

FOTOGRAFIE

Fotografie is het "reproducen" van een beeld met behulp van lichtstralen, een optisch instrument (optiek) en scheikundige bewerkingen. De grote kunstenaar en uitvinder, Leonardo da Vinci, ontdekte reeds dat een beeld gevormd wordt op de muur van een donkere kamer (camera obscura) wanneer er in de tegenoverliggende wand een klein gaatje is (links boven op plaat). Dit verschijnsel, waarop ook de moderne fotografie berust, is het gevolg van de natuurwet dat elk "belicht" voorwerp lichtstralen weerkaatst in alle richtingen. Door het kleine gaatje gaan dus lichtstralen komende van elk punt dat er buiten ligt. Doordat alle lichtstralen zich in rechte lijn verplaatsen, staat het "beeld" op de tegenoverliggende muur ondersteboven, en komt het linkse deel rechts te liggen.

Elk foto- en filmtoestel is in feite een "camera obscura", het gaatje in de wand is echter vervangen door een optiek. Dit is een toestel samengesteld uit een of meer geslepen glazen lenzen en voorzien van een diafragma. De aard en de vorm van de lenzen worden gekozen in verband met de relatieve grootte van het op te nemen beeld. Zo spreekt men van normale, groothoek- en/of teleobjectieven. Links midden op de plaat zien wij het verschil tussen twee objectieven: hoe korter de lens hoe groter de opnamehoek, dus hoe meer wij van het beeld reproducen.

Juist zoals de iris van ons oog zich regelt naargelang van de intensiteit van het licht, kan men bij een foto-toestel met behulp van het "diafragma" de lichtinval naar believen regelen. Dit wil zeggen: wanneer er veel licht aanwezig is, werkt men met een kleine diafragma-opening, en in het omgekeerde geval met een grote opening, zodat men met behulp van dit toestel bij verschillende graden van lichtintensiteit steeds eenzelfde hoeveelheid licht op dezelfde "tijd" door het objectief kan laten gaan. (In het midden van de plaat zien wij een vergelijking tussen de iris van het oog en het diafragma van een lens.) De relatieve

opening van het diafragma heeft echter nog een ander gevolg, namelijk de dieptescherpte; het beeld in de diepte (verschillende afstanden ten opzichte van de lens) wordt scherper naarmate de opening van het diafragma kleiner wordt (zie voorbeeld met bommenrij). Al het voorgaande verklaart in het kort de "beeldvorming" in de camera.

Om het beeld te bewaren doet men een beroep op een scheikundig proces. Men plaatst achter in de camera een "negatief" (film of plaat), dit is een vlak voorzien van een "lichtgevoelige" laag bestaande uit zeer kleine zilverkorreltjes. Door de inwerking van het licht en de verdere scheikundige bewerking in verschillende baden, worden de korreltjes zwart en hard daar waar lichtstralen het negatief bereiken. De korreltjes die niet "belicht" werden spoelen weg in het bad. Zo ontstaat het negatief. "Negatief" betekent "omgekeerd", dus de witte delen van het origineel zijn zwart op het negatief, en omgekeerd. Wanneer men nu "door" het negatief een nieuwe lichtgevoelige laag (papier of film) belicht en verder dezelfde scheikundige bewerking laat ondergaan, bekomt men een "positief", d.w.z. een beeld overeenstemmend met het originele model (zie het rechtse gedeelte van de plaat).

De kleurenfotografie berust op dezelfde principes, maar hier werkt men met drie verschillende lichtgevoelige lagen op elkaar.

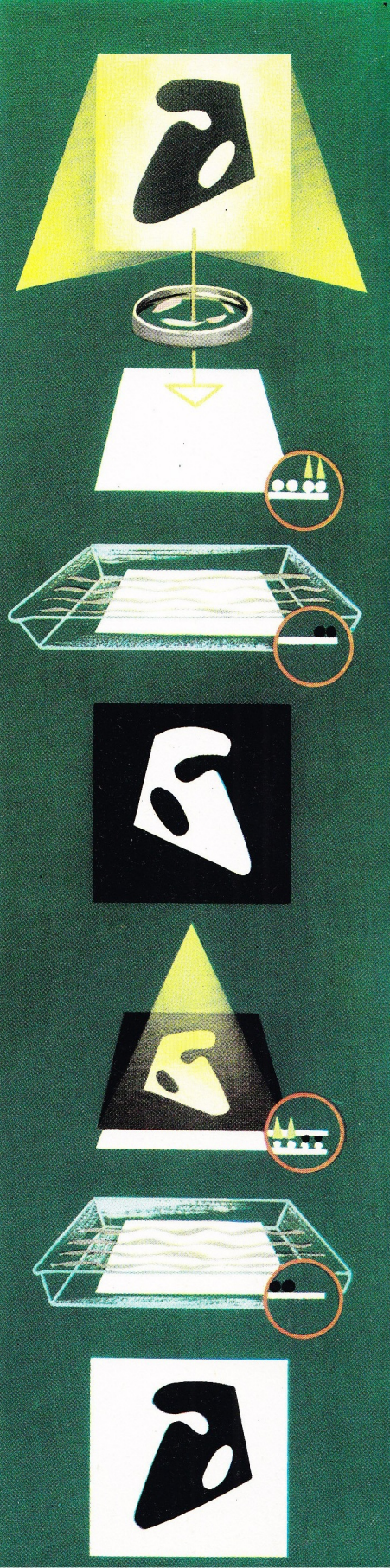
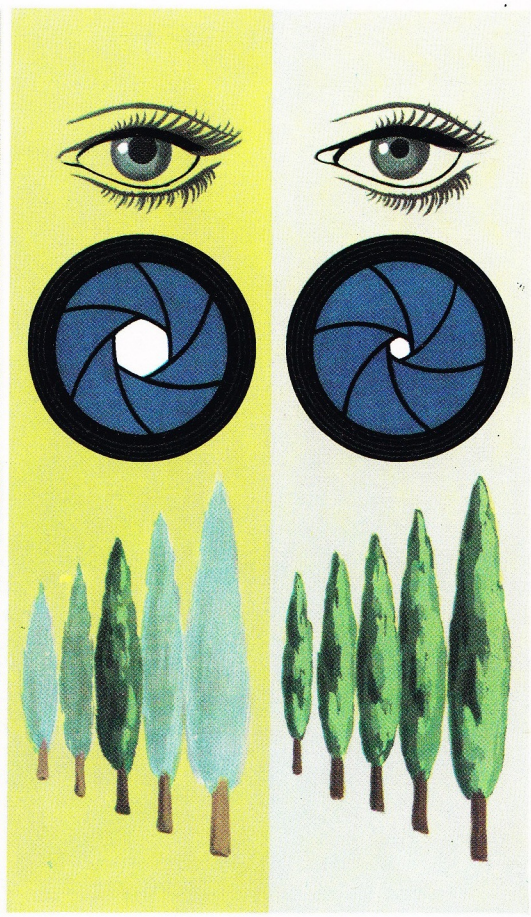
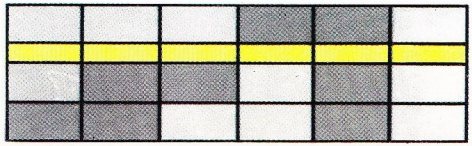
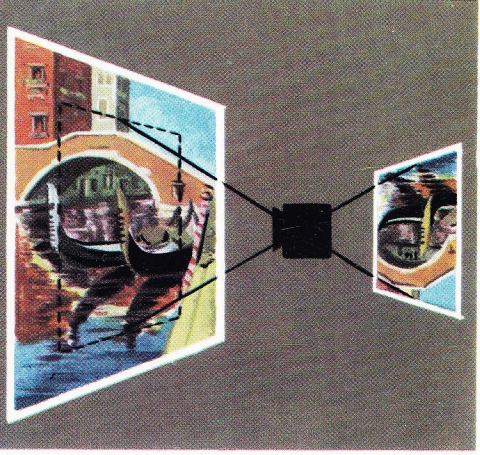
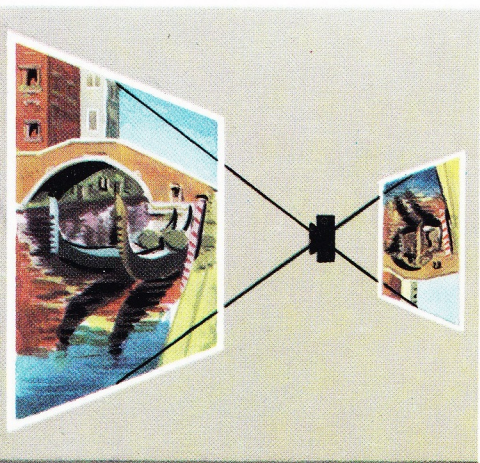
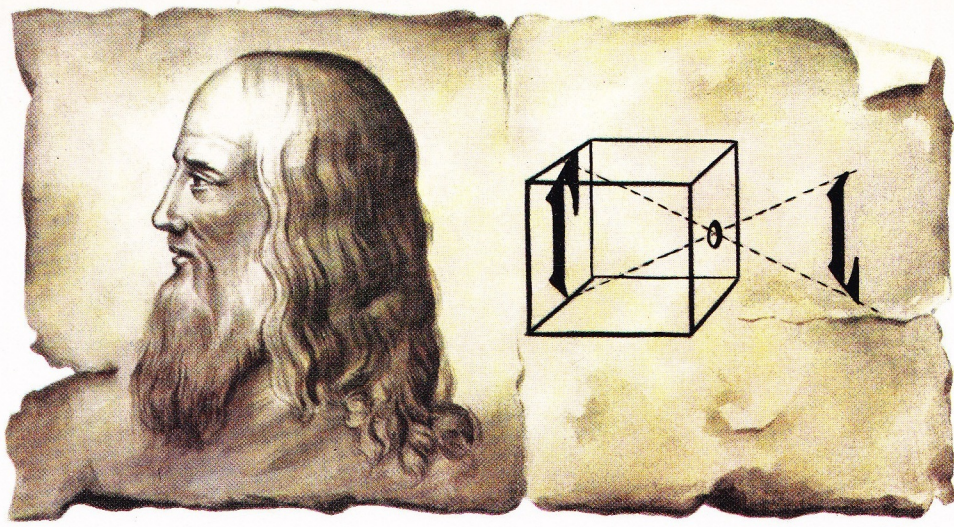
Elke laag is gevoelig voor één der drie hoofdkleuren (geel - blauw - rood) die samen alle mogelijke kleuren en tinten kunnen vormen, want elke kleur is samengesteld uit een menging van deze drie hoofdkleuren. Zo bestaat b.v. "wit licht" uit gelijke hoeveelheden lichtgolven van de drie hoofdkleuren. Zwart is het volledig ontbreken van elke lichtgolf. Neutraal grijs is een menging van gelijke hoeveelheden lichtgolven van de drie hoofdkleuren, maar in onvoldoende mate om wit te vormen. Wanneer er dan b.v. meer gele en blauwe stralen aanwezig zijn dan rode, krijgt men grijsgroen (geel + blauw is groen), en zo kan men met behulp van de kleurenfilm alle kleuren reproducen.

Boven links : Leonardo da Vinci en de "Camera obscura".

Midden links : vergelijking tussen kort en lang objectief.

Midden : het diafragma werkt zoals de iris van het oog.

Beneden : schematische voorstelling van de samenstelling van een kleurenfilm. **Rechts :** schema van het fotografisch scheikundig proces.



La photographie

La photographie est la reproduction d'une image ou d'un objet au moyen de rayons lumineux, d'un instrument d'optique et d'opérations chimiques. Léonard de Vinci, peintre et inventeur né en 1452 et mort en 1519, avait déjà découvert qu'une image est formée sur le mur d'une chambre noire si un trou est pratiqué dans le mur opposé (partie supérieure gauche de l'illustration). Ce phénomène, sur lequel repose la photographie moderne, est une conséquence de la loi suivant laquelle tout objet « éclairé » réfléchit les rayons lumineux dans toutes les directions. Par le petit trou passent donc des rayons lumineux venant de chaque point se trouvant à l'extérieur. Comme les rayons lumineux se déplacent en ligne droite, l'image sera inversée sur le mur opposé.

Chaque appareil photographique, de même que la caméra cinématographique, est en fait une chambre noire, le trou dans la paroi étant remplacé par un objectif qui se compose d'une ou de plusieurs lentilles ou disques de verre ayant la propriété de dévier régulièrement les rayons lumineux. Ces lentilles sont assemblées et comportent un diaphragme ou ouverture variable. L'iris de l'œil s'ouvre ou se ferme selon l'intensité de la lumière. Le diaphragme remplit ce rôle dans un appareil photographique. En d'autres termes, si la lumière est abondante, on travaillera avec une petite ouverture du diaphragme. Dans le cas opposé, à grande ouverture. On arrive donc avec l'aide du diaphragme à laisser passer par l'objectif une quantité de lumière constante, en un temps donné, quelle que soit l'intensité de la lumière ambiante. (Le milieu de l'illustration montre une comparaison entre l'iris de l'œil et le diaphragme d'un objectif.) L'ouverture relative du diaphragme a cependant une conséquence supplémentaire, la profondeur de champ. L'image devient plus nette en profondeur (donc à des

distances variables par rapport à l'objectif) si l'on diminue l'ouverture du diaphragme. L'exemple de la rangée d'arbres le prouve. Tout ceci explique la formation de l'image dans la chambre.

Il est fait appel à une opération chimique pour conserver l'image. On place sur le fond de la chambre noire un « négatif » (film ou plaque), c'est-à-dire une surface plane pourvue d'une couche sensible à la lumière, composée de microscopiques grains d'argent. L'action de la lumière, conjuguée avec celle des bains de développement, noircit et durcit les grains qui ont été éclairés. Ceux qui n'ont pas été « touchés » disparaissent dans le bain. On obtient le négatif, appelé de cette façon parce que les parties claires de l'original sont noires. Si l'on éclaire à travers ce négatif une nouvelle couche sensible (papier ou film), on obtient, après avoir effectué les mêmes réactions chimiques, un positif : image qui ressemble au modèle original (voir droite de l'illustration).

La photographie en couleurs repose sur les mêmes principes, mais on travaille avec des couches sensibles superposées. Chaque émulsion est sensible à une des trois couleurs dominantes (jaune-bleu-rouge) qui forment ensemble toutes les teintes possibles. Quand on a, par exemple, plus de rayons bleus et jaunes que de rouges, on obtient un gris vert (jaune + bleu donne du vert). On peut donc reproduire toutes les teintes au moyen du film en couleurs. Le bas de l'illustration montre de façon schématique la composition d'un film en couleurs.

*En haut, à gauche : Léonard de Vinci et la chambre noire.
Milieu à gauche : comparaison entre un objectif normal
et, au-dessus, un objectif grand-angulaire, permettant
d'embrasser un champ plus vaste.*

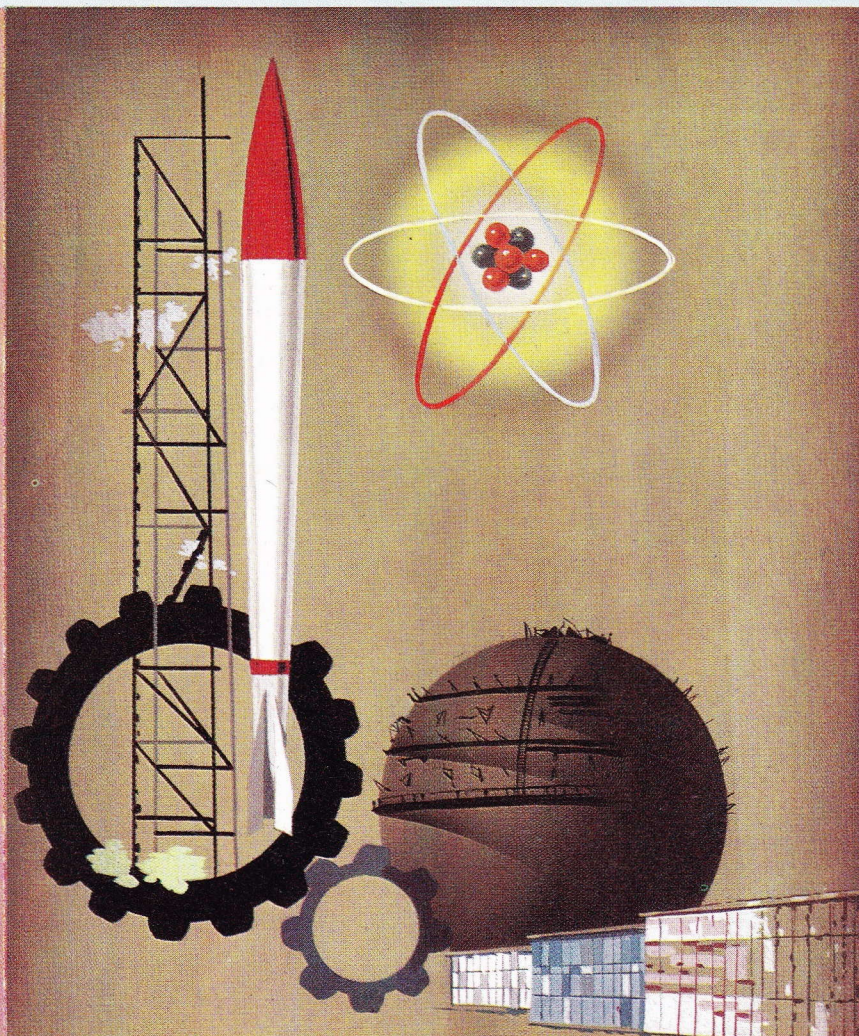
Milieu : le diaphragme travaille comme l'iris de l'œil.

*En bas : structure et développement d'un film en couleurs.
À droite : schéma du processus chimique en photographie.*

Globerama

LES CONQUÊTES DE LA SCIENCE

HET AVONTUUR VAN MENS EN WETENSCHAP



CASTERMAN

KEURKOOP NEDERLAND

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Le présent ouvrage est publié simultanément en
français (Casterman, Paris-Tournai)
allemand (International School, Cologne)
anglais (Odhams Press, Londres)
américain (International Graphic Society, New Jersey)
danois (Skandinavisk Bogforlag, Odense)
espagnol (Codex, Buenos Aires)
finlandais (Munksgaard)
hollandais (Keurkoop, Rotterdam)
italien (Fratelli Fabbri, Milan)
portugais (Codex, Buenos Aires)
suédois (Bernces Förlags, Malmö)

3^e édition, 1965

KEURKOOP NEDERLAND

Art © 1960 by Esco, Anvers

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Text © 1963 by Casterman, Paris ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN VOOR ALLE LANDEN

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.