

Les auto-stéréogrammes : des images en relief

Les auto-stéréogrammes, appelés aussi images tridimensionnelles, sont des images visibles aussi bien en deux qu'en trois dimensions sans aucun dispositif, ni pour les produire, ni pour les voir en relief. Mais il faut remplir certaines conditions telles que la répétitivité.

■ Regardez l'image ci-dessous, elle est normale n'est-ce pas ? Disons qu'elle est en deux dimensions, pourtant nous allons ensemble entrer dans la troisième dimension.

Pour ce faire, rapprochez votre visage le plus près possible de l'image, vos yeux ne peuvent alors accommoder, laissez-les regarder dans le vide, comme cela vous arrive parfois quand vous êtes fatigué... ou rêveur. Reculez alors doucement l'image, les yeux détendus, surtout ne la fixez pas...

À un moment vos yeux distinguent deux images, puis ces deux images se rapprochent : l'effet de relief est obtenu. Maintenant vous pouvez regarder l'image et vous y promener pour observer tel ou tel détail : vous êtes entré dans la troisième dimension !

Vous n'avez pas réussi ? normal, cette gymnastique est nouvelle pour votre œil. Un peu de patience, détendez-vous, relaxez-vous... quelques essais encore si nécessaire et vous serez tout surpris du résultat !

Avec l'habitude, vous ne serez plus obligé de rapprocher le dessin de

vos yeux, il vous suffira de laisser votre visage, il vous suffira de laisser l'image à sa distance normale et comme précédemment de laissez

ser votre regard aller dans le vide, détendu, sans rien fixer. Certaines personnes y réussissent spontanément, bravo si c'est votre cas. Sinon, encore un effort : le succès est certain.

Maintenant, à vous de jouer, bonne promenade dans la troisième dimension.



L'ŒIL ET LE CERVEAU : LA VISION EN RELIEF

Les images tridimensionnelles qui illustrent cet article sont des images imprimées normalement, sur papier ordinaire, et que l'on est capable de voir en relief sans aucun dispositif.

Elles sont appelées « auto-stéréogrammes ». D'autres procédés de vision en relief existent, que vous connaissez sans aucun doute. Tous demandent un matériel particulier, souvent sophistiqué, pour créer ou pour regarder les images.

Au fait, quel phénomène permet de voir en relief ? Est-ce une simple illusion d'optique ?

Lorsque nous regardons un objet, nous voyons son relief parce que, en fait, notre œil droit et notre œil gauche ne le regardent pas sous le même angle et voient cet objet différemment. C'est aussi grâce à

cette vision différenciée de nos yeux, que nous sommes capables d'évaluer la distance d'un objet.

La vision d'un objet

Lorsque l'on regarde un objet, par exemple un cube, placé en face de soi, l'œil gauche et l'œil droit ne le voient pas sous le même angle. La vision de l'œil gauche est donc différente de celle de l'œil droit et c'est le cerveau qui fait la synthèse des deux images et restitue une seule image conforme à l'objet et en relief. (Voir schéma 1).

de la vision différente de chaque œil qui permet d'apprécier la distance d'un objet par rapport à soi et de nous rendre compte que l'un est plus éloigné que l'autre. Le dessin qui représente schématiquement deux poteaux le long d'une route est une illustration de cette différenciation œil droit - œil gauche. (Voir schéma 2).

D'HIER À AUJOURD'HUI : LES PROCÉDÉS DE VISION EN RELIEF

À l'exception des hologrammes,

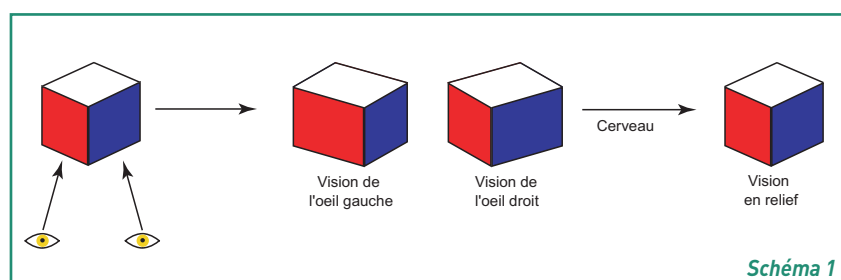


Schéma 1

Remarquez aussi que la face gauche du cube paraît plus grande vue par l'œil gauche que vue par l'œil droit, et inversement pour la face droite du cube.

tous les procédés qui permettent de voir une image en relief partent du même principe : placer deux images correspondant à la perception de chaque œil.

Le cerveau fait alors la même synthèse que si on regardait l'objet lui-même : on « voit » l'objet en relief. (Voir schéma 3). ▶

« Tempête dans un bénitier »



La vision d'un paysage

Comme pour l'effet de relief d'un objet, c'est ce même phénomène

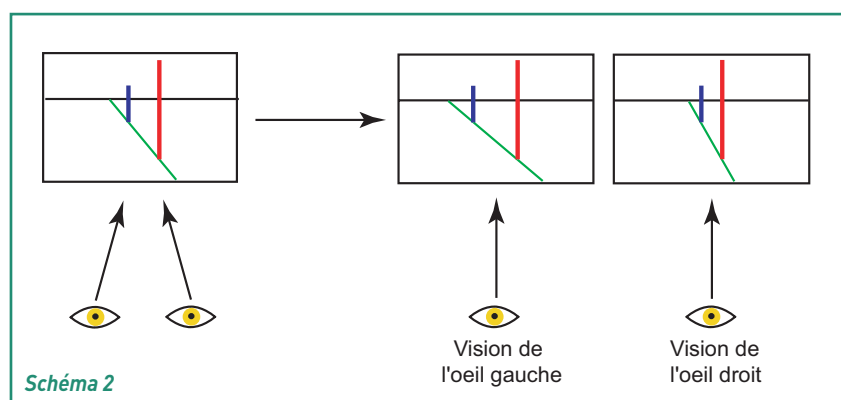


Schéma 2

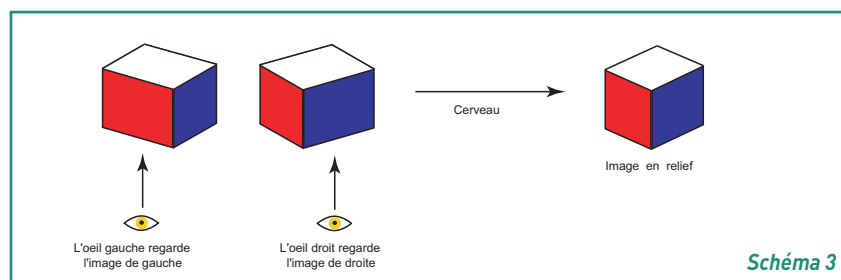
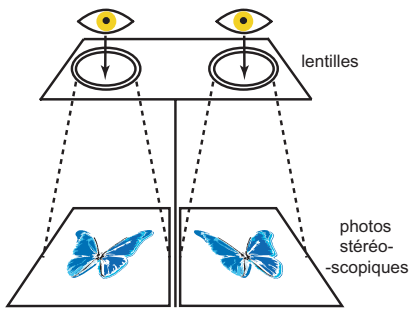


Schéma 3

Le stéréoscope

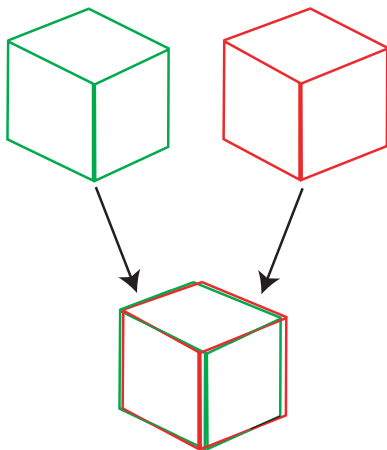


PRINCIPE DU STEREOSCOPE

Chaque œil ne voit que l'image agrandie qui lui correspond

- Le stéréoscope est un appareil bien connu de tous. Deux lentilles permettent de regarder deux photos placées côte à côte, chaque œil ne pouvant voir que celle qui lui correspond. Premier procédé de vision en relief mis au point, il a été inventé au XIX^e siècle et fut très en vogue jusqu'en 1870. Aujourd'hui, les stéréoscopes et les vues stéréoscopiques (en couleur bien sûr) se perpétuent mais pour des usages essentiellement touristiques ou topographiques.

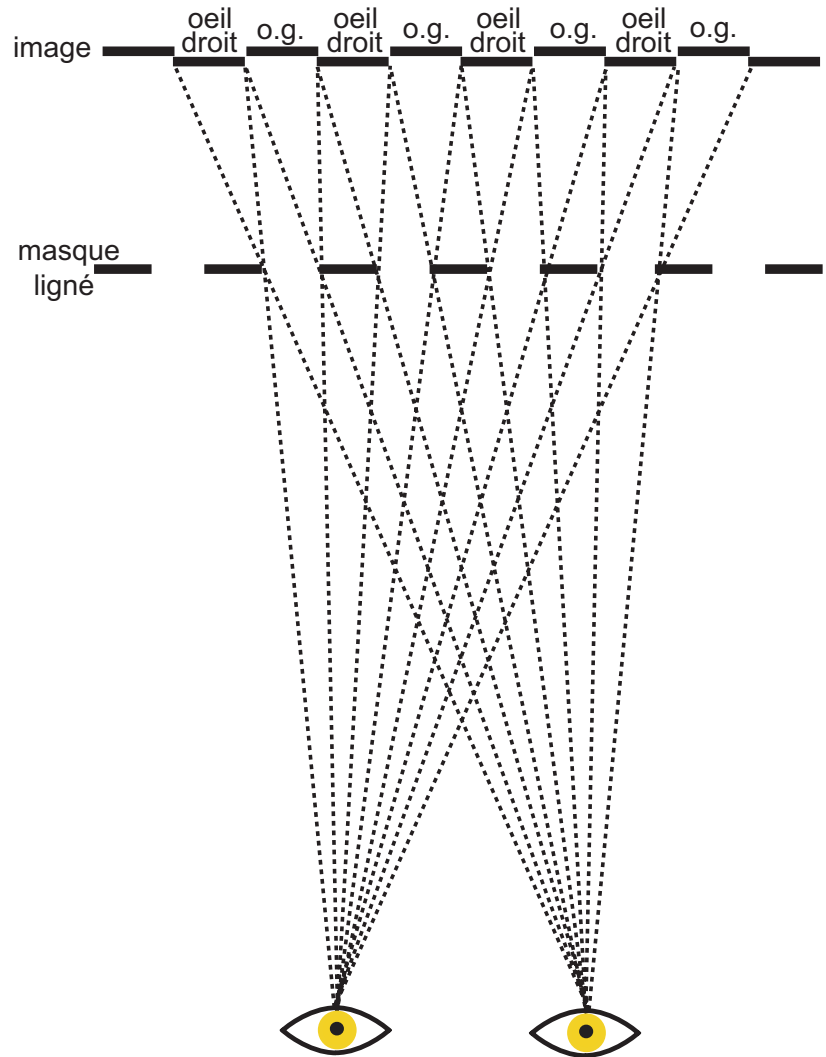
Les anaglyphes



Les anaglyphes, ce sont ces images où deux photos, l'une imprimée en vert et l'autre en rouge, sont imbriquées, et sont visibles à l'aide de lunettes dont les verres sont respectivement vert et rouge. Leur application commerciale date de 1920. Depuis, les lunettes bico-

lores ont été remplacées par des lunettes polarisantes. Elles permettent en particulier de voir des photographies en couleur. C'est l'origine de films actuels en relief projetés dans quelques salles spécialisées.

Les réseaux lignés et lenticulaires



Certainement avez-vous eu entre les mains ces cartes striées où, soit l'image est en relief ou, soit, en en changeant l'orientation, on voit apparaître une autre image. Le plus souvent, il s'agit d'objets publicitaires, domaine où ce procédé reste très utilisé.

Il consiste à découper un couple d'images stéréoscopiques en fines bandes verticales, puis à constituer une nouvelle image en alter-

nant les bandes des deux images. Une grille est placée devant cette image de telle sorte que chaque œil ne puisse voir que les bandes de l'image qui lui correspond. Initialement cette grille était constituée de bandes alternativement opaques et transparentes. Ce masque appelé réseau ligné était une photographie d'un dessin.

bandes de l'image qui lui sont destinées.

Le résultat est remarquable. Toutefois le procédé est réservé aux professionnels. En effet, il exige un équipement sophistiqué : appareil de prise de vues, ordinateur et logiciel pour découper les photos en bandes verticales et les mixer, moyens de collage sur le sélecteur optique (ou d'impression au verso), le sélecteur optique étant lui-même produit par des industriels spécialisés.

Les hologrammes

L'holographie est d'une nature totalement différente des autres procédés. Il ne s'agit pas d'images en deux dimensions vues en relief : un hologramme est un objet virtuel effectivement en relief.

Très grossièrement on peut dire que l'on photographie, non pas l'image d'un objet, mais son éclairage par un faisceau laser. Ensuite, en éclairant le cliché obtenu, il renvoie un rayonnement analogue à celui qu'il avait reçu lors de la prise de vue et recrée « l'objet ».

En fait, on recrée, non pas l'objet lui-même, mais son « éclairage ». Le résultat est donc un objet virtuel, immatériel, dans l'espace, représentation de l'objet initial.

Si la restitution est en trois dimensions comme l'objet, elle est aussi de la couleur du faisceau laser qui a éclairé l'objet d'où les tons de vert des hologrammes.

Il existe deux sortes d'hologrammes :

- les plus courants sont les hologrammes à réflexion, qui s'éclaireraient à la lumière d'une lampe. On peut en admirer dans des expositions ou dans des musées consacrés à l'holographie ;
- les plus spectaculaires sont les hologrammes à transmission, qui doivent être éclairés de derrière, par un laser. L'image est alors devant le support photographique et peut atteindre de très grandes

dimensions. Ils ont constitué l'attraction principale de quelques grandes opérations publicitaires telles que celles organisées par Louis Vuitton ou Renault aux Champs-Élysées.

Il s'agit bien évidemment d'un processus de haute technologie qui n'est à la portée que de professionnels qualifiés.

Et les logiciels 3D ?

Vous avez certainement entendu le terme de logiciels 3D. Les médias en parlent souvent en particulier à l'occasion de sorties de films d'animation.

Leur objectif n'est pas de réaliser des images en relief : ces logiciels extrêmement puissants permettent d'enregistrer toutes les données spatiales d'un objet (ou d'un paysage). Ils sont capables ensuite d'élaborer la vue de l'objet sous un angle quelconque, même depuis un point à l'intérieur de l'objet. Par exemple on peut voir une maison de l'extérieur sous tous ses angles, y entrer, s'y promener. Ils sont très utilisés, par exemple, par les architectes ou les paysagistes.

En changeant très progressivement le point de vue, on obtient des images successives : c'est le principe des films d'animation en images de synthèse. La qualité et le réalisme des images de tels films peuvent donner l'impression de relief mais ce ne sont pas des films en relief.

Un logiciel 3D permet de voir un objet dans toutes ses « dimensions » : le nom est donc réducteur mais le terme prête à confusion puisque ces logiciels ne permettent pas de voir une image en trois dimensions.

LES AUTO-STÉRÉOGRAMMES

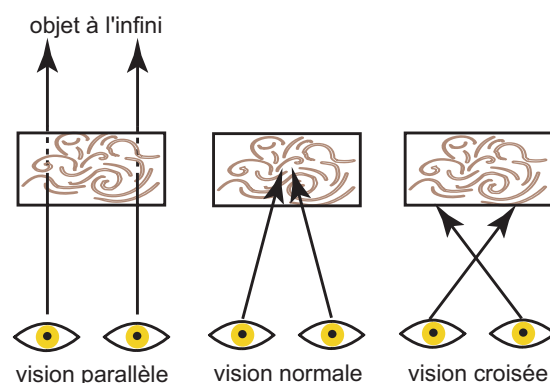
Les auto-stéréogrammes, appelés

aussi images tridimensionnelles, sont des images visibles aussi bien en deux qu'en trois dimensions sans aucun dispositif, ni pour les produire, ni pour les voir en relief. C'est leur grand intérêt par rapport aux autres procédés.

Pour voir une image tridimensionnelle en relief, il faut la regarder en « vision parallèle ».

Vision parallèle et vision croisée

Savez-vous loucher ? Certainement, c'est la « vision croisée ». (Voir schéma ci-dessous).



La « vision parallèle » est la manière de regarder un objet à l'horizon (à l'infini).

Naturellement, lorsque l'objet est rapproché, les yeux ne le regardent pas en vision parallèle. Pour y arriver, il faut faire la gymnastique oculaire que vous avez apprise au début de cet article.

Les deux types d'auto-stéréogrammes

Les plus connus sont les auto-stéréogrammes « camouflés ». Ce sont des dessins abstraits, souvent géométriques, et, en les regardant en vision parallèle, une forme, invisible en deux dimensions, apparaît en volume.

L'auteur a lui-même poursuivi les recherches en vues de réaliser des dessins figuratifs qui soient de véritables images. Ayant ainsi trouvé les règles des images tridimensionnelles (ou retrouvé ces règles car, à sa connaissance, per-

sonne ne les a publiées) il les a appliquées pour réaliser les illustrations d'un ouvrage consacré à Georges Brassens, qui vient de paraître aux Éditions Didier Carpentier (voir rubrique « Livres » *La Jaune et la Rouge*, novembre 2007).

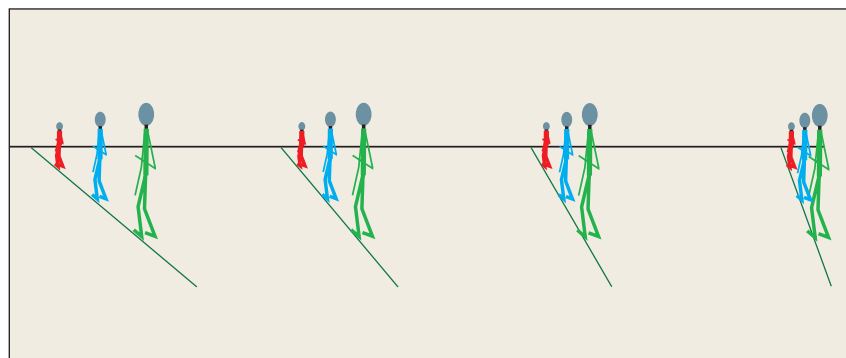
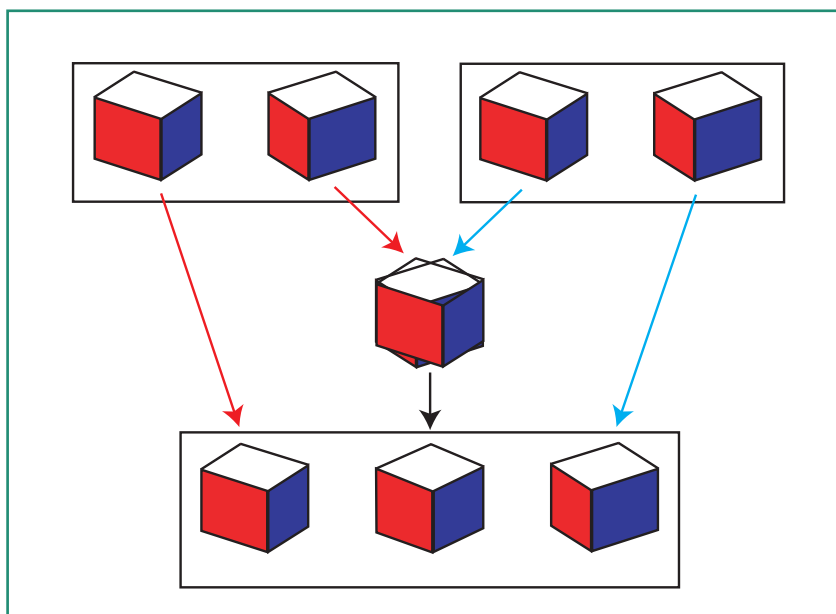
Principes des auto-stéréogrammes

Dans une image tridimensionnelle l'effet de relief est obtenu par la répétition du même dessin. L'image de base est répétée plusieurs fois de gauche à droite mais en la modifiant à chaque fois pour que chaque œil puisse voir l'image qui lui correspond.

Regardez cette image tridimensionnelle (volontairement simplifiée).

(Voir schéma ci-dessous).

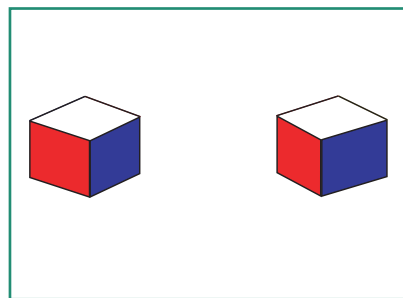
Si l'on regarde cette image en vision parallèle, on voit trois cubes et celui du centre est en relief.



Vous constatez que l'image de base, constituée des trois personnages, est répétée 4 fois et que les personnages sont de plus en plus resserrés en allant de gauche à droite.

Si vous la regardez en vision parallèle pour la voir en relief, vous pourrez compter 5 groupes de personnages.

Que se passe-t-il donc ? Reprenons l'exemple du cube.



Pourquoi voit-on trois cubes ? Parce que chaque œil voit la totalité de l'image et donc les deux cubes, le cube du centre est la combinaison des deux images, réalisée par notre cerveau : il est en relief. Les cubes de droite et de gauche sont vus par un seul œil : ils ne sont pas en relief. Pour pallier cet inconvénient, la solution consiste à avoir au moins trois images consécutives d'un même objet.

Ainsi avec quatre motifs consécutifs, lorsqu'on les regarde en vision parallèle, on en voit cinq, les trois au centre sont en relief mais ceux aux deux extrémités ne le sont pas. Ce n'est pas réellement gênant car le regard se focalise au centre de l'image et l'œil croit voir en relief la totalité du dessin.

Les règles de réalisation d'une image tridimensionnelle

Une image est construite à partir de plans verticaux successifs. Chaque plan est constitué de sujets strictement identiques et répétés. De plus, les sujets doivent être parfaitement alignés sur une ligne horizontale.

L'espacement entre deux sujets identiques est constant. Cet espacement est fonction de la position du plan en profondeur : plus le plan est éloigné, plus l'espacement sera important.

Conséquence : la perspective, par rapport à une image habituelle, est inversée : des lignes censées être parallèles convergent vers l'observateur et non vers un point de fuite à l'horizon.

Le positionnement des sujets dans un plan vertical est lui aussi très précis, sinon il semblera trop haut et flottera dans l'air, ou trop bas et sera enfoncé dans le sol.

D'autres règles découlent de ces principes fondamentaux, par exemple pour le dessin des plans horizontaux, de plans obliques, d'objets eux-mêmes en relief, etc.

De la nécessité d'utiliser un ordinateur

Que ce soit pour les auto-stéréogrammes « camouflés » ou pour les dessins figuratifs, les règles de réalisation exigent une très grande précision de dessin, impossible à obtenir manuellement. L'usage d'un ordinateur est donc indispensable : c'est pourquoi les premiers auto-stéréogrammes ont été réalisés dans les années 1960, et il a fallu encore attendre les micro-ordinateurs et leurs outils graphiques pour que la technique ne soit plus un frein rédhibitoire.

QUELLES IMAGES PEUT-ON RÉALISER ?

Pour décider de réaliser une image tridimensionnelle, il faut penser

qu'elle doit répondre à plusieurs critères. Il n'est pas possible de réaliser en tridimensionnel n'importe quelle image.

Il faut bien penser aussi que le dessin que l'on va faire sera d'abord vu en deux dimensions avant d'être regardé en relief.

La première condition, impérative, est que l'image soit globalement répétitive et que les sujets (objets, personnages, motifs...) qui la composent soient eux-mêmes répétés.

La répétition ne doit être choquante ni en deux dimensions ni en relief. Le cas le plus simple est celui d'une image dont le sujet est répétitif naturellement.

Un deuxième cas est celui d'une image composée de sujets nom-

breux. Étant décalés, leur répétition n'est pas immédiatement perceptible.

Il est possible aussi de jouer sur la déformation progressive des sujets horizontaux.

Reste enfin le cas où c'est un choix artistique de l'auteur de l'image. D'autres conditions doivent être présentes à l'esprit lors du choix du sujet d'une image puis de sa conception.

Des impossibilités résultent, par exemple, du dessin en perspective inversée. Il est donc exclu de représenter des lignes qui se rejoignent en un point de fuite à l'horizon, des routes par exemple. Il doit être tenu compte de telles contraintes dès la conception initiale de l'image. ■

