EXPO ILLUSIONS

À VIVRE À L'ANNEXE

DOSSIER D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUE

NOUVELLE VAGUE - RCS NANTES B 339 760 490

Une production exploradôme
musée interactif • sciences • numérique

LORIENT LA BASE

CITÉ DE LA VOILE ÉRIC TABARLY

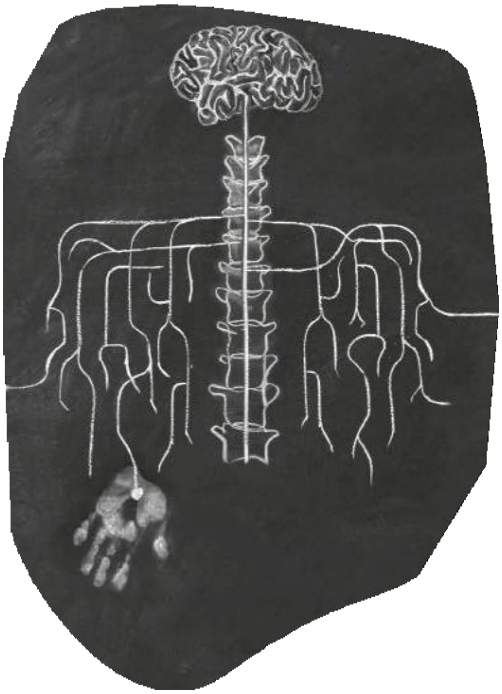
Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

académie Rennes

RÉSEAU-CANOPÉ.FR
CANOPÉ
LE RÉSEAU DE CRÉATION ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES

LA CITÉ DE LA VOILE

accueille chaque année dans l'Annexe, une exposition temporaire sans filiation directe avec le monde de la voile, avec pour objectif la vulgarisation scientifique. Cette année, l'exposition *« Illusions, questionnez la réalité »* est conçue par l'Exploradôme de Vitry-sur-Seine (94) et explore nos sens et le cerveau.



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 illusoires.

UNE EXPO À TRIPLE ENTRÉE

L'exposition 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.

L'EXPOSITION EN DÉTAILS

Bien que toutes les expériences présentées touchent aux dimensions physiques, physiologiques et cognitives, nous les avons regroupées ci-dessous par catégorie, certaines illusions étant distinctement plus physiques que cognitives par exemple. Une charte graphique permet de reconnaître une expérience comme étant plus d'un domaine que d'un autre.

EXEMPLES DE MANIPS PHYSIQUES

TUBE INVISIBLE

Des tubes de verre « disparaissent » lorsqu'ils sont plongés dans de la glycérine.

FONDRE ET SE CONFONDRE

Deux élèves se placent de part et d'autre d'une vitre métallisée. Ils peuvent ensuite à tour de rôle modifier l'orientation des éclairages latéraux afin de mélanger leurs visages.

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. Elles seront associées par notre cerveau à la couleur blanche. Cette expérience, réalisée par Isaac Newton à la fin du XVIIème siècle, met en évidence la « synthèse additive des couleurs » et « la persistance rétinienne* ».

TÊTE DANS LE PLAT

Cette illusion fonctionne à deux : une personne observe et l'autre positionne sa tête dans la zone appropriée. Le corps de cette personne disparaît et seule sa tête semble sortir du plat.

ANAMORPHOSE*

La table est décorée d'images déformées. Ce n'est qu'en plaçant un miroir cylindrique que l'on peut identifier l'image.

L'EXPOSITION EN DÉTAILS

EXEMPLES DE MANIPS BIOLOGIQUES

Une 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.

CONSTRUCTION IMPOSSIBLE

En regardant l'escalier à travers l'œilleton, les marches auparavant discontinues reviennent à leurs points de départ : c'est un escalier infini.

DISQUE DES ILLUSIONS

Cette manipulation se compose de trois disques présentant chacun une illusion différente : la spirale infinie, le dise de Benham, la paume perdue.

2 POIDS 2 MESURES

Cette manipulation est composée de deux cylindres de poids différents, glissant sur le même axe. Soulever d'abord le plus petit, puis les deux poids en même temps, fait intervenir une illusion liée à la proprioception.

STOP MOTION (animation encadrée par un médiateur)

Création d'un film d'animation à partir d'une série de photos prise par un appareil placé au-dessus des élèves. Allongés au sol, dans un espace dédié, ils sont invités à créer leur propre histoire en stop motion. C'est l'occasion d'expliquer la **persistance rétinienne*** qui donne l'illusion du mouvement au cerveau en 24 images/seconde.

L'EXPOSITION EN DÉTAILS

EXEMPLES DE MANIPS BIOLOGIQUES (SUITE)

PANIER INFERNAL (animation encadrée par un médiateur)
Marquer un panier ? Pas si simple avec les lunettes déformantes sur le nez, pourtant on finit par réussir. Les verres des lunettes sont des prismes qui détournent la vision vers la gauche. Au bout de plusieurs tirs, notre cerveau s'adapte rapidement à la distorsion grâce notamment aux informations provenant des muscles et articulations (proprioception*).

TABLE TACTILE
Cette table propose plusieurs petites activités autour du sens du toucher, réalisables seul ou en duo. Une partie de la table est réservée à l'expérience dite de la «Main de caoutchouc» qui se fait à deux.

MUR MATÉRIAUX
Différents matériaux sont disposés sur un mur, au toucher certains semblent chauds, d'autres froids et pourtant ils sont à la même température, un thermomètre permet de s'en assurer.

ILLUSIONS AUDITIVES
Borne interactive proposant une série d'expériences auditives.
Le barber shop.

L'EXPOSITION EN DÉTAILS

EXEMPLES DE MANIPS COGNITIVES

Une 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.

EINSTEIN 3D

D'une forme particulière, ce visage d'Einstein en 3D semble nous suivre du regard. Notre cerveau a la capacité de reconnaitre les visages. Lorsque nous voyons la face creuse, il rejette cette interprétation et nous force à produire la vision la plus « probable » c'est-à-dire le visage bombé !

CERCLE DE DISCUSSION

Cette manipulation se compose d'un vase posé devant un fond blanc lumineux. En faisant tourner lentement ce vase, le contraste entre le fond blanc et le vase noir fait apparaît deux visages de profil qui conversent.

CHAISE DE GÉANT

Deux chaises de forme identique mais de tailles différentes se présentent aux élèves. Sur cette chaise de « géant », les élèves retrouvent les impressions qu'ils ressentaient étant tout petits lorsqu' ils « escaladaient » une chaise.

RÉALITÉ VIRTUELLE / LEAP MOTION

Les élèves expérimentent une simulation virtuelle et comprennent le fonctionnement d'un casque de réalité virtuelle sur le cerveau humain.

LA CHAMBRE D'AMES

Les visiteurs se trouvant apparemment au pied du même mur, la vision humaine en déduit qu'ils sont à la même distance. Mais le mur est en fait de biais, amenant l'illusion ! Les enfants étudient dès le primaire la perspective et son importance dans l'art. Pour les collégiens, la perspective renvoie à l'importance de la géométrie dans les programmes scolaires, avec les droites et des transformations comme les homothéties.

COMPETENCES PAR CYCLE

CYCLE 2
Partie « Questionner le monde »

Compétences travaillées

- Pratiquer des démarches scientifiques
  Pratiquer, avec l'aide des professeurs, quelques moments d'une démarche d'investigation : questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusions

  Domaine du socle : 4

- Imaginer, Réaliser
  Imaginer et réaliser des objets simples et de petits montages (à travers l'atelier de fabrication de jouet optique)

  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
  Découvrir des outils numériques pour dessiner, communiquer, rechercher et restituer des informations simples (avec l'atelier light painting)

  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 (en atelier)

  Domaine du socle : 2

COMPETENCES PAR CYCLE

CYCLE 4

DE NOMBREUX PROJETS PLURI-DISCIPLINAIRES REPRENANT L'ILLUSION SOUS TOUTES SES FORMES PEUVENT ÊTRE ENVISAGÉS.

Par exemple : en lien avec les arts plastiques, les SVT, les mathématiques.
Lumière et arts : illusion d'optiques, trompe-l'œil, camera obscura, vitrail (de la lumière blanche aux lumières colorées).

N'hésitez pas à contacter notre service pédagogique pour construire votre projet: pedagogie@sellor.com ou par téléphone au 02.97.65.58.68

CYCLE 4
Arts plastiques

Compétences travaillées

Expérimenter, produire, créer (à travers l'atelier fantôme de Pepper)
• Recourir à des outils numériques de captation et de réalisation à des fins de création artistique
• Explorer l'ensemble des champs de la pratique plastique et leurs hybridations, notamment avec les pratiques numériques
• Prendre en compte les conditions de la réception de sa production dès la démarche de création, en prêtant attention aux modalités de sa présentation, y compris numérique

Domaine du socle : 1, 2, 4, 5

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 par le ou la professeur·e
• 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

CYCLE 4 / SVT

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

DEROULE DE L'ANIMATION (à partir du CE1)

Activité d'une durée de 1H30 encadrée par un(e) animateur-trice de la Cité de la Voile. La classe est divisée en 2 groupes qui vont évoluer successivement sur les 2 pôles d'activités de l'exposition (2 salles).

Les élèves découvrent l'ensemble des modules de l'exposition en autonomie avec leur enseignant (avec ce support pédagogique). Nos médiateurs sont disponibles afin de faciliter la visite, accompagner l'utilisation des « manips » et encourager les élèves à aller plus loin dans leurs réalisations.
Ensuite, le guide propose 2 temps forts de 20 mn chacun autour de manipulations sélectionnées pour en expliquer le fonctionnement.

- Les élèves en demi-classe se réunissent autour du **« Stop motion** » pour créer un court film d'animation à partir d'une série d'images fixes prises par un appareil placé au-dessus d'eux. Allongés au sol, les élèves sont invités à créer leur propre histoire en stop motion et comprennent les techniques de l'image par image. Le film animé peut être envoyé directement à l'établissement scolaire afin de conserver une trace. C'est l'occasion d'expliquer la persistance rétinienne.

- Puis autour du dispositif « **Le panier infernal** » les élèves enfilent des lunettes déformantes sur le nez et prennent conscience du rôle du cerveau dans notre perception. En effet verres sont des prismes qui détournent le regard de l'élève vers la gauche. Le mouvement du bras qui tire suit la direction du regard. Le cerveau s'adapte pour corriger la trajectoire.

  Une restitution finale avec le médiateur permet de vérifier la bonne compréhension des principales notions abordées.

ECLAIRAGE SCIENTIFIQUE SUR LES PRINCIPAUX TERMES RENCONTRES

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 en fait 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.

1- 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. (On dit aussi Sensibilité proprioceptive.) Le rôle concret de la proprioception parait lorsque par exemple on se sert du toucher en approchant le doigt du bout du nez les yeux fermés.

2- La persistance rétinienne

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.
Les cahiers cinétiques inventés en 1820 ou les thaumatropes datant de 1826 sont des objets ludiques faisant appel à la persistance rétinienne.

3- 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 (RVB ou RGB en anglais pour Red, Green, Blue). 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 synthèse additive des couleurs est utilisée pour les écrans cathodiques et LCD.

4- 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.

5- 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. On trouve également des anamorphoses dans la rue : plusieurs symboles de signalisation routière au sol utilisent ce procédé. En effet, ces images sont destinées à être vues selon des angles de vision très particuliers.

Sources : Exploradôme & Espace-sciences.org

SERVICE RESERVATIONS

Nous recevons les classes du lundi au vendredi de 9H00 à 16H30. Vous pouvez réserver un créneau pour votre classe en contactant notre service groupes au 02.97.65.45.77 ou par email à resascolaire@citevoile-tabarly.com

TARIFS EXPOSITION

TARIFS*	**LORIENT AGGLOMÉRATION**	**HORS LORIENT AGGLOMÉRATION**
EXPO "ILLUSIONS" : VISITE - ATELIER Cycles 2 et 3 (à partir du CE1)	**GRATUIT**	**4,40 €**
EXPO "ILLUSIONS" : VISITE - ATELIER Collège et lycée	**4,40 €**	**4,40 €**

PREVISITES ET ACCOMPAGNEMENT PEDAGOGIQUE

Pour vous accompagner dans la construction de vos projets pédagogiques ou faire une pré visite gratuite, contactez notre service pédagogique au 02.97.65.58.68 ou par email à pedagogie@sellor.com