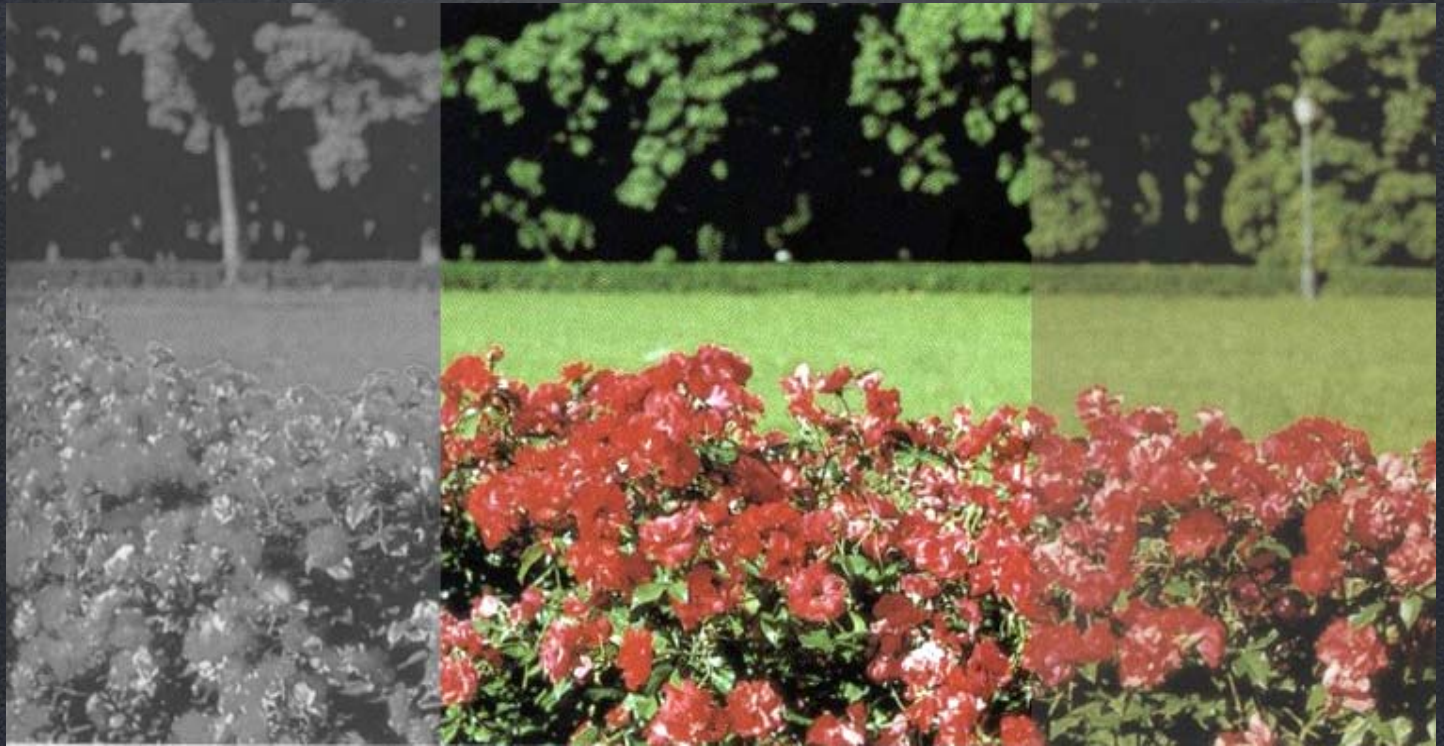
► Perception visuelle



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Regards sur la couleur

🍷 Simplification visuelle



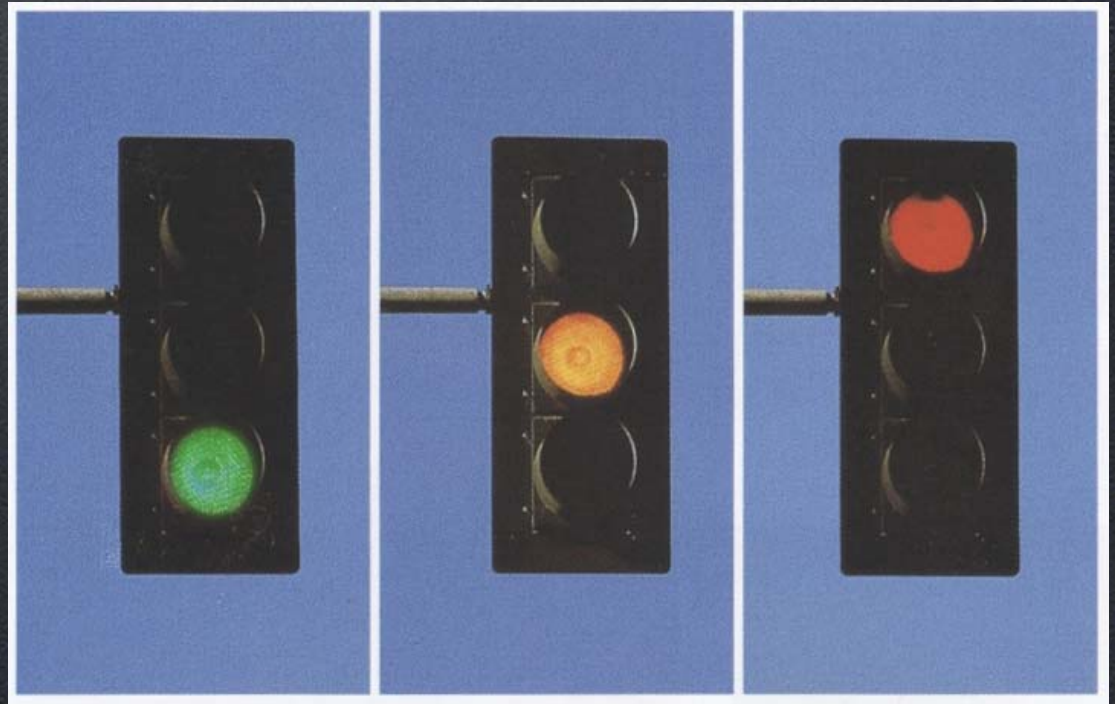
► Regards sur la couleur

🍷 Messages naturels



► Regards sur la couleur

💡 symbolisme culturel

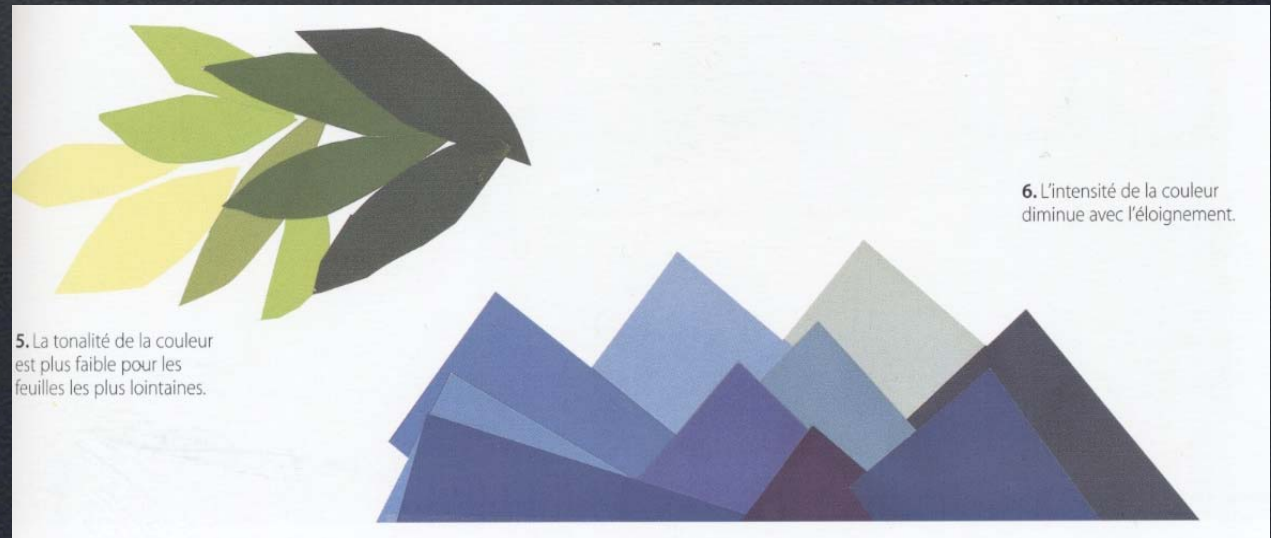
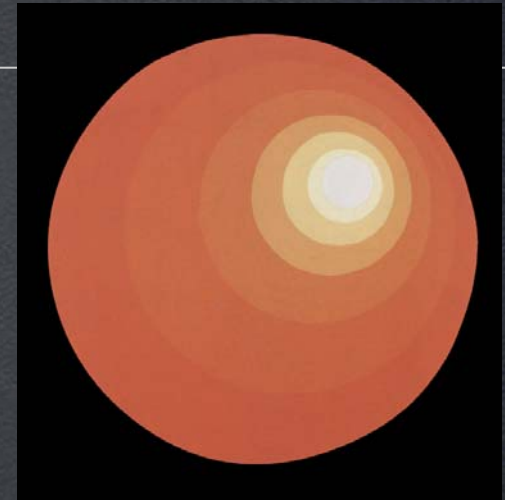


► Regards sur la couleur

🍷 Profondeur de scène

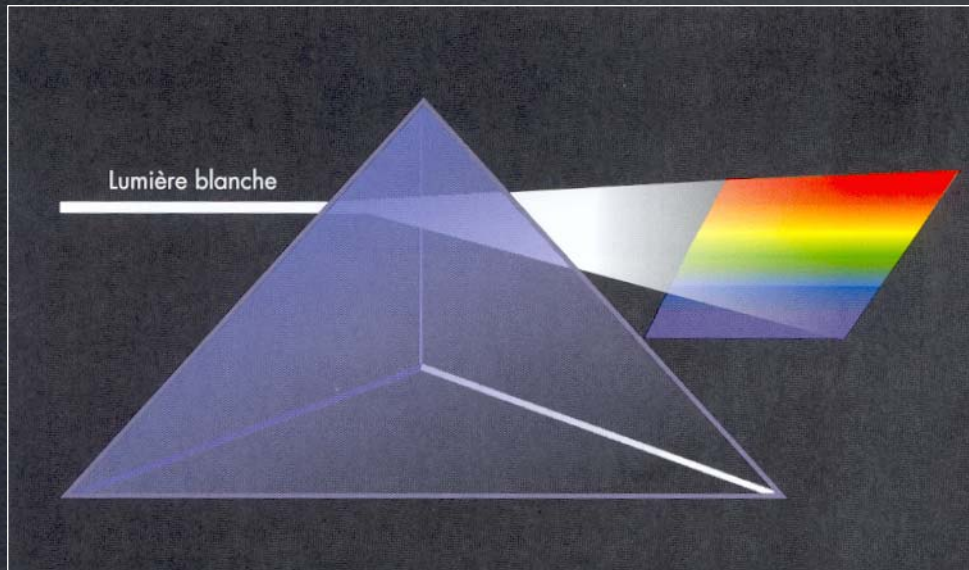
+ loin → + gris (désaturé)

+ loin → + clair



► Newton, 1671

- Décomposition de la lumière blanche
- Rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet

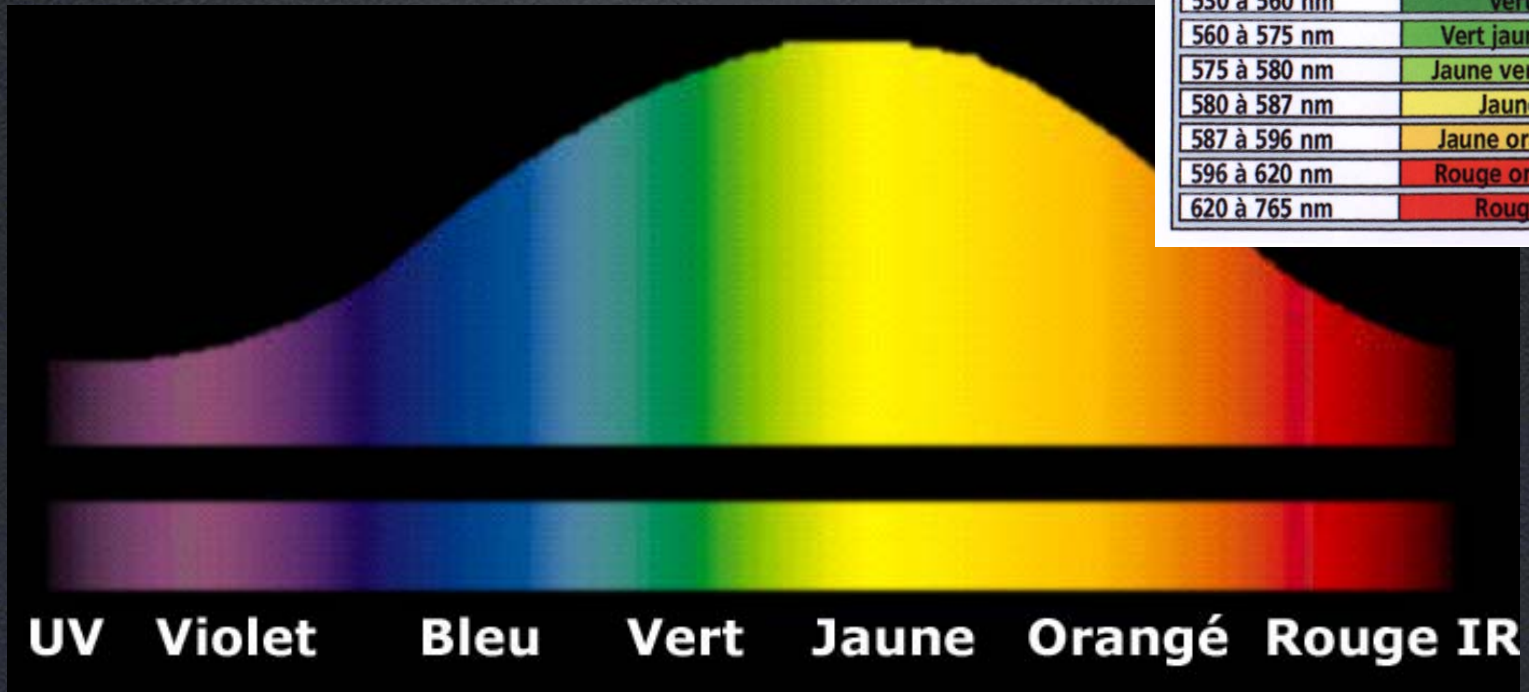


Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Les couleurs du spectre

- 🔦 **MAXWELL 1831-1879** : la lumière est de même nature que les **ondes radio** et d'autres catégories de rayonnements (rayons x, gamma...)
- 🔦 L'œil humain perçoit les ondes lumineuses de 380 à 780 nm

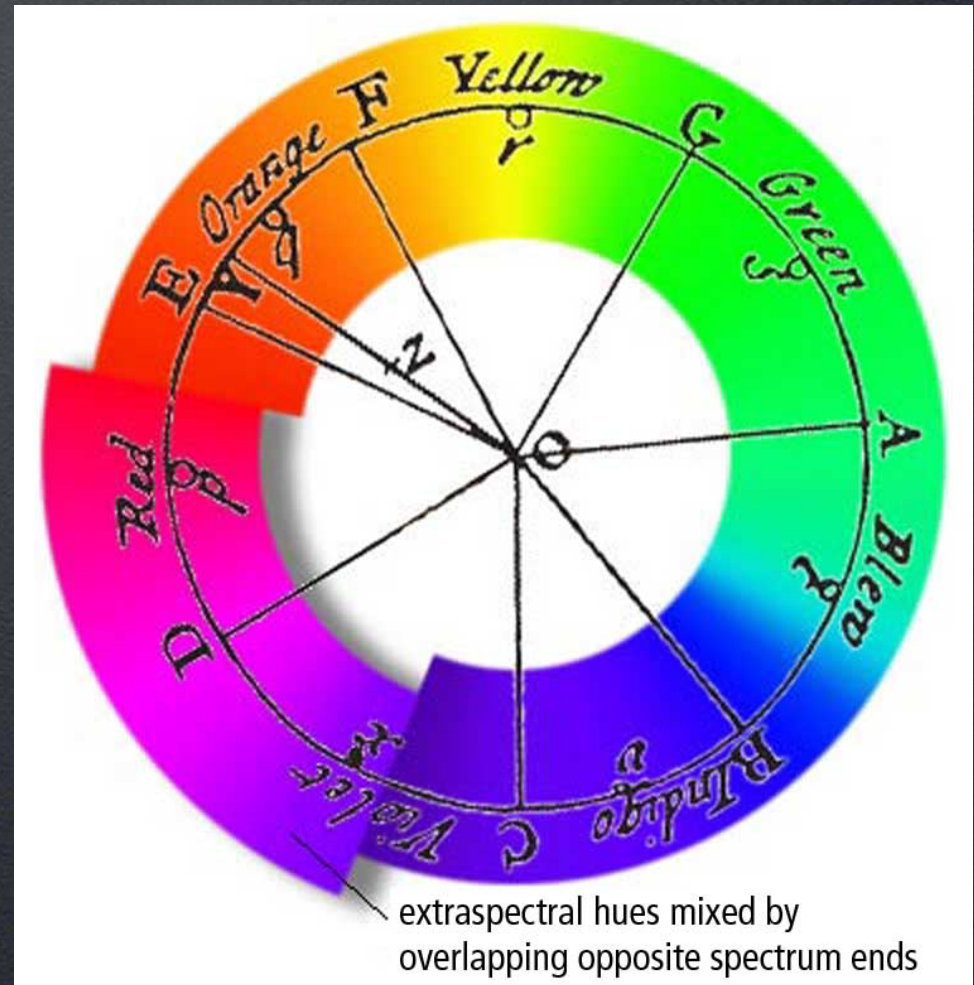
Longueurs d'onde	Sensation colorée
380 à 435 nm	Violet
435 à 465 nm	Indigo
465 à 482 nm	Bleu
482 à 487 nm	Bleu verdâtre
487 à 492 nm	Cyan ou turquoise
492 à 530 nm	Vert bleuté
530 à 560 nm	Vert
560 à 575 nm	Vert jaunâtre
575 à 580 nm	Jaune verdâtre
580 à 587 nm	Jaune
587 à 596 nm	Jaune orangé
596 à 620 nm	Rouge orangé
620 à 765 nm	Rouge



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Le cercle chromatique

- Fermeture du spectre lumineux en un cercle chromatique : la *ligne des pourpres*

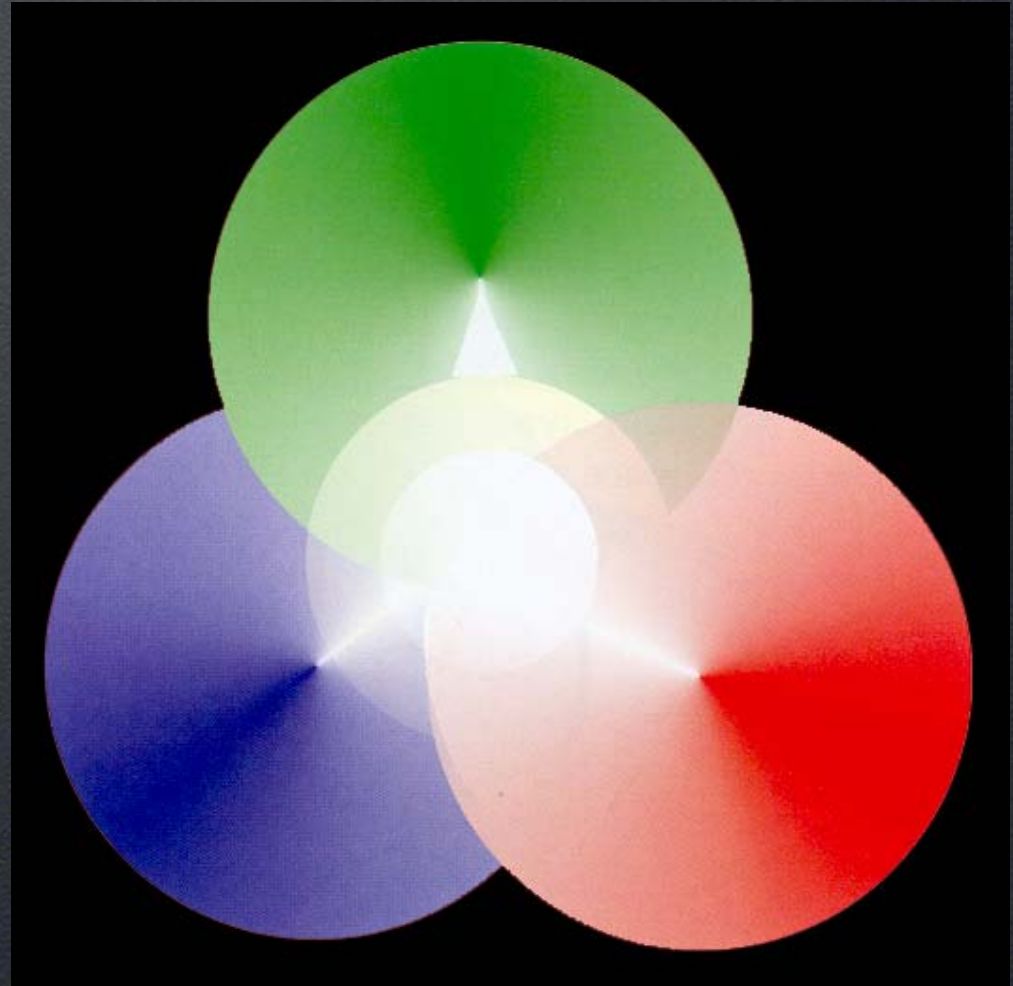


► Synthèse additive

Lumière projetée

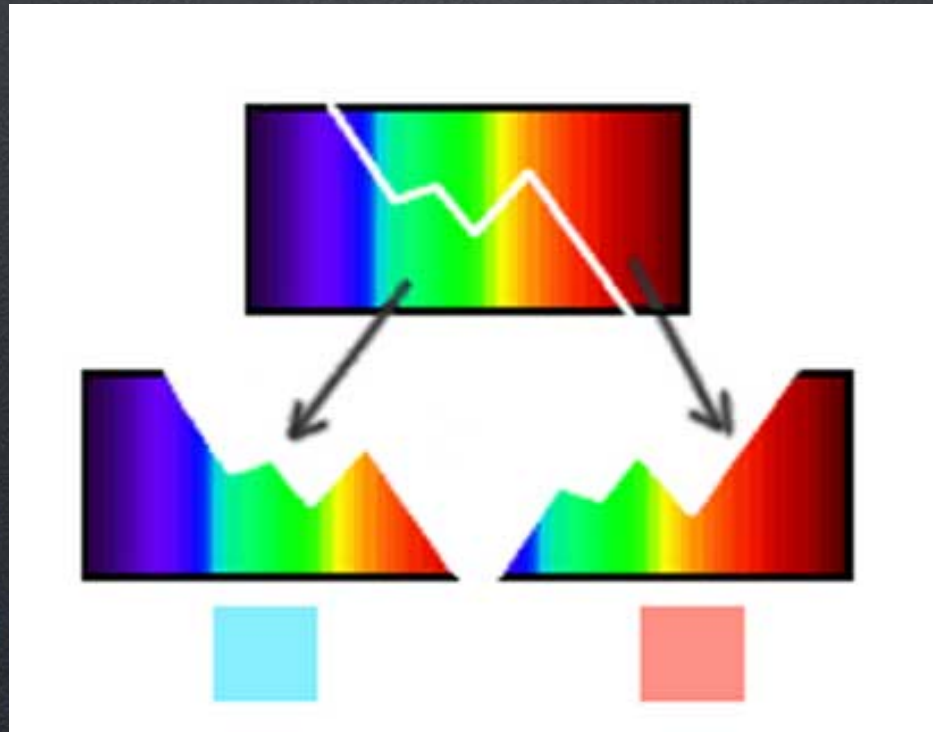
Rouge
+ Vert
+ Bleu

= Blanc



► Synthèse additive

- 🔥 complémentaires :
2 fractions complémentaires du spectre

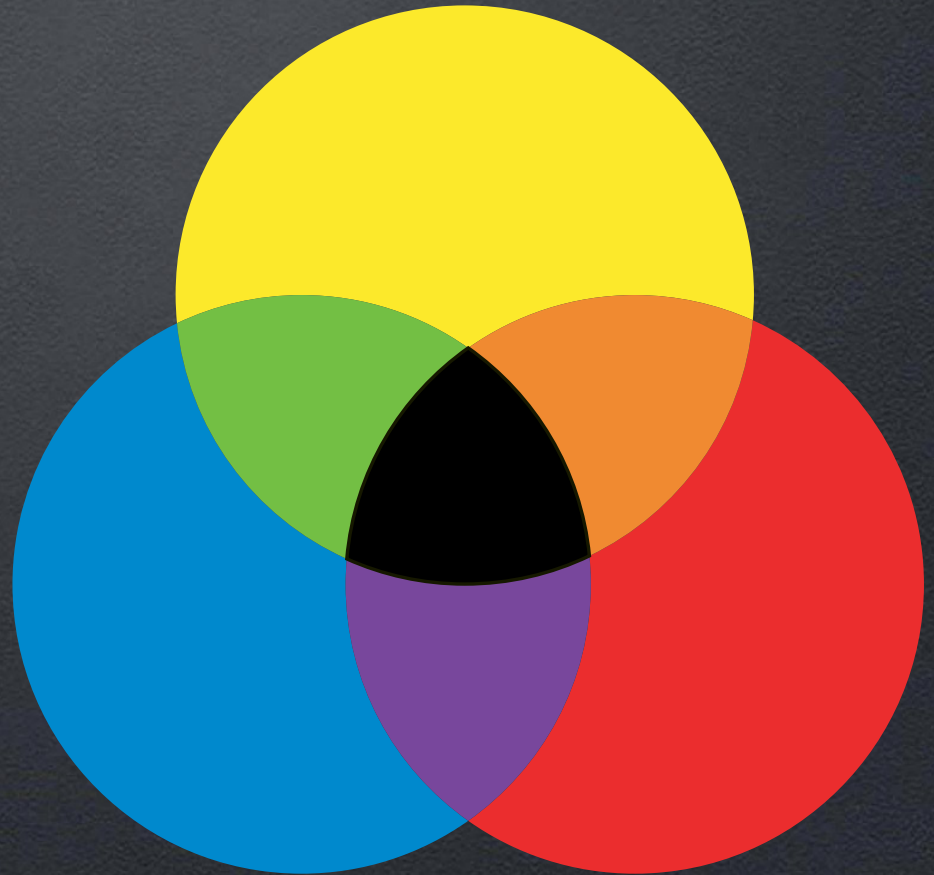


► Synthèse soustractive

Lumière réfléchie

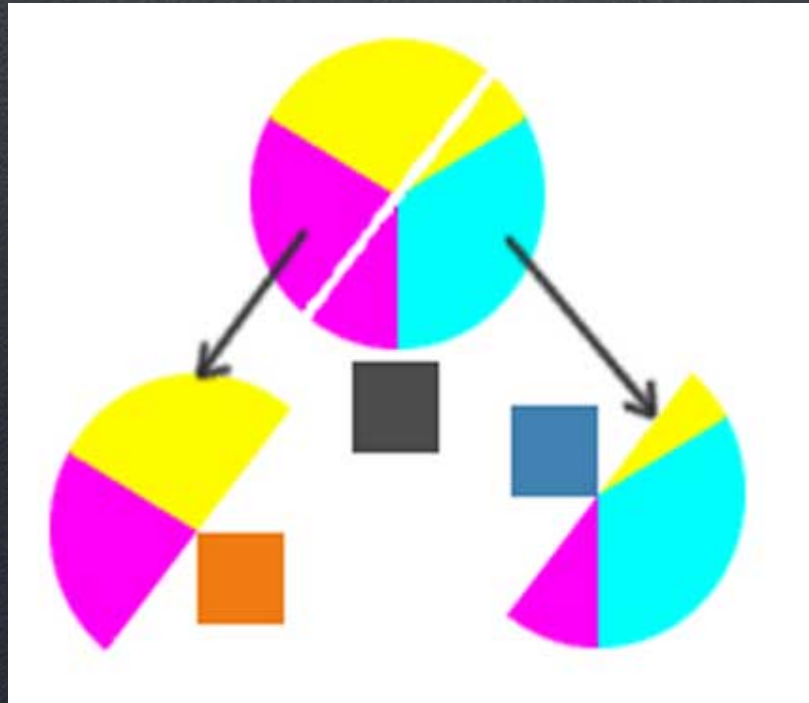
Jaune
+ Magenta
+ Cyan

= Noir



► Synthèse soustractive

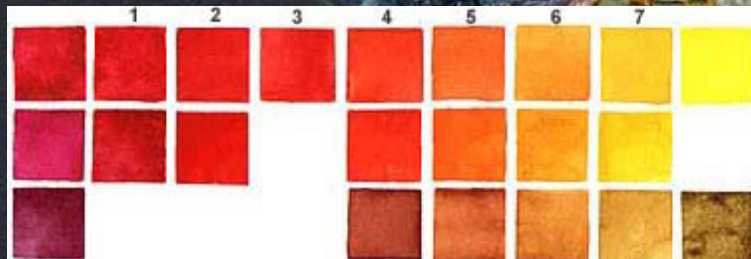
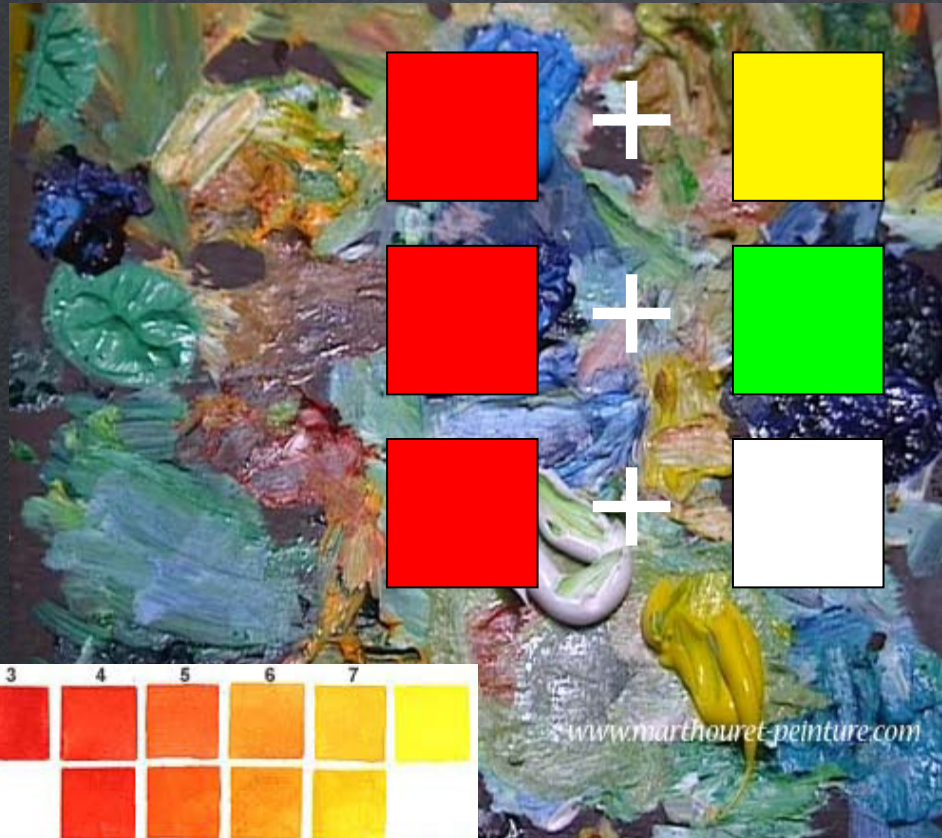
- 🔥 Complémentaires :
deux couleurs (matériaux, pigments) qui absorbe chacune la «moitié» de la lumière



► Espaces de couleurs

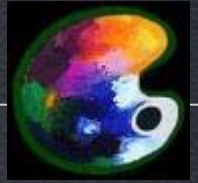


● Pigments : la palette du peintre

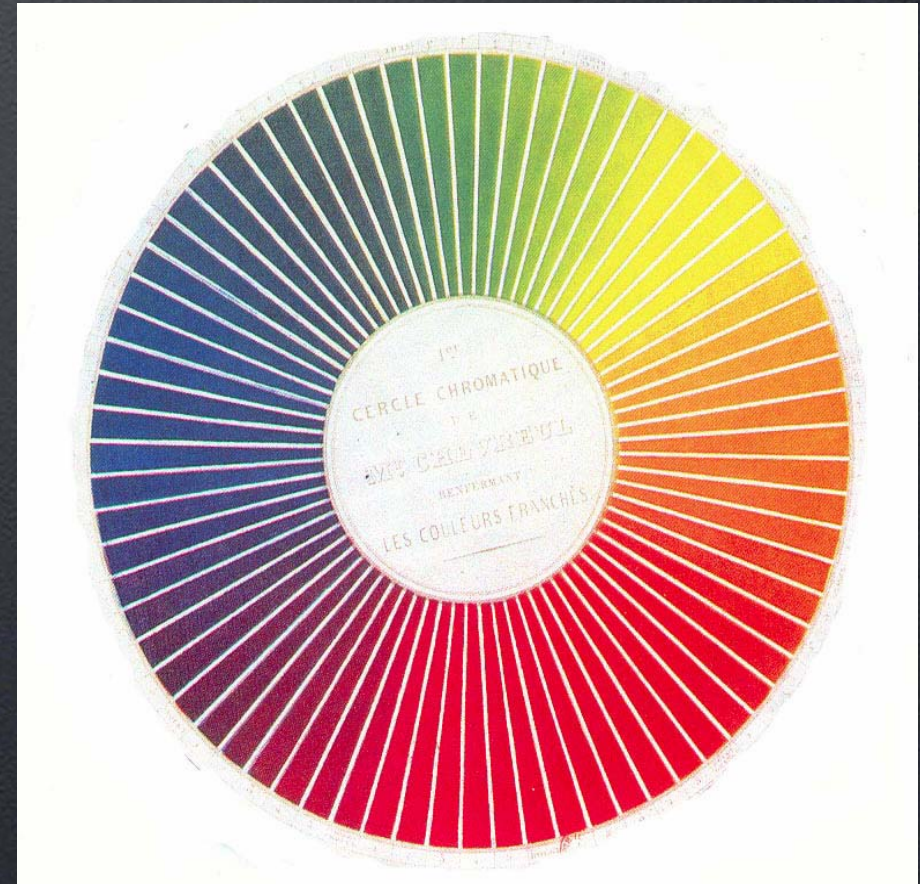
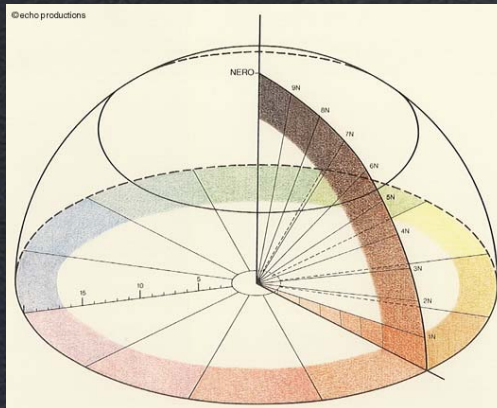
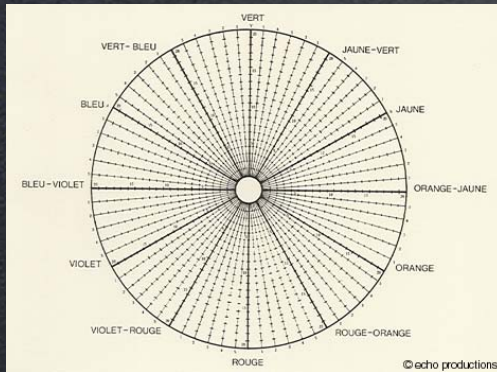


Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Espaces de couleurs

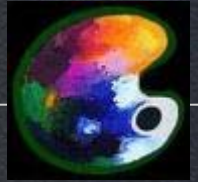


● Michel Eugène Chevreul, 1786-1889

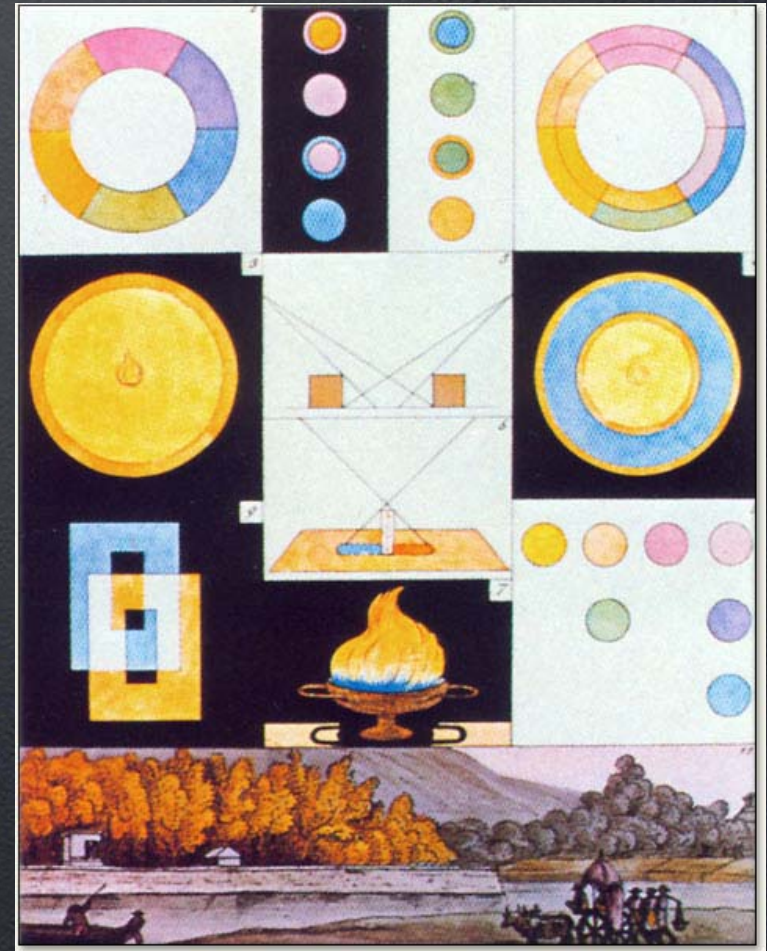
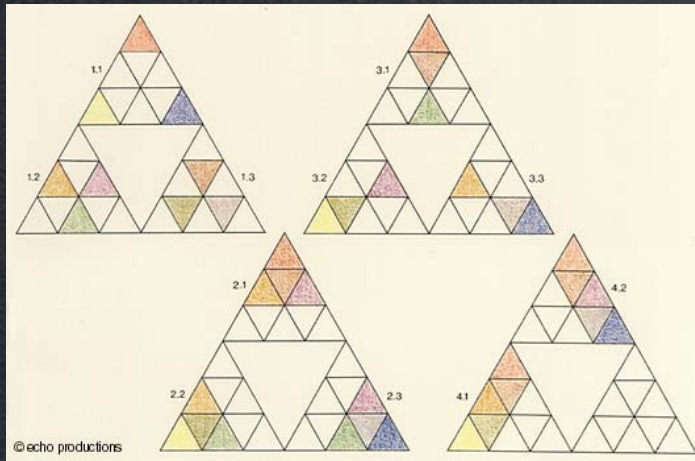


Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Espaces de couleurs



- Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)
- Cercle chromatique & contraste clair obscur

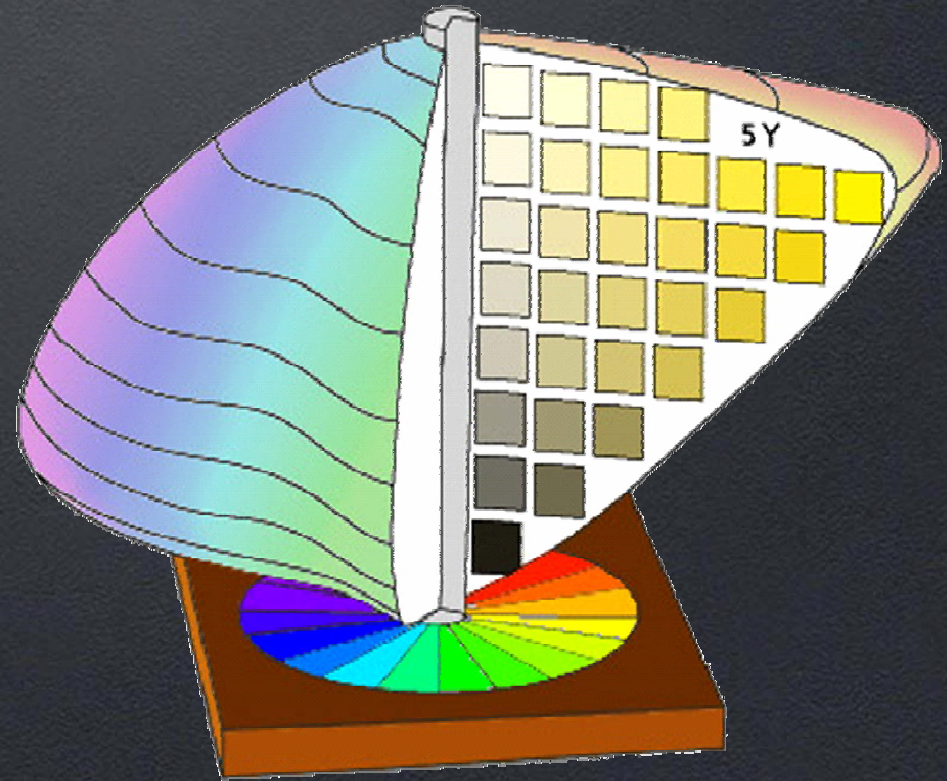


Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Espaces de couleurs

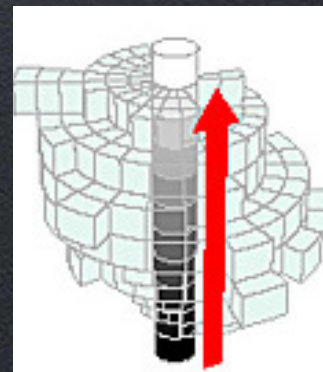
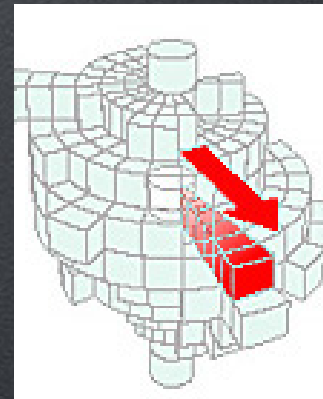
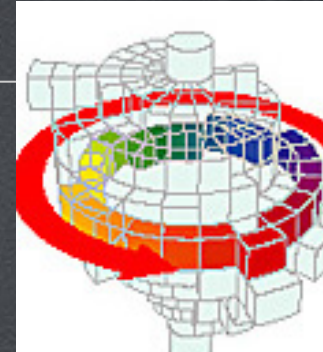
Approche visuelle

- Le modèle Munsell
conçu par le peintre
Albert Munsell en 1898
- Une «égalité de
distanciation
correspondant à la
sensation »



► Espace Munsell

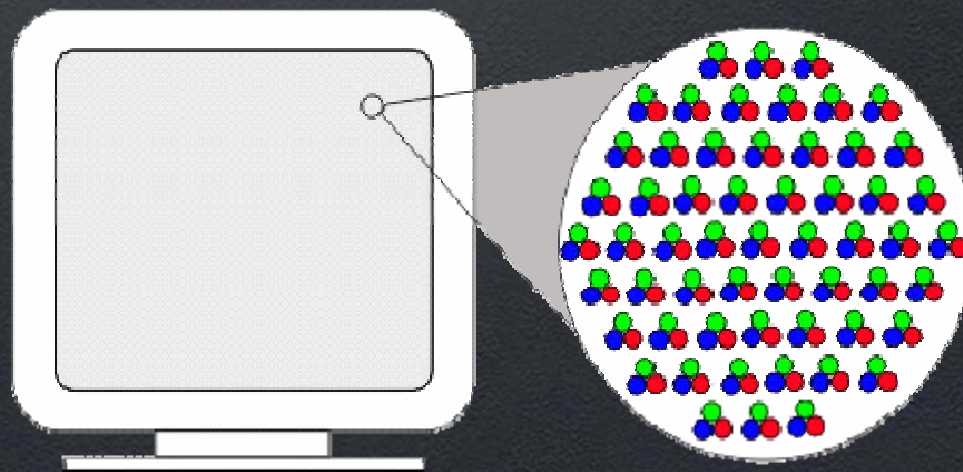
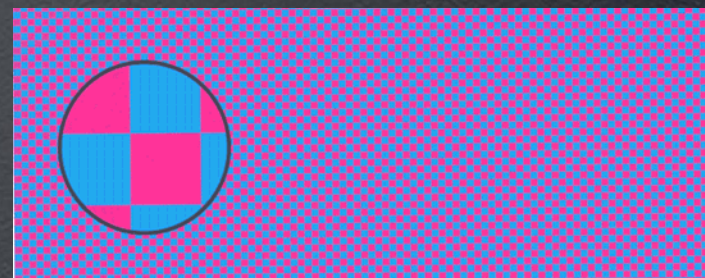
- La Teinte (hue)
anneau circulaire décomposé en
10 sections égales :
R , YR, Y, GY, G, BG, B, PB, P, RP
- La saturation (chroma)
intensité de la couleur
désaturation = gris de même
luminosité que la teinte
- La luminosité (value)
échelle verticale de 10 niveaux



► Ecran et espace RGB

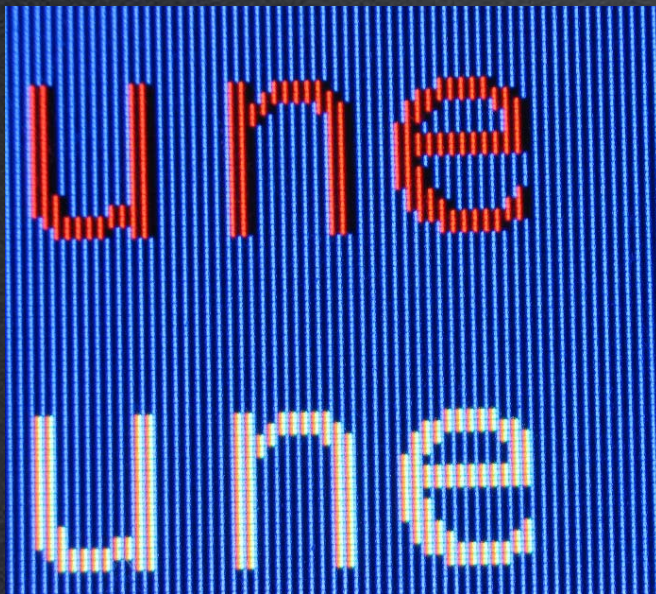
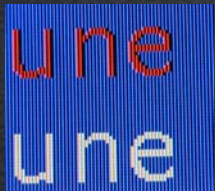
Synthèse additive

- Projection (CRT) ou filtrage (LCD)
- Mélange optique « partitif » des 3 composants



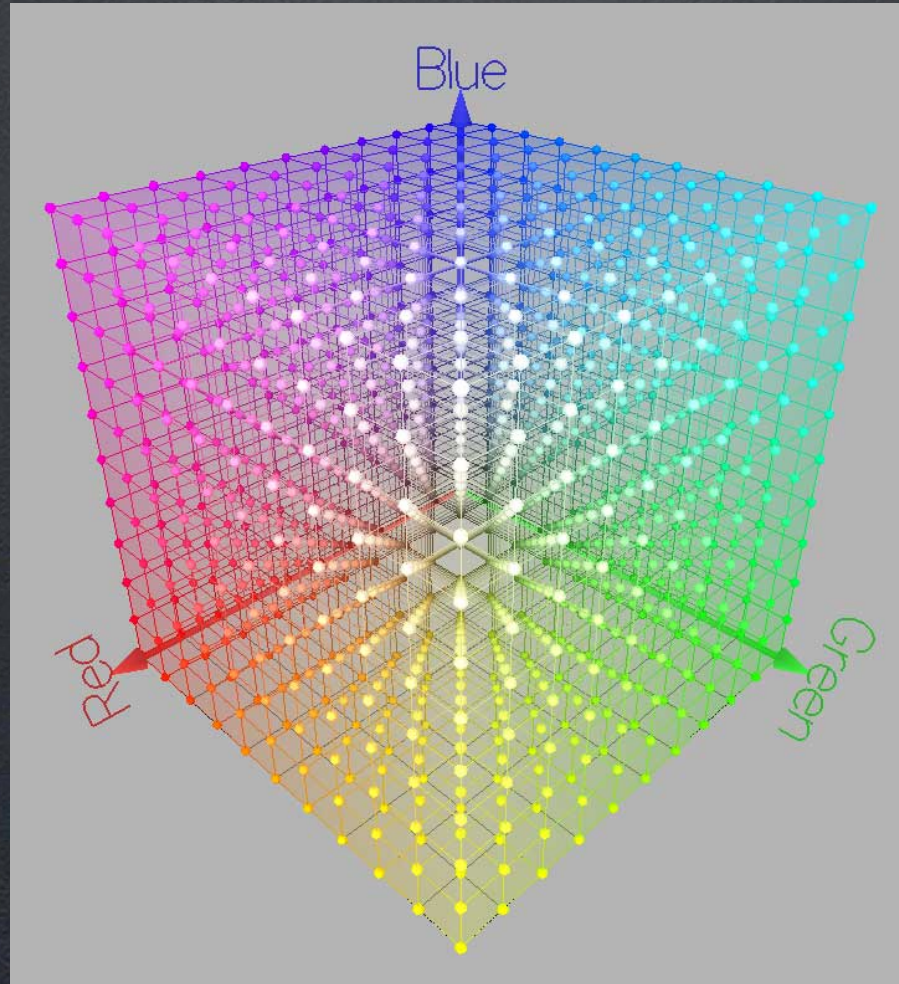
► Ecran et espace RGB

● Sous-pixels LCD



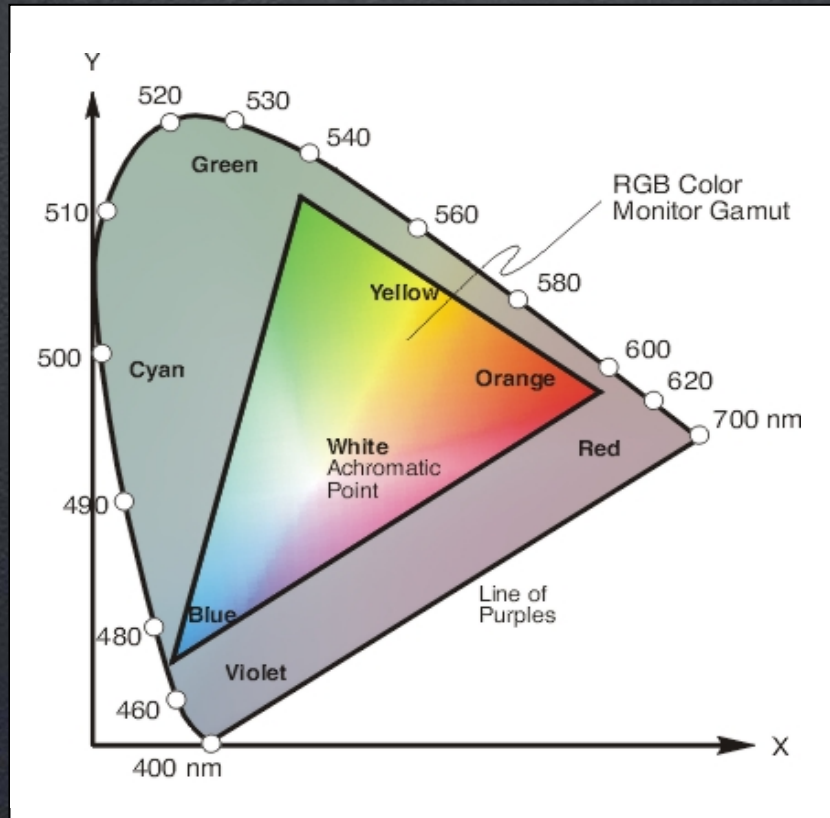
Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Le « Cube » RGB



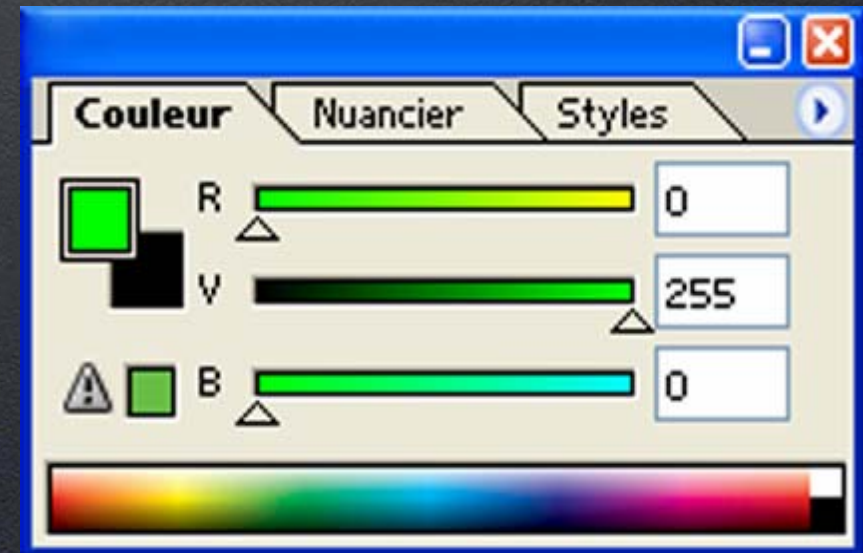
► RGB, un Gamut très réduit

- 🍷 Moins de la moitié des couleurs visibles



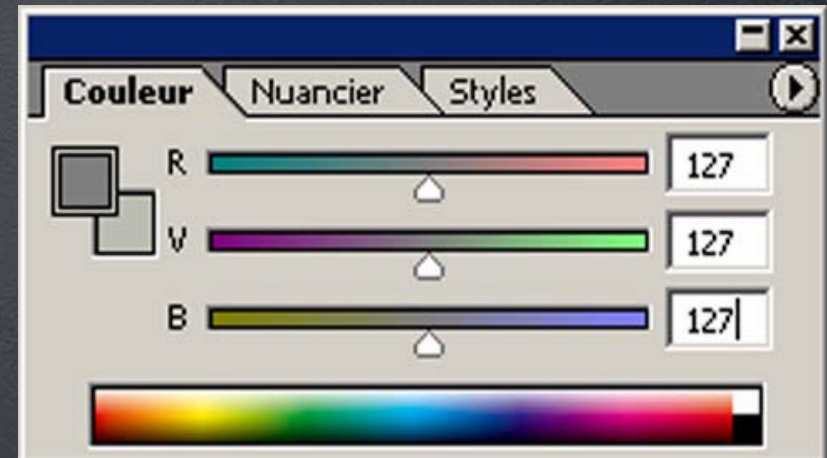
► Faible expressivité du RGB

- Colormap 8 bits
256 pseudo colors,
couleurs nommées,
Web safe
- Codage RGB
#FFFFFF 24 bits
- Les sous-pixels ne
peuvent exprimer
que 256 intensités



► Faible expressivité du RGB

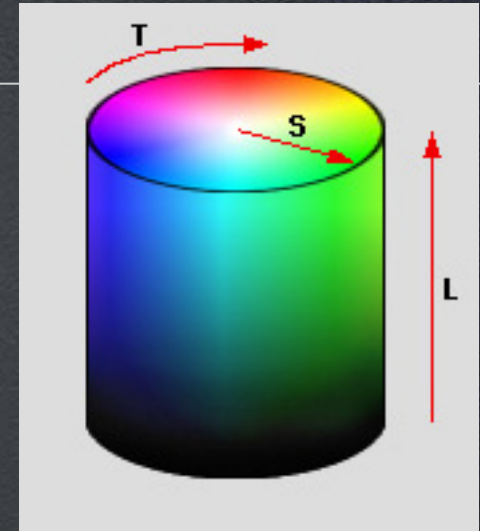
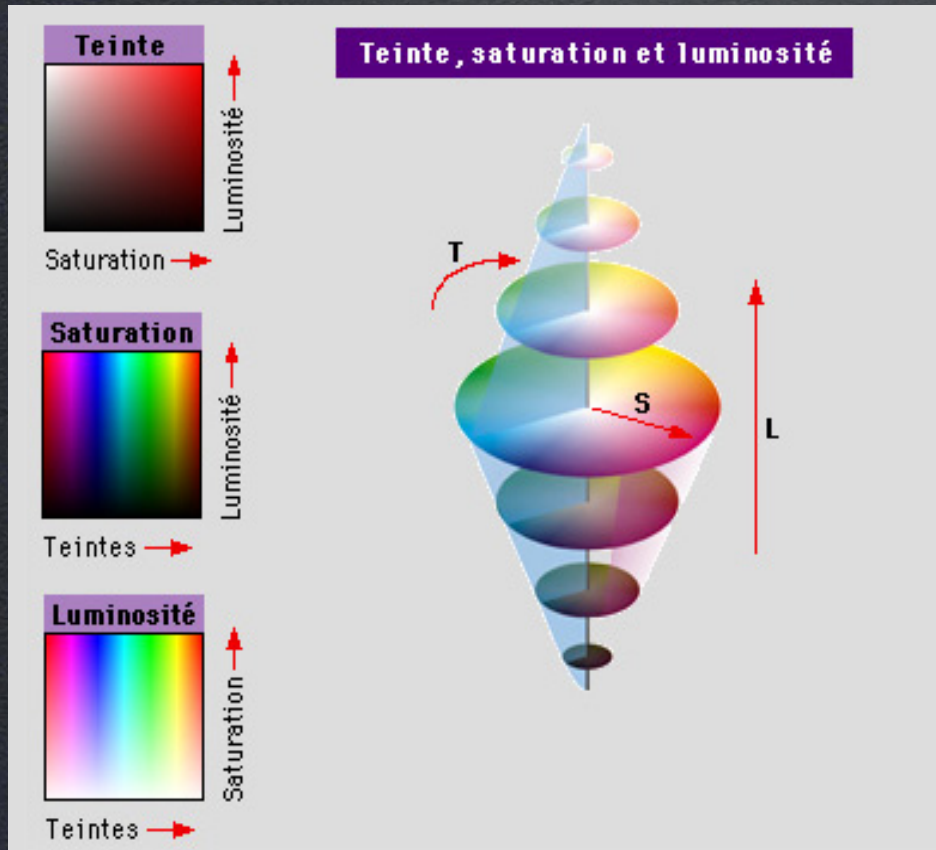
- Rouge + Vert = Jaune
- $R = G = B \rightarrow$ Gris
- Difficile de penser RGB



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

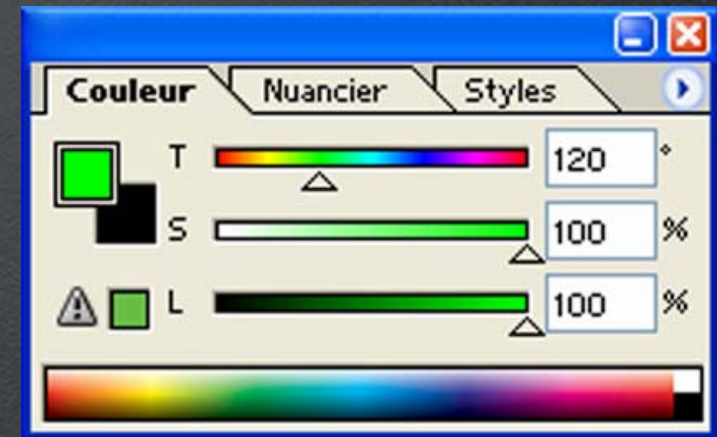
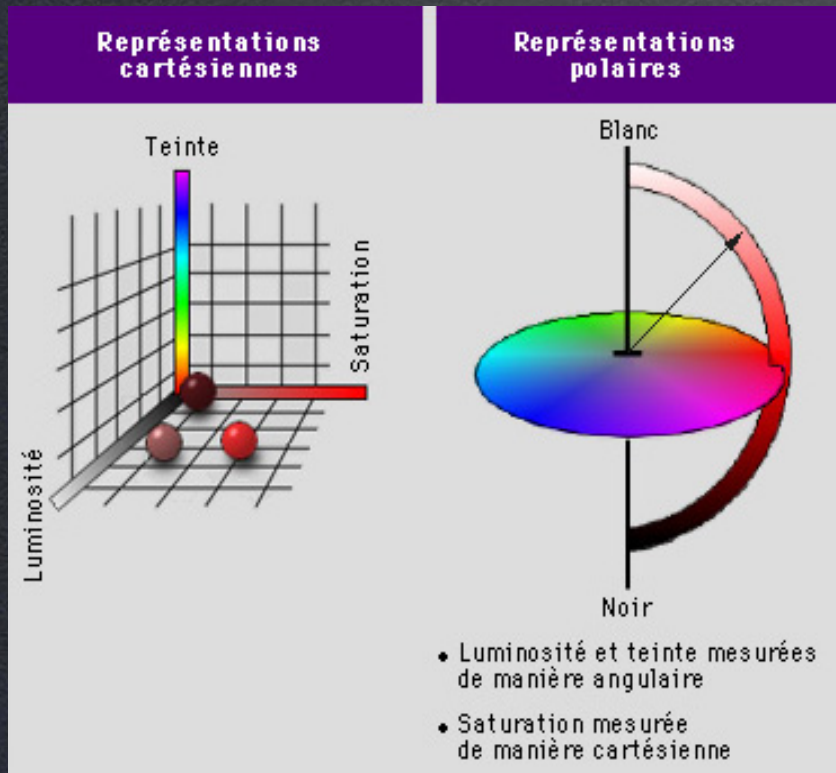
► Modèle TSL ou HLS

🍷 Comme Munsell



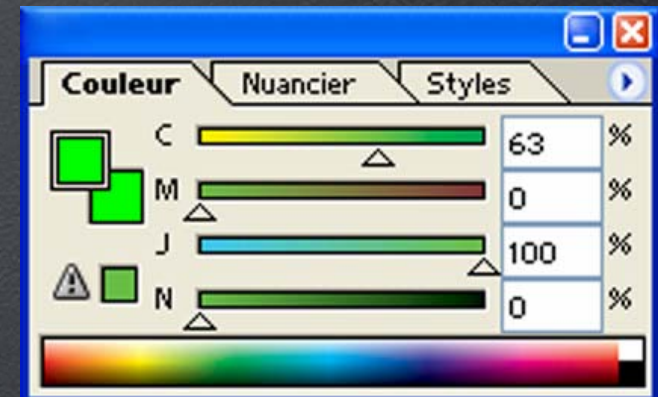
► Modèle TSL ou HLS

🍷 Pratique mais « FAUX »



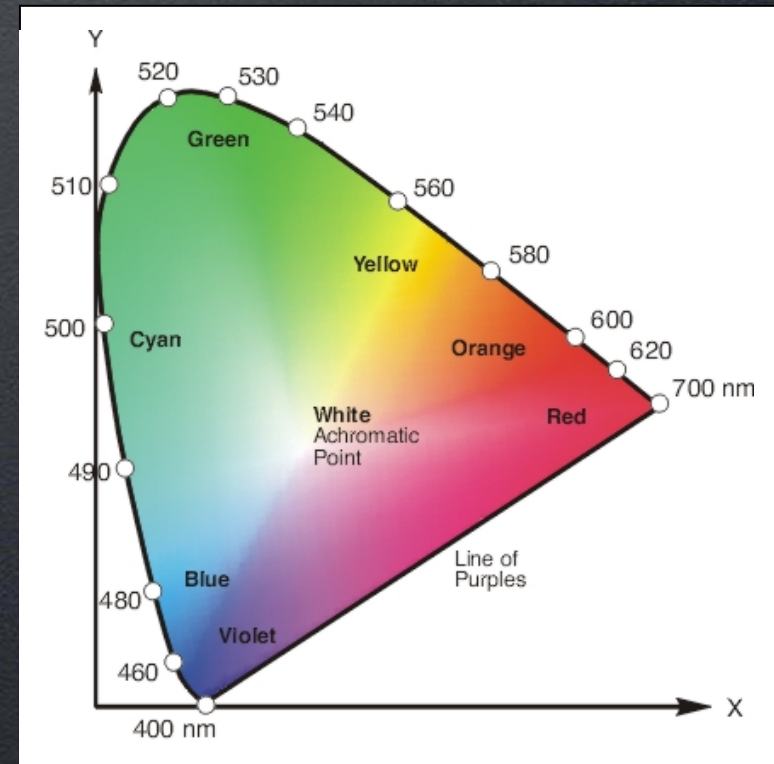
► Modèle CMY et CMYK

- Modèle d'impression trichromie/quadrachromie
- Soustractif
Cyan + Magenta + Yellow
le noir est utiliser pour corriger le contraste
- Conversion simple mais « visuellement fausse »



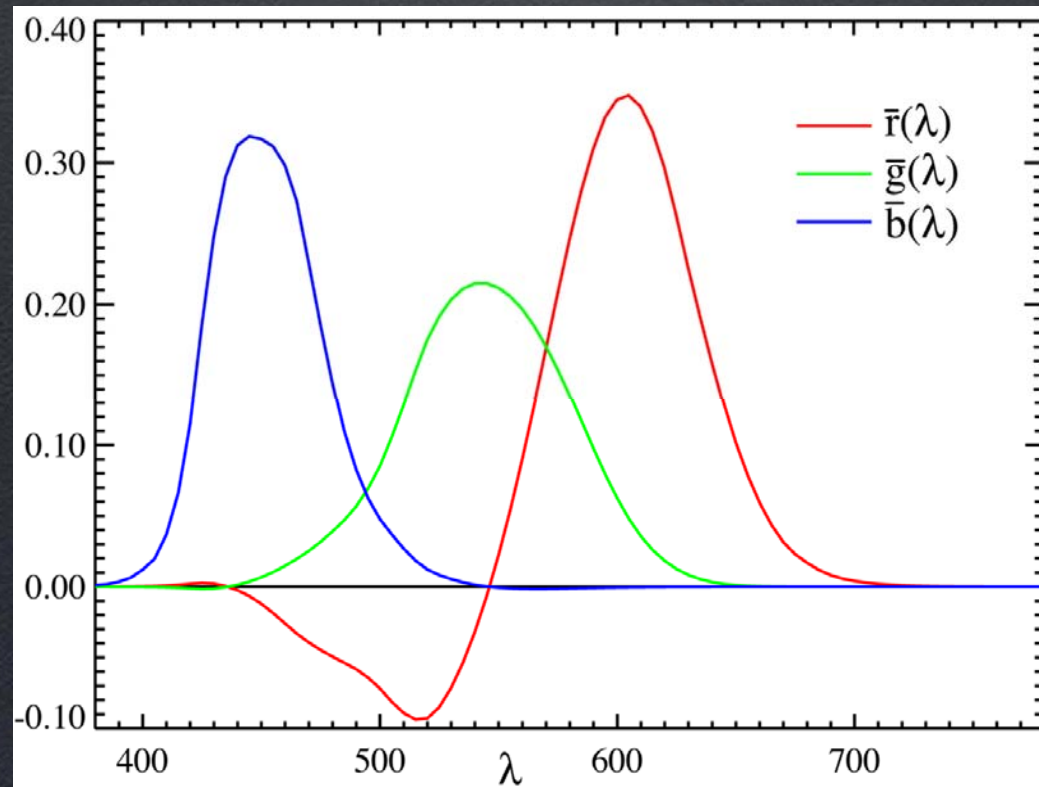
► Normalisation de la couleur

- 🍷 Commission International de l'Eclairage (CIE)
- 🍷 Le standard CIE XYZ
- 🍷 *Représenter toutes les couleurs visibles indépendamment du media*



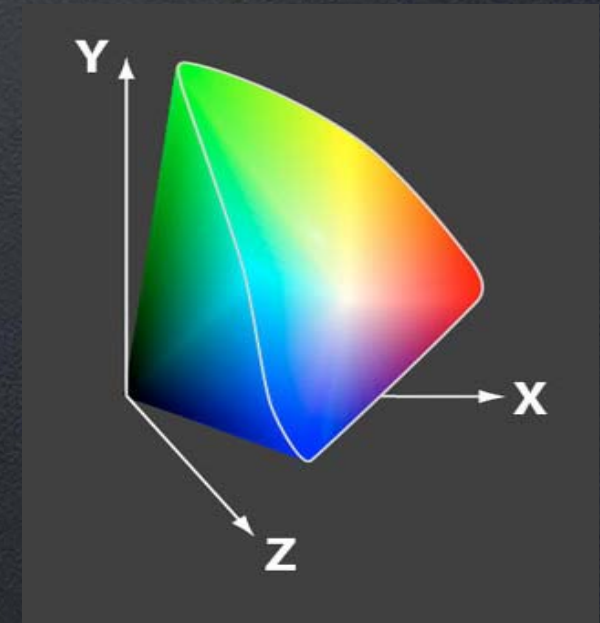
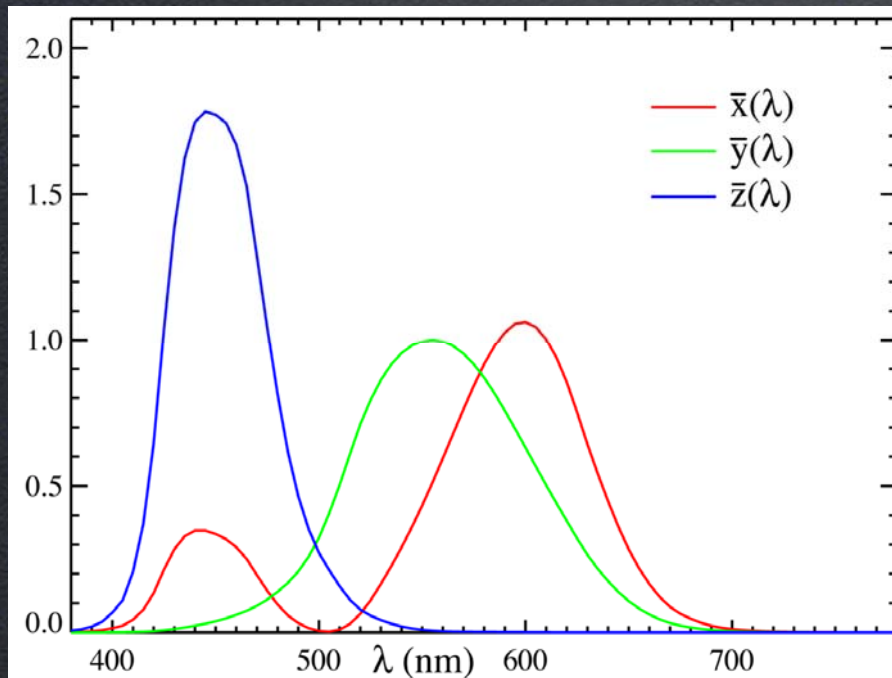
► Normalisation de la couleur

CIE RGB $\rightarrow$ CIE XYZ $\rightarrow$ CIE LAB $\rightarrow$ Delta E



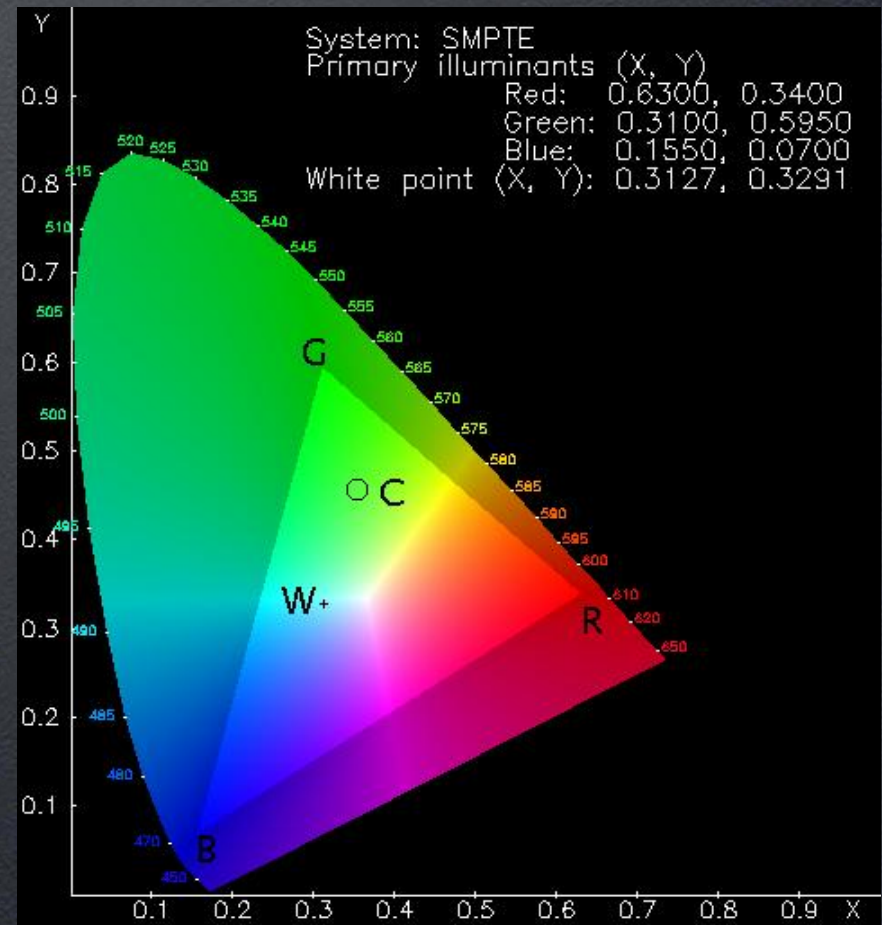
► Normalisation de la couleur

CIE RGB → **CIE XYZ** → CIE LAB → Delta E



► CIE XYZ

- Le modèle définit un « point blanc » et des matrices de transformation qui permettront de passer du modèle standard aux périphériques



► CIE XYZ

- 🔥 Matrice de transformation RGB → XYZ
espace sRGB - blanc référence D65

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,412424 & 0,212656 & 0,0193324 \\ 0,357579 & 0,715158 & 0,119193 \\ 0,180464 & 0,072185 & 0,950444 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

► CIE L*a*b* (1976)

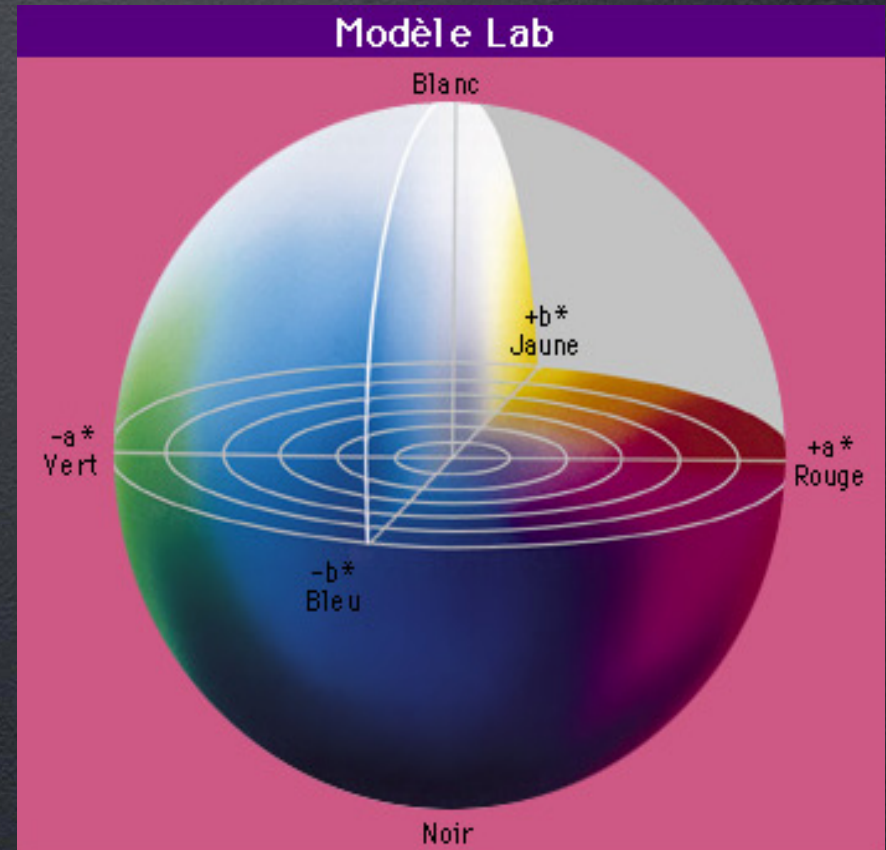
CIE RGB → CIE XYZ → **CIE LAB** → Delta E

L* : Luminosité
(perceptive)

a* : axe vert-rouge

b* : axe bleu-jaune

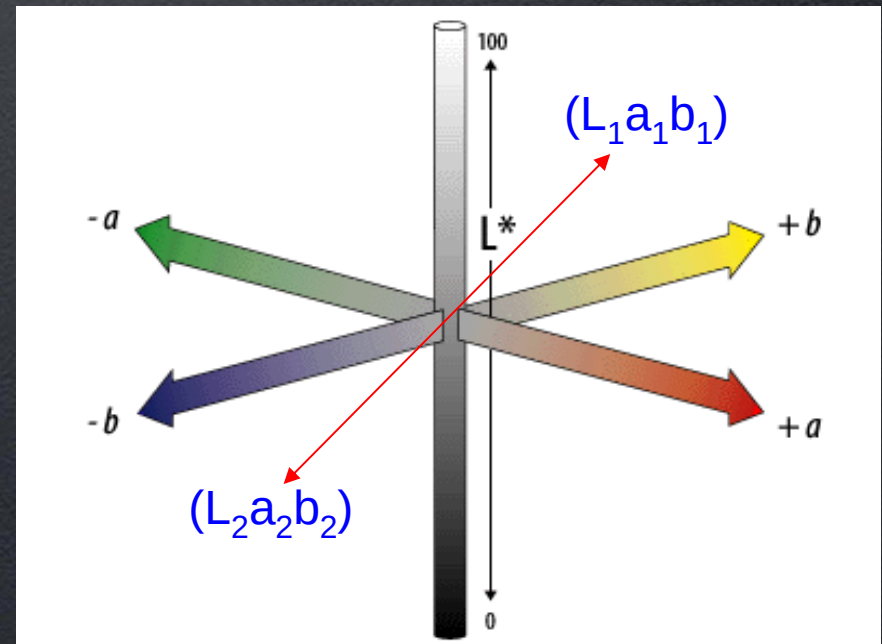
Utilisé dans l'industrie
textile, peinture,
PhotoShop...



► L*a*b*, un espace de calcul

- Un modèle homogène avec la perception visuelle
- Distance entre 2 couleurs C_1 et C_2

$$\left((L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 \right)^{1/2}$$

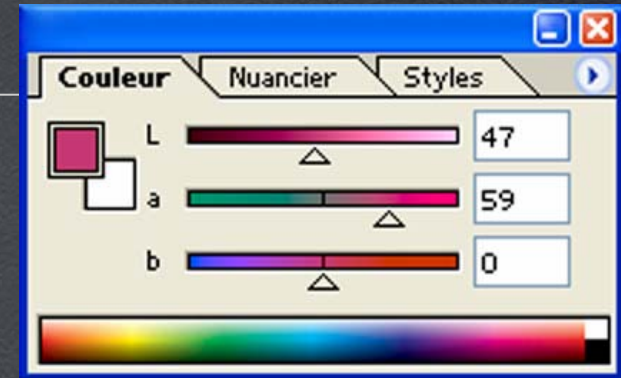


Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► CIE XYZ → L*a*b*

Transformation simplifiée

White point = (W_x, W_y, W_z)



$$L = 116 * (Y / W_y)^{1/3} - 16$$

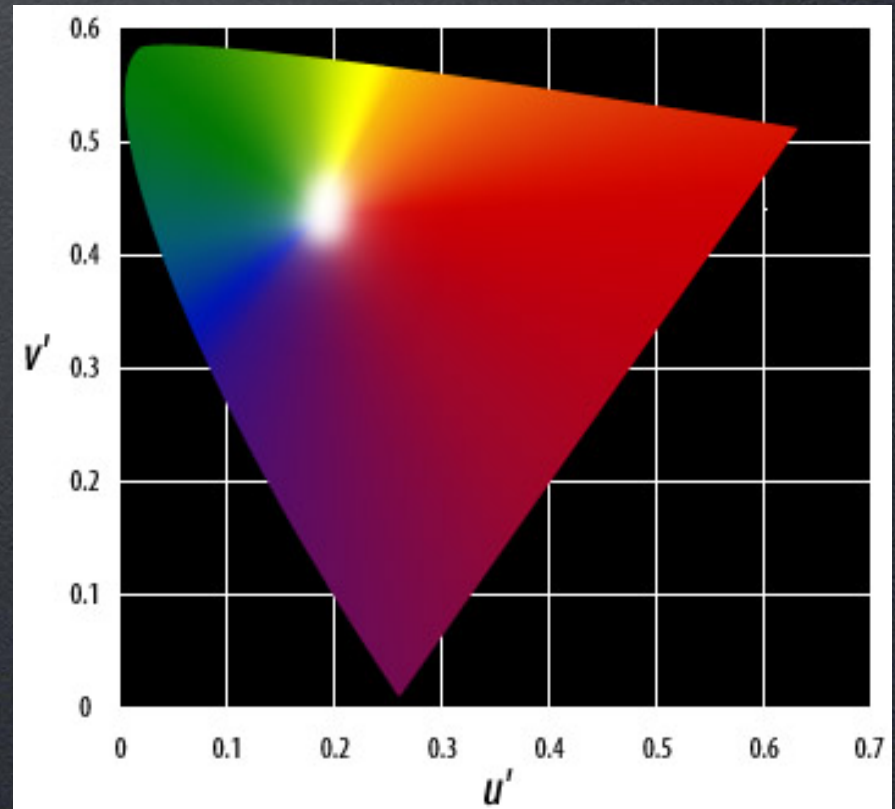
$$L = 903.3 * (Y / W_y) \text{ if } (Y / W_y) \leq 0.008856$$

$$a = 500 * ((X / W_x)^{1/3} - (Y / W_y)^{1/3})$$

$$b = 200 * ((Y / W_y)^{1/3} - (Z / W_z)^{1/3})$$

► CIE $L^*u^*v^*$

- Plus proche du cercle chromatique
- Conçu pour les couleurs émissives



► CIE LCH

CIELa*b* $\rightarrow$ LCH(ab)

- 🍷 Luminosité,
Chroma, Hue
- 🍷 Une expression
plus intuitive

$$L = L$$

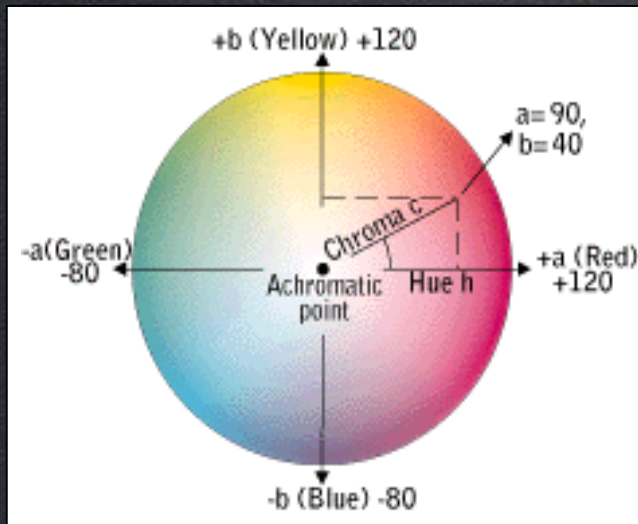
$$C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$H = \arctan(b^*/a^*) \quad \# \text{ attention div } / 0$$

$$\{ H=0 \text{ if } a=0$$

$$\{ H=(\arctan((b^*)/(a^*))+k*\pi/2)/(2*\pi) \text{ if } a \neq 0$$

$$\{ \text{and} \quad \{ k=0 \text{ if } a^* \geq 0 \text{ and } b^* \geq 0$$
$$\{ \text{or } k=1 \text{ if } a^* > 0 \text{ and } b^* < 0$$
$$\{ \text{or } k=2 \text{ if } a^* < 0 \text{ and } b^* < 0$$
$$\{ \text{or } k=3 \text{ if } a^* < 0 \text{ and } b^* > 0$$



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Outils de mesure et correction

CIE RGB → CIE XYZ → CIE LAB → **Delta E**

● Delta E

Une mesure de distance (contraste) entre couleurs.

$$\Delta E = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)}$$

● CIECAM02

Correction contrastes simultanés

● Profils ICC

Prise en charge des différences entre médias



► CIE Color Calculator

**Bruce Lindbloom**.COM

CalcInfoMathLinksMisc

CIE Color Calculator

XYZ	0,489611	0,367030	0,045061	☐ Scale XYZ
xyY	0,542985	0,407041	0,367030	☐ Scale Y
Lab	67,053620	42,822954	74,019181	
LCH(ab)	67,053620	85,514003	59,948961	
Luv	67,053620	106,031051	61,473562	
LCH(uv)	67,053620	122,562566	30,103847	
RGB	255,000000	128,000000	0,000000	☒ Scale RGB
Color Temp.	1837,3	K		
Ref. White:	D65			Clear
RGB Model:	sRGB	Gamma ≈ 2.2, D65		
Adaptation:	Bradford			

Learn More...Problems?

[Top of Page](#)
Revised Sat, 31 Dec 2005 16:45:09 UTC
All material on this web site is Copyright © 2001 - 2006 Bruce Justin Lindbloom. All Rights Reserved.

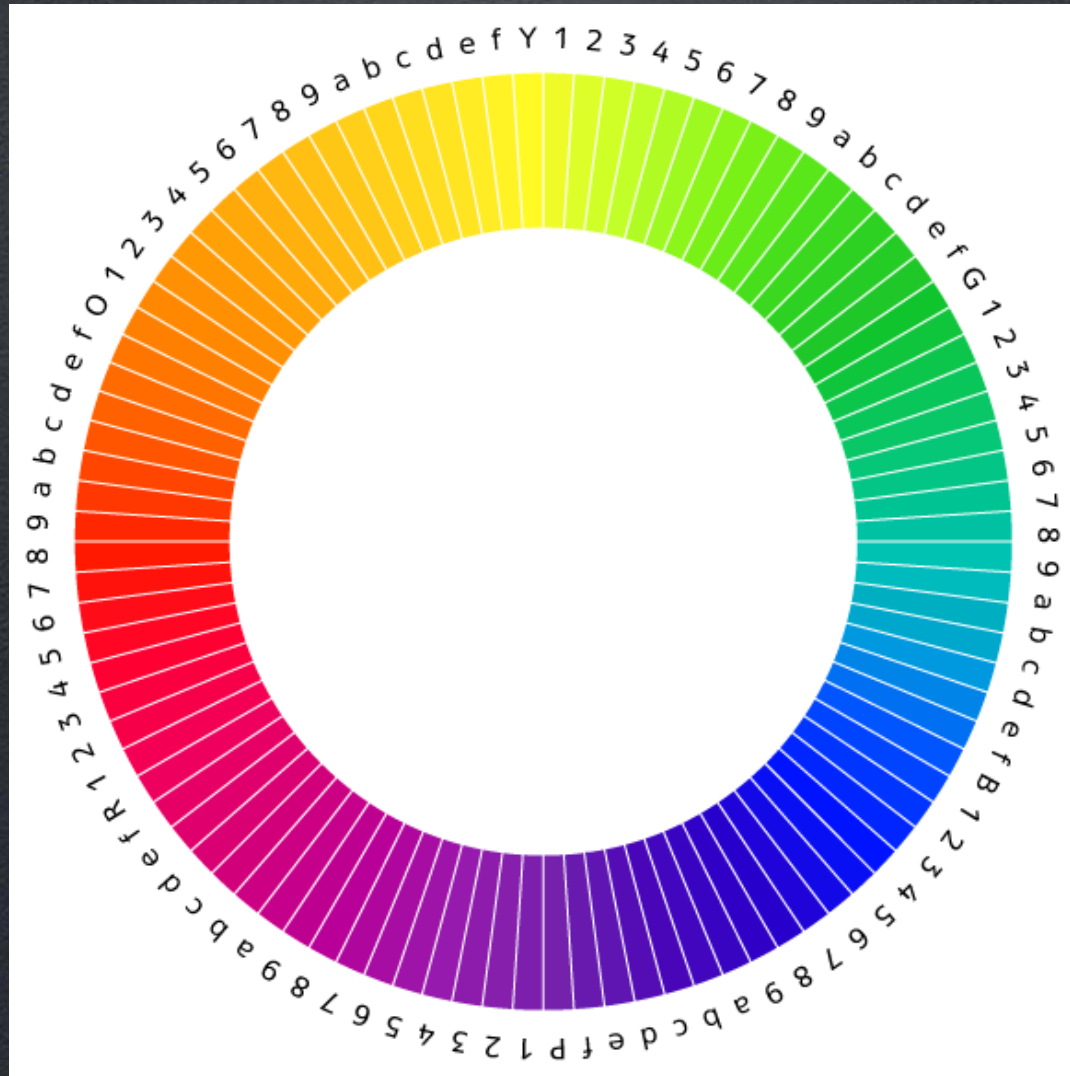
E-mail: info@brucelindbloom.com
URL: <http://www.brucelindbloom.com>

Version 1.7

Techniques graphiques, un exemple : la couleur

3èmes Rencontres Jeunes Chercheurs en Interaction Homme Machine
Anglet, novembre 2006, Jean-Luc Vinot

► Cercle Chromatique



► Cercle Chromatique



Un cercle
de 12
couleurs



► 3 Couleurs primaires

- 🍷 Jaune
- 🍷 Rouge
- 🍷 Bleu



► Couleurs secondaires

🍊 Orangé



► Couleurs secondaires



Violet



► Couleurs secondaires

🍷 et Vert



► Couleurs tertiaires

Orangé-jaune

etc ...



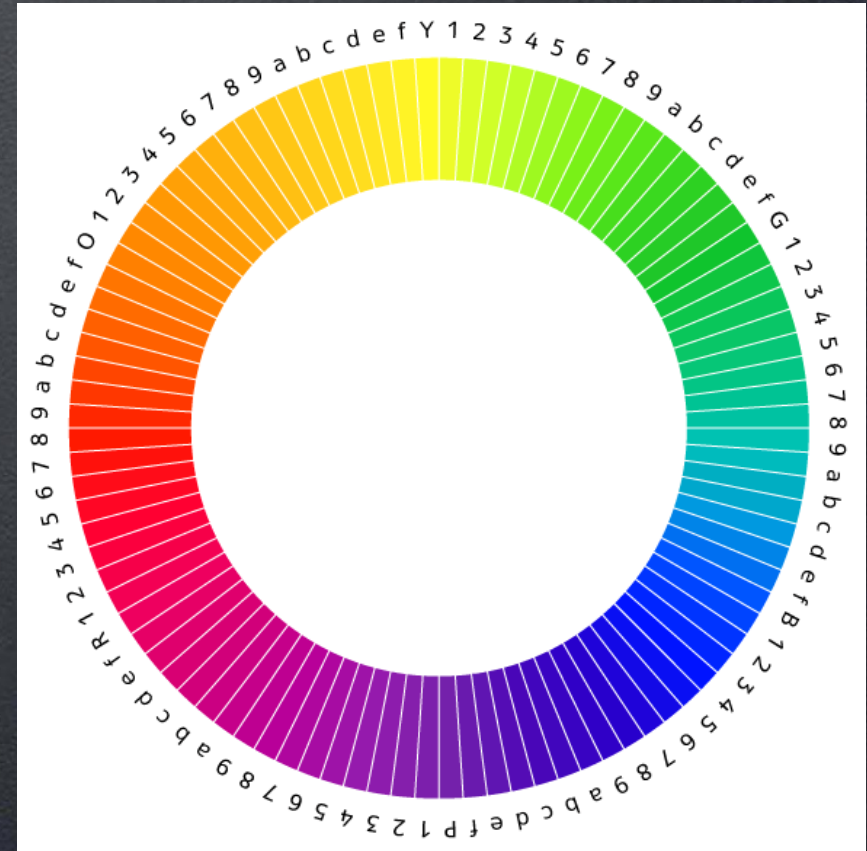
► Couleurs tertiaires

12 couleurs ...



► Cercle chromatique

- 🍷 Un ensemble de teintes visuellement régulièrement espacées



► Quel cercle chromatique ?



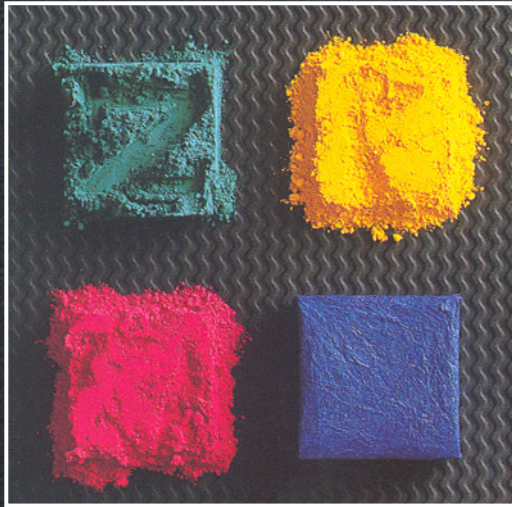
🌈 RGB

🌈 CYM

🌈 YRB



► Les 7 contrastes de la couleur



- de la couleur en soi
- clair-obscur
- de qualité
- chaud-froid
- des complémentaires
- simultané
- de quantité

Johannes Itten, Art de la couleur

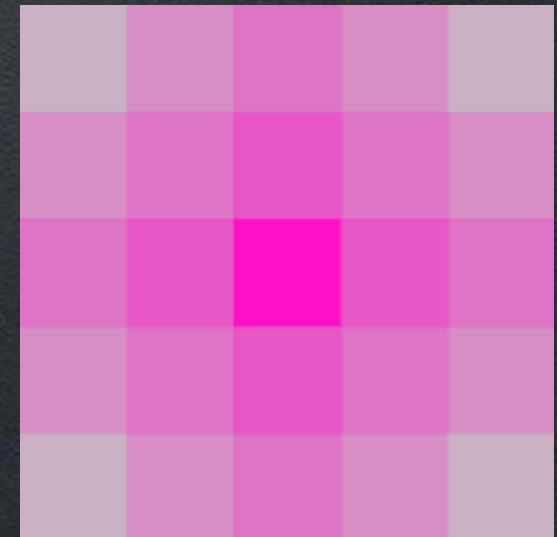
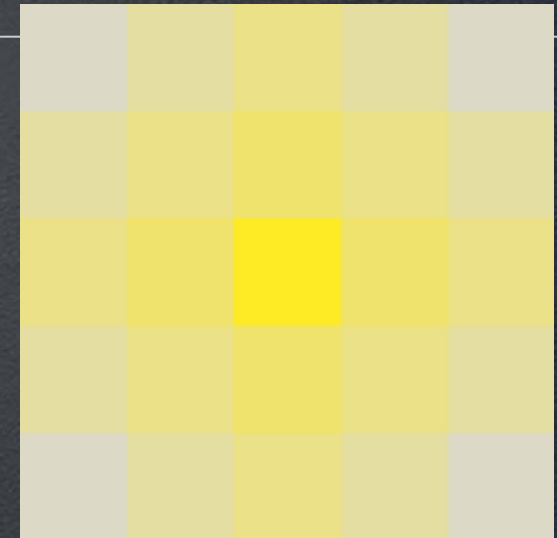
► Contraste de la couleur en soi

- La **teinte**, un codage simple et fort,
- Jaune, rouge et bleu, le plus fort contraste
- couleurs primaires, secondaires, tertiaires
- Cercle chromatique, la clef de l'harmonie colorée



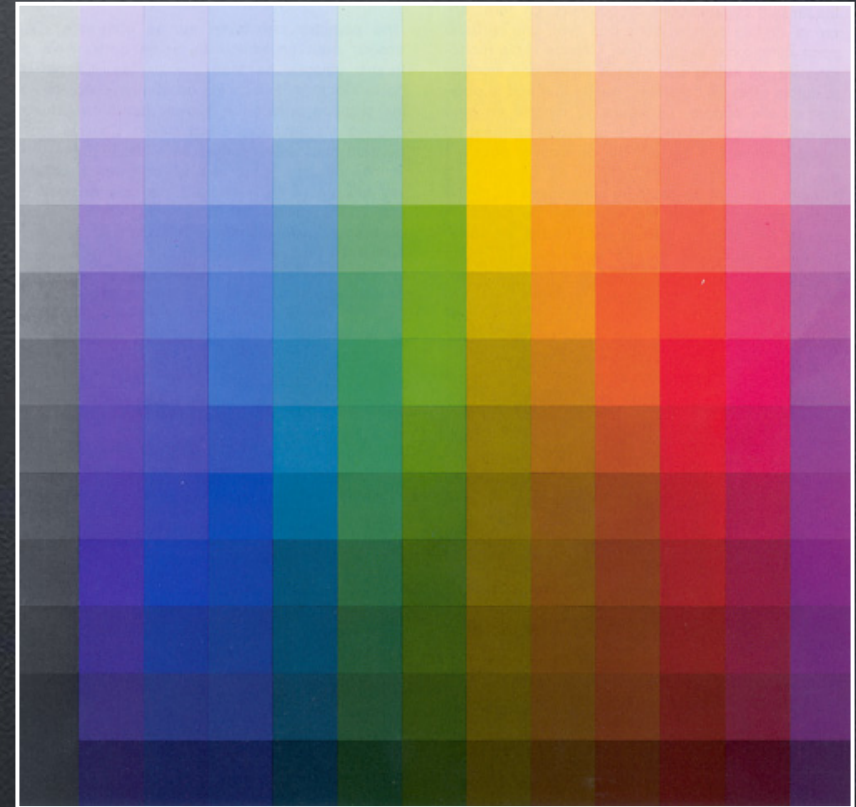
► Contraste de qualité

- 🍷 La beauté de la **saturation**
- 🍷 évidence hiérarchique & douceur visuelle
- 🍷 respecter les codages relatifs de teinte
- 🍷 profondeur, l'illusion des plans
- 🍷 l'outil filtrage



► ... et Clair-obscur

- La **Luminosité** de la couleur
- Luminosité et rapport de surface
- Éclairage de scène
- Perception assez faible des gris
- Préférez les gris colorés



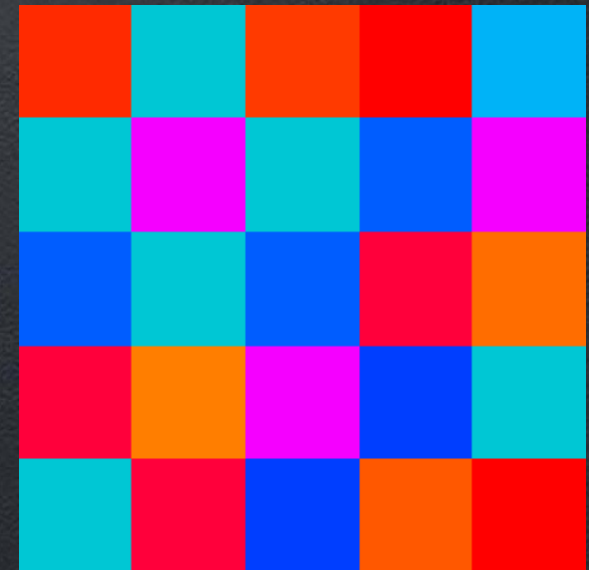
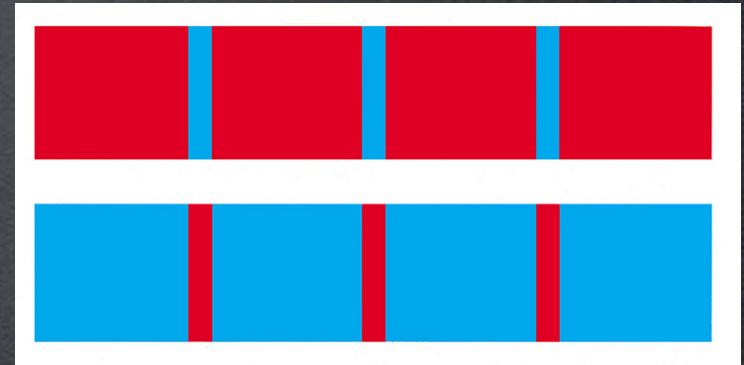
► Chaud-froid

Axe Est-Ouest du cercle chromatique

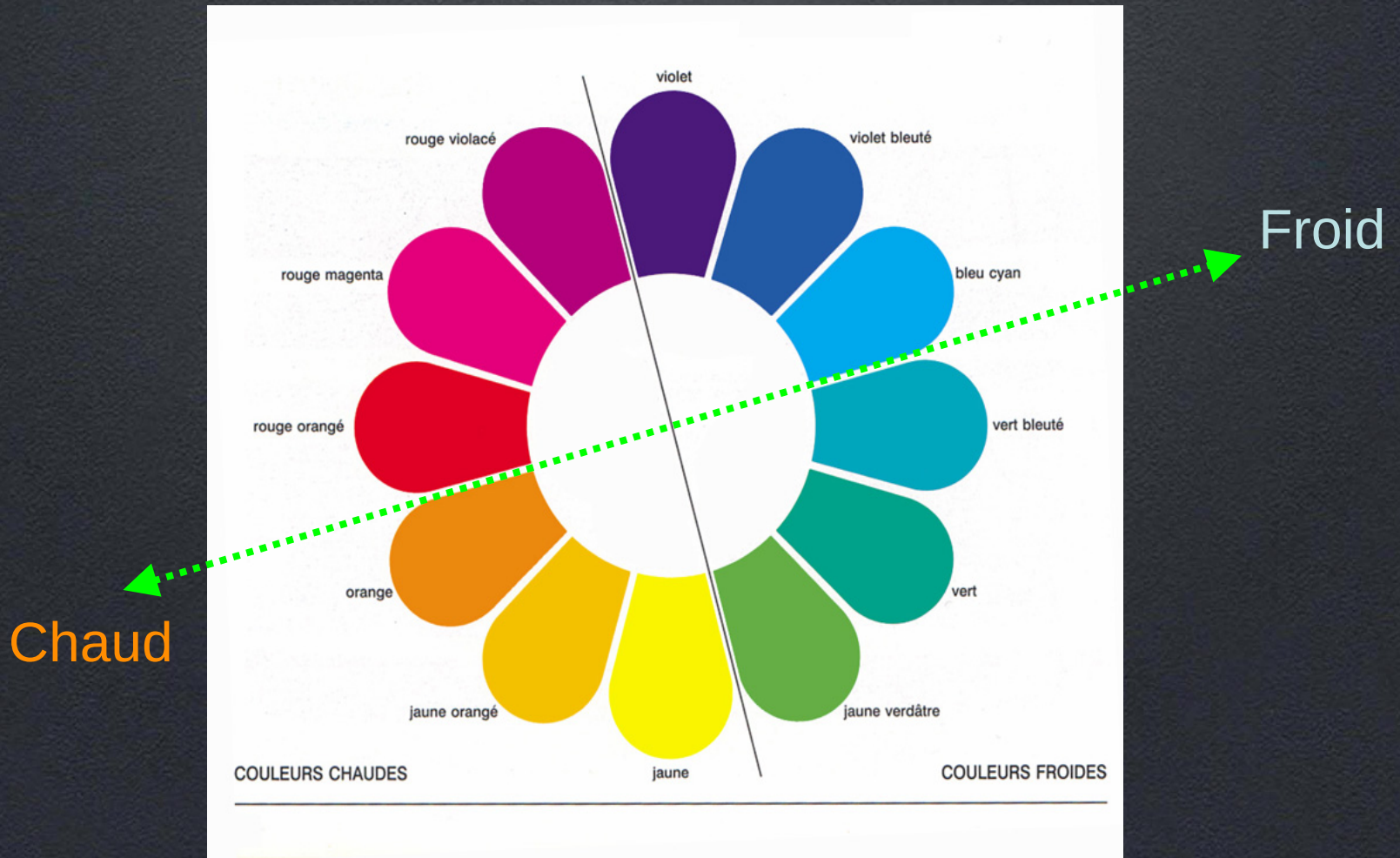


Exprimer :
chaud-froid,
proche-loin
solide-aérien
épais-fin
opaque-transparent
lourd-léger
ensoleillement-ombrage,
apaisant-excitant...

et donc hiérarchiser

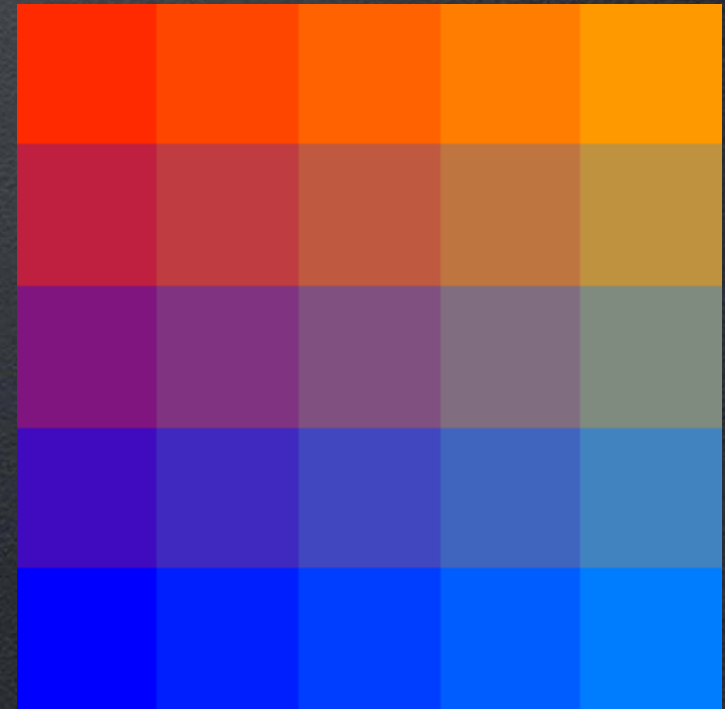


► Couleurs chaudes ou froides ?

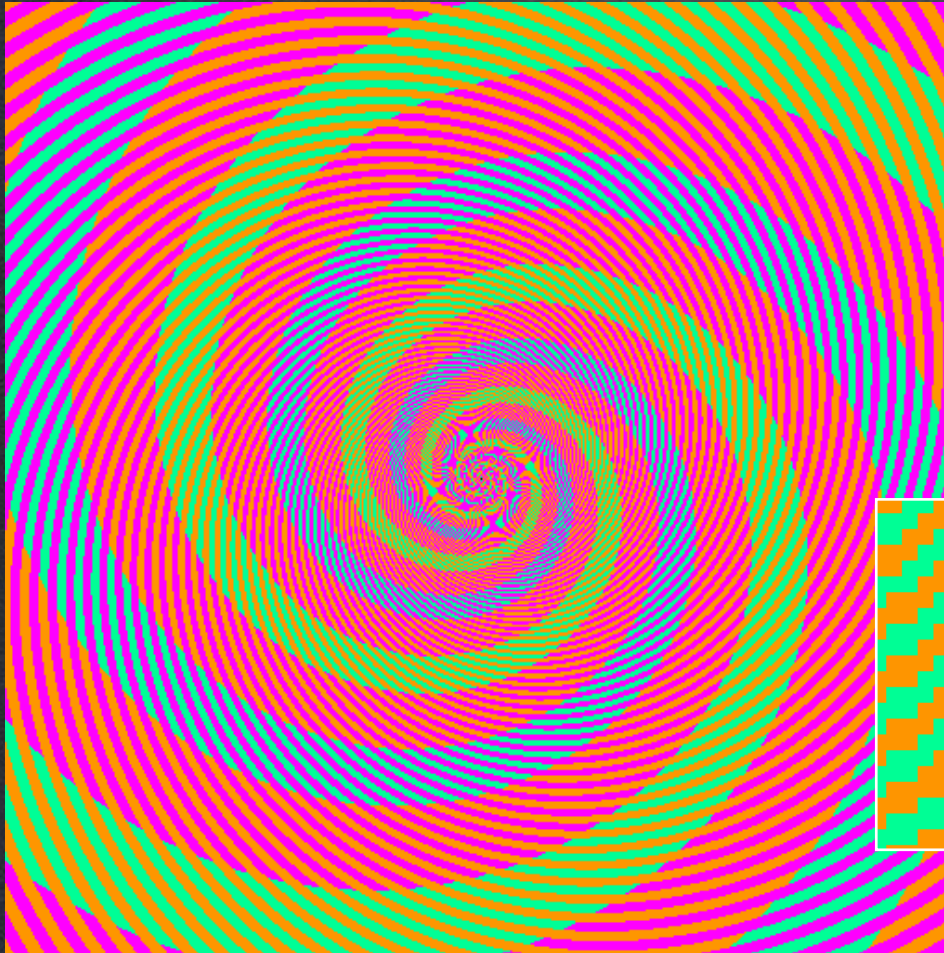
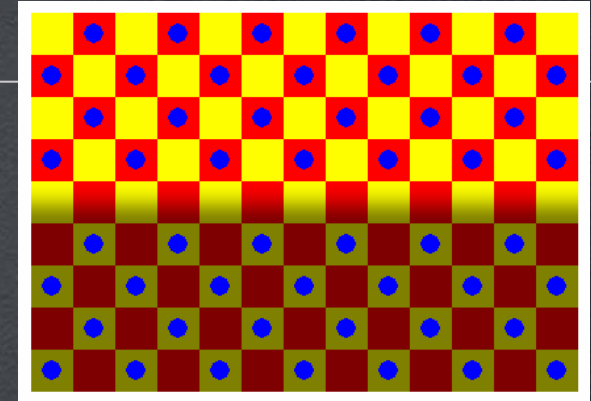


► Contraste des complémentaires

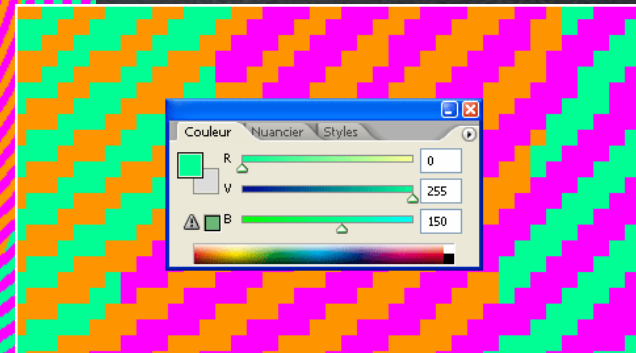
- La loi fondamentale de l'équilibre
l'œil n'est pas obligé de fabriquer lui-même la complémentaire
- Un effet statique et solide
chaque couleur conservant sa luminosité
- Une logique de composition
- Une base à ajuster
nuances et gamme colorée



► Contraste Simultané

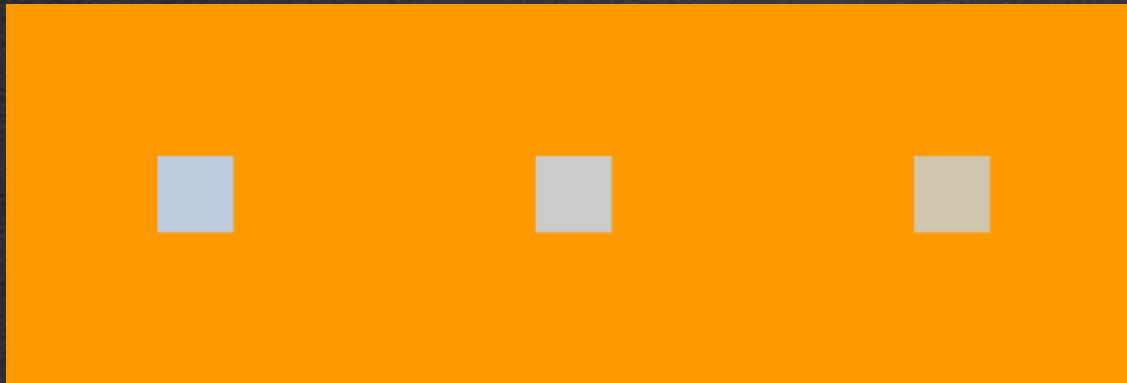
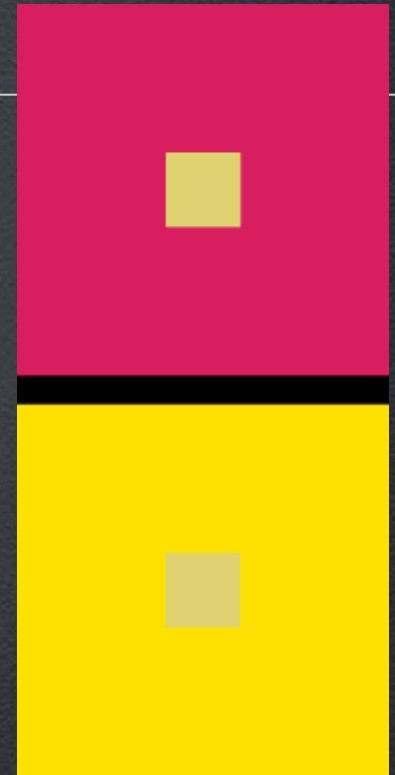


● Cyan ou Vert ?



► Contraste Simultané

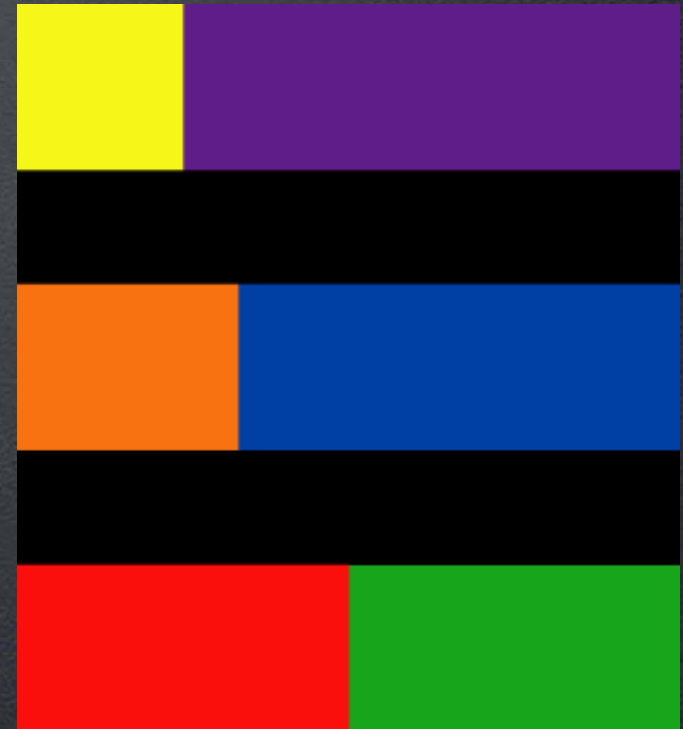
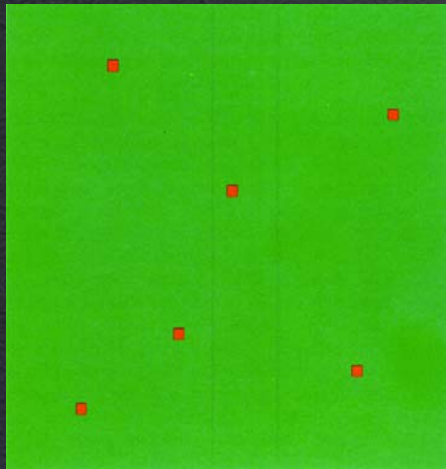
- L'interaction de la couleur
- La tentation complémentaire
- Instabilité optique et vibrations de la couleur
- Un contraste à connaître pour l'éviter ?



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

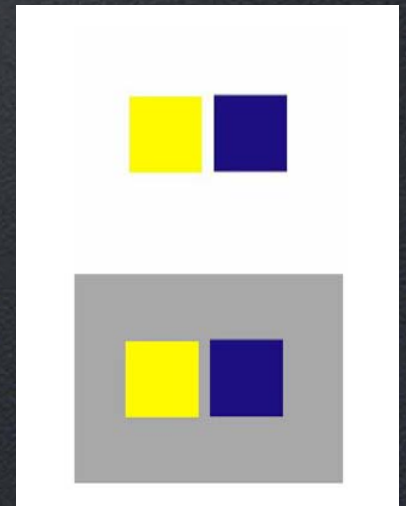
► Contraste de quantité

- Goethe, indice de luminosité
- rapport harmonique et dominante
- Égal OU (assez) différent



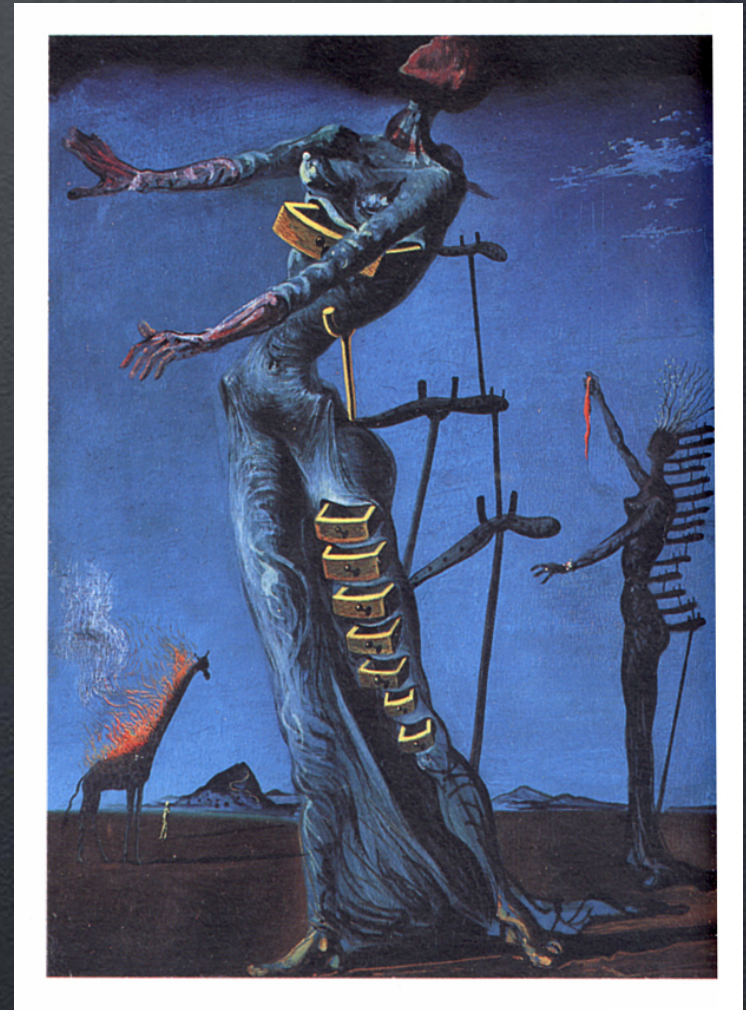
► Couleurs achromatiques

- BLANC, NOIR, GRIS sont des couleurs neutres
- Elles peuvent tempérer le caractère expressif des couleurs ou le renforcer
- Le gris est influencé par une couleur voisine au point d'en paraître sa complémentaire



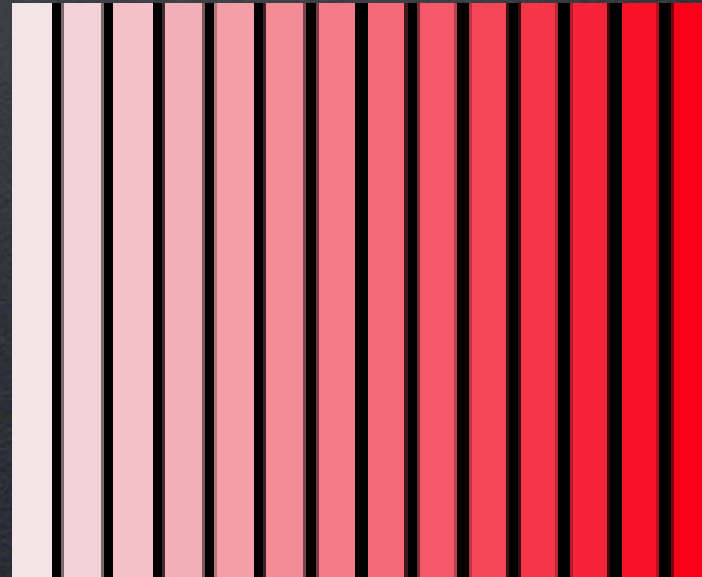
► Harmonie des couleurs

- Par analogie ou monochromatique
- Par contrastes

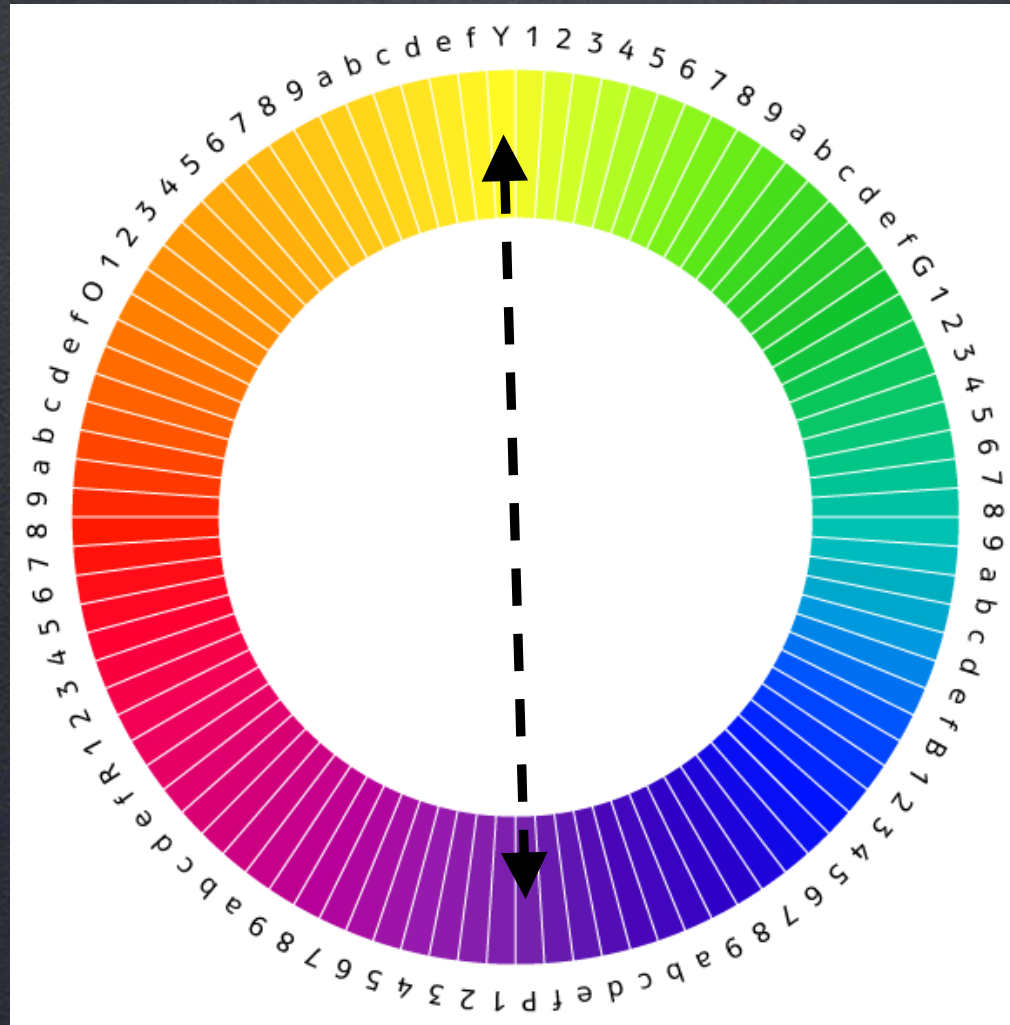


► Harmonie par analogie

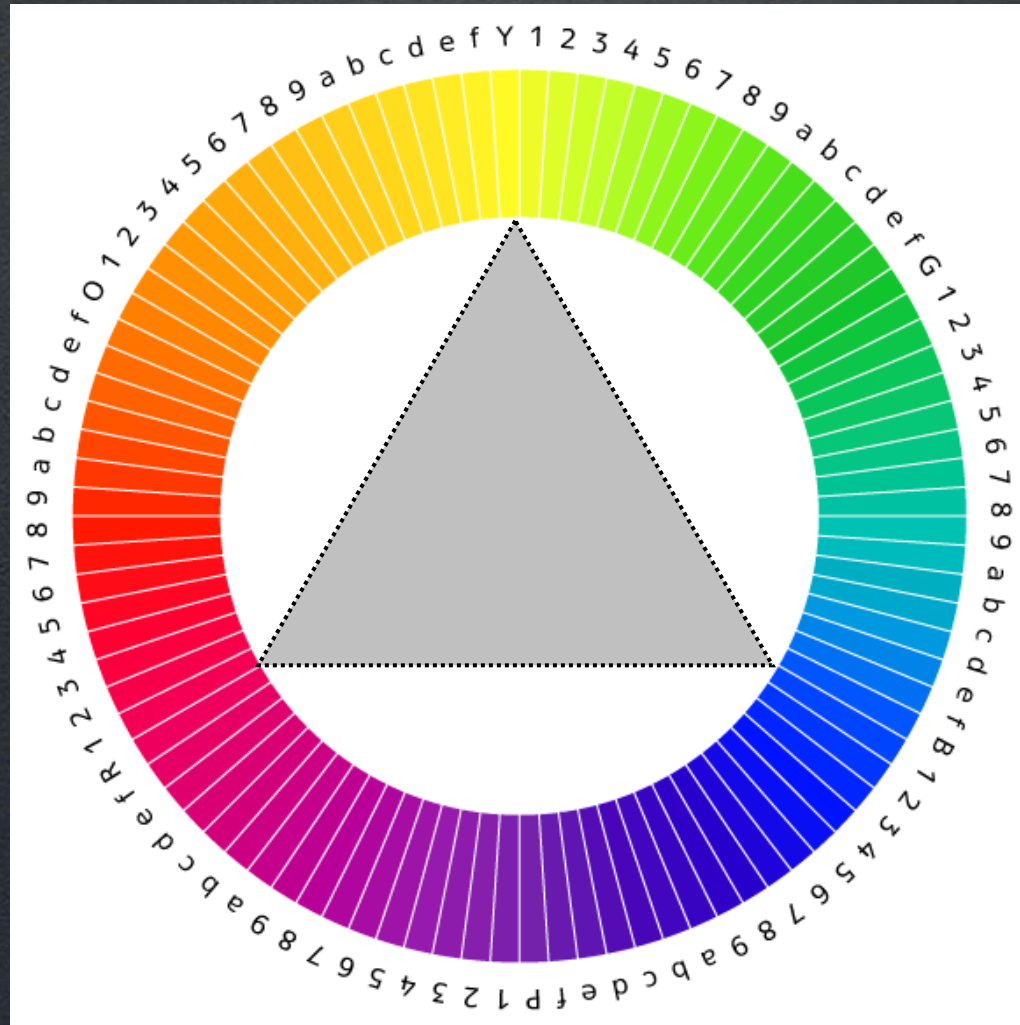
- Accords de teintes proches (adjacentes du cercle chromatiques)
- Couleurs monochromatiques dégradé de trame, luminosité, saturation, transparence



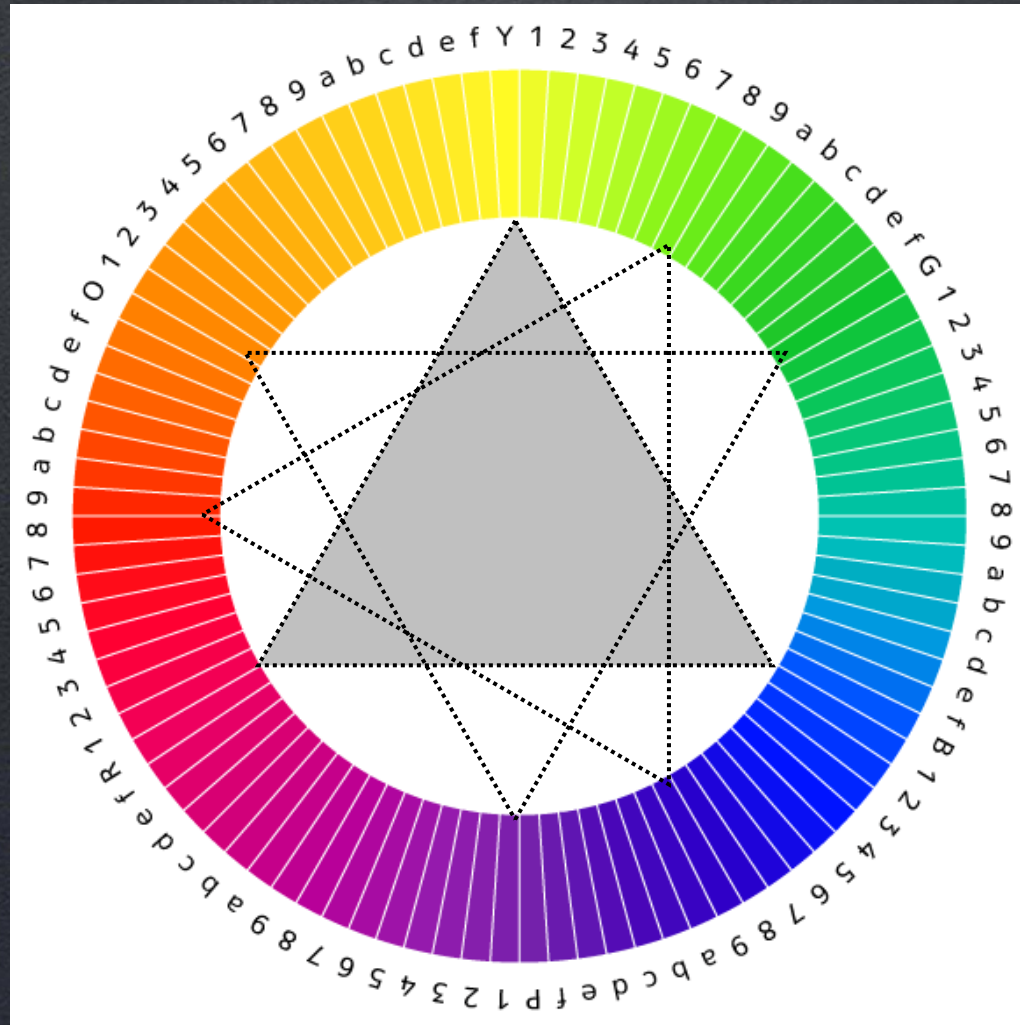
► Harmonie des complémentaires



► Harmonie des complémentaires



► Harmonie des complémentaires



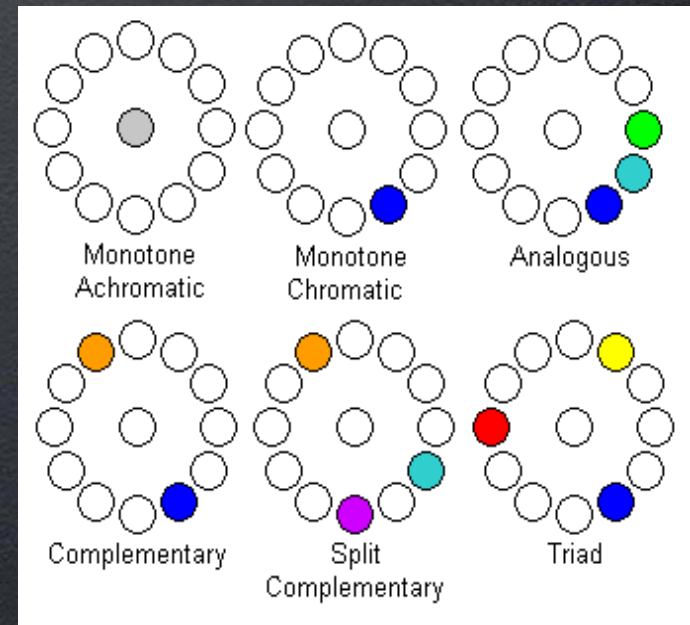
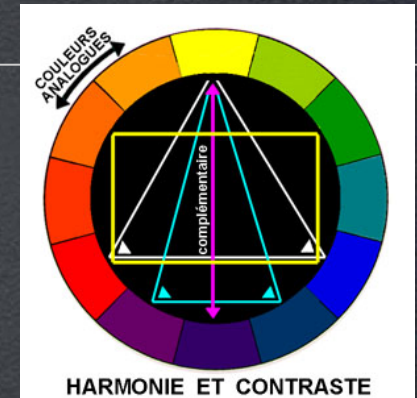
► Harmonie des complémentaires

- Mise en rotation d'une géométrie harmonique sur le cercle
- Toutes ces harmonies colorées associées aux rapports corrects quantitatifs (surface) et qualitatifs (luminosité), produisent un équilibre harmonieux



► Harmonie des couleurs

- 🔥 accord à 2 couleurs
 - contraste des complémentaires
 - contraste chaudes /froides
 - contraste clair-obscur
- 🔥 accord à 3 couleurs
 - triangles équilatéraux ou isocèles
- 🔥 accord à 4 couleurs
 - carré, rectangles
- 🔥 accord à 6, 8 couleurs...
- 🔥 couleurs + blanc + noir
 - (intensifie les couleurs)



► Harmonie des couleurs

- En modifiant de façon générale les couleurs du cercle chromatique (luminosité, saturation...) on fabrique des harmonies plus fines



► Harmoniser l'IHM

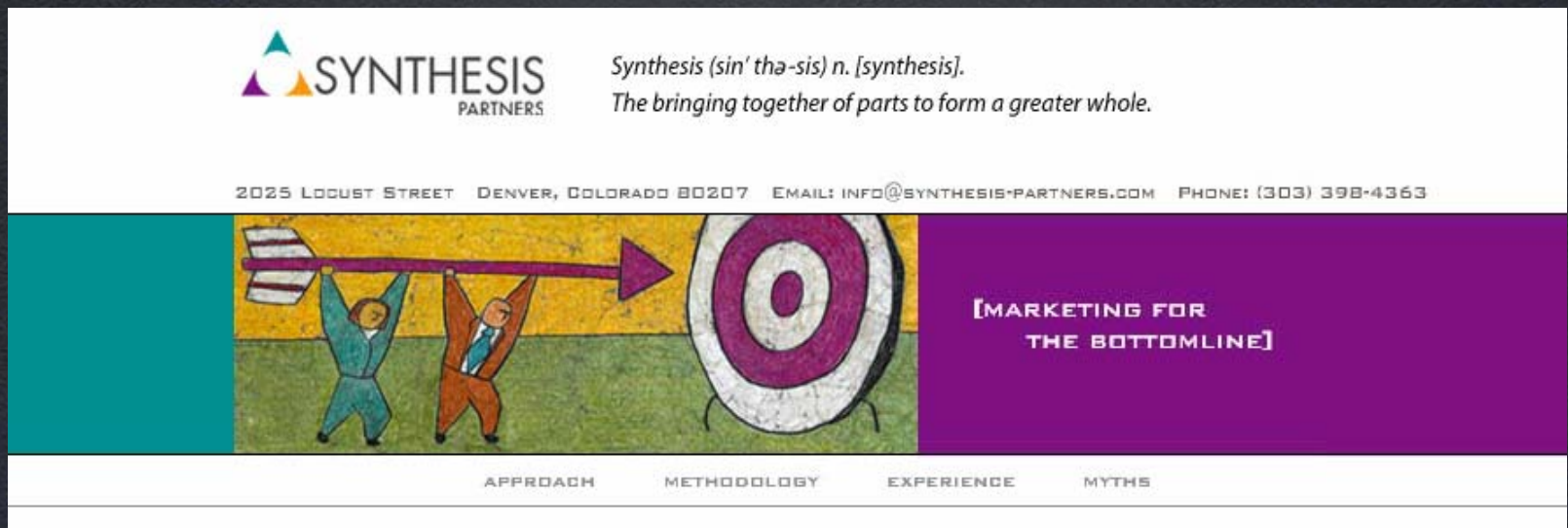


La palette de Matisse
pour une série de tableaux
intitulé "JAZZ"



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Harmoniser l'IHM



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

3èmes Rencontres Jeunes Chercheurs en Interaction Homme Machine
Anglet, novembre 2006, Jean-Luc Vinot

► Harmoniser l'IHM

Matiz Harmony

MaTIZ (DESS IHM 2002) Harmony-test

Gamut RGB Cercle YRB

8 couleurs complémentaires analogiques

Lumin 100 72 0 Satur 100 82 0

Areas Texts

RGB XYZ xyY Lab LCHab Luv LCHuv HLS CMYK

L 72.064 C 110.001 H 38.931

RGB Model sRGB Ref White D65 Zn #ff9806;100

Bibliothèque Nuanciers Contraste

	Fond	Dtail	Contrast	delta_E
Red	255	21		
Green	152	87		
Blue	6	255		
Lumin.	72.06	44.58	-27.47	CIE 76 166.66
Chroma	110	130.91	20.91	CIE 94 78.28
Hue	38.93	261.97	136.95	
Saturation	-	-	-	

TKZinc

Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Harmoniser l'IHM

IHM 2005 à Toulouse :

✂ Partir du sens

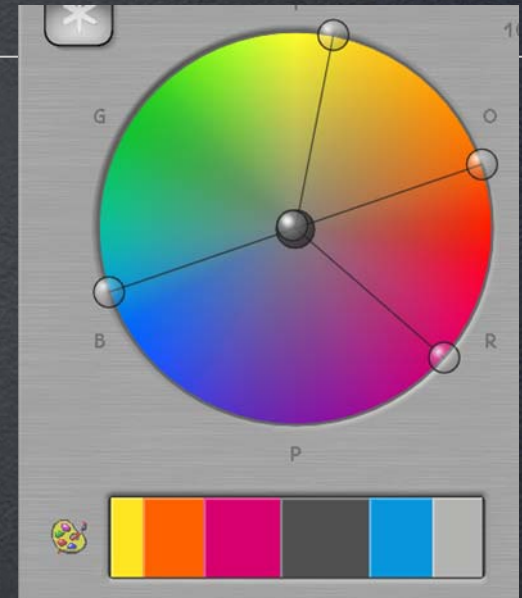
- 🍷 Toulouse – ville rose – culture...
- 🍷 Recherche – université – jeunesse...
- 🍷 Aéronautique – industriels...
- 🍷 Sud – soleil – midi...

= 4 = carré,
+ dynamique, jeune, convivial...

► Harmoniser l'IHM

Créer un nuancier

- 🍷 Toulouse = Rouge-Rose
- 🍷 Université = Jaune
- 🍷 Aéronautique = Bleu
- 🍷 Sud = Orangé



► Harmoniser l'IHM

Charte Graphique

- 🔥 Création d'une charte graphique
- 🔥 Dériver les supports



Techniques graphiques, un exemple : la couleur



► Harmoniser l'IHM

Espaces d'interaction
iHm'05
17^e Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine

Recherche

La conférence

- **Accueil**
 - Aperçu de la conférence
 - Comité de programme
 - Comité d'organisation
- Le Programme**
 - Appel à communication
 - Thèmes de la conférence
 - Dates importantes
 - Catégories
 - Instructions aux auteurs
- Infos pratiques**
 - Contacts
 - Inscription
 - Localisation / Accès
 - Hébergement
 - Découverte de Toulouse
- Espaces d'interaction**
 - Partenaires industriels
 - Formations et recherche
 - *Réseaux IHM*

La Conférence

Plein Sud, direction IHM'05 à Toulouse !

La diffusion dans la société des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication ouvre de nouvelles perspectives pour la recherche en IHM, que ce soit dans le domaine de l'informatique mobile, des systèmes critiques ou encore des applications web...

Ces évolutions présentent des défis excitants pour les chercheurs et les praticiens : Comment inventer, concevoir, développer au service des utilisateurs ? Quelles sont les nouvelles possibilités d'interaction offertes par les dispositifs d'entrée/sortie récents ? Comment spécifier, valider et vérifier les interfaces ? De quels nouveaux outils disposons-nous pour y parvenir ?

Pour répondre à ces questions, l'AFIHM, en collaboration avec les équipes de chercheurs et industriels de Toulouse, vous donne rendez-vous à IHM'05, la 17^e Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine. IHM'05 propose des sessions de communications, de démonstrations, des forums Industriels et étudiants, ainsi que des cours et des ateliers délivrés par des experts du domaine : autant d'espaces d'interaction pour découvrir les dernières avancées scientifiques, échanger nos expériences et partager nos savoirs.

La conférence est organisée en coordination avec les journées d'Etude en Psychologie Ergonomique, EPIQUE'2005, qui se tiendront sur le même site, du 26 au 28 septembre 2005.

Au sein du creuset technologique aérospatial, dans la douceur de la fin de l'été pyrénéen et autour de la gastronomie locale, nous vous invitons à prendre Plein Sud, la direction d'IHM'05 à Toulouse !

► L'équipe IHM'05

Quoi de neuf ?

Vous avez des questions ?
Posez-les à contact@ihm2005.org

Téléchargez :
l'appel à concours du Forum Etudiants (pdf, 70 Ko)
l'affiche de la conférence (png, 534 Ko)
la première de couverture du flyer (png, 360 Ko)
le flyer (pdf, 232 Ko)

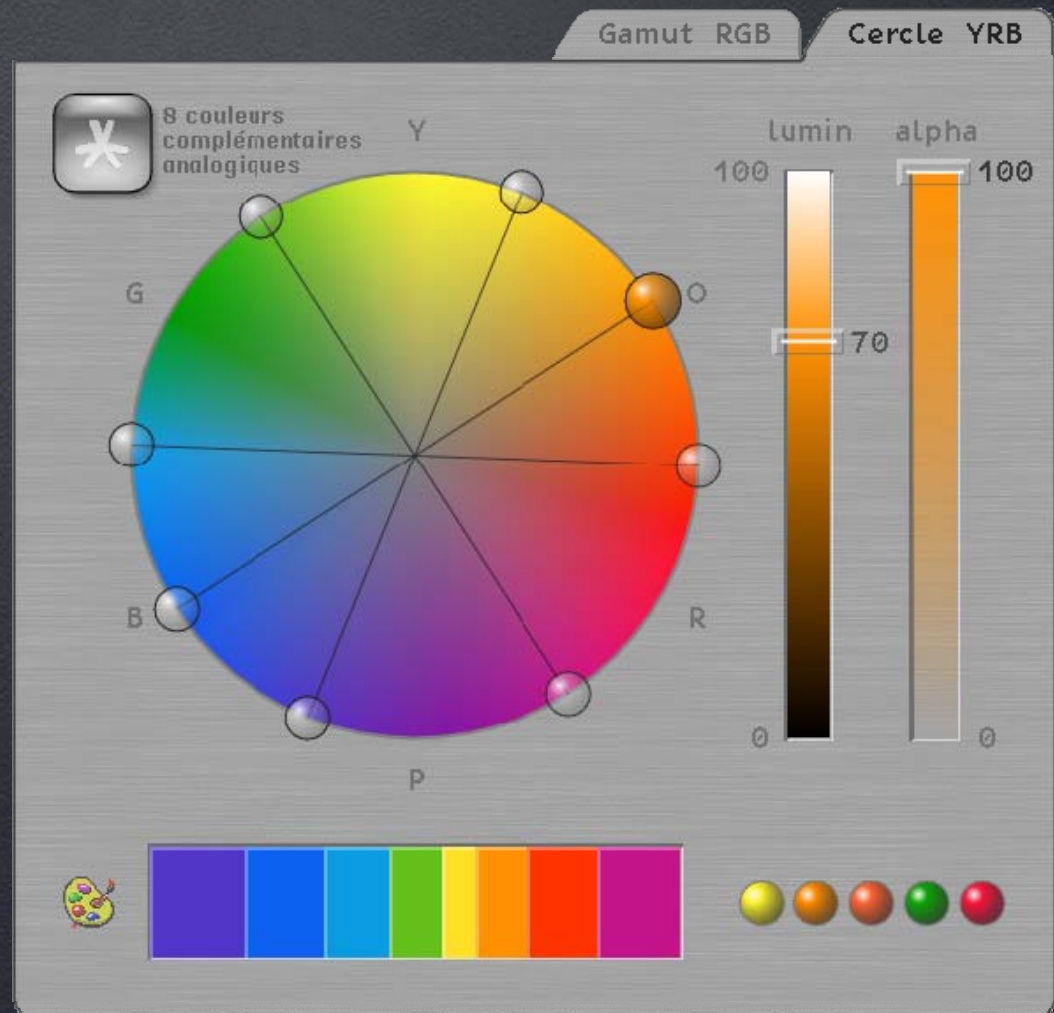
Calendrier

- intention de soumission au concours étudiant mardi 30 novembre 2004
- limite des soumissions des articles longs lundi 21 mars 2005
- notification d'acceptation des cours et ateliers lundi 2 mai 2005
- notification d'acceptation des articles longs lundi 2 mai 2005
- limite des soumissions des cours et ateliers lundi 30 mai 2005
- version finale des articles longs lundi 30 mai 2005
- limite des soumissions au concours étudiant lundi 30 mai 2005
- limite des soumissions des articles courts lundi 30 mai 2005
- version finale des cours et ateliers lundi 30 mai 2005

Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Harmonie objective ?

VigieStrips,
Du cercle
chromatique ...



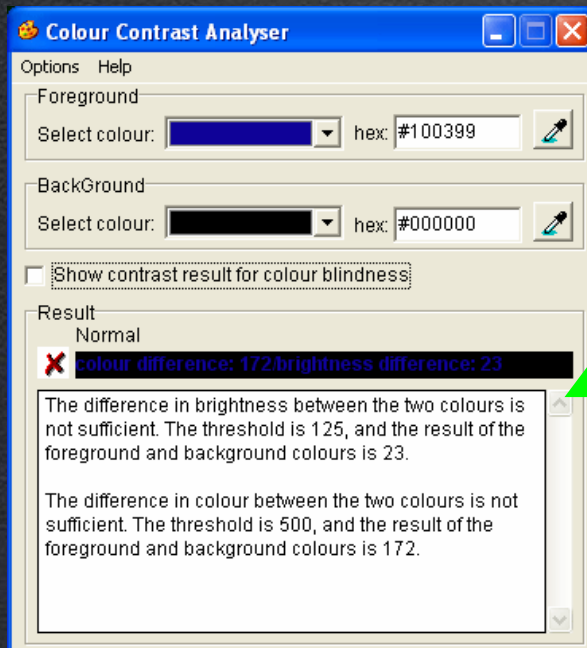
► Harmonie objective ?

...à l'IHM



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

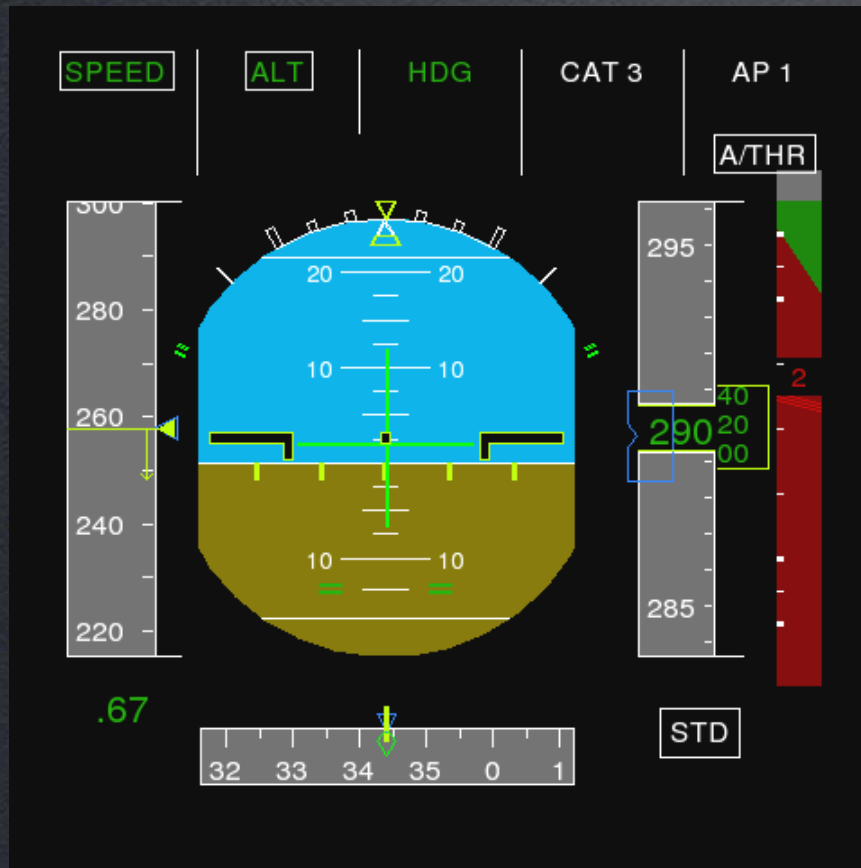
► Contrast ?



Techniques graphiques, un exemple : la couleur

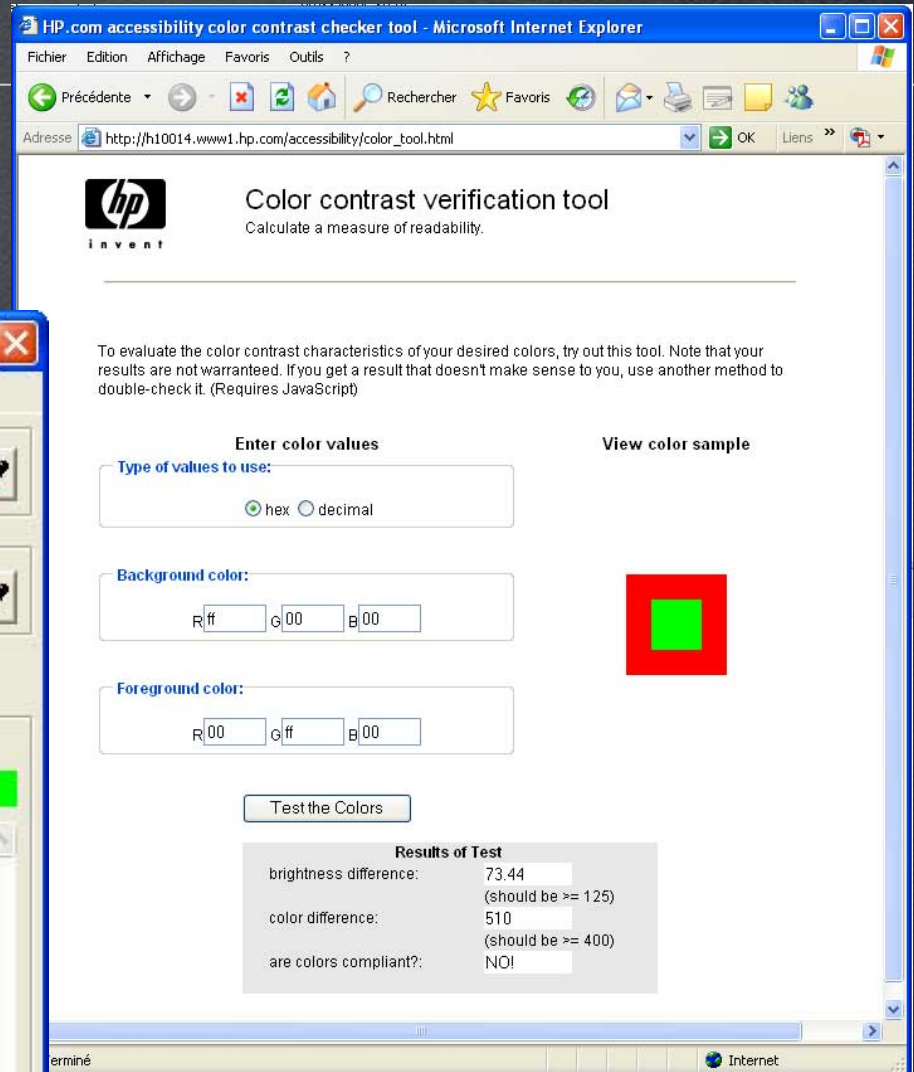
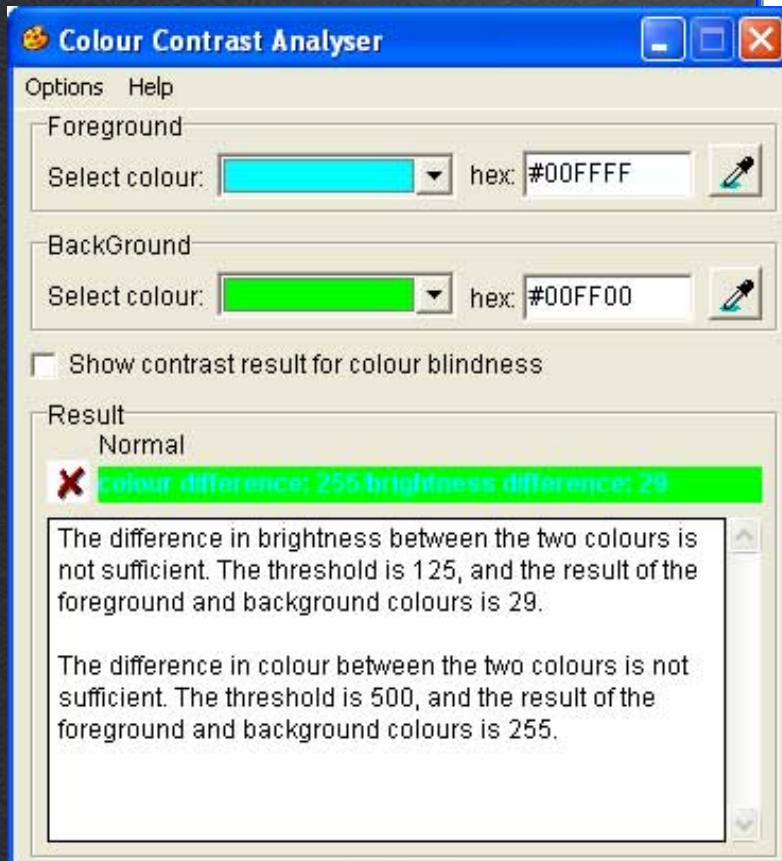
The screenshot shows a flight information system interface. At the top, there are tabs: 'FMS1 -A', 'ACTIVE', 'POSITION', 'SEC', and 'DATA'. Below these are buttons: 'ACTIVE/INIT', 'FLT NBR', 'ACFT STATUS', 'RECEIVED CPNY F-PLN', 'FROM', 'TO', 'ALTN', 'RECEIVED OIS F-PLN', 'CO RTE', 'RTE SEL', 'ALTN RTE', 'ALTN RTE SEL', 'CRZ FL', 'CRZ TEMP', 'CI', 'TROPO', 'TRIP WIND', 'WIND', 'IRS', 'DEPARTURE', 'NAVAIDS', 'FUEL&LOAD', 'T.O PERF', 'CLEAR AREA', 'CPNY WIND REQUEST', 'OIS WIND REQUEST*', and 'CPNY T.O REQUEST'. A green circle highlights the '36090 FT' value in the 'TROPO' field. A dashed green arrow points from this circle to the 'Colour Contrast Analyser' window.

► Contraste ?



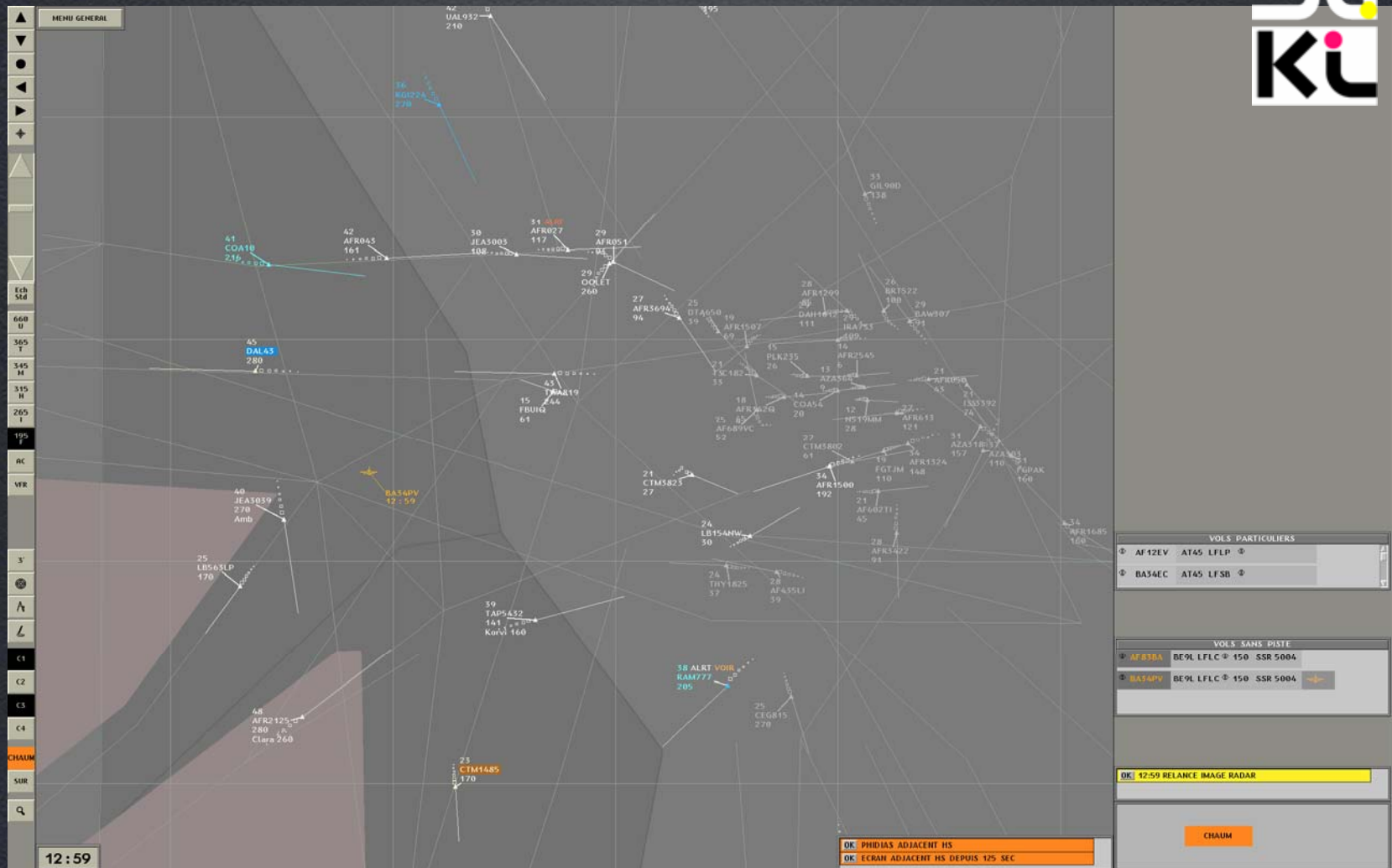
QuickTime™ et un
décompresseur TIFF (LZW)
sont requis pour visionner cette image.

► ColorTools



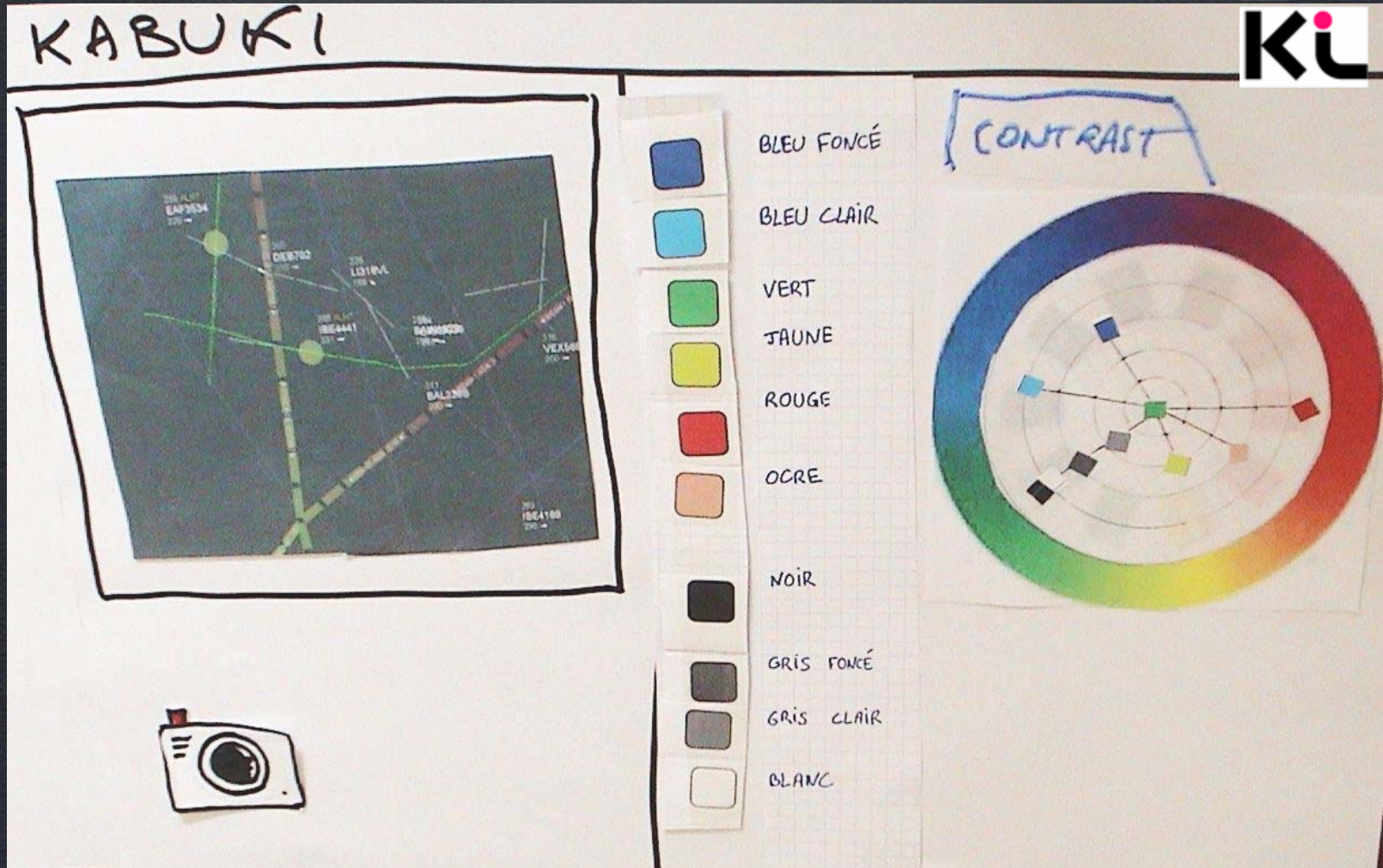
Techniques graphiques, un exemple : la couleur

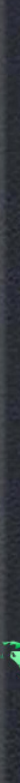
► Projet Kabuki



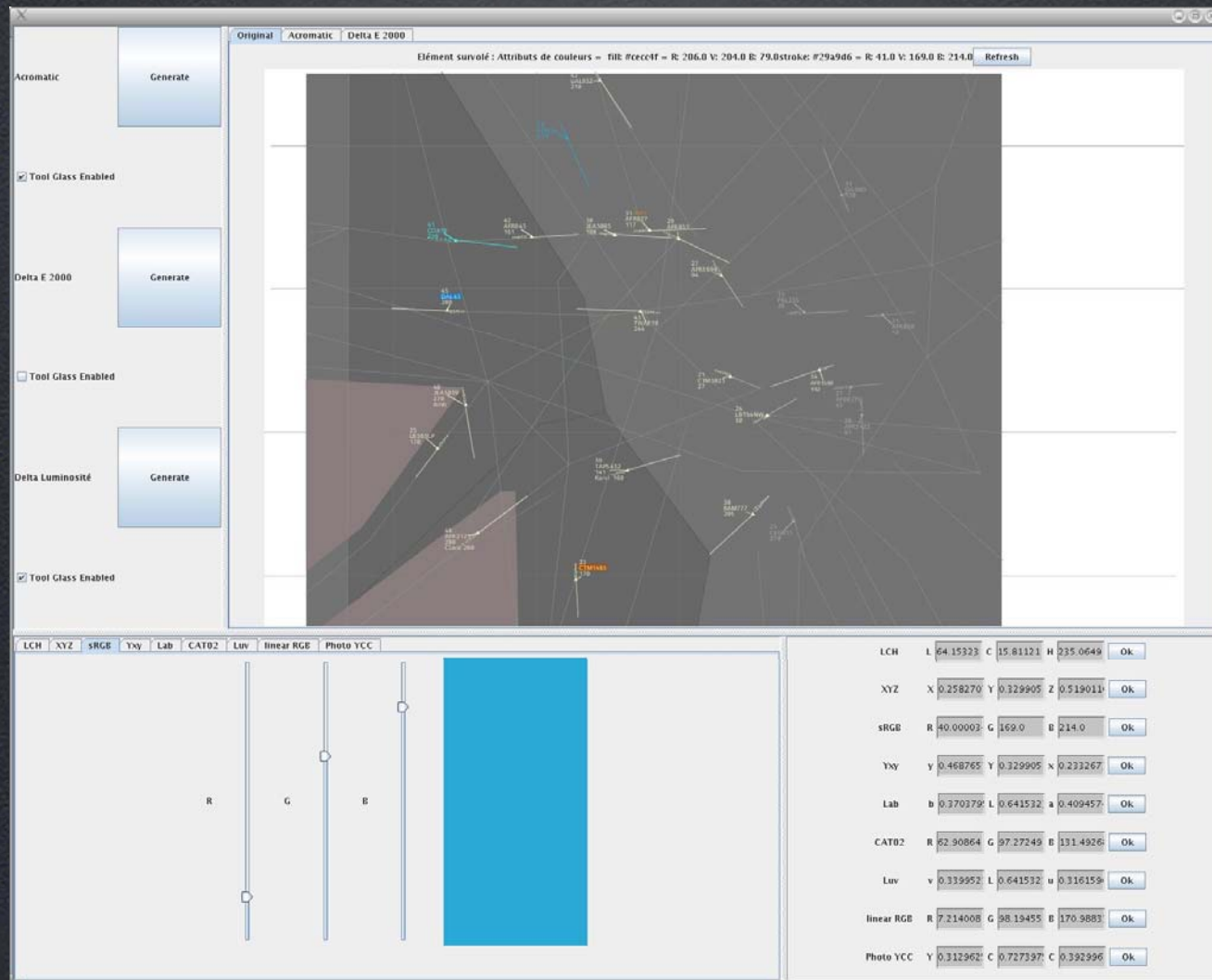
Techniques graphiques, un exemple : la couleur

► Projet Kabuki



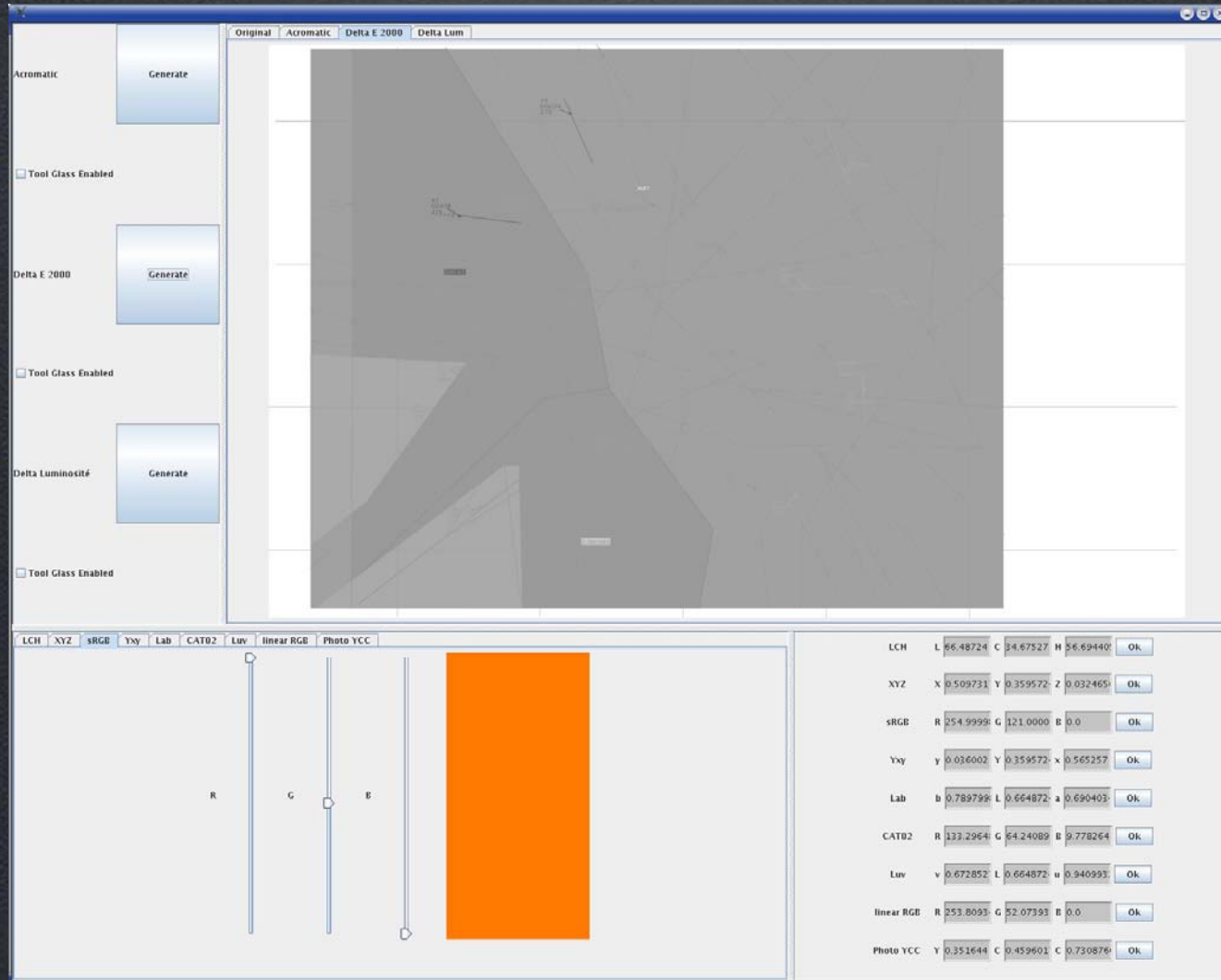


ihm. Design



3èmes Rencontres Jeunes Chercheurs en Interaction Homme Machine
Anglet, novembre 2006, Jean-Luc Vinot

► Projet Kabuki



Techniques graphiques, un exemple : la couleur