

Les anaglyphes

Définition et réalisation

Historique

Le principe est décrit en **1853** par Rollman. Charles d'Almeida fait connaître ce mode de restitution du relief à l'académie des sciences de **Paris**. Louis Ducos Du Hauron le perfectionne, finit de le mettre au point en **1891** (il lui donne aussi ce nom). Les anaglyphes sont alors l'objet d'une importante production destinée au tourisme, à l'enseignement, aux loisirs, à la publicité... Louis Lumière adapte le procédé au cinéma en **1936**, mais celui-ci reste marginal.

1. définition

Anaglyphe: du préfixe grec **ana**, d'avant en arrière, et de **gluphê**, ciselure.

C'est une **photographie** constituée de deux images superposées traitées en deux couleurs complémentaires représentant la même scène mais vue de points légèrement décalés.

Le décalage (appelé **parallaxe** ou **disparité**) n'est pas le même pour tous les éléments de l'image.

Lorsqu'on observe l'anaglyphe à travers des filtres également colorés (lunettes), cela donne la sensation du **relief binoculaire**.

Un filtre est placé devant chaque œil, un rouge pour l'œil gauche, un cyan pour l'œil droit. Ainsi, l'œil gauche ne voit pas le cyan, tandis que l'œil droit ne distinguera pas le rouge.

A partir de ces 2 informations qui lui arrivent simultanément, notre cerveau recompose le relief. Sur un écran ou une photo, qui sont par nature plats, il faut donc envoyer des informations différentes à chaque œil à l'aide de lunettes qui filtrent de façon différente pour chaque œil.

2. réalisation d'un anaglyphe

a. Rappel sur la disparité et les décalages

Nous percevons le relief selon la valeur de l'écartement horizontal (la **disparité**) entre les deux images rétiniennes, puisque l'on voit avec chaque œil d'un point de vue différent

Lorsque la disparité horizontale des images est inférieure à **2 degrés** ou que la disparité verticale est inférieure à quelques minutes d'arcs, nous percevons une seule image du détail qui nous paraît « en relief ».

Lorsque la disparité horizontale des images est supérieure à 2 degrés ou que la disparité verticale est supérieure à quelques minutes d'arcs, nous percevons deux images ».

En clair: pour réussir son anaglyphe, il faut un écartement entre les 2 images qui ne soit ni trop grand, ni trop petit et il ne faut pas de décalage vertical.

Concrètement, pour une distance entre l'objet photographié et l'appareil notée D, il faut prendre une base de $1/30^\circ$ à $1/100^\circ$ de D entre nos 2 photos pour avoir une disparité correcte.

b. Comment prendre ses photos ? Trois méthodes en photographie existent...

b.1. En deux temps

On peut opérer en deux temps, en déplaçant l'appareil. Dans ce cas, il est indispensable que rien n'ait bougé entre les deux prises de vues.

b.2. Par déclenchement simultané de deux appareils

On peut aussi déclencher en même temps deux appareils identiques. Il faut pour cela que les appareils soient rigide-ment fixés et bien alignés et que le déclenchement soit bien simultané.

b.3. Avec un appareil stéréoscopique

On peut opérer avec un **appareil spécial à deux objectifs**

«<http://fr.wikipedia.org/wiki/Image:Klapcamera.JPG>»

«Appareil stéréo des années 30.»

«<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Klapcamera.JPG/280px-Klapcamera.JPG>»



Appareil stéréo des années 30.

c. Traitement des photos par des filtres colorés rouges et cyan

Une fois que l'on a pris nos photos, on va traiter les images. Pourquoi ?

La restitution du **relief** est donnée en plaçant un **filtre** de l'une de ces deux couleurs complémentaires sur un œil et un filtre de l'autre couleur sur l'autre œil. Ainsi, chaque œil ne perçoit que les éléments de l'image visibles à travers le filtre correspondant.

Si deux éléments d'image gauche et droite sont vus suffisamment proches, avec un décalage seulement horizontal, le cerveau les interprétera comme représentant le même objet.

Pour restituer le relief, il suffira donc de faire apparaître en rouge l'image destinée à l'œil gauche, et en cyan celle destinée à l'œil droit.

Ainsi, si le décalage est différent pour divers éléments de l'image, celui qui regarde l'image à travers des filtres aura l'impression de voir une image dont les points sont situés dans tout l'espace. On voit alors cette image en relief.



Anaglyphes

Pourquoi les lunettes à anaglyphes utilisent-elles des filtres colorés ?

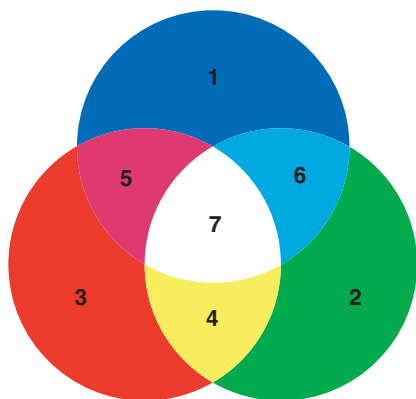
Comme nous l'avons vu dans le document précédent, pour observer du relief, il faut que les yeux perçoivent deux images différentes. Le procédé de l'anaglyphe est très simple, il s'agit de superposer deux images mais de s'arranger pour que chaque œil ne voie qu'une seule image. Comment ?

On utilise pour cela généralement des filtres. Mais pourquoi ?

Pour comprendre pourquoi les anaglyphes utilisent les filtres, il est nécessaire de comprendre la **synthèse additive et soustractive des couleurs**.

La synthèse additive des couleurs

- la lumière blanche composée du spectre lumineux possède trois couleurs primaires : ROUGE, VERTE ET BLEUE, à partir desquelles on obtient toutes les couleurs, c'est la SYNTHÈSE ADDITIVE.



Les couleurs primaires de lumière (bleu (1), vert (2) et rouge (3)) sont des lumières colorées. Celles-ci sont mélangées entre-elles lorsque les rayons lumineux se croisent. On peut alors générer d'autres couleurs: les couleurs primaires de matière encore appelées complémentaires (utilisées en peinture): jaune (4) ; magenta (5) ; cyan (6)

rouge + vert = jaune (4)
bleu + rouge = magenta (5)
vert + bleu = cyan (6)
vert + bleu + rouge = blanc (7)

Ainsi, lorsqu'on fait se croiser les faisceaux des trois couleurs primaires de lumière, le faisceau résultant est blanc. Lors de la décomposition de lumière blanche par exemple lors d'un arc en ciel, on observe toutes les couleurs (7). Il est donc logique que, quand on les mélange, cela donne du blanc. On appelle ce phénomène « la synthèse additive » et il n'est possible qu'avec des faisceaux lumineux.

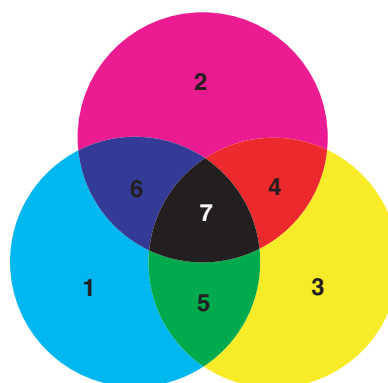
La synthèse soustractive des couleurs

La SYNTHÈSE SOUSTRACTIVE, à l'inverse, consiste à « recréer » les couleurs primaires à partir des couleurs complémentaires ; un filtre cyan par exemple, absorbe toutes les couleurs de la lumière blanche, sauf le bleu et le vert (= cyan), de même pour le filtre rouge.

Observez les combinaisons ci-dessous entre un filtre de couleur complémentaire et un filtre de couleur primaire : on constate que CYAN + ROUGE = NOIR.

Là se trouve la clé des anaglyphes : le filtre cyan de la partie droite des lunettes « élimine » l'image rouge qui devient très sombre, et l'image cyan devient très claire : l'œil droit correspondant ne voit alors que l'image droite. C'est exactement l'inverse qui se passe pour l'œil gauche qui ne voit que l'image gauche par effet de contraste. On comprend donc pourquoi un anaglyphe est visible en 3d : l'image de droite est surtout visible par l'œil droit quand l'œil gauche ne perçoit quasiment que l'image de gauche, les deux images étant superposées.

Comme on l'a vu plus haut, le cerveau analyse les différentes parties de l'image, trouve les points communs et interprète les deux images en un unique « bas-relief » ciselé en relief, comme l'étymologie du mot anaglyphe l'indique.



Les couleurs primaires de matière sont celles qui sont utilisées en peinture pour faire les différents mélanges de couleurs que nous connaissons tous:

Jaune (3) + magenta (2) = rouge (4)
cyan (1) + jaune (3) = vert (5)
cyan (1) + magenta (2) = bleu (6)
cyan (1) + jaune (3) + magenta (2) = noir (7)

Les lunettes pour anaglyphes :

Le principe de base est d'extraire -dans le cas d'anaglyphe rouge cyan la composante rouge de l'image gauche et les composantes verte et bleue (cyan = vert + bleu) de l'image droite (synthèse soustractive) puis de recombinaison ces trois composantes en une image unique (synthèse additive).

On présente à l'œil gauche toutes les informations du Rouge et à l'œil droit les couleurs complémentaires (bleues et vertes).. Notre cerveau est tellement conciliant qu'il accepte de faire la fusion des deux images presque comme s'il voyait l'ensemble des couleurs avec les deux yeux.



LUMIÈRE & Images

Anaglyphes

Principe de la réalisation d'une photo en 3D

Photo d'une image représentant la prise de vue gauche.



2,1 cm

Photo de la même image prise avec un décalage de quelques centimètres en déplaçant l'appareil vers la droite.



1,9 cm

On traite la photo gauche en supprimant les couleurs bleue et verte. En plaçant vos lunettes, cette photo sera visible à travers le filtre rouge placé devant l'œil gauche mais pas à travers l'œil droit sur lequel est placé le filtre Cyan (Bleu + vert)

On traite la photo droite en supprimant la couleur rouge. Elle sera visible à travers le filtre cyan placé devant l'œil droit mais pas à travers l'œil gauche sur lequel est placé le filtre rouge

Placez vos lunettes colorées et fermez successivement l'œil droit et l'œil gauche



Il suffit maintenant de recombinaison les deux images, ainsi chaque œil verra l'image qui lui est destinée et le relief sera visible uniquement à travers les lunettes.

