

JUSQU'À
FIN SEPTEMBRE
2018



DOCUMENT
PÉDAGOGIQUE

ILLUStions

Une autre expérience de la réalité

L'EXPLORADÔME

UN MUSÉE INNOVANT

Vous êtes enseignant·e·s du primaire ou du secondaire et vous souhaitez enseigner de manière innovante les sciences et les nouvelles technologies : l'Exploradôme vous offre un cadre idéal.

- L'Exploradôme est un musée interactif de découverte des sciences, des techniques et du numérique géré par l'association Savoir Apprendre, reconnue d'intérêt général.
- L'accès à la culture scientifique du plus grand nombre, et en particulier des publics dits « éloigné·e·s », fait partie de nos priorités.
- L'Exploradôme développe une grande part de ses actions dans les quartiers les plus fragiles (ZUS, établissements scolaires classés REP, REP+, précarité économique et sociale des habitants...), au sein desquels il s'est d'ailleurs implanté dans un bel espace de près de 1000 m² à Vitry-sur-Seine (94).
- 40% de ses publics ne sont jamais entrés dans un musée scientifique auparavant.

DES EXPÉRIENCES

ORIGINALES EN LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Une approche interactive et transversale pour donner le goût des sciences

Dans ce musée interactif, le·la visiteur·euse peut découvrir plus de 50 expériences scientifiques : elle ou il déclenche une tornade, accroche son ombre au mur, crée des nuages magnétiques...

Fidèle à notre slogan *Il est interdit de ne pas toucher*, notre nouvelle exposition temporaire *Illusions, une autre expérience de la réalité* est constituée de très nombreux dispositifs interactifs. La démarche d'investigation qu'ils impliquent favorise la transformation durable des utilisateur·trice·s en construisant un rapport positif à la science et faisant écho au précepte de Confucius : « J'entends et j'oublie, je vois et je retiens, je fais et je comprends. »

Ces graines de science que nous semons grâce à ces dispositifs ont de meilleures chances de germer dans les esprits des jeunes visiteur·euse·s, marqué·e·s par des phénomènes étonnants, ludiques et contre-intuitifs. Les dispositifs interactifs valorisent d'autres « compétences », réduisent les inégalités sociales et culturelles et contribuent à redonner confiance aux jeunes en difficulté.



ILLUSIONS

UNE AUTRE EXPÉRIENCE DE LA RÉALITÉ PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'EXPOSITION

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 ultra-sophistiqué peut être trompé par certaines situations illusoire.



UNE EXPO À TRIPLE ENTRÉE

L'exposition explore le rôle de trois sens (la vue, l'ouïe et le toucher) et 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.

LES TROIS DIMENSIONS

DE L'EXPOSITION EN DÉTAILS

Bien que toutes les expériences présentées touchent aux dimensions physique, biologique et cognitive, nous les avons regroupées 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.

LES MANIPS PHYSIQUES



TUBE INVISIBLE

Des tubes de verre « disparaissent » lorsqu'ils sont plongés dans de la glycérine mettant en avant les lois de la réfraction.



FONDRE ET SE CONFONDRE

Deux visiteur·euse·s se placent de part et d'autre d'une vitre métallisée. Elles ou ils peuvent ensuite à tour de rôle modifier l'orientation des éclairages latéraux afin de mélanger leurs visages.



DISQUE DE NEWTON

Le disque tourne, les quartiers de couleur se fondent alors en une seule couleur : le blanc.



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

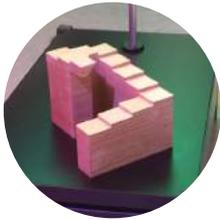
La table est décorée d'images déformées. Ce n'est qu'en plaçant un miroir cylindrique que l'on peut identifier l'image.

LES TROIS DIMENSIONS

DE L'EXPOSITION EN DÉTAILS

LES 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.



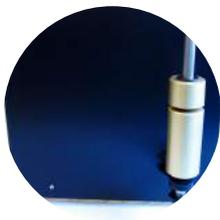
CONSTRUCTION IMPOSSIBLE

En regardant l'escalier à travers l'œilleton, les marches auparavant discontinues reviennent à leur point 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 disque 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

Création d'un film d'animation à partir d'une série de photos prise par un appareil placé au dessus des visiteur·euse·s. Allongé·e·s au sol, dans un espace dédié, elles et ils sont invité·e·s à créer leur propre histoire en stop motion.



SALON DE COIFFURE VIRTUEL

Cette expérience auditive immersive met en évidence le rôle du cerveau dans la perception spatiale des sons. Prêt·e pour une coupe virtuelle ?

LES TROIS DIMENSIONS

DE L'EXPOSITION EN DÉTAILS

LES MANIPS BIOLOGIQUES (suite)



PANIER INFERNAL

Marquer un panier ? Pas si simple avec les lunettes déformantes devant les yeux ! Pourtant, on finit par réussir ! Mais que se passe-t-il en les enlevant ?



LABO TACTILE

Cette table propose plusieurs petites activités autour du sens du toucher, réalisables seul·e 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 DES MATÉRIAUX

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



ILLUSIONS AUDITIVES

Borne interactive proposant une série d'expériences auditives. Découvrez comment les sons peuvent vous tromper avec l'effet McGurck, le paradoxe de Shepard et les illusions musicales.



LA NOTE LA PLUS HAUTE

Ce dispositif permet de reproduire l'expérience de Shepard : quand les notes sont jouées à la suite, elles donnent la sensation d'aller infiniment vers les aigus.

LES TROIS DIMENSIONS

DE L'EXPOSITION EN DÉTAILS

LES 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 semble nous suivre du regard. Si l'une des faces du visage est en relief, l'autre est en creux. En tournant, il nous semble pourtant prendre forme et changer de sens de rotation.



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 apparaître deux visages de profil qui conversent.



CHAISE DE GÉANT·E

Deux chaises de forme identique mais de taille différente se présentent aux visiteur·euse·s. Sur cette chaise « géante », les visiteur·euse·s adultes retrouvent les impressions qu'ils ou elles ressentent étant petit·e·s en escaladant une chaise.



RÉALITÉ VIRTUELLE

Les visiteur·euse·s expérimentent une simulation virtuelle en construisant des formes géométriques à l'aide de leurs mains. Les visiteur·euse·s peuvent faire différentes expérimentations sur leurs constructions virtuelles (empilement, chute des corps...).

Le parcours de l'exposition se compose également de plusieurs manipulations disséminées dans l'espace permanent (accessible en Visite Découverte) et à l'extérieur du musée.

LES COMPÉTENCES par cycle

CYCLE 2 / Questionner le monde

Compétences travaillées

- **Pratiquer des démarches scientifiques**
Pratiquer, avec l'aide des professeur·e·s, 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

LES COMPÉTENCES par cycle

CYCLE 4

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

Par ex. : En lien avec les arts plastiques, les SVT, les mathématiques.

Lumière et arts : illusion d'optique, trompe-l'œil, camera obscura, vitrail (de la lumière blanche aux lumières colorées).

N'hésitez pas à contacter notre professeure relais ou notre service pédagogique pour construire votre projet.

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 d'une 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.

LES COMPÉTENCES par cycle

CYCLE 5 / LYCÉE

TOUTES LES FILIÈRES ET TOUS LES NIVEAUX PRÉCONISENT LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE AINSI QUE L'APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE.

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

Par ex. : En lien avec les arts plastiques, les SVT, les mathématiques et la science physique.

Notre exposition s'inscrit comme un support pertinent et attrayant. N'hésitez pas à contacter notre professeure relais ou notre service pédagogique pour construire votre projet.

Quelques exemples :

- **MPS 2^{NDE}**
 - Thème « Sciences et vision du monde »
- **1^E ES/L / Sciences**
 - Partie du programme « De l'œil au cerveau »
- **1^E S / Sciences**
 - Partie du programme « OBSERVER : Couleurs et images »
- **TLE S / SVT**
 - Thème 3-B : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse
- **ST2A / Physique**
 - Voir des objets colorés, analyser et réaliser des images

L'ATELIEXP0

pour les scolaires

Activité de 2 heures encadrée par 2 médiateur·trice·s de l'Exploradôme.
La classe est divisée en 2 groupes qui vont évoluer successivement sur les 2 pôles d'activités.

1^{er} TEMPS

L'exposition (environ 1h)

Les élèves sont une partie du temps en autonomie sur les différents dispositifs. Nos médiateur·trice·s peuvent proposer une sélection de dispositifs en lien avec votre projet, votre niveau de classe et/ou votre atelier.

Au sein de l'exposition, nos médiateur·trice·s sont disponibles afin de faciliter la visite, accompagner l'utilisation des « manips » et encourager les élèves à aller plus loin dans leurs réalisations.

Les élèves sont invité·e·s à tester une « manip » de chaque type (physique, biologique et cognitive).

2^e TEMPS

L'atelier (environ 1h)

Choix de l'atelier à préciser impérativement lors de la réservation

Cycle 2

Light painting débutant

ou

Construire un jouet optique

Cycle 3

La tête à l'envers

ou

Light painting

Cycle 4 et Cycle 5 (lycée)

Fantôme de Pepper

ou

Light Painting avancé

ou

La tête à l'envers

DESCRIPTIF DES ATELIERS

- Construire un jouet optique •

Avant de construire leur jouet optique, les élèves sont amené·e·s à comprendre le fonctionnement d'un œil puis de deux !

Nos deux yeux reçoivent la même image et l'envoient au cerveau qui l'analyse. Mais peut-on donc voir plusieurs images en même temps ?

Après avoir répondu à ces questions, les élèves construisent leur Thaumatrope qu'elles ou ils peuvent emporter à la fin de l'atelier.

L'ATELIEXP0

pour les scolaires

DESCRIPTIF DES ATELIERS

• Light Painting •

Peut-on peindre avec de la lumière ou comment illustrer le principe de persistance rétinienne ?

Une photo d'un objet en mouvement donne un rendu flou : le mouvement laisse une trace.

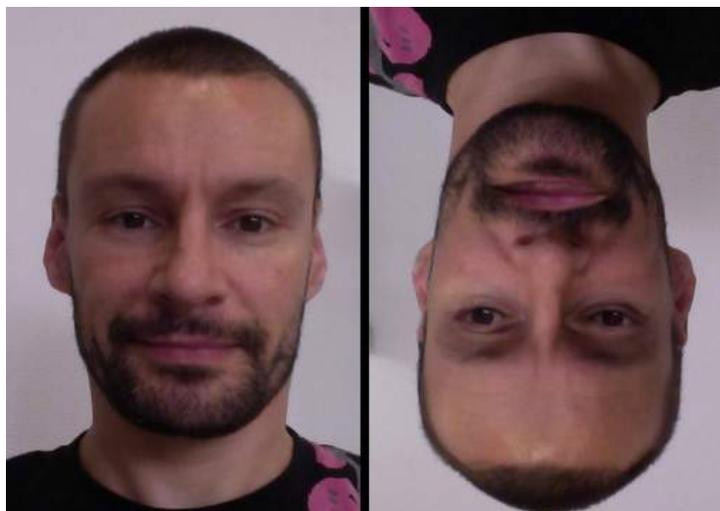
En utilisant des objets lumineux et un appareil photo dont l'obturateur reste ouvert pendant plusieurs secondes, on capte le mouvement.

Ces arabesques lumineuses sont une illustration poétique de ce qui se passe au fond de notre œil à chaque instant.

• La tête à l'envers •

Ces deux personnes sont-elles identiques ?

À première vue, oui. La seule différence est que le personnage de gauche est retourné par rapport à celui de droite.



En réalité, la photo de droite a été retournée à l'aide du logiciel de retouche photo Adobe Photoshop.

Les yeux et la bouche ont subi une rotation à 180°.

Le mode de fonctionnement de notre cerveau ne nous permet pas d'observer les détails de construction de la photo de droite.

La personne est globalement reconnue comme étant la même, mais le détail des opérations de retouche effectuées n'est perceptible que lorsque le visage est représenté dans son sens habituel.

Les participant·e·s vont réaliser ce photomontage avec leur propre visage.

L'ATELIEXP0

pour les scolaires

DESCRIPTIF DES ATELIERS

- Fantôme de Pepper •

Abusivement appelée hologramme, cette illusion consiste à projeter en 3D une image fixe ou animée sur un support transparent.

À l'aide du logiciel de montage Adobe Premiere, les participant-e-s vont réaliser le support vidéo leur permettant de fabriquer leur propre illusion en utilisant un fond d'animations réalisées avec les manips de l'Exploradôme (la balle volante, la tornade, le nuage...).

Leur montage vidéo sera ensuite envoyé à l'enseignant-e et les participant-e-s pourront observer cette illusion sur un smartphone ou une tablette à l'aide du support transparent qui leur aura été remis.



PARCOURS CROISÉ

arts et sciences

Vrai ou faux ?

Durée : 3h30 minimum

Ce parcours croisé entre l'exposition *Illusions, une autre expérience de la réalité* de l'Exploradôme et les œuvres de la collection du MAC VAL *Sans réserve*, vous invite à distinguer le vrai du faux en jouant sur les points de vue, les rapports d'échelle, la mémoire visuelle et les simulacres comme savent le faire les artistes et parfois aussi les scientifiques ! Les participant·e·s à ce parcours sont invité·e·s à croiser leurs interprétations d'un même objet pour démultiplier les perceptions du réel.

Le parcours est accessible à partir du cycle 2.

Le contenu du parcours peut être adapté en fonction du projet de l'enseignant·e.



Les réservations s'effectuent séparément auprès du MAC VAL et de l'Exploradôme. Pour bénéficier de ce parcours croisé, signalez que tel est votre souhait au moment de votre réservation auprès de chacune des institutions. Vous pouvez combiner ces deux visites sur une même journée, ou pas, et les effectuer dans l'ordre que vous voulez. Le coût du transport en car peut être pris en charge par le Conseil Départemental du Val-de-Marne (sous conditions).

RÉSERVATIONS AU MAC VAL

Les visites sont gratuites pour les publics scolaires. Pour les groupes en visite guidée, le musée est accessible de 9h à 18h, du mardi au vendredi. Réservations par courriel reservation@macval.fr ou au 01 43 91 64 23. Service de réservation ouvert le lundi et jeudi de 9h à 12h30, le mardi, mercredi et vendredi de 9h à 12h30 et de 14h à 16h.

RÉSERVATIONS À L'EXPLORADÔME

Détails ci-après.

RÉSERVATIONS

Service réservation

01 43 91 16 33

reservation@exploradome.com

Attention, il vous faudra choisir votre atelier avant de réserver parmi ceux proposés.

Service pédagogique

01 43 91 16 23

Fabien BOYER

fabien@exploradome.com

Angélique SAINT-LOUIS

angelique@exploradome.com

Pour un projet

Charlotte MONGKHONHSINH, professeure relais

charlotte@exploradome.com

Tarifs

120€ Ateliexpo 2h pour 15 élèves maximum

240€ Ateliexpo 2h pour 30 élèves maximum

3€ / jeune Visite découverte 1 heure dans l'espace permanent

Un·e accompagnateur·trice gratuit·e par tranche de 10 enfants, 3€ pour les suivant·e·s

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

Accueil des groupes sur réservation uniquement du lundi au samedi de 9h30 à 17h (le mercredi à partir de 10h)

ACCÈS

- RER C : station Vitry-sur-Seine (trains MONA et ROMI), puis 10 minutes à pied
- METRO : L7 station Villejuif-Louis Aragon, puis bus 172 arrêt *Exploradôme*
- BUS DIRECTS : 132 et 172 arrêt Exploradôme, 183 arrêt MAC VAL, 180 arrêt Église de Vitry
- CAR : Porte de Choisy, prendre la N305 10 minutes jusqu'à la place de la Libération, puis avenue Henri Barbusse



EXPLORADÔME

18 Avenue Henri Barbusse 94400 Vitry-sur-Seine

01 43 91 16 20 / info@exploradome.com

www.exploradome.fr

Association reconnue d'intérêt général

COMITÉ SCIENTIFIQUE

ET ÉQUIPE PROJET

ÉQUIPE PROJET

Amar ABER, directeur Exploradôme-Apis
Nicolas MANGEOT, chef de projet, directeur adjoint Exploradôme
Claire LE MOINE, directrice adjointe Exploradôme
Jérémy ANTONIOL, Muriel HAMELIN, Vinoth VIRAS, conceptrice-eur-s
Charlotte MONGKHONHSINH, professeure relais, académie de Créteil
Anais MORAIS, responsable des partenariats
Terence ABLETT, technicien
Caroline DESBANS, Tristan GUÉRIN, Raphaël HUBERT, Mariana SANEH, communication

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Jack GUICHARD, président du Conseil scientifique et pédagogique de l'Exploradôme, Professeur des universités et ancien directeur du Palais de la découverte

Virginie VAN WASSENHOVE, directrice de recherche en neurosciences de la cognition, CEA/INSERM, NeuroSpin

Sébastien MARTI, chercheur en neurosciences de la cognition, CEA/INSERM, NeuroSpin

Mark WEXLER, Laboratoire Psychologie de la Perception, CNRS - Université Paris Descartes

RÉALISATION DES MANIPULATIONS INTERACTIVES ET DU MOBILIER

APIS (Atelier de Prototypage pour l'Investigation Scientifique)

Aurélie BLAIN, responsable
Vincent GILLIBERT, chef de production
Joris BORGONJE, technicien prototypiste
Chloé LOUISIN, conceptrice designer
Emir MUHIC, concepteur

Exploratorium de San Francisco
Cité des Télécoms de Pleumeur Bodou

GRAPHISME

Quentin CHAUDAT et Gilles VERANT
Exploradôme

INTERFACES LOGICIELLES

Pôle Nord Studio

AVEC LE SOUTIEN DE

Ministère de l'Éducation nationale
Conseil régional d'Île-de-France
Conseil départemental du Val-de-Marne
Ville de Vitry-sur-Seine
Université Paris-Saclay
Fondation Scaler
Association Tour 123
Jeulin