



Regards de géomètre

Intervention « Regards de géomètre » sur la thématique « Illusions »

Mohamed NASSIRI



Intervention « Regards de géomètre » sur la thématique « Illusions »

Mohamed NASSIRI

1 Qu'est-ce qu'une illusion d'optique ?

Une illusion d'optique renvoie à l'oeil une vision altérée de la réalité. Elle peut être innée, involontaire, provoquée dans un but artistique pour tromper le système de perception.

Les illusions d'optique peuvent être considérées comme des « erreurs systématiques » concernant la perception de la forme, de la couleur, des dimensions ou du mouvement de certains objets.

Les architectes grecs en tenaient compte pour donner de parfaites proportions apparentes à leurs temples. À l'époque de la Renaissance, les peintres ont découvert les lois de la perspective, et réalisé des prodiges en matière de trompe-l'œil, créant réellement l'illusion d'objets en relief. Descartes tirait argument des erreurs visuelles pour supposer que, nos sens nous abusant quelquefois de façon manifeste, il pourrait bien se faire qu'ils nous trompent en permanence.

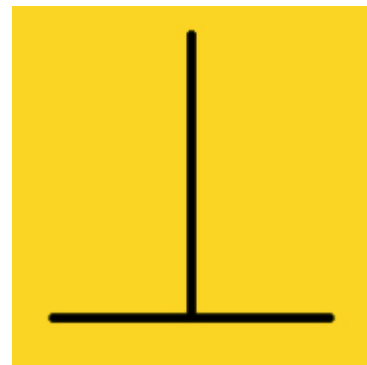
De nos jours, le phénomène des illusions d'optique, expliqué dans son principe, reste encore l'objet de nombreuses controverses.

2 Petite classification des illusions

2.1 La verticalité

Une ligne verticale paraît plus longue qu'une horizontale de même longueur car le mouvement des yeux qui est lié aux lignes horizontales est plus facile à exécuter qu'un mouvement vertical.

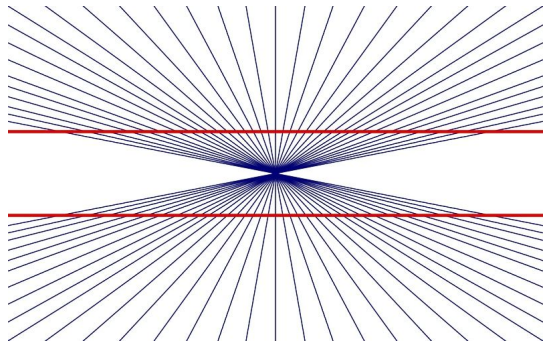
L'exemple le plus fréquemment cité est le T inversé (à droite), mais il faut noter que cette forme donne lieu à des effets d'illusion compétitifs parce que, en plus de la surestimation liée à la verticalité, il y a un effet de contraste de grandeur produit par la mise en relation entre la verticale et chaque segment de l'horizontale. On obtient un vrai effet de la verticalité en utilisant plutôt la figure en forme de L.



2.2 Les effets d'angles

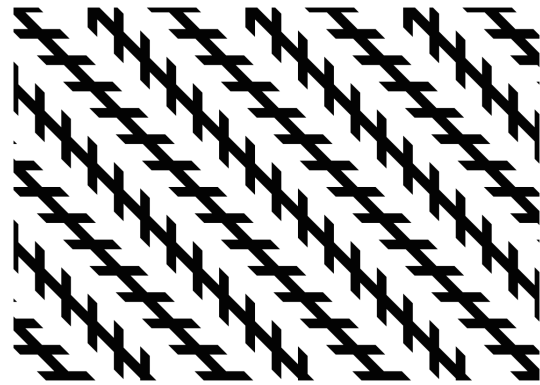
Les illusions dues à des effets d'angles sont très nombreuses et elles sont sans doute parmi les plus spectaculaires. Les scientifiques se sont appuyés sur deux principes pour les expliquer. Tout d'abord, nous avons tendance à surestimer les angles aigus et à sous-estimer les angles obtus. Ceci est qualifié de principe d'orthogonalité, étant donné qu'il s'agit dans chaque cas d'une tendance à ramener l'angle vers un angle droit. Ce principe permet d'expliquer facilement les illusions de Zöllner et de Hering, mais il peut aussi s'appliquer à l'illusion de Poggendorff et à celle de Müller-Lyer.

Dans l'illusion de Zöllner, les lignes nous paraissent déformées à cause des petites lignes qui forment le graphisme secondaire. Le second principe concerne la tendance que l'on a à surestimer les côtés d'un angle obtus et à sous-estimer ceux d'un angle aigu. Dans ce cas, l'illusion de Müller-Lyer pourrait encore servir d'exemple.



Illusion de Hering

Les lignes horizontales semblent incurvées, alors qu'elles sont physiquement droites et parallèles.



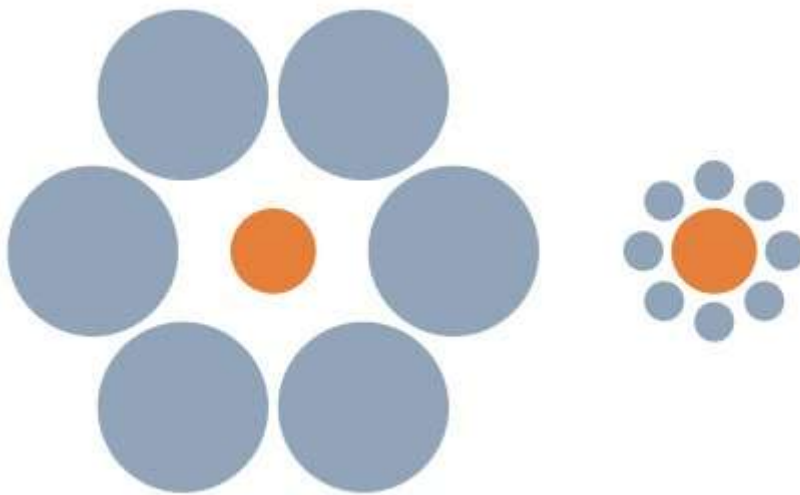
Illusion de Zöllner

Les lignes obliques ne semblent pas parallèles, alors qu'elles le sont.

2.3 La mise en relation de grandeur

De nombreuses illusions produisent une mise en relation de grandeur des éléments de la figure. Il en résulte généralement un effet de contraste : la grandeur apparente des éléments les plus grands est surestimée par comparaison au plus petit et inversement.

Le cas le plus évident est sans doute l'illusion de Titchener (à droite). On a cependant invoqué à certains moments le principe d'assimilation suivant lequel, lorsque les différences sont minimales entre les plus grands et les plus petits éléments, on a tendance à minimiser ces différences. Il s'ensuit une assimilation d'un élément test à un élément inducteur plus grand (donc une surestimation de l'élément test) ou plus petit (donc une sous-estimation de l'élément test), alors que le contraste apparaît lorsque la différence entre l'élément inducteur et l'élément test est plus importante.



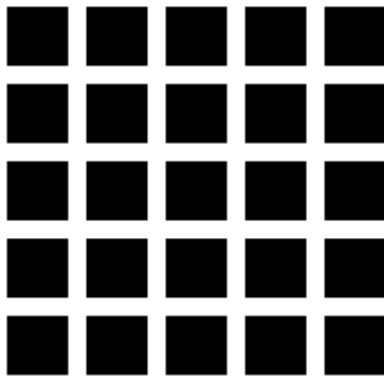
Illusion de Titchener

Le cercle central de la configuration de gauche paraît plus grand que celui de la configuration de droite.

2.4 Les illusions de couleurs

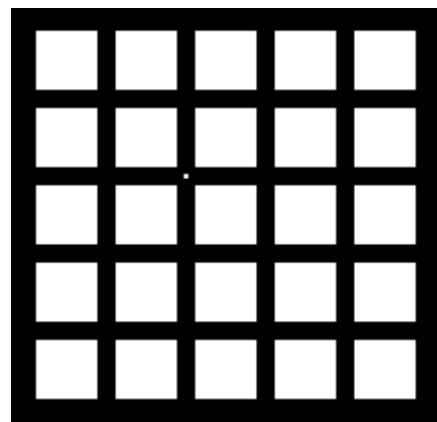
Les illusions de couleurs sont très nombreuses et très impressionnantes. L'illusion de couleur montre bien ce phénomène. Ce sont les couleurs d'arrière plan qui vont influencer sur l'illusion, en effet, la lumière dépend non seulement de l'intensité lumineuse de l'objet lui-même mais aussi de son environnement (contraste de surface). Le cerveau distingue les couleurs par rapport au milieu environnant ainsi nous voyons des taches grises entre les carrés noirs, ce phénomène découvert il y a plus de 100 ans est désormais un classique. Mais d'où sortent les taches grises ? Comme dit précédemment ; le cerveau adapte l'information concernant la luminosité d'une zone en fonction des zones voisines ainsi vous voyez le blanc moins lumineux car il est entouré de plus de blanc que les lignes, donc vous le voyez légèrement gris.

Par contre lorsque vous regardez fixement une intersection, elle vous paraît blanche car vous faites intervenir les cellules de la fovéa, la zone centrale de la rétine, qui, elle, fait beaucoup moins de correction par rapport à l'environnement. L'inverse est également possible, on voit du gris entre les carrés blanc, mais cette fois ci on n'en voit pas autour du carré central à sa gauche ; tout simplement parce que nous avons rajouté un point blanc afin qu'il n'y ait pas trop de noir par rapport au reste de la figure et ainsi l'information ne traduit par du gris au niveau du cerveau.



La grille d'Hermann

Nous voyons du gris entre les carrés blancs, pourtant il n'y en a pas.



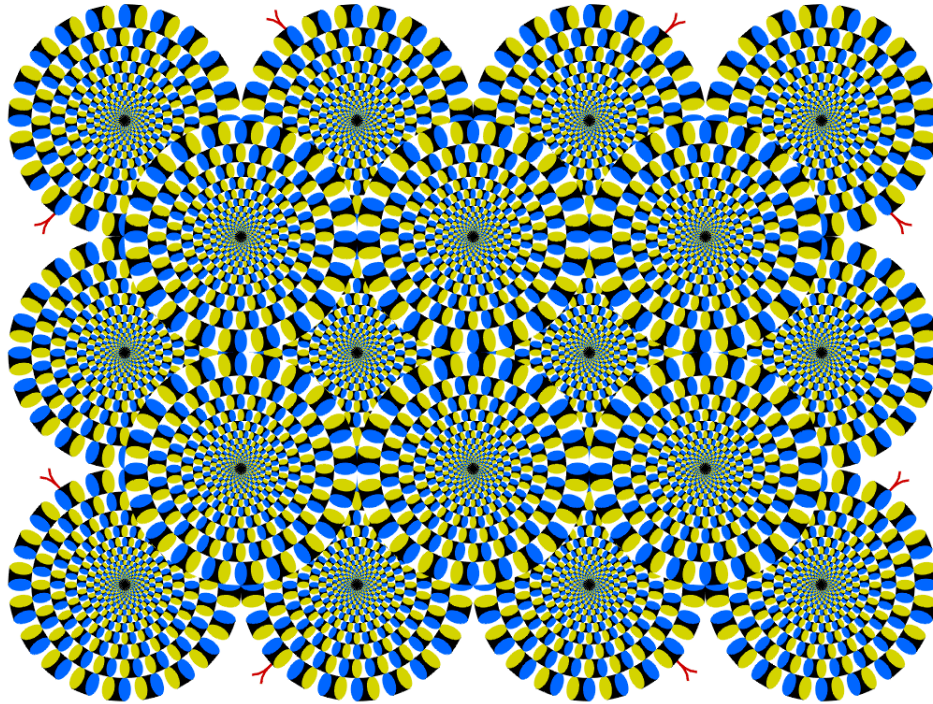
La grille d'Hermann

Nous voyons du gris entre les carrés noirs, pourtant il n'y en a pas.

2.5 Les illusions de mouvement

L'œil humain se fatigue très vite lorsqu'il est contraint de fixer un objet. Si, en revanche, on laisse glisser le regard de l'objet, on évite ainsi de fixer trop intensément et l'image frappe d'autres segments de la rétine disposant de leur pleine capacité. Les muscles de l'œil permettent non seulement de suivre un objet mais aussi de le percevoir exactement. Il est également prouvé qu'il se produit des mouvements lorsque celui ci fixe fortement un objet. C'est la raison pour laquelle il se produit des mouvements imaginaires. Les effets de mouvement surgissent au moment où les images rémanentes entrent en conflit avec celles qui sont déplacées du fait des mouvements des yeux.

Explication : Chaque zone en périphérie de la zone fixée semble bouger mais il n'en n'est rien. En effet lorsque l'on passe son regard sur cette image, les cercles semblent être en mouvement, c'est en réalité notre cerveau qui interprète mal l'image. Cette illusion provient du fait que les neurones détecteurs de mouvement sont piégés par l'image, leur activation provoque un effet de mouvement. En effet c'est l'ordre des quatre zones qui donne cette impression : le mouvement se fait d'une région foncée à une région plus claire mais aussi des régions les plus lumineuses aux régions avec le moins de luminance.



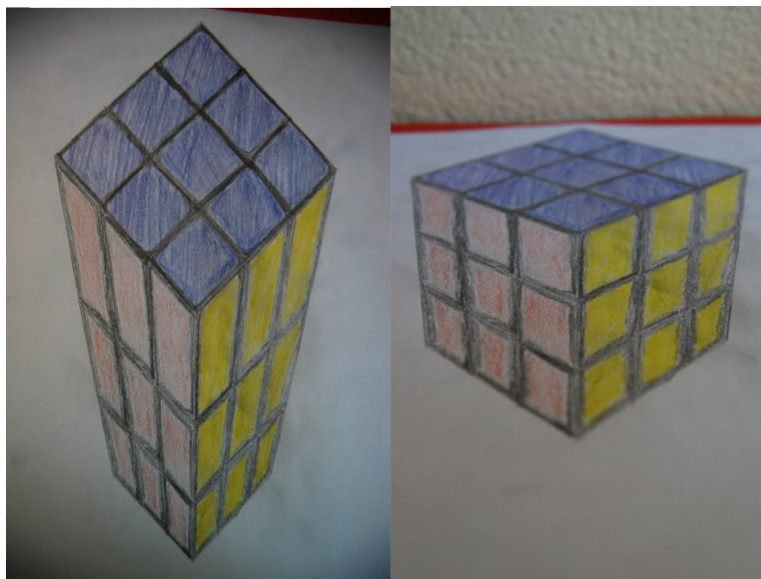
Les serpents d'Akiyoshi Kitaoka

Ils sont matérialisés par une multitude de cercles, composés eux-mêmes de cercles concentriques. Lorsque nous balayons du regard cet assemblage, ils s'animent sous l'effet de la répétition et de la concentricité.

2.6 Les anamorphoses

Pour les anamorphoses, nous avons trois définitions (et les trois m'intéressent) :

1. Phénomène produit à l'aide de miroirs ou de lentilles cylindriques ou toriques, observé lorsque le système optique qui permet de passer d'un objet à son image amplifie différemment les dimensions horizontales et verticales de l'objet.
2. Œuvre, ou partie d'œuvre, graphique ou picturale, dont les formes sont distordues de telle manière qu'elle ne reprenne sa configuration véritable qu'en étant regardée soit, directement, sous un angle particulier (anamorphoses par allongement), soit, indirectement, dans un miroir cylindrique, conique, etc. (Les anamorphoses par allongement apparaissent dans l'art à l'époque de la Renaissance ; les anamorphoses à miroir se développent à partir du xvii^e siècle, jusqu'à devenir un objet de divertissement très répandu au xix^e siècle.)
3. Transformation du plan qui ramène à des droites les courbes d'un abaque cartésien.



3 Créons notre propre illusion d'optique !

3.1 Illusion de Titchener

3.2 Illusion de Hering

3.3 Une anamorphose simple d'un cube

Références

ophtasurf.free.fr, site sur l'ophtalmologie (Clément Depoutre avec l'aide du Docteur Christian Depoutre)
www.larousse.fr, dictionnaire encyclopédique en ligne des éditions Larousse.

Table des matières

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Qu'est-ce qu'une illusion d'optique ? | 1 |
| 2 | Petite classification des illusions | 1 |
| 2.1 | La verticalité | 1 |
| 2.2 | Les effets d'angles | 1 |
| 2.3 | La mise en relation de grandeur | 2 |
| 2.4 | Les illusions de couleurs | 3 |
| 2.5 | Les illusions de mouvement | 3 |
| 2.6 | Les anamorphoses | 4 |
| 3 | Créons notre propre illusion d'optique ! | 5 |
| 3.1 | Illusion de Titchener | 5 |
| 3.2 | Illusion de Hering | 5 |
| 3.3 | Une anamorphose simple d'un cube | 5 |