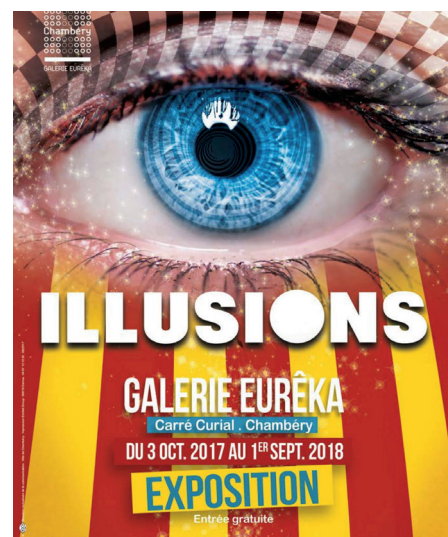


Le journal de l'expo...

Galerie Eurêka - Centre de Culture Scientifique et Technique de la Ville de Chambéry

ILLUSIONS ÇA TROMPE ÉNORMÉMENT

Une exposition produite par le Palais de la Découverte du 3 octobre 2017 au 1^{er} septembre 2018



Pénétrez au cœur d'un univers étonnant et empreint de poésie, et expérimentez des illusions spectaculaires ! Plongé dans un décor de cirque et de spectacle vivant, découvrez de manière ludique comment nos sens et notre cerveau peuvent être trompés ! Dans ce monde d'illusions qui vous fera perdre tous vos repères, vous ne serez pas au bout de vos surprises ! Les illusions continuent à susciter la surprise et à émerveiller. Elles sont étudiées, de nouvelles sont créées. Leurs effets sont explorés dans l'art, le spectacle, mais aussi différents domaines de la vie quotidienne. Découvrez ce monde des illusions où nos sens et notre cerveau sont trompés !

QUAND L'ILLUSION TROMPE NOS SENS...

Une illusion est une perception déformée de la réalité. Celle-ci vient de la différence entre ce que nous révèlent nos sens et ce que l'on sait par le raisonnement et la culture. Une illusion se reconnaît à trois caractéristiques :

- Les illusions sont systématiques, elles touchent tout le monde et se répètent pour une même personne à chaque fois que celle-ci est confrontée à cet événement.
- Une illusion bien réussie est toujours une surprise dans la mesure où elle nous signale que quelque chose ne « colle » pas.
- Les illusions sont imperméables à la connaissance : bien que l'on sache que l'effet que l'on perçoit n'est qu'une illusion, on continuera à voir l'image « déformée ».

Notre perception est toujours illusoire dans la mesure où celle-ci n'est pas un enregistrement de la réalité physique mais une interprétation que notre cerveau produit sur la base de nos expériences et de nos connaissances. Notre cerveau cherche à mettre du sens partout, même là où il n'y en a pas forcément. Alors, il en fait parfois

trop, amplifiant les contrastes, créant des contours, des couleurs, des perspectives, des reliefs, des mouvements, en fonction de ce qu'il connaît.

Nos sens sont aussi influencés par notre éducation, notre culture et notre environnement.

LE DUO L'ŒIL - CERVEAU

Bien que les illusions puissent concerner d'autres sens, une grande part d'entre elles sont visuelles. Revenons donc sur le fonctionnement du système visuel qui comprend l'œil, mais aussi le cerveau. En effet, si l'œil regarde, c'est le cerveau qui voit. La perception visuelle est donc tributaire du bon fonctionnement de ces deux structures.

Si nous voyons un objet c'est parce qu'il renvoie vers nos yeux des rayons lumineux. Pour qu'une image se forme, ces rayons ont à parcourir tout un chemin à travers les différentes parties de l'œil : pupille, cornée, cristallin, pour parvenir enfin à la rétine.

L'exposition nous dévoile une grande variété d'illusions. Petit tour d'horizon de quelques-unes d'entre elles.

LA GALERIE DES PORTRAITS

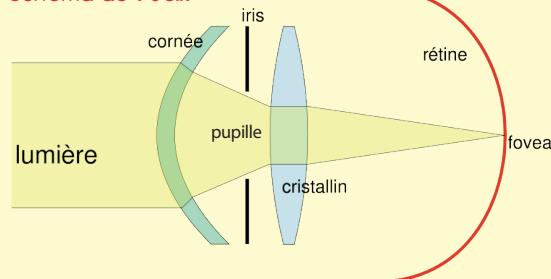
LES IMAGES BISTABLES

Ces illustrations à double sens, appelées images bistables, ont été créées pour que deux interprétations soient possibles. Et si aucun indice ne donne la « bonne » interprétation à notre cerveau, nous voyons en alternance l'une ou l'autre de ces images. Parfois, nous nous fixons plus sur l'une des images, cela dépend de notre culture, de notre âge,...

Découvrez les images bistables de l'exposition. Elles peuvent aussi prendre la forme d'un objet en relief comme ici le vase à deux visages.



Schéma de l'œil



Pupille ?... ou la porte d'entrée

C'est par la pupille que les rayons pénètrent dans l'œil. Elle est située au centre de l'iris qui contrôle la quantité de lumière qui entre en se contractant ou se dilatant.

Cornée ?... ou la première lentille

Les rayons traversent successivement les deux lentilles de l'œil par lesquelles ils sont déviés et concentrés. La première et principale lentille est la cornée. Celle-ci assure 80% de la déviation.

Cristallin ?...

ou la deuxième lentille

Le cristallin constitue la seconde lentille, et finalise le travail de déviation. Par la modification de sa forme, il permet le processus d'accommodation de l'œil qui offre une vision nette. En vision de loin le cristallin intervient peu, mais lorsqu'il s'agit de vision de près il se bombe et s'épaissit, permettant ainsi de conserver la netteté. Les rayons ainsi concentrés parviennent à leur destination : la rétine.

Rétine ?... ou la destination

Il s'agit de la membrane fine et transparente qui tapisse le fond de l'œil. C'est elle qui reçoit les impressions lumineuses qui délivrent la vision. Elle est composée de dix couches de cellules. Quatre d'entre elles permettent la réception de la lumière et les six autres sa transmission vers le cerveau par le nerf optique.

LA PERSISTANCE RÉTINIENNE...

La persistance rétinienne est une particularité du fonctionnement de l'œil. En effet, lorsqu'une image se forme sur la rétine, elle ne disparaît pas immédiatement mais reste « imprimée » le temps que les photorécepteurs soient de nouveau sensibles à la lumière. C'est d'autant plus net si le temps d'exposition est prolongé et la source lumineuse. Ce phénomène nous donne ainsi l'illusion d'une image dite résiduelle qui demeure un instant après avoir cessé de regarder un objet.

... ET LA MODIFICATION DE LA COULEUR

L'image résiduelle perçue peut apparaître d'une couleur autre que celle de l'objet observé. Cela est lié à la saturation de certains cônes, c'est à dire les photorécepteurs sensibles aux couleurs. Lorsque les cônes sensibles à une couleur donnée (rouge, bleu ou vert) ont été stimulés trop longtemps, ils atteignent un seuil de saturation et ne réagissent plus pendant quelques instants. Les cônes qui n'ont pas été sollicités fonctionnent eux correctement. Ainsi, si un objet vert est fixé intensément pendant au moins vingt secondes, les cônes sensibles au vert perdent momentanément leur sensibilité. Lorsque le regard se porte sur une surface blanche (qui renvoie à nos yeux toutes les couleurs de la lumière), seuls les capteurs du rouge et du bleu réagissent et l'image résiduelle apparaît alors en un violet tirant sur le rose (mélange du rouge et du bleu).



Images fantômes

Concentrez votre attention sur la bouche verte de Marilyn pendant au moins 20 secondes puis regardez le cadre blanc à côté. L'apparition de l'image évanescence de Marilyn aux lèvres roses est due, d'une part à notre persistance rétinienne, d'autre part à la saturation de nos cônes sensibles au vert.

RECONNAÎTRE UN VISAGE ?

Notre cerveau reconnaît un visage comme un tout grâce à une région spéciale dédiée à la reconnaissance des visages. Ce n'est que dans un second temps que nous détaillons certains traits particuliers.



Visages à l'envers

Dans l'exposition, observez les portraits à l'envers puis tournez-les. Devant des portraits à l'envers, notre cerveau ne les reconnaît pas comme un tout et identifie principalement les yeux et la bouche. Il ne détecte donc pas le trucage.

Savez-vous qu'il existe des personnes ne reconnaissant pas les visages ? Ce trouble, appelé la prosopagnosie, est dû à une lésion de la région du cerveau permettant la reconnaissance des visages. Ces personnes identifient leurs proches avec le son des voix, l'habillement, les lunettes...

LES ANAMORPHOSES, CES IMAGES DÉFORMÉES

Ces images délibérément déformées n'apparaissent sous leur apparence normale que quand elles sont vues sous un certain angle. Cet art de la déformation optique aurait été décrit pour la première fois par Léonard de Vinci. Si les premières anamorphoses sont utilisées comme des exercices théoriques, elles deviennent par la suite une façon de dissimuler des messages de nature politique ou religieuse.

Savez-vous que dans la vie quotidienne nous rencontrons régulièrement des anamorphoses ? Certaines informations inscrites sur la chaussée (le symbole du vélo sur les pistes cyclables par exemple) ou encore les panneaux publicitaires sur la pelouse des stades en sont des exemples.



LA SENSIBILITÉ AUX MOUVEMENTS

Nous avons, comme la plupart des animaux, une grande sensibilité aux mouvements. Le cerveau hiérarchise les informations. Or, la perception du mouvement est perçue prioritairement par nos sens, avant la couleur, la forme ou la direction. Cette caractéristique est une conséquence de l'évolution : pour tout animal, le mouvement est lié à des fonctions vitales comme se protéger ou se nourrir. Notre cerveau est donc capable d'anticiper nos gestes à partir des informations qu'il reçoit de nos sens pour s'adapter au mieux à une nouvelle situation.



Effacer un visage

Testez cette expérience ! Cette illusion est due au fait que notre cerveau privilégie certaines informations, en particulier le mouvement. C'est le geste de la main qui est perçu en priorité par rapport au visage immobile. Pour nous cacher un mouvement, l'illusionniste utilise lui aussi ce principe.

LA CHAMBRE DE AMES

QUESTION DE PERSPECTIVE...

Notre vision nous permet de comprendre le monde en trois dimensions. Pour cela, elle utilise des règles qui l'aident à déduire les distances et les tailles. La présence de traits suggérant la perspective implique des illusions de grandeur.



Géant ou minuscule ?

Dans l'exposition, la « chambre de Ames » en est un exemple saisissant. Testez l'expérience en vous déplaçant d'un coin à l'autre du fond de cette pièce étrange, ou, par deux, en vous positionnant à chaque angle. Observez-vous sur l'écran. Géant ou minuscule ?

Cette étonnante pièce créée par l'ophtalmologiste américain Adelbert Ames (1880-1955) en 1946, est spécialement conçue pour duper notre perception. Cet effet est dû à un trucage basé sur un jeu de perspective qui trompe l'observateur. Cette pièce est trapézoïdale. Or, pensant

avoir affaire à une pièce « normale », et comme notre cerveau interprète la taille des objets qui nous entourent en fonction de notre connaissance de l'espace perçu en perspective, nous avons l'illusion que ce sont les personnes situées dans la chambre d'Ames qui changent de taille en passant d'un angle à l'autre. Ce trucage efficace est parfois utilisé pour des effets spéciaux au cinéma !

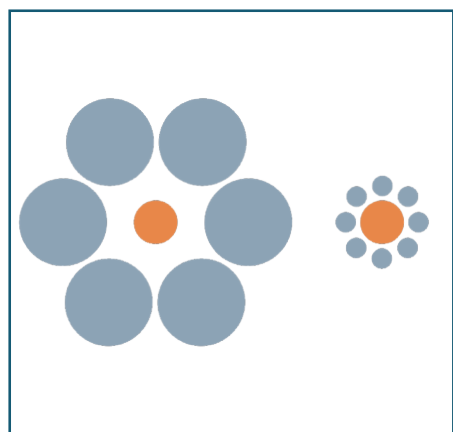
LE CHAPITEAU GRAND DÉBALLAGE

EN TOUS SENS !

Dans le chapiteau Grand déballage, expérimentez toutes sortes d'illusions ! Si de nombreuses illusions trompent nos yeux, la vue n'est pas le seul sens qui peut être mis en défaut. Les autres peuvent aussi être impliqués. De plus, les informations transmises par plusieurs de nos sens peuvent s'influencer mutuellement. Outre les illusions visuelles, découvrez dans cet espace des expériences dans lesquelles notre ouïe et notre toucher sont aussi trompés !

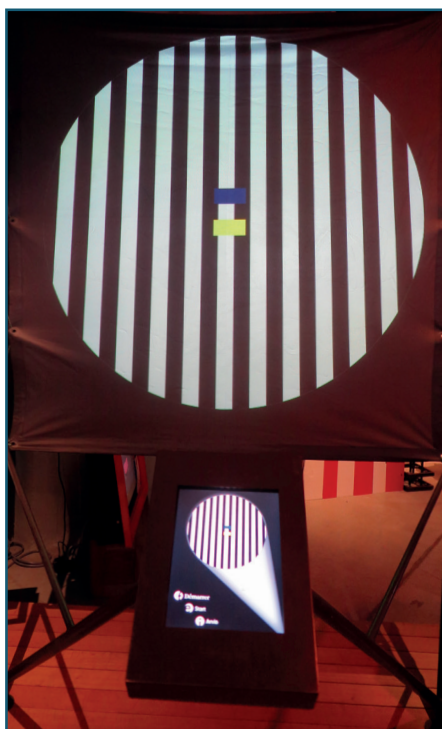
QUAND L'ENVIRONNEMENT VISUEL NOUS TROMPE...

Beaucoup d'illusions sont basées sur l'influence de l'environnement visuel d'une image observée. Le traitement assuré par notre cerveau, l'appréciation qui en résulte et donc notre perception, peuvent ainsi être trompés par les formes, le contraste et la luminosité, ou encore les couleurs voisines de cette image.



Petit cœur ou grand cœur ?

Un objet n'est pas grand ou petit en soi : notre perception est influencée par l'environnement. Cela nous permet de mieux identifier les objets, mais cela peut conduire à des erreurs d'interprétation et d'appréciation des dimensions. C'est le cas dans l'illusion d'Ebbinghaus, du nom de son créateur le psychologue allemand Hermann Ebbinghaus (1850-1909), appelée aussi « cercles de Titchener ». Le cerveau compare la taille du cœur avec la taille des pétales et amplifie le contraste. Des études récentes suggèrent que cette illusion reposerait sur l'éloignement des cercles : plus ils sont proches du rond central, plus ce dernier paraît grand. S'ils sont trop éloignés, le rond central apparaît comme indépendant, et donc plus petit.



Une avancée saccadée ou au même rythme ?

Dans cette illusion, le fond constitué d'une alternance de bandes noires et blanches influence notre perception du déplacement des deux rectangles. Quand le contraste est faible, nous sous-estimons la vitesse alors que l'inverse se produit si le contraste est fort. Comme ces deux rectangles sont l'un clair, l'autre foncé, nous percevons leur avancée de façon différente en fonction des lignes traversées. Il suffit d'enlever ce fond pour se rendre compte que les deux rectangles avancent bien exactement au même rythme.

QUAND LE CERVEAU COMPLÈTE L'INFORMATION...

Nous sommes en permanence confrontés à des situations où l'information est parasitée par des éléments extérieurs. Le cerveau regroupe et analyse alors les bribes d'informations qu'il a pour former un ensemble cohérent. Les scientifiques appellent « complétion » ce phénomène, qui est valable pour la vision comme pour l'audition. Il s'agit par exemple d'une tâche qui permet de dévoiler un message, du fait d'entendre une discussion dans un environnement bruyant, etc. Certains éléments sont analysés par notre cerveau comme des informations et d'autres comme des « non-informations ».



Testez les activités de la malle complétion

QUAND LE CERVEAU ANTICIPE...

Notre cerveau utilise une multitude d'informations, captées par nos sens, pour programmer chacun de nos gestes. Celles-ci le renseignent en permanence sur notre environnement. Le cerveau les analyse et les compare avec celles qu'il a déjà mémorisées pour anticiper nos mouvements afin qu'ils soient adaptés à la situation qui se présente à nous. Il arrive cependant qu'il soit trompé si la situation ne correspond pas à celle anticipée...



Le plus léger ?

D'une main soulevez le petit cylindre B puis reposez-le. Soulevez ensuite l'ensemble des deux cylindres A+B. Est-ce le cylindre B ou l'ensemble A+B qui vous a paru le plus léger ?

Dépassant la logique, l'ensemble des deux cylindres semble plus léger que le petit seul !

Le cerveau a été trompé. Quand on soulève le petit cylindre, il est informé du poids de celui-ci par les capteurs de notre bras et estime que le grand est bien plus lourd. Selon le poids qu'il a évalué, le cerveau prépare donc le geste suivant : soulever les deux cylindres. Or le cylindre A étant creux, il n'est pas aussi lourd qu'estimé, d'où l'impression que l'ensemble est plus léger que le petit cylindre seul, ce qui n'est pourtant pas le cas !

DÉSÉQUILIBRES

Nous vivons dans un monde régi par la gravité. Les repères qui nous entourent tels les immeubles, l'eau qui coule vers le bas, etc. nous permettent d'estimer une verticale visuellement. Habituellement, cette verticale concorde avec celle perçue par le corps grâce à notre système proprioceptif (la perception de la position des différentes parties du corps) et vestibulaire (lié à un organe sensoriel situé dans l'oreille interne) qui sont sensibles à la gravité. Mais dans certaines illusions, les différents systèmes (visuel, proprioceptif et vestibulaire) entrent en conflit...



Gardez l'équilibre !

Tentez l'expérience... Faites balancer le panneau rayé puis, face à lui, debout sur un pied essayez de garder l'équilibre. Cette expérience conduit très souvent à un déséquilibre ! Il est lié à un conflit sensoriel qui apparaît entre les différents messages transmis au cerveau : « ça bouge » selon les informations visuelles et « ça ne bouge pas » selon celles qui viennent du corps. Face à cette contradiction le cerveau privilégie la vision : il programme une réaction du corps pour maintenir l'équilibre. Et c'est ça qui provoque le déséquilibre !

MOUVEMENTS ILLUSOIRES

QUAND L'IMAGE S'ANIME

Avant l'invention du cinéma, les images ont commencé à être animées au moyen de différents jouets optiques : phénakistiscope, zootrope, folioscope, etc. Ces objets, inventés au XIX^e siècle, étaient très populaires à l'époque ! Progressivement, ces inventions ont permis de perfectionner l'illusion du mouvement et de l'image animée.

Le phénakistiscope est le premier dispositif à créer l'illusion du mouvement à partir d'images fixes. Il est constitué d'un disque comportant des fentes réparties régulièrement sur tout son pourtour. L'une des faces est de couleur noire, et l'autre comporte des illustrations correspondant aux étapes successives d'un mouvement décomposé. Lorsqu'on fait tourner le disque du phénakistiscope devant un miroir en regardant les images à travers les fentes, elles paraissent s'animer !

Lors de l'utilisation d'un phénakistiscope, chaque fois qu'une fente passe devant les yeux, une image est aperçue furtivement. Chaque image est ainsi séparée des autres par le noir créé entre elles. Nous ne voyons pas ces noirs très brefs insérés entre les images. Le cerveau les interprète comme une « non-information ». Mais sans eux les images défileraient trop vite, or il faut un temps suffisant à l'œil pour les capter et au cerveau pour les interpréter.



Effet phi

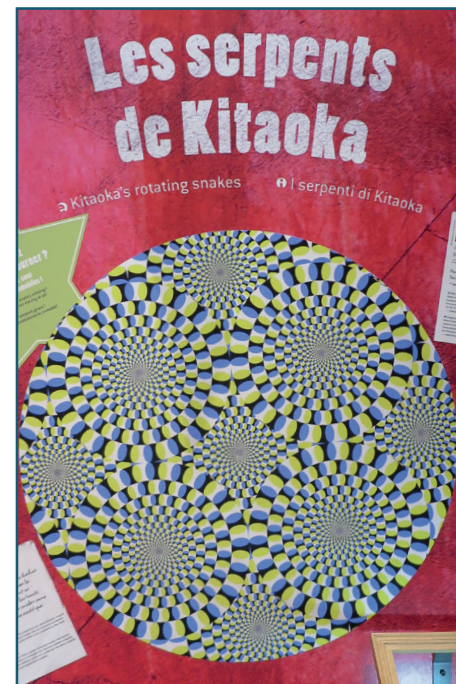
L'impression de mouvement créée par le phénakistiscope est expliquée aujourd'hui par un phénomène appelé « l'effet phi ». Celui-ci est le résultat du traitement effectué par le système visuel. En effet, face à des images se suivant à une certaine vitesse, le cerveau va relier automatiquement de façon cohérente deux images successives et combler ainsi l'absence de transition.

LES SERPENTS DE KITAOKA

Certaines images sont conçues de manière à donner l'impression d'y percevoir des mouvements lorsqu'on les regarde ! Pourtant ces images sont fixes... C'est ce qu'on appelle un mouvement illusoire.

Les « serpents tournants » sont un type d'illusion créé par le professeur de psychologie japonais Akiyoshi Kitaoka,

spécialiste de la perception visuelle et des illusions visuelles géométriques. L'effet de mouvement illusoire est produit par l'utilisation de motifs répétés et l'agencement de couleurs aux luminosités différentes. Lorsque ces variations de luminosité sont captées par la vision périphérique, le cerveau les interprète comme un mouvement. Ce n'est pas le cas en revanche pour la vision centrale : si l'on fixe un seul serpent, il ne bouge plus... mais ces voisins eux continuent à s'enrouler.



Ça tourne !

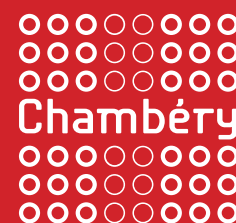
Laissez-vous entraîner par l'illusion d'optique des Serpents de Kitaoka.

Si les illusions sont exploitées dans les domaines du spectacle, du cinéma, de l'art, etc., elles sont aussi le sujet de recherches scientifiques. Pour les chercheurs, elles aident en effet à mettre en lumière quelques énigmes de la perception. Leur exploration permet de mieux comprendre certains fonctionnements du cerveau encore mal expliqués. Les illusions peuvent également être un outil de travail pour les scientifiques qui s'intéressent aux neurosciences : biologistes ou psychologues par exemple.

Document réalisé par l'équipe médiation de la Galerie Eurêka

Galerie Eurêka - C.C.S.T.I. de la Ville de Chambéry
Hôtel de Ville BP 11 105
73 011 CHAMBERY cedex
tel : 04 79 60 04 25

e-mail : galerie.eureka@ccsti-chambery.org
Site Internet : www.chambery.fr/galerie.eureka



Chambéry

GALERIE EURÊKA