



DOSSIER
DE PRESENTATION

25 SEPT 2019
8 MARS 2020

Dès
7 ans



[EXPO-ATELIER]

ILLUSIONS

Une autre expérience de la réalité

Une création :



En partenariat avec :



Un équipement de :



Les Clévos, cité des savoirs, ont été imaginés pour donner le goût des sciences, des techniques et de l'art au plus grand nombre, par l'expérimentation et la manipulation ; réaliser et promouvoir des actions de vulgarisation scientifique et culturelle ; proposer des outils pour les acteurs du monde de l'éducation.

Ce lieu, unique en Drôme, de découvertes et d'expérimentations art et science programme deux expositions interactives par saison, conçues par des partenaires de renommées nationales. La visite comprend un temps de médiation et un temps d'atelier.

ILLUSIONS. UNE AUTRE EXPERIENCE DE LA REALITE

Une **[expo-atelier]** art et science autour des illusions d'optique

Faire pour comprendre : les maîtres mots chers aux Clévos s'illustrent parfaitement dans cette [expo-atelier] conçue par l'Exploradôme, musée des sciences, de Vitry-sur-Seine.

SCOLAIRES : du CE1 au Collège
GROUPES : à partir de 7 ans

Prérequis pour toute visite

Afin que la visite se passe dans les meilleures conditions pour chacun, visiteur et médiateur, il est primordial de **préparer en amont** cette sortie avec la classe ou le groupe.

Ainsi parler rapidement du lieu, **donner le nom de l'exposition** et en expliquer succinctement le thème.

Evoquer avec la classe ou le groupe **quelques mots clés** : illusions, sens, vision, illusions physiques, illusions biologiques, illusions cognitives, trompe l'œil,...

Une première **prise de représentation** pourra être faite, sous toute forme à votre convenance : dessin, écriture, mots, recherche d'images, petites expériences...

Une visite de préparation spécifique et une rencontre avec les médiateurs des Clévos est organisée pour les enseignants :

- ✓ Le mercredi 25 septembre 2019 de **9h à 11h** pour les écoles élémentaires,
- ✓ Le mercredi 25 septembre 2019 de **14h à 16h** pour les collèges

PRESENTATION GENERALE DE L' [EXPO-ATELIER]

NOS SENS ET LE CERVEAU

L'illusion naît de nos sens, mais s'élabore dans le cerveau. Nous voyons, entendons, touchons « avec notre cerveau ». Une perception est rarement uni-sensorielle. Plusieurs sens se combinent pour élaborer une interprétation pertinente du monde qui nous entoure.

Cela étant, toutes nos entrées sensorielles sont ambiguës. C'est alors le rôle du cerveau de produire du sens par rapport au contexte. Chacune de nos actions s'accompagne ainsi d'une prédiction de notre cerveau. Il va utiliser le passé pour prédire le présent et, dans de nombreux cas, compenser le manque d'informations dont il dispose.

Le cerveau tient compte de ce qu'il « voit », mais aussi de ce qu'il sait déjà, de ce que nous avons vécu, mémorisé. Cela nous rend bien des services au quotidien pour prendre des décisions et réagir rapidement. Cependant, cet outil ultrasophistiqué peut être trompé par certaines situations illusoire.

UNE [EXPO-ATELIER] À TRIPLE ENTRÉE

L' [expo-atelier] propose de découvrir les illusions en explorant le rôle de trois sens (la vue, l'ouïe et le toucher) et montre la place centrale du cerveau dans ce processus.

DIMENSION « PHYSIQUE »

Il n'y a pas de vision sans lumière, d'audition sans vibration sonore, ni de toucher sans pression. Des lois physiques déterminent la propagation de ces signaux.

DIMENSION « BIOLOGIQUE »

L'œil, l'oreille (interne et externe), les récepteurs de pression articulaires et musculaires sont autant de capteurs organiques indispensables dans la chaîne sensorielle.

DIMENSION « COGNITIVE »

Le cerveau n'est pas seulement un "super-ordinateur" qui traite des informations et fournit un résultat invariable ; son interprétation contextuelle et personnelle recèle encore bien des mystères.

CONTEXTE CULTUREL

Les cartels de chaque expérience interactive apportent une explication scientifique du phénomène observé et une contextualisation ou une référence historique et artistique permettant de se référer à la dimension culturelle : depuis longtemps les illusions font partie de notre environnement quotidien et de l'histoire des arts.

PRESENTATION DES MODULES DE L' [EXPO-ATELIER]

MIROIRS DEFORMANTS



Les rayons qui arrivent sur un miroir convexe (bombé), repartent en s'éloignant les uns des autres. L'image observée est donc plus mince (miroir vertical à gauche) ou plus petite (miroir horizontal au milieu) que le visiteur.

Sur un miroir concave (creux), l'image varie selon la distance entre le visiteur et le miroir.

TUBES INVISIBLES

Cette illusion met en évidence « l'indice de réfraction » qui est la propriété des matériaux à dévier, à réfléchir et à ralentir la lumière qui les traverse.

Dans cette expérience, les bouteilles en verre et le bac sont tous les deux remplis de glycérine.

Comme la glycérine et le verre ont des indices de réfraction voisins (1,50 et 1,47), on ne perçoit pratiquement plus les limites entre ces deux corps. Les tubes nous apparaissent donc invisibles.

DISQUE DE NEWTON



En tournant rapidement la roue, les couleurs se superposent sur notre rétine et stimulent à l'identique nos trois types de cônes (cellules photosensibles de l'œil).

Elles seront associées par notre cerveau à la couleur blanche.

Cette expérience, réalisée par Isaac Newton à la fin du XVII^{ème} siècle, met en évidence la « synthèse additive des couleurs » et « la persistance rétinienne ».

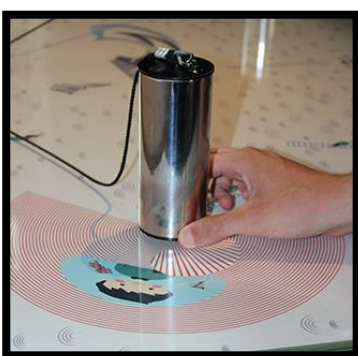
FONDRE ET SE CONFONDRE

La lumière se comporte différemment suivant les objets qu'elle rencontre.

Dans le cas d'une vitre, la lumière est transmise, c'est-à-dire qu'elle passe au travers. Dans le cas d'un miroir, elle est réfléchi : elle rebondit sur sa surface.

Si l'intensité lumineuse baisse, la lumière est en grande partie transmise et faiblement réfléchi : la paroi devient une vitre.

ANAMORPHOSE A MIROIR



Les anamorphoses sont basées sur les règles de la perspective.

A l'aide d'un miroir (ou d'une observation sous un angle particulier), elles permettent de voir, par réflexion, des images planes volontairement déformées. Ce n'est qu'en installant ce miroir à un endroit prévu à cet effet que l'image non déformée apparaît.

T-REX



Un T-rex est présenté et il semble normal... à ceci près qu'il suit le regard du visiteur ! En sortant de la zone pour observer le T-rex, le spectateur réalise avoir été trompé d'une autre façon encore : le T-rex est en fait concave, sa tête est creuse. Comment cela est-il possible ?

Un visage en creux étant impossible chez un être humain, notre système visuel se laisse aller à détecter un visage normal, en relief. Pour cela, le T-rex le pousse à l'erreur de plusieurs façons. Nos yeux ne voient pas directement la profondeur, la "3D" : celle-ci est déduite d'indices comme les ombres et la perspective. Ici, les ombres ont donc été truquées à l'aide d'un projecteur. La forme concave est aussi déclencheuse de l'illusion : à cause d'elle, la perspective n'est alors plus correcte pour un visage en relief. Dans un vrai visage le nez est près de nous : dans une tête en creux il est plus loin, au fond. Il se déplace donc plus lentement quand nous bougeons ... comme s'il ne bougeait pas, comme s'il nous suivait dans notre déplacement. Ce T-rex creux est interprété par nos yeux comme un animal en relief qui nous dévisage.

DISQUE DES ILLUSIONS

Cette manipulation se compose de trois disques présentant chacun une illusion différente : la spirale infinie, le disque de Benham, ton visage se déforme.

PANIER INFERNAL



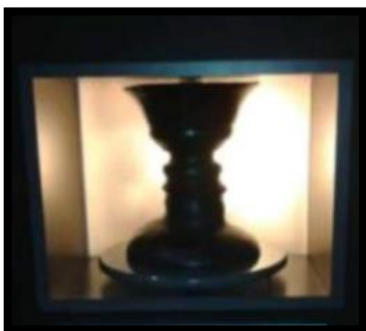
Des lunettes ont des verres biseautés qui détournent la vision vers la gauche.

Quand vous faites un mouvement, votre bras va suivre la direction donnée par vos yeux. Si votre regard est dévié vers la gauche, votre lancer de balle l'est aussi.

Au bout de quelques lancers, votre cerveau s'adapte pour corriger la trajectoire.

Lorsque vous enlevez les lunettes, votre cerveau continue pendant un court instant à agir comme si votre vision était déviée...

CERCLE DE DISCUSSION



Dans un premier temps, vous voyez le vase noir sur un fond blanc car votre attention est naturellement attirée par les objets en 3 dimensions. Ensuite, si vous concentrez votre regard sur le fond, vous voyez le contour des deux visages blancs se détacher. Les deux visages semblent se parler lorsque le vase tourne...

CONSTRUCTION IMPOSSIBLE



On observe, à travers un œilleton, un escalier qui revient constamment à son point de départ sans jamais avoir remonté la moindre marche ! Inspiré des œuvres de Roger Penrose et de M.C. Escher, cet escalier est en réalité déformé pour détourner les lois de la perspective.

SENS DESSUS DESSOUS

Deux photos du même visage sont côte à côte.

Regardez ces deux photos : quelles différences remarquez-vous ?

Retournez la photo qui est à l'envers : voyez-vous d'autres différences entre ces deux photos ?

CHAMBRE D'AMES



À travers un œillet, le visiteur découvre d'abord une petite pièce d'allure banale. Mais quand d'autres visiteurs y rentrent, ils apparaissent tantôt gigantesques tantôt hauts d'un mètre à peine ! Le spectateur visite alors la pièce et réalise qu'elle est difforme : son plancher penche fortement, ses murs ne sont pas rectangulaires... Adelbert Ames créa cette illusion en 1946, grâce à sa maîtrise des lois de la perspective.

PASSAGE EN COURBE

Une barre tourne autour d'un poteau en dessinant dans l'air une forme appelée « hyperboloïde ».

Un panneau présente, une fente. Dans ces conditions la barre peut-elle faire une tour complet ?

De la même façon qu'un cube peut passer au travers d'un trou carré, une hyperboloïde peut passer au travers d'un trou en hyperbole.



MIROIR ANTI-GRAVITE

En regardant dans le miroir en face de vous, vous voyez vos deux jambes quitter le sol, ce qui peut donner l'impression de voler. Si la moitié droite de votre corps est masquée par la structure, votre moitié gauche elle, se reflète dans les miroirs situés en face de vous et sur le côté droit. Lorsque vous levez la jambe gauche, vous aurez donc l'impression de voir vos deux jambes se lever.

*Les modules ne pourront pas être tous vus en visite guidée.
Les modules abordés sont les plus appropriés selon le cycle et l'atelier.*

PROGRAMMES SCOLAIRES EN LIEN AVEC L' [EXPO-ATELIER]

De nombreux projets pluridisciplinaires reprenant l'illusion sous toutes ses formes peuvent être envisagés (science, art-plastique, histoire de l'art, mathématique, physique, biologie).

CYCLE 2

QUESTIONNER LE MONDE

Compétences travaillées :

- ⇒ **Pratiquer des démarches scientifiques** : avec l'aide des professeurs, aborder quelques moments d'une démarche d'investigation : questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusions. **Domaine du socle 4**
- ⇒ **Imaginer** et réaliser des objets simples et de petits montages. **Domaine du socle 5**
- ⇒ **S'approprier des outils et des méthodes** : réaliser une expérience, manipuler avec soin. **Domaine du socle 2**
- ⇒ **Mobiliser des outils numériques** pour dessiner, communiquer, rechercher et restituer des informations simples. **Domaine du socle 2**

CYCLE 3

SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Compétences travaillées

- ⇒ **Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques** : formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale. **Domaine du socle 4**
- ⇒ **S'approprier des outils et des méthodes** : choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production, garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées. **Domaine du socle 2**
- ⇒ **Mobiliser des outils numériques** : découvrir des outils numériques pour simuler des phénomènes. **Domaine du socle : 2**

CYCLE 4

ARTS PLASTIQUES

Compétences travaillées

- ⇒ **Mettre en œuvre un projet (en atelier)**
 - ✓ Concevoir, réaliser, donner à voir des projets artistiques, individuels ou collectifs
 - ✓ Mener à terme une production individuelle dans le cadre d'un projet accompagné
 - ✓ Se repérer dans les étapes de la réalisation d'une production plastique et en anticiper les difficultés éventuelles
 - ✓ Faire preuve d'autonomie, d'initiative, de responsabilité, d'engagement et d'esprit critique dans la conduite d'un projet artistique
 - ✓ Confronter intention et réalisation dans la conduite d'un projet pour l'adapter et le réorienter, s'assurer de la dimension artistique de celui-ci.**Domaine du socle : 2, 3, 4, 5**

SCIENCE ET VIE DE LA TERRE

Connaissances et compétences travaillées

- ⇒ Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples : message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses...

LES CONDITIONS D'ACCUEIL

LES CLASSES

MODALITES D'ACCUEIL

Deux classes sont présentes simultanément dans les espaces d'exposition.

Chaque classe est accueillie par un médiateur des Clévos pour une durée de **2h** décomposées comme suit :

- ✓ **1h de visite accompagnée** : trois modules de la salle [expo-atelier] sont présentés à la classe entière, module choisi par le médiateur en fonction du cycle de la classe.
- ✓ **1h d'atelier** : le thème de l'atelier art/science dépend du cycle de la classe, à savoir :
 - ❑ Pour les CE1 – CE2 : atelier artistique de découverte des illusions de mouvement autour du travail de Marcel Duchamp (Rotorelief).
 - ❑ Pour les CM1 – CM2 : atelier art et maths autour du travail de Maurits Cornélis Escher (Pavage)
 - ❑ Pour les collèges de la 6^{ème} à la 3^{ème} : atelier de découverte des notions de perspective, volume et trompe l'œil autour du travail du street-artiste Odeith (anamorphose).

LES GROUPES

MODALITES D'ACCUEIL

Deux groupes peuvent être présents simultanément dans les espaces d'exposition.

Chaque groupe est accueilli par un médiateur des Clévos pour une durée d'**1h30**.

- ✓ **1h de visite accompagnée** : le médiateur assure une visite guidée de certains modules de l'exposition, selon l'âge des enfants.
- ✓ **30 min** de découverte et expérimentation sur les modules d'exposition en autonomie.

L'équipe de médiation s'appuie sur les enseignants/ accompagnants pour garantir une ambiance de classe/groupe favorable à une visite enrichissante.

INFOS PRATIQUES

ILLUSIONS. UNE AUTRE EXPERIENCE DE LA REALITE

Une [expo-atelier] art et science autour des illusions d'optique

Du 25 septembre 2019 au 8 mars 2020

	SCOLAIRES	GROUPES
Niveau	Du CE1 au lycée	A partir de 6 ans
Durée	2h 1h de visite guidée 1 d'atelier art/science	1h30 1h de visite guidée 30 min de découverte libre
Tarif	Forfait 70 € classe + accompagnateurs	4 € par personne Min. 8 personnes Max. 30 personnes
Réservation	<p>Par téléphone 04 75 60 27 33</p> <p>A partir du 4 septembre 2019</p>	
Découverte des modules	<p>Mercredi 25 septembre 2019 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 9h à 11h pour les enseignants des écoles élémentaires ✓ 14h à 16h pour les enseignants des collèges <p>Réservation : administration@lesclevos.com</p>	
Repas sur place (salle hors-sac ou parc selon conditions climatiques + accès aux toilettes)	<p>Nous consulter</p> <p>Mise à disposition uniquement entre 11h30 et 14h</p>	



Les Clévos, cité des savoirs
390, route de marmans
26800 Etoile sur Rhône

BIBLIOGRAPHIE / WEBOGRAPHIE

- 📖 Vasarely - DADA, n° 174
- 📖 Trompe l'œil - DADA, n° 225
- 📖 L'art du trompe l'œil - Omar Calabrese, éd : Citadelles et Mazenod, 2010
- 📖 La perspective : profondeur et illusion - Alison Cole, 1993, éd : Gallimard
- 📖 Ah ! - Josse Goffin, RMN, 2003
- 📖 100% illusions d'optiques - Aulas, Bayard jeunesse, 2015
- 📖 Comment voyons-nous ? - le pommier, 2005, éd : chokron
- 📖 Trompe l'œil et autres illusions d'optiques - éd : palette
- 🔗 C'est pas sorcier : Lumières et illusions :
<https://www.youtube.com/watch?v=P-VTfLDiMWM> :

ECLAIRAGE SCIENTIFIQUE SUR LES ILLUSIONS D'OPTIQUE

LES ILLUSIONS D'OPTIQUE

Les illusions d'optique sont des erreurs de perception de la forme, de la couleur, des dimensions ou du mouvement de certains objets. Nos yeux perçoivent une multitude d'informations transmises à notre cerveau qui va les trier et les analyser. Si certaines de ces informations sont contradictoires, le cerveau ne parvient pas à les interpréter. Les illusions d'optique montrent que notre vision du monde est toujours une question d'interprétation personnelle.

LA PROPRIOCEPTION

Perception, le plus souvent inconsciente, que l'on a de la position de son corps dans l'espace. La proprioception assure l'équilibre, le contrôle des mouvements et nous renseigne sur l'activité de notre corps.

LA PERSISTANCE RETINIENNE

La persistance rétinienne est une particularité du fonctionnement de l'œil qui nous donne l'illusion du mouvement lorsque l'on regarde un dessin animé par exemple. En effet, les cellules de la rétine gardent en mémoire une image pendant environ un dixième de seconde après son apparition. Ainsi, si l'on fait défiler très rapidement une séquence d'images, au rythme de 24 par seconde, l'œil a en permanence en mémoire les images et ne peut distinguer 2 images successives. En deçà, l'œil et le cerveau perçoivent le mouvement de manière saccadée. On comprend donc que le stop motion n'est pas une vidéo mais une série de plusieurs photos enchaînées.

LA SYNTHÈSE ADDITIVE DES COULEURS

En mélangeant les couleurs primaires, on obtient les couleurs secondaires. Ces dernières sont plus claires que les primaires, elles absorbent moins de lumière. C'est pour cela que leur synthèse est qualifiée d'additive. La synthèse additive utilise généralement trois lumières colorées : une Rouge, une Verte et une Bleue. C'est l'addition de ces trois lumières colorées en proportions convenables qui donne la lumière blanche. L'absence de lumière donne du noir.

LA VISION EN RELIEF

C'est parce que nous avons deux yeux légèrement décalés que nous voyons en relief. En effet, lorsque nous regardons un objet, notre œil droit voit la même image que notre œil gauche mais décalée de quelques centimètres. Notre cerveau nous permet de percevoir le volume des objets et leur position dans l'espace en fusionnant ces deux points de vue. Une petite expérience permet de mettre en évidence cette vision binoculaire : fermez l'œil droit et pointez le doigt vers un objet fixe situé de l'autre côté de la pièce. Sans bouger le doigt, ouvrez l'œil droit et fermez l'œil gauche : vous verrez que votre doigt ne désigne plus la même chose. En effet, lorsque nous regardons un objet, notre œil droit voit la même image que notre œil gauche mais décalée de quelques centimètres. Par la fusion de ces deux points de vue, notre cerveau nous permet de percevoir le volume des objets et leur position dans l'espace.

ANAMORPHOSE

Une anamorphose est une déformation (réversible) d'une image à l'aide d'un système optique — par exemple un miroir courbe — ou une transformation mathématique. L'image paraît totalement difforme quand on la regarde normalement et dont les justes proportions ne sont visibles que sous un certain angle ou dans un miroir. Les miroirs concaves (creux) donnent une image exagérément étirée alors que les miroirs convexes (bombés) renvoient une image tassée.