



HAL
open science

Les couleurs, le chromomètre et la photographie des couleurs

Charles Cros

► **To cite this version:**

Charles Cros. Les couleurs, le chromomètre et la photographie des couleurs. *J. Phys. Theor. Appl.*, 1879, 8 (1), pp.233-236. 10.1051/jphystap:018790080023301 . jpa-00237519

HAL Id: jpa-00237519

<https://hal.science/jpa-00237519>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LES COULEURS, LE CHROMOMÈTRE ET LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS;

PAR M. CHARLES CROS.

Je distingue deux catégories comprises sous le mot de *couleurs* : les lumières et les pigments.

Les lumières élémentaires, qui par leurs mélanges produisent toutes espèces de teintes proposées, sont la lumière verte, la violette et l'orangée.

Les pigments élémentaires, qui par leurs mélanges produisent toutes les teintes proposées, sont le rouge, le jaune, le bleu.

Pour obtenir immédiatement les teintes élémentaires des lumières et des pigments, il suffit de regarder à travers un prisme une barre blanche sur fond noir et une barre noire sur fond blanc. Dans le premier cas, on voit un spectre orangé, vert, violet; dans le second cas, un spectre bleu, rouge et jaune.

Dans le premier cas, l'orangé, le vert, le violet sont des lumières élémentaires, et, dans le second cas, le bleu, le rouge, le jaune sont des lumières combinées deux à deux. On peut s'en convaincre

à l'aide de l'appareil suivant, que je désigne sous le nom de *chromomètre*.

Dans une caisse noircie à l'intérieur, je dispose, parallèlement entre elles, trois glaces sans tain, formant des angles de 45° avec la paroi. Trois ouvertures, dont les images virtuelles dans les trois glaces viennent se placer en un même lieu apparent, sont munies d'écrans colorés liquides. Ces écrans sont des cuves plates en glaces, remplies des solutions suivantes : solution rouge de chlorure de cobalt, additionné d'un peu de sulfocyanure de potassium; solution jaune de chromate neutre de potasse; solution bleue de nitrate de cuivre. Je fais deux cuves de chaque couleur.

Ces solutions, qui ne sont peut-être pas les meilleures, devront être exactement dosées, et les épaisseurs des cuves être mesurées. Soient les trois ouvertures A, B, C. Je place devant A deux cuves rouges, devant B deux cuves jaunes, devant C deux cuves bleues. Je regarde devant les glaces sans tain et je vois les trois reflets qui, en se combinant, donnent du blanc (si l'éclairage est égal pour chaque ouverture).

Si je masque A au moyen d'un écran opaque, je n'ai plus que deux reflets qui se combinent, celui du bleu et celui du jaune. L'apparence obtenue est celle d'un blanc moins éclairé; donc la lumière jaune et la lumière bleue additionnées ne font pas de vert. Le fait a été déjà annoncé par M. Helmholtz, dans des conditions analogues.

Si je masque B, les deux reflets rouge et bleu se combinent seuls, et la teinte est encore du blanc faiblement violacé. Enfin, en masquant C, on obtient toujours du blanc teinté d'orangé.

Alors je combine les cuves deux à deux, jaune et bleu, bleu et rouge, rouge et jaune, de manière que les écrans doubles ne laissent passer respectivement que du vert, du violet, de l'orangé. Les trois reflets combinés donnent du blanc, comme précédemment.

Mais, si l'on masque successivement A, B et C, les apparences changent complètement. Quand on supprime le *vert*, le fond se colore en *rouge carmin pur*, tel qu'on le voit dans le spectre trichrome de la barre noire sur fond blanc; quand on supprime le violet, le fond devient *jaune pur*, tel qu'on le voit dans le même spectre; quand on supprime l'orangé, le fond devient *bleu pur*.

J'ai nommé cet appareil *chromomètre*, parce qu'il peut servir à

distinguer les couleurs les unes des autres par des données numériques. En effet, pour faire varier à l'infini la teinte résultante du champ visible, il suffit de faire varier l'éclairage de chaque ouverture.

A cet effet, deux feuilles de papier mince collées sur verre reçoivent des épaisseurs d'encre de Chine variant régulièrement d'un bout à l'autre, et on les place devant le violet et l'orangé, les épaisseurs en sens inverse; enfin, une troisième feuille reçoit les épaisseurs maxima au milieu et les épaisseurs minima à ses deux bouts; elle est placée devant le verre vert. Le champ visible présente alors l'aspect du spectre de la barre noire sur le fond blanc; si l'on veut obtenir l'apparence du spectre de la barre blanche sur fond noir, il faut substituer au troisième papier un papier qui soit à celui-là ce qu'un positif photographique est à son négatif, c'est-à-dire avec les épaisseurs maxima aux deux bouts et l'épaisseur minimum au milieu.

Une des applications les plus curieuses du chromomètre est la suivante :

J'obtiens trois clichés d'après un tableau coloré quelconque, le premier cliché à travers un écran vert, le second à travers un écran violet, le troisième à travers un écran orangé. Ces écrans sont encore des cuves plates en glaces, contenant des solutions colorées titrées. Je remarque, en passant, que l'inégalité d'actinisme de ces différentes lumières est complètement compensée par diverses substances colorantes organiques, dont j'imprègne les plaques sensibles.

Les clichés obtenus sont formés d'argent réduit, comme les clichés ordinaires. J'obtiens les positifs noirs sur verre de ces clichés, et je place chacun de ces positifs, dans le chromomètre, devant l'écran de même couleur que celui qui a servi à tamiser les rayons dans l'obtention du cliché correspondant.

Je fais coïncider les trois reflets, et l'apparence résultante est celle du tableau modèle si l'on règle convenablement les trois éclairages.

J'ajoute quelques mots sur les pigments. Ce qu'on appelle la *couleur rouge matérielle* est une substance qui *supprime le vert* de la lumière blanche; il ne reste donc, des trois lumières élémentaires, que le violet et l'orangé, dont la *somme* est du rouge. De

même, le pigment jaune est celui qui supprime la *lumière violette*, le pigment *bleu* supprime la *lumière orangée*.

J'en ai conclu que, en réalisant sur une même surface blanche les trois positifs en rouge, en jaune et en bleu, on obtiendrait sur cette surface l'image du modèle coloré. L'expérience, réalisée soit par la taille-douce, soit par le procédé sur gélatine de M. Poitevin, a confirmé mes prévisions. J'ai eu l'honneur de montrer quelques spécimens de ces tirages à la Société de Physique (1).

J'ai donc trouvé les moyens physiques de reproduire les couleurs par la Photographie; ces moyens sont susceptibles de mesures exactes, et, partant, les résultats peuvent sans cesse s'approcher de la perfection. En outre, ces résultats sont bien photographiques, c'est-à-dire que la main de l'homme n'y intervient que pour des opérations appliquées à la totalité de la surface, d'où l'obtention également aisée des modèles les plus détaillés.