

## Les espaces de couleurs

Les espaces de couleurs permettent d'identifier\* (donc de communiquer) et de ranger (classer, ordonner) l'ensemble des couleurs. Leur structure, leur organisation, est à «quelques détails près» toujours la même. Par contre les principes sur lesquels ils reposent peuvent être différents : ces principes peuvent être purement visuel (comme pour les espaces NCS et Munsell détaillés ici), ou plus technique (basé sur des mélanges d'encre, de lumières, etc.) ou encore colorimétrique (c'est à dire permettant, à partir d'une mesure physique d'une lumière, de modéliser, prévoir, la couleur de celle-ci ou du matériau qui la réfléchit).

Deux des espaces les plus employés aujourd'hui, l'espace **NCS** et l'espace **Munsell**, reposent donc sur le même principe : une identification et un rangement des couleurs qui se fait d'après des caractéristiques visuelles, descriptives.

Ces caractéristiques sont évaluées par des nombres qui servent à les identifier et à les ranger. Les choix de ces caractéristiques sont les «détails» qui rendent ces deux espaces quelque peu différents.

En terme de structure, ces deux espaces ont plusieurs points communs :

Ils sont organisés autour d'un **cercle chromatique** (ou du moins d'une disposition circulaire des teintes) et d'un axe central vertical où se situent les couleurs achromatiques (le noir en bas, le blanc en haut). Cet **axe achromatique** est le côté commun aux triangles qui rayonnent autour de lui et dans chacun desquels prennent place des couleurs de même teinte. Dans chaque **triangle de teinte**, le chroma augmente horizontalement du côté vertical achromatique vers le sommet opposé sur lequel se trouve donc la couleur la plus vive.

\* Lorsqu'on ne s'intéresse qu'à l'aspect identification des couleurs, on parle plutôt de codifications des couleurs. Mais les deux aspects, codification et espace sont généralement intimement liés.

Ces deux espaces sont présentés (matérialisés) sous la forme d'un **atlas** : un ensemble de pages reliées sur lesquelles se regroupent des échantillons de couleur de même teinte, organisés en triangles, les achromatiques à gauche, la couleur la plus vive à droite.

Le mot atlas a bien sûr été choisi pour insister sur l'aspect «cartographique», sur l'utilité de tels outils pour trouver votre chemin dans la couleur : Leur étude et leur comparaison est particulièrement instructive pour construire votre espace mental.

## NCS - Natural Color System, 1979

<http://casocouleur.be/pdf/ncs.pdf>

Le NCS (Natural Colour System) est un espace d'origine suédoise, très utilisé en Europe.

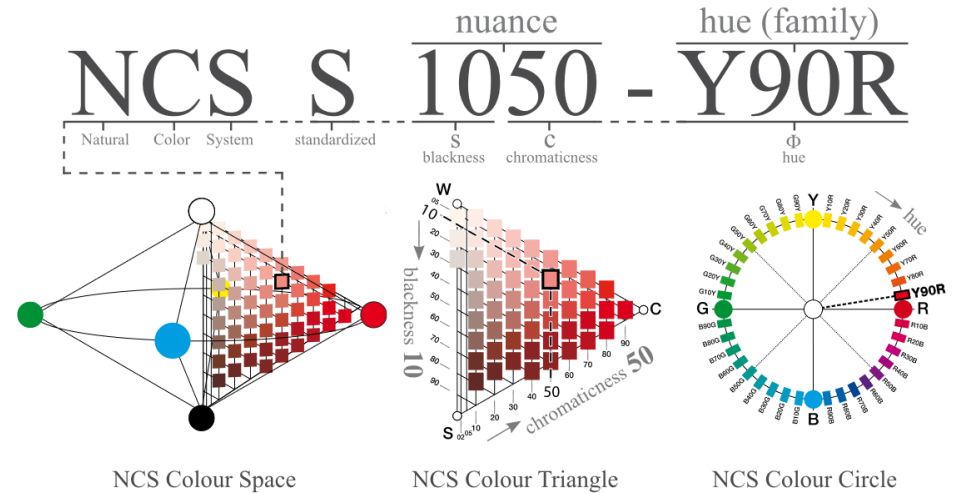
Le NCS est inspiré par la théorie de l'opposition des couleurs, proposée pour la première fois par le physiologiste allemand Ewald Hering et qui définit trois paires d'oppositions, l'axe bleu-jaune, l'axe rouge-vert et l'axe noir-blanc.

Basé sur des caractéristiques visuelles :

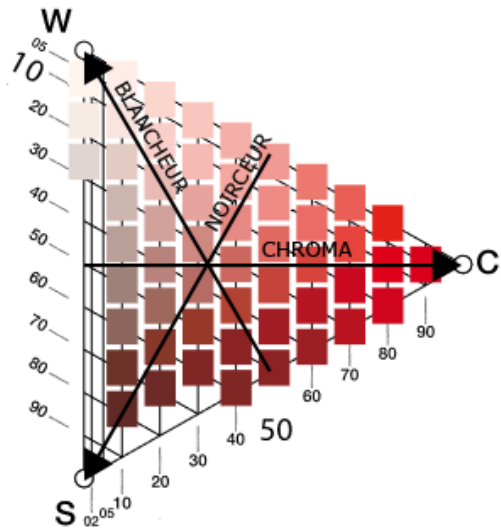
Les 6 couleurs élémentaires que NCS «recombine» en partie en :

- **Teinte** (exprimée avec une ou deux des 4 couleurs élémentaires chromatiques) (NCS : *Teinte, Hue*)
- **Chroma** (NCS : *Chromaticité, Chromaticness*)
- **Blancheur** (NCS : *Teneur en blanc, Whiteness*)
- **Noirceur** (NCS : *Teneur en noir, Blackness*)

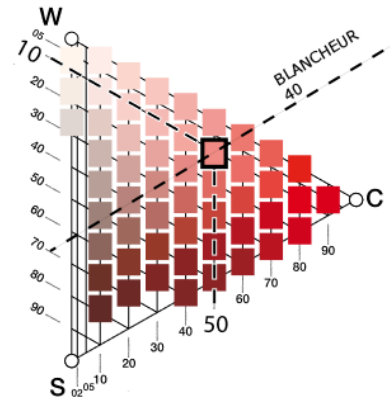
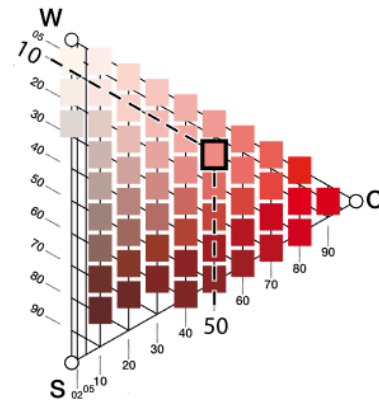
NCS : Explication du fonctionnement de l'espace (NCS Digital Atlas) :



Dans un triangle où les couleurs ont une même teinte, les trois axes chroma, blancheur et noirceur vont d'un côté du triangle vers le sommet opposé :



Le chroma, la noirceur et la blancheur d'une couleur font toujours, ensemble, 100 %. De la même manière Le chroma, la noirceur et la blancheur sont «géométriquement interdépendants» dans le triangle. Par exemple le rouge-jaune ci-dessous (cerné de noir) a un chroma de 50, une noirceur de 10 donc forcément une blancheur de 40 (la ligne oblique où se situent des couleurs de même blancheur et qui passe par cette couleur particulière ne peut être que celles de 40 de blancheur) :



## Atlas de Munsell, 1905

[http://casocouleur.be/pdf/munsell\\_atlas.pdf](http://casocouleur.be/pdf/munsell_atlas.pdf)

[http://casocouleur.be/pdf/munsell\\_book\\_of\\_color\\_glossy\\_collection.pdf](http://casocouleur.be/pdf/munsell_book_of_color_glossy_collection.pdf)

Dans les premières décennies du XX<sup>ème</sup> siècle, le peintre américain Albert Henry Munsell développe son Atlas des couleurs, aussi connu sous le nom d'*Arbre des couleurs* de Munsell et aujourd'hui sous celui de *Munsell Book of colors*.

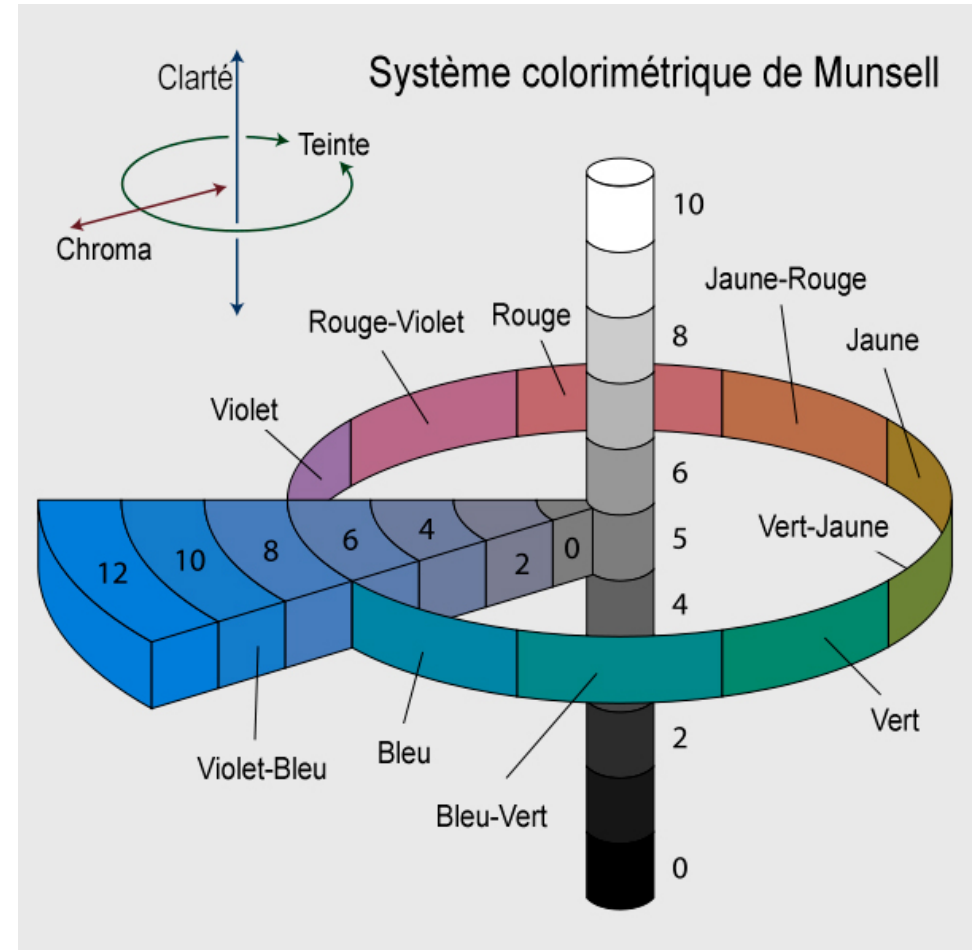
Cet espace, très utilisé dans le monde anglo-saxon, est considéré comme une référence de justesse. On l'utilise comme base de comparaison pour juger de nouveaux espaces colorimétriques.

Basé aussi sur des caractéristiques visuelles :

- **Teinte** (Munsell : *Teinte, Hue*)
- **Chroma** (Munsell : *Chroma*)
- **Clarté** (Munsell : *Valeur, Value*)

- principe des écarts constants (des différences visuelles de même force à chaque «pas» le long des trois axes)

- suit aussi des principes plus expérimentaux, plus physiques (ex mélange avec «disque tournants» pour trouver les couples de teintes complémentaires)

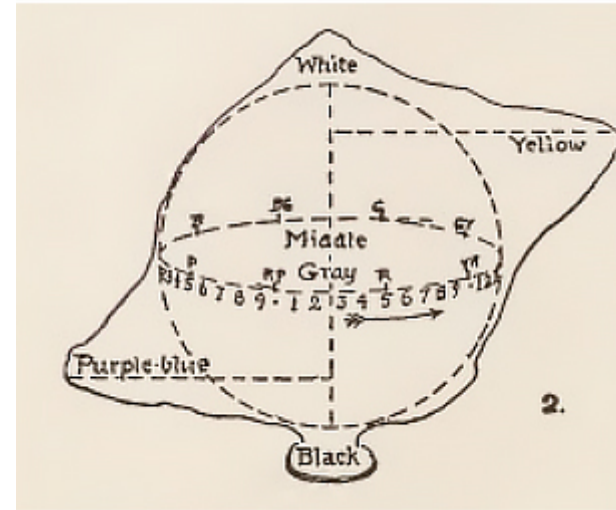


Munsell « découvre » par l'expérimentation (expérimentation qui consiste à ranger des échantillons selon ses trois axes) que certaines teintes atteignent leur plus fort chromas à différents niveaux de clarté. Le jaune vif, par exemple, est beaucoup plus clair que le bleu vif.

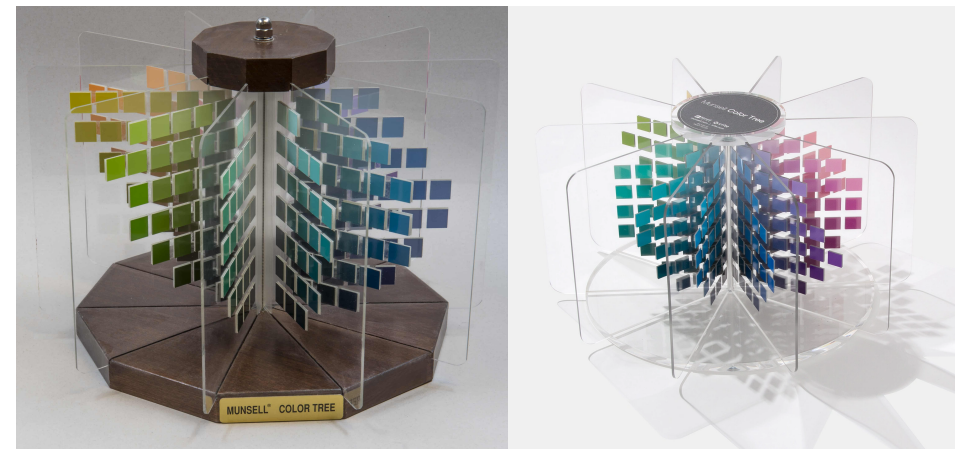
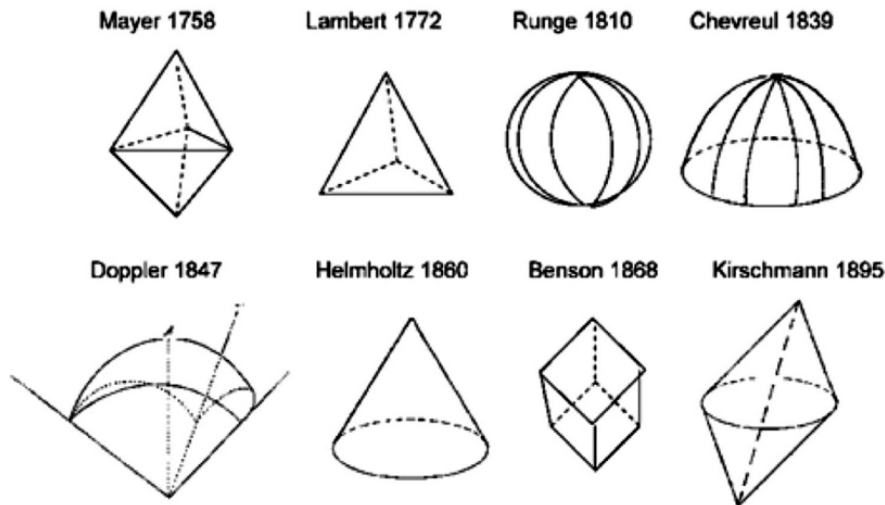
C'est donc essentiellement la prise en considération de la clarté qui va le conduire à un **espace dissymétrique, de forme irrégulière**. Au départ Munsell pensait obtenir une sphère parfaite, mais en restant fidèle à ses choix (trois axes, des écarts constants) il obtient un espace dont la forme reflète les complexités de la couleur au lieu de s'imposer à elle.

Une forme, donc, opposée aux sphères, hémisphères, cônes, doubles-cônes, pyramides, double pyramides, cubes, etc. des autres systèmes de couleurs de l'époque.

Munsell : la sphère initialement prévue et l'espace finalement obtenu (atlas de 1915) :



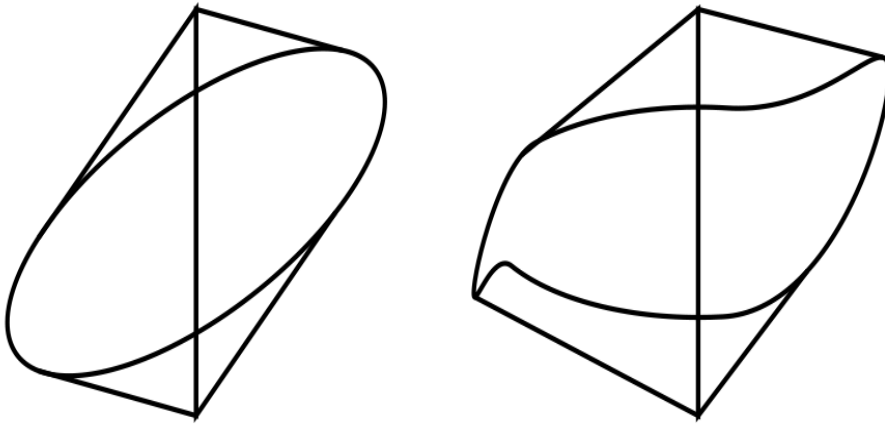
Deux matérialisations 3d de l'espace Munsell dites *Munsell color tree* :



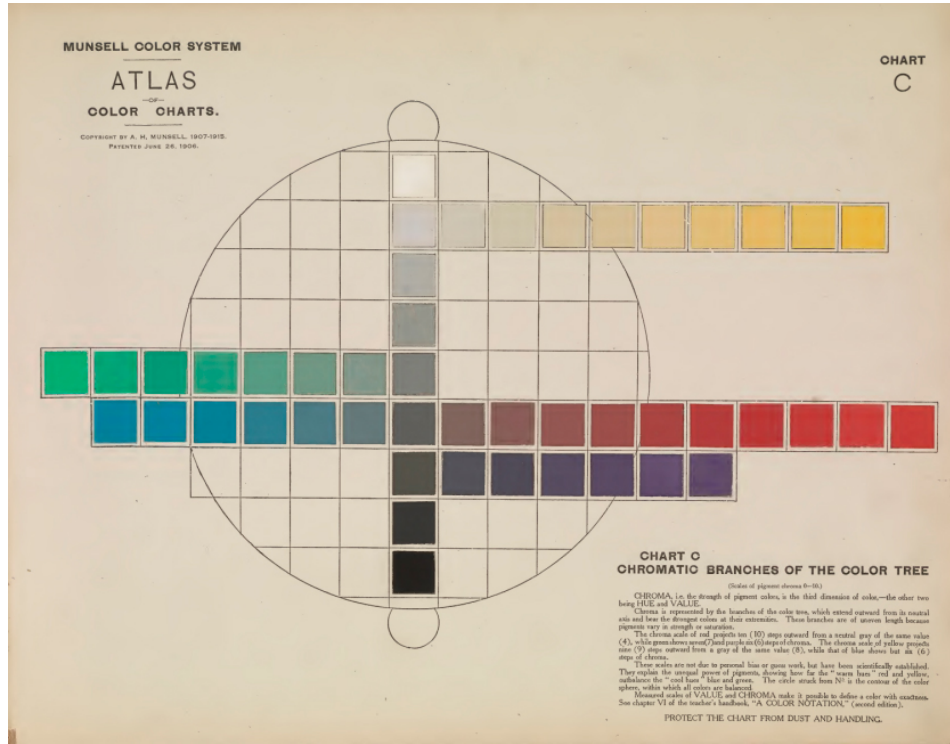
Dans un but mnémotechnique, on pourrait simplifier la forme de l'espace comme dans l'image ci-dessous à gauche. On obtient un double cône dont la base commune n'est pas horizontale mais oblique.

Ou on pourrait, un peu plus précisément, simplifier la forme de l'espace comme dans l'image ci-dessous à droite. La base commune au double cône étant cette fois déformée.

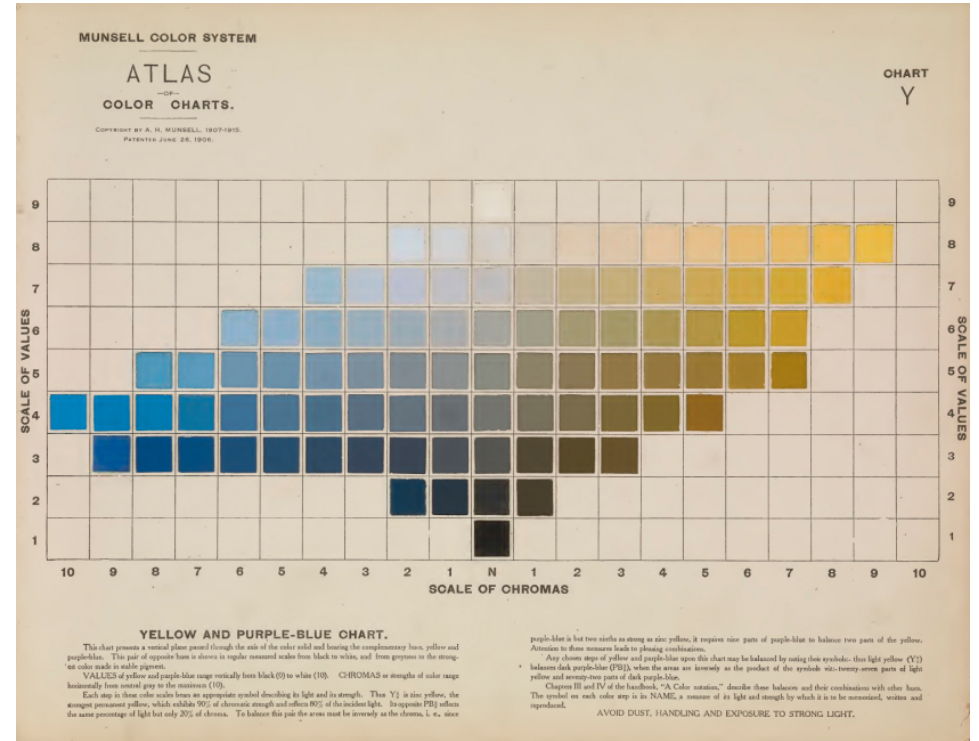
La circonférence de cette base commune correspond dans les deux cas au cercle chromatique de l'espace, le jaune étant situé sur ce cercle chromatique à l'endroit le plus haut, le violet ("bleu-pourpre" chez Munsell), à l'endroit le plus bas.



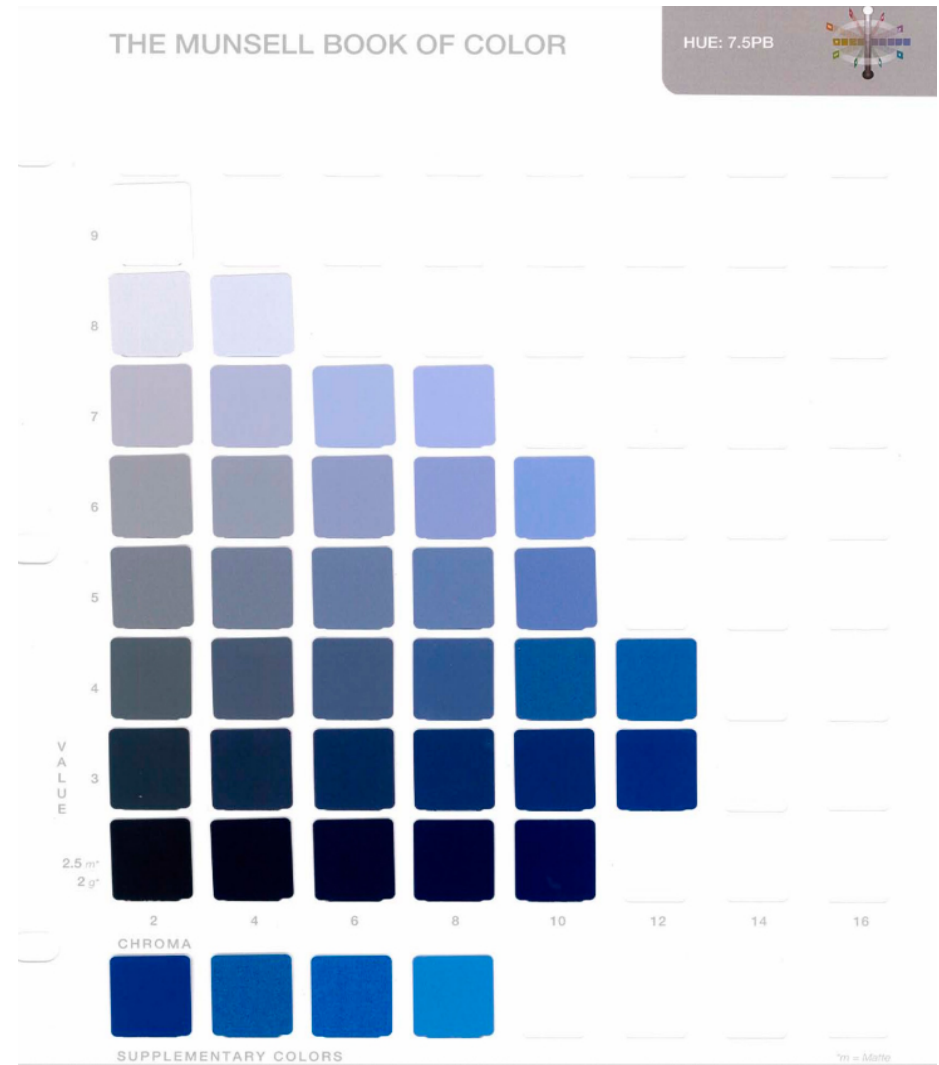
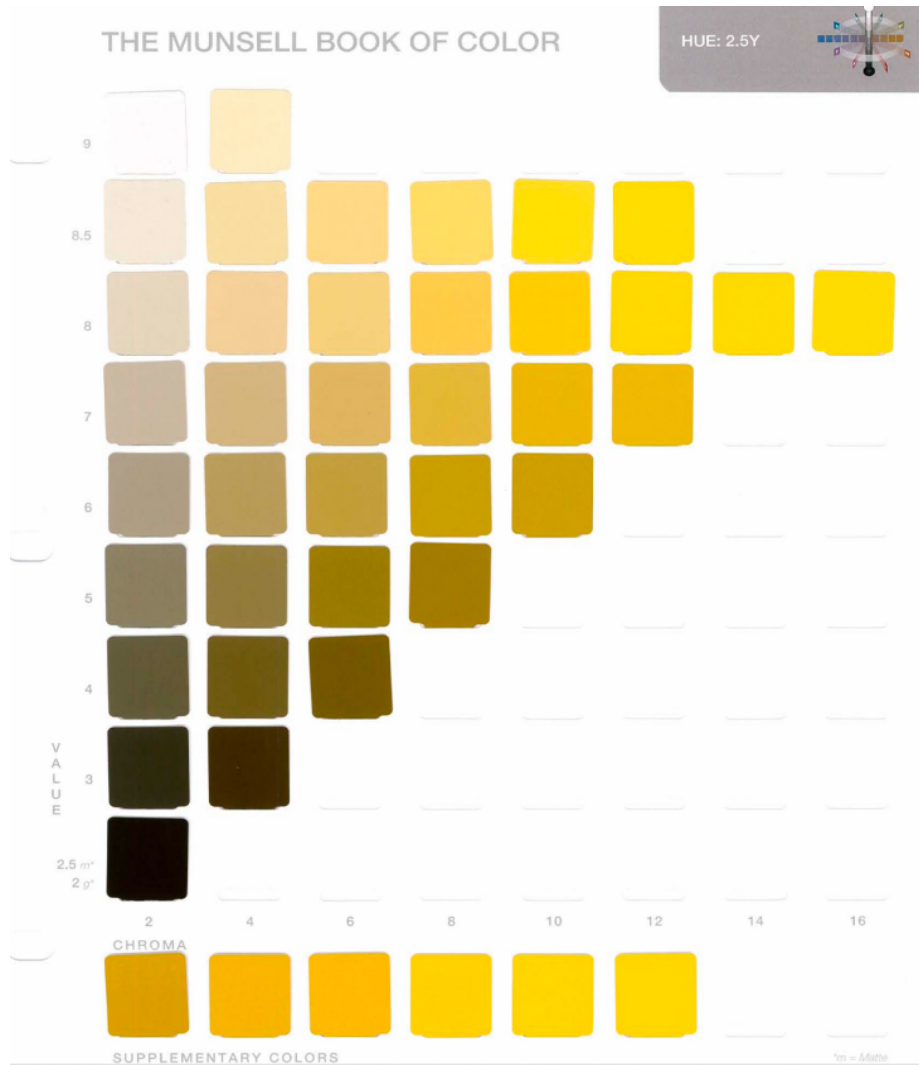
Munsell : page d'explication sur la différence de clarté (et de chroma? Cf. discussion durant le cours) des 5 teintes principales de l'atlas (atlas de 1915) :



Munsell : une (double) page de teinte (atlas de 1915) :



Munsell : pages de teinte (Munsell Book Of Color) :  
La clarté augmente de bas en haut  
Le chroma augmente de gauche à droite





Le cercle chromatique de l'espace Munsell considère 5 « teintes principales » : Les 4 teintes élémentaires comme chez NCS (jaune, rouge, bleu et vert) auxquelles il ajoute un violet qu'il nomme pourpre (« purple »). Deux raisons à la présence du pourpre :

1 Respecter des écarts constants : On en a déjà discuté dans le cours le «chemin» entre bleu et rouge est plus long qu'entre bleu et vert, vert et jaune ou rouge et jaune (plus long signifiant qu'on voit plus de rouge-bleu différents que de bleu-vert différents par exemple). Le pourpre est donc là pour créer «artificiellement» une halte sur ce long chemin.

2 Placer face à face des teintes complémentaires : Munsell étudie ces couples de teintes complémentaires avec un disque tournant : si un disque peint en partie avec une teinte a et en partie avec une teinte b donne du gris une fois qu'il tourne à haute vitesse, a et b sont considérées comme complémentaires et Munsell les place face à face dans son cercle chromatique.

Apparemment les deux raisons sont compatibles.

Munsell : explication de la disposition des teintes (Munsell Book Of Color) :

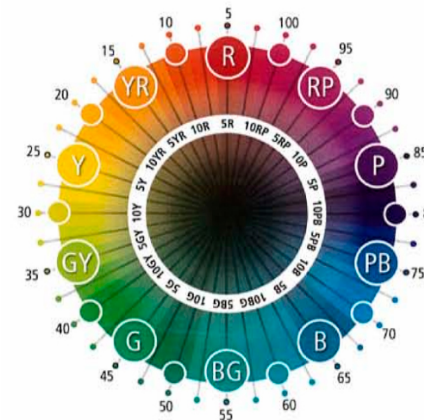
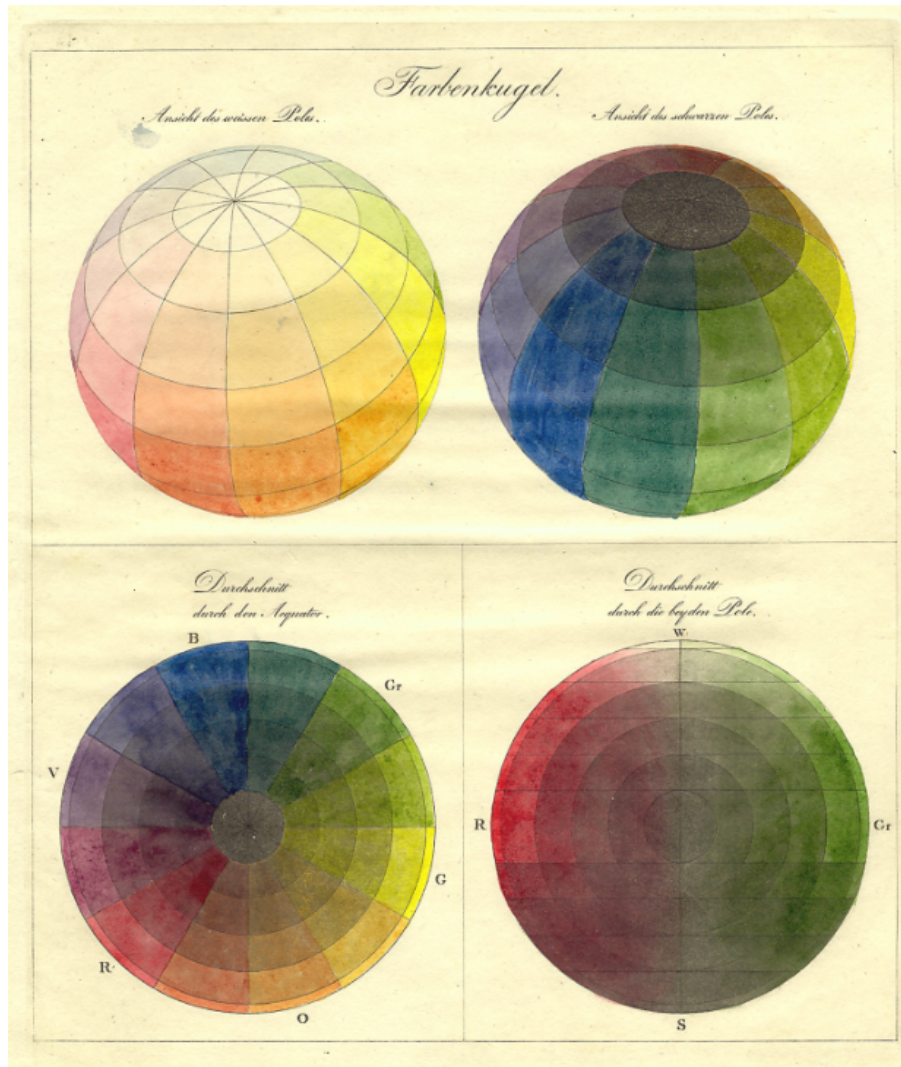


Figure 1: Munsell Hue Designations

## Sphère des couleurs de Runge 1810

<http://casocouleur.be/pdf/RungeFarben-Kugel.pdf>



Un des premier espaces de couleur qui voit le jour dans le contexte du romantisme allemand.

Au contraire des espace NCS et Munsell, il est basé sur le mélange de peinture (mais un mélange idéalisé, voir infra)

Le cercle chromatique de cette sphère s'organise autour des trois couleurs primaire du 19e siècle : jaune, rouge, bleu. Le blanc et le noir occupent les deux «pôles» de la sphère.

Dans le texte on remarque l'importance que donne Runge au gris moyen, situé au centre de sa sphère. Le gris moyen résulte du mélange égal de blanc et de noir, de rouge et de vert, de bleu et d'orange, de jaune et de violet, de rouge-blanc et de vert-noir, etc. ce qui explique le choix de cette sphère parfaite qui place à égale distance du gris moyen toutes les couleurs qui peuvent le produire par leur mélange.

Avec de vraies peintures, un mélange 50/50 de blanc et de noir produit un gris plus clair que le gris moyen. Tout les mélanges envisagés par Runge ne donnent d'ailleurs qu'approximativement un gris moyen. Tous ces mélanges relèvent donc d'une idéalisation du mélange de peintures.

Runge insiste aussi par exemple sur l'équidistance du rouge et du jaune à l'orange «moyen». Encore une fois il s'agit d'un mélange idéalisé, les peintures rouges ayant presque toujours un pouvoir colorant supérieur aux jaunes.

Puisqu'un mélange de peinture idéalisé est finalement -en y réfléchissant- un mélange plus proche d'une logique visuelle, la sphère de Runge, malgré un point de départ plutôt peinture, ressemble très fort aux futurs espaces purement visuels que nous avons vu.