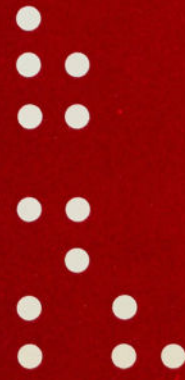
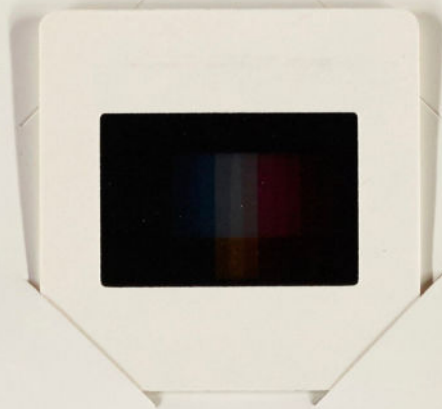


Didactique de la couleur



A E E
008230
1979



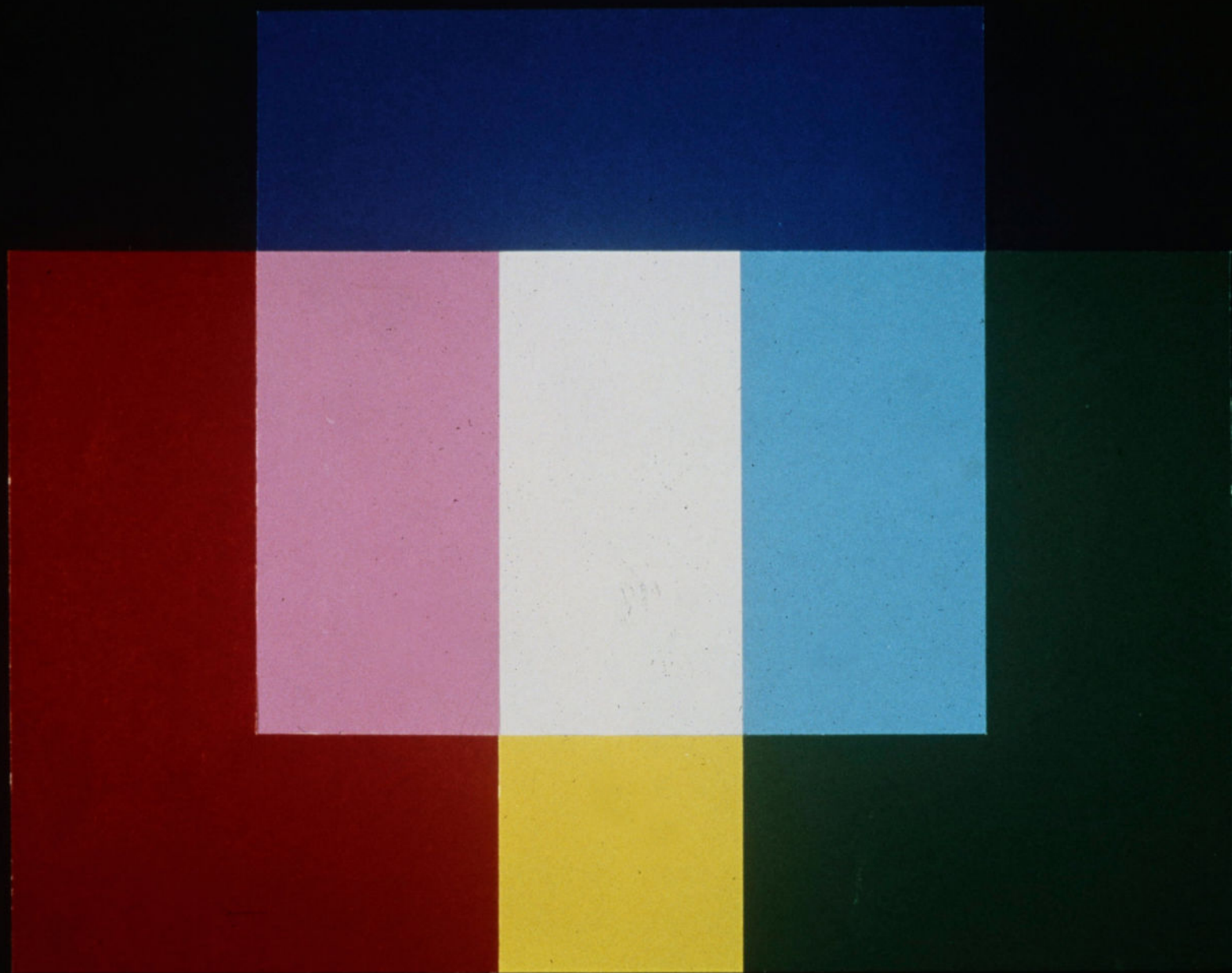
Synthèse soustractive

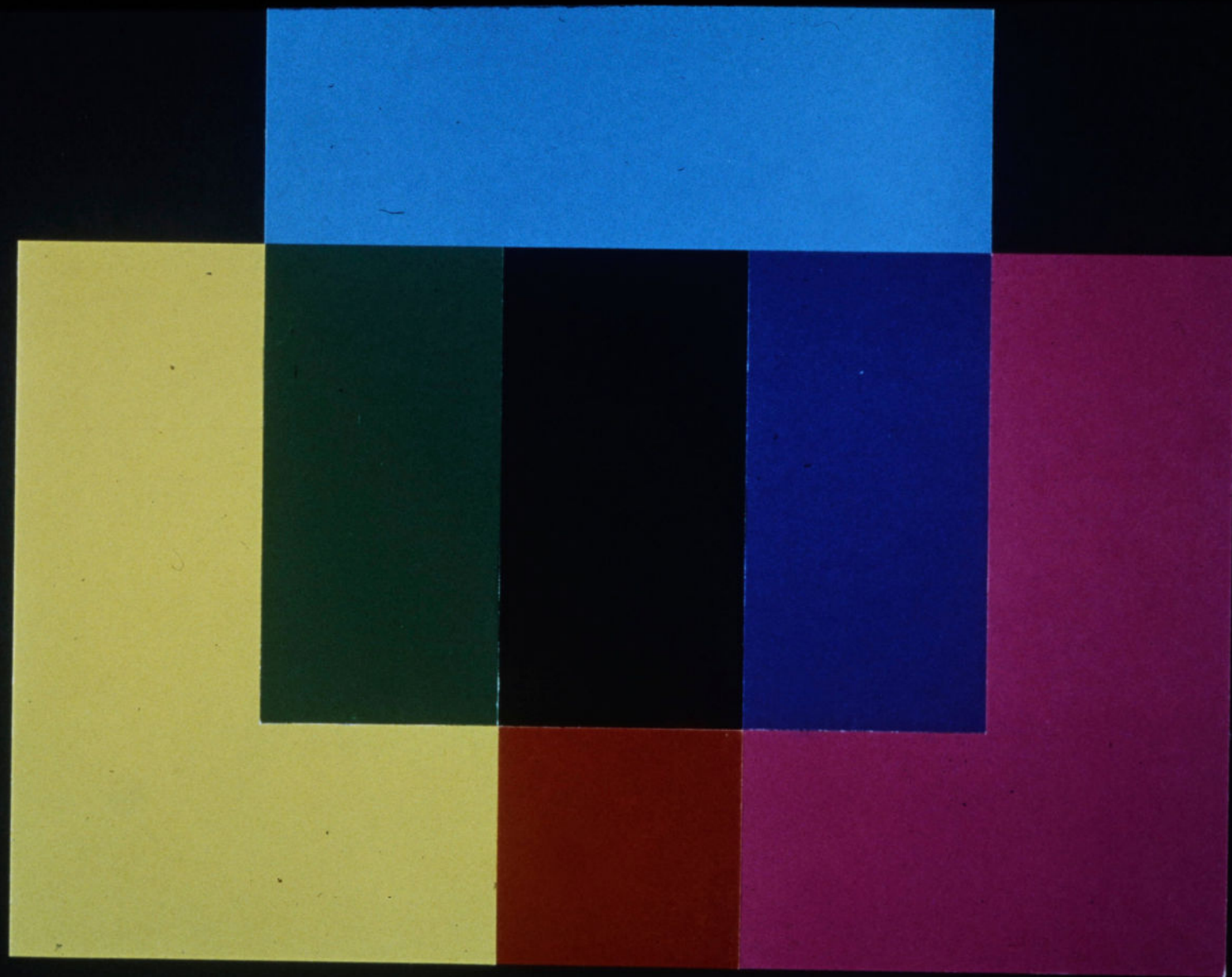


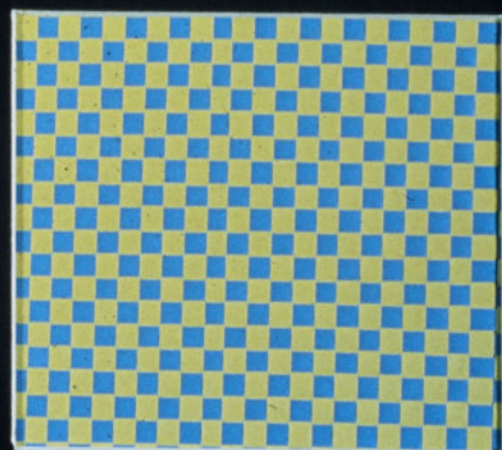
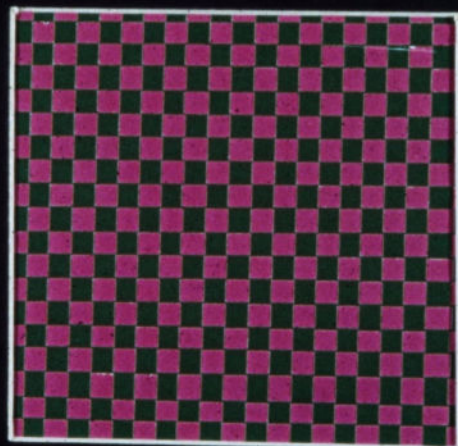
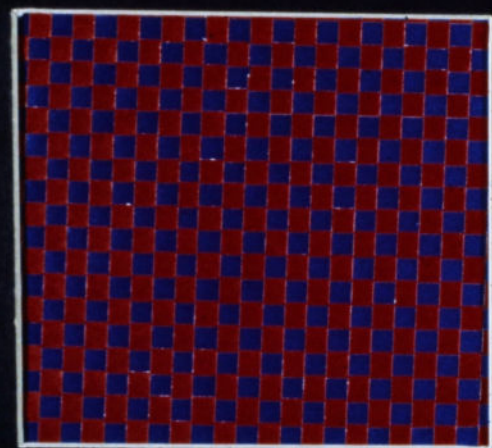
Synthèse additive



Synthèse partitive







BIBLIOGRAPHIE POUR LE COURS DE COULEUR

- ALBERS, J., L'interaction des couleurs.
- BAUMGARDT, E., La vision, Collection Que Sais-je?
- BECK, J., Surface color perception, 1972.
- BERGMANS, J., La vision des couleurs, Dunod, 1960.
- BOUMA, P.J., Physical aspects of color.
- BOUTE, G., L'esprit de la couleur.
- * CHAMBERLIN, G.J., The C.I.E. international colour system, 1955.
- DERIBERE, M., La couleur, Collection Que Sais-je?
- DERIBERE, M., La couleur dans les activités humaines.
- DOURGNON, J., La reproduction des couleurs, Collection Que Sais-je?
- DUPLESSIS, Y., La vision parapsychologique des couleurs.
- FRIELING, H., Couleur: effets physiologiques et psychologiques.
- GOETHE, Le traité des couleurs, Triades.
- GREGORY, R.L., The intelligent eye, 1970.
- GUILLIEN, R., La télévision en couleurs.
- GURRITSEN, La présence des couleurs.
- HICKETIER, A., Le cube des couleurs, Dessain et Tolra, 1971.
- ITTEN, J., L'Art de la couleur, Dessain et Tolra, 1967.
- KLEE, P., La pensée créatrice, Dessain et Tolra.
- KUPPERS, H., La couleur.
- MANTE, H., La couleur en photo.
- MARX, E., Les contrastes de la couleur, Dessain et Tolra, 1972.
- MAYER, R., The Artist's handbook of Materials and Techniques, 1957.
- MEYBECK, J., Les colorants.
- ** MEYERSON, I., Problèmes de la couleur, 1957.
- MUELLER, C.G., Introduction à l'optique.
- * OSTWALD, W., Color Primer: A Basic Treatise on the Color System of Wilhelm Ostwald, 1969.
- PFEIFFER, H., L'harmonie des couleurs, Dunod, 1972.
- POLARA, F., Optical Art.
- ROIGT, H., La couleur.
- SANNIE, C., Couleur des fleurs et des fruits: anthocyanines et flavones, 1952.
- ** THIELE, I.G., Préparation de couleurs, des vernis et des toiles.
- TRITTEN, G., Education par la forme et la couleur, 1969.
- UDINE, J., L'orchestration des couleurs, 1903.
- VAN HELL A.C.S., Qu'est-ce que la lumière? Hachette, 1968.
- L'oeil et la lumière, Collection Time Life.

* non disponible

** épuisé

AVANT-PROPOS

La couleur est l'un des phénomènes qui nous est des plus familiers et, malgré son omniprésence, la méconnaissance de ses principes demeure. Afin de se familiariser davantage avec les bases fondamentales de la couleur le service d'animation et d'éducation du Musée d'art contemporain présente du 18 octobre au 25 novembre 1979, une exposition à caractère didactique sur la couleur.

Constituée à partir de matériel d'enseignement et de travaux d'étudiants des cours de couleur du Cegep de Sainte-Foy et de l'Université du Québec à Trois-Rivières, cette exposition illustre, dans un vocabulaire précis, des notions de base et des théories reliées au langage de la couleur: lois chromatiques, phénomènes interactifs de couleurs, optique physique et physiologique, etc.

Ce laboratoire-couleur, mis sur pied dans le cadre d'une expérience-pilote menée par Lise Dumais-Bouillon du Cegep de Sainte-Foy comprend un simulateur de couleur permettant de réaliser des juxtapositions puis des mélanges de couleurs obtenus à partir de faisceaux de lumières colorées et de filtres de couleur, ainsi que des agencements d'ombres colorées. Le laboratoire comprend également un colorimètre à disques, servant à réaliser des mélanges optiques, un ensemble de quatre solides de couleur illustrant des systèmes de classifications, un terminal couleur, relié à la banque de données-couleurs du système SOPHIE (Système Ordinateur pour Harmonies Couleurs) de Gaston Fournier, cybernéticien.

Conférences, exposés, table ronde sont au nombre des activités prévues en guise de complément à cette exposition.

D.P.

REMERCIEMENTS

Le service d'animation et d'éducation du Musée d'art contemporain désire remercier Lise Dumais-Bouillon et Gaston Fournier ainsi que les étudiants du Cégep de Sainte-Foy, pour leur généreuse contribution et coopération à l'exposition "Didactique de la couleur".

Nous tenons également à remercier de leur participation les étudiants du cours de couleur de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Luce Boutin et Serge Allaire nous ont aidés de leurs précieux conseils et nous ont assistés dans le cours de nos recherches, nous facilitant ainsi la tâche; nous leur en sommes profondément reconnaissants et les remercions de leur aide estimable.

Le laboratoire-couleur intégré dans cette exposition et dont la réalisation s'est avérée nécessaire pour retirer le maximum du système SOPHIE (Système Ordinateur pour Harmonies de couleurs, G. Fournier), a pu être monté grâce à l'appui moral et financier des autorités du Collège de Sainte-Foy et à la participation d'étudiants du Département des arts puis d'informaticiens bénévoles à l'emploi du service de la Recherche opérationnelle au ministère du Revenu du Québec. D'autre part, la compagnie Tektronix Canada Limité ainsi que la compagnie Xerox du Canada Limitée ont apporté leur concours à cette exposition en mettant gracieusement à notre disposition des équipements techniques de grandes précisions. La firme ACSI (Analystes Conseils en Système Informatique) a, de son côté, fourni le temps ordinateur pour l'intégration du système SOPHIE. Qu'ils trouvent ici l'expression chaleureuse de nos remerciements.

Nous désirons enfin témoigner notre gratitude à tous ceux qui de près ou de loin ont rendu possible la réalisation de cette exposition.

Danielle Potvin
Responsable intérimaire

TABLE DES MATIERES

Cercle chromatique	1
Echelle de gris	2
Les couleurs complémentaires	3
Transparence réelle	4
Optique physique	5
Echelle des ondes électromagnétiques.....	6
Décomposition de la lumière	7
Les sources d'éclairage	8
La polarisation	9
Synthèse additive	10
Synthèse soustractive	11
Synthèse partitive	12
Mélanges physichromiques de couleurs	13
L'oeil-morphologie	14
L'oeil-fonctionnement	15
Processus de la vision	16
Perception rétinienne	17
Illusion d'optique	18
Le contraste successif	19
Gradient marginal et couleurs	20
Egalisation chromatique.....	21
Phénomène de transparence par opacité	22
Les contrastes de couleur	23
Le contraste de la couleur en soi	24
Le contraste clair-obscur	25
Contraste chaud-froid	26
Contraste de complémentaire	27
Le contraste simultané	28
Contraste de qualité	29
Le contraste de quantité	30

Les harmonies chromatiques	31
Les accords subjectifs de couleurs	32
Echelles de couleurs	33
Le laboratoire-couleur	34
Langage de communication du système SOPHIE	35
Une banque centrale de données couleurs	36
Reproduction des couleurs pour un colorimètre à disque	37
Reproduction des couleurs par un simulateur	38

Le contenu de ce document correspond à la matière d'enseignement du cours de Couleur I et Couleur II donné au Collège de Sainte Foy à l'intérieur du programme Arts plastiques, par Madame Lise Dumais-Bouillon.

"Cet enseignement, en tant que technique spécifique, se détache de l'enseignement traditionnel de la peinture. Il vise à développer chez l'étudiant l'acuité visuelle aux couleurs, à faire prendre conscience de l'existence des lois chromatiques, et à permettre une réflexion critique sur différents phénomènes perceptifs."

(Lise Dumais-Bouillon)

CERCLE CHROMATIQUE

- . "Les deux composantes chromatiques d'une couleur, la teinte et la saturation peuvent être représentées sur un plan par un "cercle chromatique". Les couleurs saturées se situent sur le cercle, alors que les couleurs de même teinte mais de saturation décroissante s'échelonnent le long des rayons du cercle vers le centre où se situe la composante achromatique des couleurs (le blanc, les gris et le noir).
- . Autour d'un cercle chromatique idéal, un oeil exercé peut discerner environ 150 teintes. En pratique, les cercles chromatiques sont constitués de 6, 10, 12, 18, 20, 24, 40, 48 couleurs.
- . "La nuance" d'une couleur est une faible variation de la teinte obtenue en mélangeant deux couleurs voisines sur un cercle chromatique.

Fournier, Gaston, Notions de base sur la couleur, p. 18.

ECHELLE DE GRIS

Une échelle de gris peut-être réalisée à partir d'un mélange colorant de trois primaires, magenta, cyan, et jaune, auxquels on a ajouté graduellement du blanc.

LES COULEURS COMPLEMENTAIRES

Deux couleurs dont le mélange se caractérise par une absence de chromaticité, c'est-à-dire l'apparition d'un gris, sont complémentaires.

Pour retrouver les couples de couleurs complémentaires sur le cercle chromatique, il suffit de choisir un point "A" quelconque sur le cercle et de tracer à partir de ce point une droite passant par le centre: le point "B" symétriquement opposé détermine l'emplacement de la couleur complémentaire.

Toutes les nuances situées sur cette droite reliant dans l'espace des couleurs ces deux points extrêmes, sont également complémentaires. Ceci peut-être démontré, par le système numérique d'Alfred Hichethier.

Klippers, Harald, "La couleur", pp. 72-74.

TRANSPARENCE REELLE
(Synthèse-soustractive)

- . Les mélanges chromatiques obtenus par des applications successives de couleur en transparence ouvrent le champ à d'innombrables possibilités. (Ex: aquarelle)
- . Trois teintes de bases peuvent servir à réaliser ces mélanges et les applications de chacune d'elles doivent suivre un ordre logarithmique afin de permettre un nombre maximum de couches de couleur sur chaque espacement.
- . Le support sur lequel sont appliquées les 3 teintes de base doit être blanc, car sa blancheur représente le point optimal des ondes visibles. C'est ainsi que chaque application de couleur diminue le pouvoir de réflexion du support et on note une diminution de réflexion par soustraction.
- . On peut donc obtenir par le procédé soustractif une multiplicité de nuances colorées en mélangeant à des degrés divers de saturation les couleurs soustractives de base entre elles.

Notes: teintes de base - rouge magenta, bleu de cyan et jaune
appliquées en transparence à environ
1% d'intensité.

OPTIQUE PHYSIQUE

La nature de la lumière a toujours intrigué les hommes.

La science de la couleur a commencé lorsque Newton démontra que la lumière blanche est en fait une combinaison de toutes les couleurs du spectre visible, et reconstitua à l'aide d'un prisme l'arc-en-ciel en laboratoire. Ce n'est qu'à la fin du 19^e siècle que le physicien anglais Maxwell démontra que la lumière visible était en fait une bande étroite du spectre des radiations électromagnétiques, une gamme de fréquences spécifiques à laquelle notre oeil est sensible.

Jusqu'à alors deux théories s'étaient affrontées: d'un côté les particules de lumière de l'autre une onde lumineuse. Avec Maxwell la théorie ondulatoire l'emportait, mais quelques années plus tard, la découverte du phénomène photoélectrique (photon) inexpliqué par la théorie ondulatoire remet tout en question. Il faudra alors Einstein et la mécanique des quanta pour combiner les 2 théories et réconcilier tout le monde.

La lumière est composée de particules d'énergie, les photons se déplaçant en mouvement ondulatoire à la vitesse de 300,000/km/seconde dans le vide, et chaque couleur correspond à une longueur d'onde précise, et mesurable (spectrophotométrie).

C'est sans aucun doute un concept difficile à accepter car la couleur semble vraiment faire partie intégrante de la matière, de la nature elle-même.

"Science-Réalité", (émission sur la couleur), Radio Canada, Fév. 79.

ECHELLE DES ONDES ELECTROMAGNETIQUES

Ces ondes ou vibrations, se différencient entre elles par la longueur d'onde, mesurée par l'écart de deux points maximum de deux ondes successives.

Les longueurs d'ondes peuvent être de plusieurs milliers de kilomètres ou au contraire d'une fraction de millionième de millimètre. Il existe entre ces deux extrêmes une échelle continue d'ondes électromagnétiques de longueur variable.

Cette échelle des ondes commence de gauche à droite par les ondes ultra-courtes, rayons gamma et alpha, rayons X, lumière solaire, rayons calorifiques, les ondes de la télévision, les ondes radio et finalement le courant électrique.

C'est à la présentation de la lumière solaire que l'on donne le nom de spectre lumineux.

Klippers, Harald, La couleur, pp. 41-42.

DECOMPOSITION DE LA LUMIERE

La réfraction d'un rayon de lumière blanche dans un prisme de verre, entraîne l'apparition de ses composantes lumineuses soit le bleu-violet, le bleu cyan, le vert, le jaune et le rouge-orange.

La production du spectre avec la méthode du prisme de verre s'explique par le fait que l'indice de réfraction d'un matériau varie avec la longueur d'onde. En passant d'un milieu à un autre, le faisceau lumineux est réfracté, et l'angle de réfraction dépend de la longueur d'onde. Etant donné que les ondes longues sont les moins déviées et les ondes courtes les plus déviées de leur direction initiale, les couleurs monochromatiques sont représentées dans le spectre dans l'ordre croissant des longueurs d'ondes.

Fait à noter cependant, le rouge magenta ne figure pas dans le spectre car il ne s'agit pas d'une couleur monochromatique ou spectrale. Cette couleur résulte en effet de la superposition de 2 zones du spectre, soit celle du rouge-orange et celle du bleu-violet.

Küppers, Harald, La couleur, pp. 42-43.

LES SOURCES D'ECLAIRAGE
(métamérisme)

Deux couleurs de surface, de compositions physico-chimiques différentes, peuvent paraître identiques sous un éclairage spécifique, par exemple lumière du jour, mais devenir nettement différentes quand les sources d'éclairage varient (éclairage incandescent ou tube fluorescent). Dans un tel cas, on dit que ces couleurs sont métamères.

"Ce phénomène est dû au fait que les deux matières colorantes ont des courbes spectrales (de réflexion) différentes, ce qui les fait réagir de façon différente lorsque soumises à des éclairages dont les radiations composantes sont différentes." (Voir illustration).

Nous devons donner aux sources d'éclairage la place qu'elles méritent et être conscients de l'importance qu'elles présentent dans la sensation perceptive d'une surface picturale.

Fournier, G., Notions de bases, p. 6.

LA POLARISATION

Dans le domaine des arts, les effets d'interférence (superpositions d'ondes visibles) et de polarisation peuvent être utilisés comme moyens de création et d'expression.

"L'artiste Martha Höpfner, par exemple, fait appel à ces lois physiques pour créer ses "objets lumineux". Elle se sert de feuilles de cellophane transparentes pour réaliser des découpages géométriques qu'elle dispose entre deux filtres de polarisation: les couleurs d'interférence qui en résultent font naître des effets originaux et des nuances mouvantes. D'autre part, le filtre supérieur est mobile de façon à obtenir, selon l'angle de rotation, des variations de couleur."

Klippers, Harald, La couleur, p. 58

LA SYNTHÈSE ADDITIVE

"La synthèse additive est une méthode de mélange qui s'applique aux lumières colorées. Elle ne concerne pas uniquement les émissions directes de rayonnement coloré. Les lois de la synthèse additive s'appliquent toujours lorsque nous avons affaire à des ondes électromagnétiques, qu'il s'agissent d'ondes provenant directement d'une source lumineuse, d'ondes modifiées par un filtre coloré ou d'ondes réfléchies par un matériaux quelconque. La synthèse additive a toujours lieu lorsque, d'une manière ou d'une autre, des ondes électromagnétiques visibles se trouvent mélangées.

Les couleurs additives fondamentales sont le bleu-violet, le vert, le rouge-orange; en mélangeant les couleurs additives deux par deux, on obtient les couleurs soustractives, magenta, cyan et jaune. Le blanc constitue la somme des trois couleurs additives de base dont nous sommes partis."

En addition la couleur mélangée est toujours plus claire que la plus claire des couleurs composantes.

Application de cette synthèse: la télé-couleur; éclairage de théâtre. etc.

Küppers, Harald, La couleur, pp. 74-78.

LA SYNTHÈSE SOUSTRACTIVE

"Le point de départ de la synthèse soustractive est le blanc, toute matière qui se trouve d'une façon ou d'une autre interposée entre la source lumineuse et la surface blanche correspond à une diminution des ondes visibles. On assiste pour ainsi dire à une soustraction d'ondes, d'où le terme synthèse soustractive. Une soustraction a toujours lieu lorsque des apparitions de couleur naissent d'un retrait de composantes spectrales de lumière. Nous parlons de transmission lorsque les rayons lumineux traversent un milieu donné, et de réflexion lorsque les rayons sont renvoyés, réfléchis par une matière.

Les couleurs soustractives fondamentales sont le jaune, le rouge magenta et le bleu de cyan. Chacune d'elle réfléchit deux tiers du spectre et en absorbe un tiers. Le bleu cyan réfléchit le bleu-violet et le vert et absorbe le rouge-orange; le jaune réfléchit le vert et le rouge-orange, mais absorbe le bleu-violet, tandis que le magenta réfléchit le bleu-violet et le rouge-orange et absorbe le vert.

Pour les corps colorés, tels que les couleurs employées en peinture, la portion de lumière absorbée correspond toujours à la couleur complémentaire de la nuance colorée qui est réfléchie. En soustraction nous atteignons le noir lorsque les trois couleurs fondamentales sont aux maximum de leur intensité."

Küppers, Harald, La couleur, pp. 78-81-84.

SYNTHESE PARTITIVE

(Addition et soustraction simultanées)

Les couleurs des corps colorés dont la chromaticité naît toujours d'un processus de soustraction de certaines zones du spectre de la lumière blanche peuvent également être mélangées sur le mode additif. Ce ne sont pas les corps colorés eux-mêmes qui se mélangent sur le mode additif, mais les ondes qu'il réfléchissent.

Cette synthèse additive de couleurs soustractives peut se produire par rotation rapide d'un disque coloré, par dispersion de couleur en points minuscules ou par juxtaposition de lignes colorées c'est-à-dire des surfaces suffisamment petites pour ne pas être perçues comme telles par l'oeil. (Ex: imprimerie)

Les mélanges chromatiques ainsi formés sont alors plus différents, plus lumineux et plus purs que le mélange pigmentaire produit avec les mêmes composantes initiales.

Klippers, Harald, La couleur, p. 86.

MELANGES PHYSICHROMIQUES DE COULEURS

Ces compositions polychromes créent un autre type de coloration différente de la traditionnelle surface peinte à l'aide de pigments en émulsion.

Voici les principales synthèses de mélanges de couleur:

1. mélanges de couleurs par soustraction.
(Transparence réelle)
2. mélanges de couleurs par transmission.
3. mélanges de couleurs par réflexion.
4. mélanges de couleurs par partition.
(Lignes - points - imprimerie)

L'OEIL - MORPHOLOGIE

1. Muscles moteurs de l'oeil
2. Sclérotique
3. Choroïde
4. Rétine
5. Racine du nerf optique
6. Macula
7. Canal de Scklemm
8. Nerf optique
9. Humeur aqueuse
10. Fovéa
11. Cristallin
12. Humeur vitrée
13. Iris
14. Pupille
15. Fibres ciliaires
16. Cornée
17. Muscle ciliaire.

L'OEIL - FONCTIONNEMENT

1. "L'oeil est approximativement un globe fermé à l'entrée par la cornée transparente et tapissé en son intérieur par la rétine".
2. ... "A l'avant de l'oeil se trouve la cornée, tissu transparent issu de la surface blanche opaque de l'oeil. La cornée dévie les rayons de lumière et, par conséquent, fait partie du système de mise au point. Derrière la cornée on trouve un liquide clair appelé "humeur aqueuse", qui joue également un rôle de mise au point. Vient ensuite "l'iris" en forme de couronne, avec son trou, la pupille, localisé directement dans l'axe de la cornée. Cet iris contrôle la quantité de lumière qui pénètre dans l'oeil, en augmentant ou en diminuant la grandeur de l'ouverture de la pupille. Après avoir traversé la cornée, l'humeur aqueuse et la pupille, la lumière traverse la lentille qui assure la mise au point précise pour les courtes distances comme pour les longues. Enfin la lumière continue à se déplacer à travers une substance gélatineuse appelée "humeur vitrée" qui conserve le degré de courbure produit par la lentille - et elle atteint enfin la rétine."

1. Revue du Centre français de la couleur, No 4, p. 38
2. Mueller, C.G., L. Optique, p. 50

PROCESSUS DE LA VISION

Lumière - La lumière est une énergie de radiation à laquelle l'organisme de l'oeil réagit en l'analysant.

Objet - ... En tant que matière, l'objet:

- absorbera de façon sélective une partie de l'énergie de la lumière
- réfléchira de façon sélective une partie de l'énergie de la lumière dans toutes les directions.
- laissera passer de façon sélective une partie de l'énergie de la lumière quand celle-ci n'est pas transmise
- peut absorber une partie de l'énergie lumineuse de façon sélective et transformer la radiation ultra-violet en plus grandelongueur d'onde.

L'oeil - L'oeil analyse l'énergie de la lumière qu'il reçoit par l'intermédiaire de "l'objet", quant à la place, la direction, la distance, l'intensité et la longueur d'onde dominante.

Le cerveau- Une image spatiale se forme, dans le centre cérébral de la vision, à partir des impulsions de l'énergie lumineuse analysée par les deux yeux. Ces impulsions sont conduites par le nerf optique, en passant par les centres d'aiguillage, jusqu'au cortex de l'écorce cérébrale du centre de la vision ...

..."

Gerritsen, Frans, Présence de la couleur, p. 26

PERCEPTION RETINIENNE

- La lumière venant de l'extérieur traverse tout un système optique destiné à reproduire du "monde-objet" une réplique-image" sur la rétine.
- Celle-ci constitue le récepteur de l'énergie électromagnétique transportée par les radiations lumineuses.
- Le codage de cette information énergétique destiné à l'analyse ultérieure par le cerveau et traduit par la perception s'effectue au niveau des cellules rétinienne.
- Il existe deux grandes catégories de cellules réceptrices:
 - . Les Bâtonnets: tapissant la partie périphérique de la rétine, sensibles aux bas niveaux lumineux et aux mouvements du champ périphérique visuel;
 - . Les Cônes: essentiellement situés dans la partie centrale réduite à quelques millimètres carrés répondant aux niveaux lumineux diurnes, c'est-à-dire précisément à ceux où nous percevons les couleurs.
- L'ensemble des cônes se répartit en 3 types caractérisés par leurs sensibilités respectives à la lumière. On peut en simplifiant dire qu'il existe un type de cône sensible aux courtes longueurs d'ondes, un type sensible aux moyennes, un type sensible aux grandes.
- Ainsi toute lumière pénétrant dans l'oeil et tombant sur la partie centrale de la rétine donnera 3 types de réponses "nerveuses" qui par leurs combinaisons complexes opérées à d'autres niveaux vont déterminer l'éventail des sensations colorées perçues dans l'espace qui nous entoure.

Revue du Centre français de la couleur, p. 38.

ILLUSION D'OPTIQUE

Il existe une tendance instinctive de la fonction optique à percevoir une situation donnée du premier coup d'oeil, mais cela n'est possible qu'avec l'aide de l'intelligence et de la mémoire. Il en résulte que la vue est toujours associée à une activité subconsciente du cerveau. Les informations transmises par l'oeil sont contrôlées automatiquement par le cerveau qui semblable à un ordinateur, cherche dans sa mémoire des éléments de comparaison..... C'est le souvenir d'une expérience ou d'un événement que le cerveau fournit au moment où l'on voit quelque chose... (dans l'illusion d'optique, voir illustration) le cerveau, par suite d'une sorte d'erreur de branchement, met en circuit une information inexacte.

Et le même phénomène étonnant se produit au niveau des illusions chromatiques car l'oeil a la propriété particulière d'enregistrer les différences de couleurs en les superposant. ... Peut-être que cette différence excessivement soulignée par une sorte d'accentuation de contraste au moment où elle est enregistrée n'en ressort que plus visiblement.

Klippers, Harald, La couleur, p. 33.

LE CONTRASTE SUCCESSIF

Des écarts importants entre divers degrés de clarté ou diverses couleurs produisent sur certaines zones de la rétine, une proportion optimale de pourpre rétinien détruit.

Si l'on regarde tout d'abord une fenêtre vivement éclairée, puis le mur de la pièce, les zones d'excitation de la rétine sont celles qui, durant la première phase de l'expérience, n'étaient pas entrées en fonction (zones rétinienne percevant la croisée contre-jour). Il se produit alors un phénomène de décomposition du pourpre rétinien* et une sensation de clarté. Les surfaces correspondantes aux carreaux de la fenêtre étaient auparavant beaucoup plus claires. Le mur de la pièce réfléchit une quantité de lumière moins importante.

Pour ces zones, la rétine commence par régler la production nécessaire de pigment à décomposer: c'est pourquoi l'image rétinienne des carreaux sur le mur apparaît en sombre et la croisée en clair.

Ce n'est que lorsque le mécanisme de réglage s'est adapté à la nouvelle situation que l'image rétinienne disparaît.

* Le pourpre rétinien désigne le pigment visuel des photos récepteurs.

Kuppers, Harald, La couleur, p. 39.

GRADIENT MARGINAL ET COULEURS

Tout comme les contrastes, et l'égalisation chromatique, les phénomènes de gradient ou de contour dans une organisation picturale, sont une condition qui intervient pour déterminer le rendement chromatique d'une situation perceptive particulière.

Selon G. Kanizsa, si on élimine le contour des formes colorées en lui substituant une zone de transition graduelle d'intensité, on peut s'attendre à ce qu'entre les deux zones s'établissent des interactions réciproques de couleurs (entre fond et forme) et que phénoménalement les clartés respectives tentent à s'égaliser.

EGALISATION CHROMATIQUE

Les nuances colorées subissent des variations considérables même dans des conditions constantes d'éclairage et de vision. Elles peuvent être influencées par d'autres nuances voisines situées à proximité.

PHENOMENE DE TRANSPARENCE PAR OPACITE

La transparence de couleur se réalise à partir de nuances chromatiques parfaitement opaques et convenablement inter-reliées, dans une organisation picturale simple. Le principe fondamental de ce phénomène est la parfaite concordance formes-couleurs.

LES CONTRASTES DE COULEUR

L'étude des contrastes de couleur constitue un élément important de la théorie des couleurs.

Tout ce que nous pouvons percevoir par nos sens s'effectue par des comparaisons. On parle de contrastes lorsque l'on peut constater entre deux effets de couleur qu'il faut comparer, des différences ou des intervalles sensibles.

Chacun des sept contrastes est si particulier et si différent des autres dans ses caractères spéciaux, sa valeur de formation, son action optique, expressive et constructive, que nous pouvons reconnaître en lui les possibilités fondamentales de la composition des couleurs.

Les sept contrastes de couleur sont:

1. contraste de la couleur en soi
2. contraste clair-obscur
3. contraste chaud-froid
4. contraste des complémentaires
5. contraste simultané
6. contraste de qualité
7. contraste de quantité

Johanne Itten, L'Art de la couleur, édition abrégée, p. 33

LE CONTRASTE DE LA COULEUR EN SOI

Le contraste de la couleur en soi est le plus simple des sept contrastes de couleur ... pour le représenter, il est possible d'employer n'importe quelle couleur pure et lumineuse...

Le jaune, le rouge et le bleu sont les expressions les plus fortes du contraste de la couleur en soi. Pour représenter de contraste, nous avons besoin d'au moins trois couleurs nettement différenciées. L'effet qui en résulte est toujours multicolore, franc, puissant et net. La force d'expression du contraste de couleur en soi, diminue au fur et à mesure que les couleurs employées s'éloignent des trois couleurs primaires.

Les arts populaires sont souvent la source de contrastes de la couleur en soi. Les broderies multicolores, les costumes folkloriques, les vitraux, les céramiques prouvent cette joie naturelle que produisent les effets colorés.

Johanne Itten, L'Art de la couleur, édition abrégée, pp. 33-34.

LE CONTRASTE CLAIR-OBSCUR

- ... Le blanc et le noir sont les plus forts moyens d'expression pour le clair et l'obscur.
- ... Entre ces deux extrêmes s'étend tout le domaine des tons gris et des tons colorés.

Les problèmes du clair-obscur nous sont donc posés comme ceci:

- 1er par le blanc, le noir et le gris. On peut obtenir ce gris soit en mélangeant du jaune, du rouge, du bleu et du blanc, soit en mélangeant n'importe quelle paire de couleurs complémentaires, soit en mélangeant du noir et du blanc.
- 2e Par des valeurs de clarté différente, des couleurs saturées qui peuvent s'exprimer par deux caractéristiques différentes:
 1. Le contraste de clarté de teinte maximum
ex: opposition de jaune saturé + violet saturé
 2. Le contraste de clarté de ton maximum
ex: opposition d'un violet clair + violet foncé.
- 3e Par les relations qui existent entre ces deux sortes de problèmes c'est-à-dire la correspondance des différents degrés de clarté couleur, aux différents tons de gris, ex: dans une échelle de gris le 4e ton de gris correspond au jaune saturé, le 6e à l'orange saturé, le 8e au rouge, etc.

Johanne Itten, L'Art de la couleur, p. 43.

CONTRASTE CHAUD-FROID

Dans ce contraste, on associe à la vision optique des couleurs une sensation de température, tantôt chaude, tantôt froide - relativement à leur situation dans le cercle chromatique. A l'angle droit de l'axe jaune-violet se trouvent les couleurs rouge-orangé et bleu-vert: ce sont les 2 pôles du contraste chaud-froid.

Toujours à l'intérieur du cercle chromatique, les couleurs qui s'étendent entre ce couple de teintes opposées, ont un effet tantôt chaud, tantôt froid, selon qu'elles contrastent avec des tons plus chauds ou plus froids.

La gamme chromatique fondée sur le contraste chaud-froid, n'est utilisable que dans la mesure où toutes les couleurs ont le même degré de saturation. Dans le cas contraire on obtiendrait les contrastes de clair-obscur.

Johanne Itten, L'Art de la couleur, pp. 45-46.

CONTRASTE DE COMPLEMENTAIRE

1. "Nous désignons par le nom de complémentaires deux couleurs pigmentaires dont le mélange donne un gris noir de ton neutre.
(Achromatisme)
Le rapprochement de deux teintes complémentaires avive leur luminosité, mais leur mélange les détruit et produit du gris. Il n'y a jamais qu'une seule couleur qui soit la complémentaire de l'autre." "On peut la trouver en déterminant la part de rouge, de jaune et de bleu qui manque pour obtenir un noir ou un gris neutre."
2. "Les couleurs complémentaires, utilisées selon des proportions correctes, engendrent un effet statique et solide. Chaque couleur conserve sa luminosité sans modification."

1. Johanne Itten, L'Art de la couleur, p. 49
2. Ellen Marx, Les contrastes de couleur, p. 46

LE CONTRASTE SIMULTANE

Par contraste simultané, nous entendons le phénomène qui fait que notre oeil, pour une couleur donnée, exige en même temps, c'est-à-dire simultanément, la couleur complémentaire et la produit lui-même si elle ne lui est pas donnée. Cette couleur est une impression colorée et n'existe pas réellement.

L'effet simultané ne se produit pas seulement entre un gris et une couleur pure, mais également entre deux couleurs pures qui ne sont pas totalement complémentaires. Les couleurs à ce moment là perdent leur caractère objectif et réel pour déployer des effets de nature irréelle, gagnant par là une nouvelle dimension.

Johanne Itten, L'Art de la couleur, pp. 52-54.

CONTRASTE DE QUALITE

Par notion de qualité de la couleur, nous entendons le degré de pureté ou de saturation des couleurs. Par contraste de qualité nous désignons l'opposition entre une couleur saturée et lumineuse, et une couleur terne et sans éclat. Les couleurs du prisme, issues de la réfraction de la lumière blanche, sont des couleurs fortement saturées et d'une extrême luminosité. Ces couleurs peuvent être rompues ou ternies de différentes façons:

1^o avec du blanc, 2^o avec du noir, 3^o avec du gris et 4^o avec sa complémentaire.

L'effet du contraste "lumineux-terne" est relatif. Telle couleur peut paraître lumineuse près d'une couleur terne et prendre un caractère terne auprès d'une couleur lumineuse.

Johanne Itten, L'Art de la couleur, p. 55.

LE CONTRASTE DE QUANTITE

Le contraste de quantité concerne les rapports de grandeur de deux ou de plusieurs couleurs ... Deux facteurs déterminent la force d'expression d'une couleur. Premièrement sa luminosité, et deuxièmement la dimension de la tache de couleur. Les valeurs de lumière établies par Goethe sont les suivantes:

Jaune, orange, rouge, violet, bleu, vert,
correspondent à:
9 : 8 : 6 : 3 : 4 : 6 :

Les valeurs des couleurs complémentaires sont:

jaune: violet = 9 : 3 = 3 : 1 = 3/4 : 1/4
orange: bleu = 8 : 4 = 2 : 1 = 2/3 : 1/3
rouge: vert = 6 : 6 = 1 : 1 = 1/2 : 1/2

On peut sur ce modèle, établir toutes les relations possibles existant entre les couleurs. Les rapports quantitatifs doivent se fonder sur les effets relatifs de la force des couleurs.

Johanne Itten, L'Art de la couleur, pp. 59-63.

LES HARMONIES CHROMATIQUES

"Tant que les couleurs sont captives du monde des objets, elles peuvent être perçues et l'on peut définir des lois qui les régissent. Mais leur essence intime reste cachée à notre raison et seule, l'intuition est capable de la saisir. C'est pourquoi les règles et les lois ne peuvent être que des tables d'orientation que l'on place sur la voie de la création artistique.

Itten, L'art de la couleur

L'étude des harmonies comprend une introduction aux différents systèmes de classification-couleur: Munsell-Ostwald - Hichethier, etc. ceci afin de s'initier à un mode particulier de relation chromatique spécifique, c'est-à-dire la relation fondée sur le ton, le niveau de clarté, le degré de non-chromaticité, et finalement sur le niveau de saturation.

LES ACCORDS SUBJECTIFS DE COULEURS

- . "Deux couleurs ou plus sont harmonieuses quand, mélangées ensemble, elles donnent un gris neutre" Johanne Itten

Les mélanges chromatiques ainsi obtenus permettent de constituer une palette subjective, d'une centaine de couleurs.

En plus de laisser à l'individu une plus grande liberté d'expression, les accords subjectifs de couleurs permettent de vérifier, d'une façon intuitive, les lois régissant l'harmonie chromatique déjà définies par les théoriciens.

- Les accords subjectifs de couleurs peuvent se limiter et n'utiliser que deux ou trois couleurs.

Ex: - rouge-clair, gris-moyen et noir
 - vert-jaune, jaune et brun-noir

- Les accords subjectifs peuvent englober un grand nombre de couleurs:

Ex: rouge, jaune, bleu, dans leurs différents degrés de saturation;
 ou
 Englober deux ou plusieurs couleurs pures avec leurs tonalités diversifiées.

- Une couleur ou une valeur, utilisée en quantité donne le ton à l'accord (l'ensemble).
- On peut observer différents types de contrastes: clair-obscur, chaud-froid complémentaire etc.

ECHELLES DE COULEURS

- "Le système Munsell est défini par des coordonnées cylindriques ayant pour axe vertical l'échelle de luminosité (clarté), comme axe horizontal, l'échelle de saturation, et comme paramètre angulaire, autour de l'axe vertical, la teinte de base.

La teinte (hue) correspond au nom de la couleur, et permet de différencier les différentes familles de couleurs, telles rouge, jaune, vert, bleu, etc...

La luminosité ou clarté (value) permet de distinguer une couleur claire d'une couleur sombre.

La saturation (chroma) représente le degré de coloration déterminé par la fraction de radiation blanche contenue dans le rayonnement coloré."

Fournier, Gaston, Texte sur les Notions fondamentales, 3ième version, pp. 21-22.

LE LABORATOIRE-COULEUR

Le laboratoire-couleur intégré dans l'exposition est le fruit de la participation de madame Lise Dumais-Bouillon à une expérience-pilote dirigée par monsieur Gaston Fournier, cybernéticien et coloriste, sur l'implantation d'un système informatique dans l'enseignement de la couleur. Le but de cette expérience-pilote, qui a eu cours pendant l'année académique 1978-1979, au Collège de Sainte-Foy, était de déterminer si le système SOPHIE (Système d'Ordinateur Pour les calculs de mélanges et d'HarmonIes de couleurs) pouvait devenir un outil efficace pour l'enseignement de la couleur.

LANGAGE DE COMMUNICATION DU SYSTEME SOPHIE

Le laboratoire comprend une collection de 267 couleurs de base qui constituent une version française du "Langage universel de la couleur" développé par le National Bureau of Standards de Washington et l'Inter-Society Colour Council, deux institutions parmi les plus prestigieuses au monde dans le domaine des recherches sur la couleur.

Ce langage a comme particularité de permettre une description verbale précise des couleurs en utilisant trois termes seulement: un premier terme pour la teinte, un second pour le nuancement de la teinte et un troisième terme pour décrire l'effet combiné de la clarté et de la saturation.

UNE BANQUE CENTRALE DE DONNEES COULEURS

La Banque de données du système SOPHIE contient les informations et les programmes qui permettent d'obtenir à partir des descriptions de couleurs, faites dans le langage universel de la couleur, la notation correspondante de ces couleurs dans l'un ou l'autre des principaux système de classification. On peut aussi effectuer l'opération inverse à savoir obtenir le nom dans le langage universel d'une couleur dont on connaît la notation dans un des système de classification.

La banque de données sur la couleur du système SOPHIE permet d'effectuer par ordinateur, divers calculs de mélanges additifs et soustractifs de couleur et de déterminer des harmonies ou des contrastes qui peuvent être visualisés grâce à l'équipement du laboratoire-couleur.

L'interrogation du système se fait en choisissant une question parmi une série de douze qui couvrent l'ensemble des possibilités actuelles du système SOPHIE. Le numéro de la question étant entré sur un terminal, le dialogue s'engage entre l'utilisateur et l'ordinateur qui fournit la réponse à la question demandée.

REPRODUCTION DES COULEURS PAR UN COLORIMETRE A DISQUE

Une des méthodes utilisées dans le laboratoire-couleur pour reproduire par mélange additif, des couleurs décrites dans le langage universel de la couleur, consiste à faire tourner des disques composés de segments colorés aux couleurs des primaires additives, Rouge, Vert, Jaune, Bleu et des primaires soustractives, Jaune, Magenta et Cyan; additionnées de Blanc et de Noir.

Les pourcentages des surfaces colorées utilisées pour ces mélanges sont obtenus en interrogeant le système SOPHIE par le biais du terminal.

REPRODUCTION DES COULEURS PAR UN SIMULATEUR

Dans la reproduction des couleurs par mélanges additifs on peut, à l'aide d'un simulateur de couleurs, mélanger des faisceaux de lumière blanche colorés par des filtres aux couleurs des primaires additives, Rouge, Vert, Bleu. Cet appareil de fabrication artisanale, est constitué de chambres de mélanges reliées entre elles par un canal optique. Grâce à un effet de perspective, on obtient à l'embouchure du canal, une composition de plusieurs couleurs, obtenues par la juxtaposition des couleurs produites dans chacune de ces chambres.

Le simulateur de couleur permet en outre de reproduire des images similaires à celles qui peuvent être reproduites sur un écran graphique couleur d'un terminal équipé d'un microprocesseur.



Gouvernement du Québec
Ministère des Affaires culturelles
Musée d'art contemporain