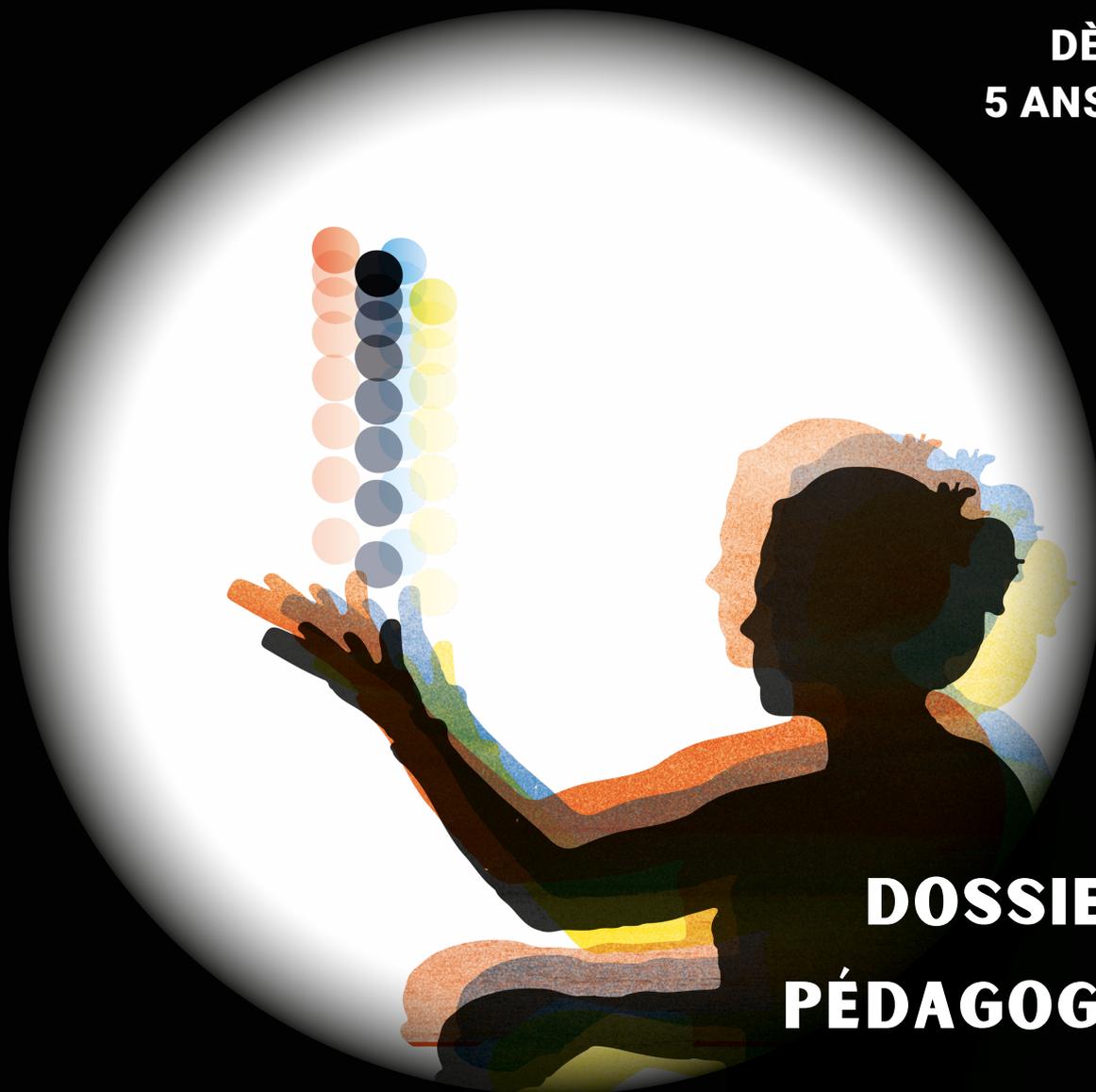


CIRCASCIENCES

La physique en piste

DÈS
5 ANS!

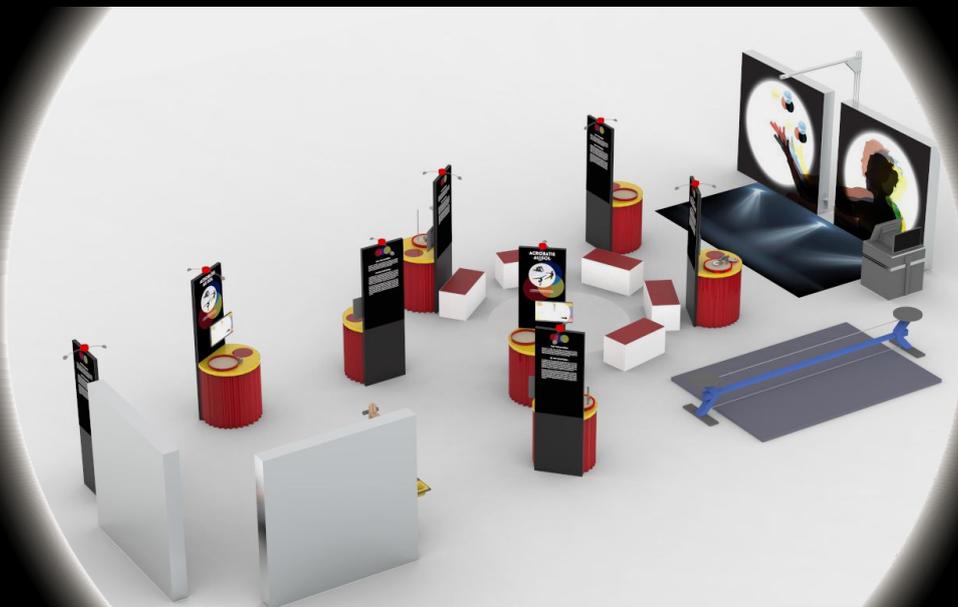


**DOSSIER
PÉDAGOGIQUE**

**11 SEPTEMBRE 2021
AU 30 JUIN 2022**

SOMMAIRE

QUI SOMMES-NOUS ?	3
L'EXPOSITION	4
#1 ARTS ÉQUESTRES	6
#2 ÉQUILIBRE	7
#3 ACROBATIE AU SOL	8
#4 ACROBATIE AÉRIENNE	9
#5 ACROBATIE AVEC APPAREIL	10
#6 JONGLERIE	11
#7 PHYSIQUE CLOWNESQUE	12
#8 PAROLES D'ARTISTES	13
GLOSSAIRES	14
LIENS AVEC LES PROGRAMMES	16
NOTRE ATELIEXPO	18
CONTACTS ET RÉSERVATIONS	19
INFORMATIONS PRATIQUES	21
GÉNÉRIQUE	22



QUI SOMMES NOUS ?

ASSOCIATION SAVOIR APPRENDRE



Savoir Apprendre est une association loi 1901. Elle a créé le musée scientifique l'**Exploradôme** aujourd'hui basé à Vitry-sur-Seine (94).

Le musée propose des expériences scientifiques et numériques interactives permettant à tous les publics, y compris les plus jeunes, d'appréhender les sciences et les techniques de façon ludique. Des animations, des ateliers et des événements organisés tout au long de l'année permettent d'approfondir l'exploration des sciences et des techniques.

Ces activités sont proposées au sein du musée et également en format « Hors les murs » (dans les classes, lors de manifestations publiques et lors d'événements culturels) afin d'approcher un public le plus vaste et diversifié possible.

La manipulation et l'expérimentation font partie intégrante de l'approche pédagogique que nous menons !



L'EXPOSITION

CIRCASCIENCES EN BREF

- 8 pôles thématiques et 12 expériences ludo-interactives pour découvrir la physique à travers l'univers du cirque,
- Une synergie réel-virtuel entre les expériences interactives et leurs interfaces numériques complémentaires,
- Une scénographie immersive qui permet de mettre en jeu à la fois son corps et son esprit ,
- Des activités pédagogiques encadrées pour aller plus loin dans la découverte et un programme d'actions avec des partenaires du territoire tout au long de l'année.



Lever de rideau sur les principes physiques cachés derrière certains numéros de cirque ! Les publics pourront éprouver les phénomènes scientifiques illustrés dans les principales disciplines circassiennes : acrobaties, jonglage, équilibre et arts équestres.

Accessible dès 5 ans, l'exposition fait dialoguer dispositifs interactifs, supports numériques et expériences grandeur nature pour s'immerger le temps d'une visite dans le monde du cirque et découvrir la physique autrement.

L'EXPOSITION



Intention muséographique

Parfois perçues comme complexes et abstraites, les sciences physiques nous permettent pourtant de mieux comprendre le monde qui nous entoure.

Cette exposition propose de découvrir la physique autrement en convoquant l'univers poétique du cirque qui fait partie de l'imaginaire collectif.

L'exposition est découpée en 8 pôles thématiques regroupant 12 expériences interactives.

Les 6 premiers pôles associent systématiquement une discipline du cirque à une notion de physique que les artistes exploitent pour réaliser leur performance. Par exemple, les Arts équestres permettent d'introduire le concept de force centrifuge et l'Équilibre celui de centre de gravité.

Chacun de ces pôles présente un couple manip / interface numérique permettant deux approches complémentaires du phénomène observé. Un panneau sur l'histoire de la discipline circassienne vient enrichir le propos.

Les 2 derniers pôles proposent respectivement des témoignages vidéos d'artistes contemporains et un focus sur des recherches scientifiques insolites que l'on pourrait qualifier de clownesques du fait de leurs sujets d'étude.

La scénographie de l'exposition propose une immersion dans l'univers du cirque, de l'intimité des coulisses d'artistes dans la première salle, vers l'animation du chapiteau dans la deuxième. Une piste au centre de ce second espace permettra de jouer avec les ombres colorées d'une projection lumineuse.

#1

ARTS ÉQUESTRES

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : EXPLIQUER L'EFFET CENTRIFUGE

L'élève expérimente les effets de la force centrifuge en entraînant un cavalier et sa monture sur une piste.

Cette manipulation permet de visualiser toutes les forces qui agissent sur le cavalier (le poids, la réaction du sol, la force centrifuge et la force de réaction à la force centrifuge). Plus la vitesse de rotation est élevée, plus la force centrifuge augmente.

Pour ne pas être expulsé de la piste, le cavalier et son cheval doivent se pencher vers l'intérieur du cercle. Les forces de réaction sont proportionnelles aux forces auxquelles elles s'opposent.

La reproduction numérique de l'expérience permet de contrôler la vitesse de rotation et de faire apparaître en temps réel les forces en jeu et leurs directions (vecteurs).



#2

ÉQUILIBRE

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : EXPLIQUER LA NOTION DE CENTRE DE GRAVITÉ

La manipulation consiste à faire tenir un funambule en équilibre à l'aide de 3 masses. Celles-ci sont à placer à des endroits différents de son corps pour identifier son centre de gravité.

L'élève expérimente les notions d'équilibre stable et d'équilibre instable et visualise facilement où doit se trouver le centre de gravité d'un ensemble pour obtenir un équilibre stable.

La reproduction numérique de l'expérience permet de faire apparaître en temps réel les forces en jeu et leurs directions (vecteurs).



Ce dispositif est accompagné d'un véritable fil tendu de cirque sur lequel les publics peuvent mettre en jeu leur corps pour ressentir par eux-même l'équilibre et la difficulté de l'exercice.

#3

ACROBATIE AU SOL

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : METTRE EN EVIDENCE LE POLYGONE DE SUSTENTATION

L'élève tente de réaliser des portés grâce à des petits personnages en bois qu'il faut faire tenir en équilibre.

La notion de physique abordée ici est celle du polygone de sustentation.

En manipulant, l'élève observe que les personnages tiennent en équilibre tant que leur centre de gravité se trouve au-dessus du polygone de sustentation.

La reproduction numérique de l'expérience permet de faire apparaître en temps réel dans une vidéo d'artistes le polygone de sustentation ainsi que les centres de gravité et les vecteurs poids des artistes.

Chaque groupe pourra créer un film d'animation en STOP MOTION à partir d'une série de photos prises par un appareil placé au dessus des élèves : allongés au sol, dans un espace dédié représentant une scène éclairée, ils prendront la pose pour créer des acrobaties incroyables !



#4

ACROBATIE AÉRIENNE

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : COMPRENDRE LES PÉRIODES D'OSCILLATION

La manipulation consiste à observer le balancement d'un trapèze dont on peut modifier la longueur de la corde avec une manivelle.

Les balancements du personnage sont comme ceux d'un pendule, la période (durée d'un aller-retour) dépend de la longueur des cordes. L'amplitude des oscillations dépend de l'énergie donnée au départ et des frottements du corps dans l'air.

L'élève découvre et comprend pourquoi la vitesse change au cours des oscillations en faisant notamment varier la longueur de la corde du trapèze.

Pour mieux prendre conscience des variations de fréquence, un capteur de mouvement émet un signal sonore dès que le trapèze revient à son point de départ, rythmant les allers-retours à la manière d'un métronome.

La reproduction numérique de l'expérience permet de jouer sur différents paramètres comme la position du personnage ou la longueur du fil. L'application calcule également la période d'oscillation et trace graphiquement l'amplitude des oscillations.



#5

ACROBATIE AVEC APPAREIL

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : EXPLIQUER LE TRANSFERT D'ÉNERGIE MÉCANIQUE

L'expérience consiste à propulser un personnage sur une bascule en lançant d'autres personnages, de masses différentes, sur l'extrémité opposée.

Le phénomène physique que permet de visualiser cette expérience est le transfert d'énergie mécanique.

L'élève découvre les 2 forces qui composent l'énergie mécanique (énergie potentielle et énergie cinétique) et observe comment elles se manifestent et se transforment au cours de chaque saut.



La reproduction numérique de l'expérience permet de jouer avec différents paramètres : la masse des personnages tapeurs ou la hauteur du saut, mettant ainsi en avant la conversion de l'énergie potentielle en énergie cinétique.

#6

JONGLERIE

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : EXPLIQUER LA TRAJECTOIRE PARABOLIQUE (HAUTEUR/VITESSE/ANGLE)

L'élève expérimente le principe de la « parabole » avec une bille et peut ensuite s'exercer au jonglage sur la piste !

En observant le mouvement de différents accessoires de jonglerie, il s'aperçoit que chacun des objets lancés décrivent dans l'air une chute libre de forme parabolique.

La vitesse des objets varie en fonction de leur position sur cette courbe.

Des éléments de jonglerie (balle, foulard, massue, assiette...) sont à disposition des publics pour s'exercer.

La reproduction numérique de l'expérience permet de visualiser la trajectoire du centre de gravité des objets lors du jonglage à l'aide de la chronophotographie et permet donc également une analyse de la variation de vitesse lors du mouvement.



#7

PHYSIQUE CLOWNESQUE

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : EXPLIQUER CETTE ILLUSION OPTIQUE ET DÉCOUVRIR LA PHYSIQUE INSOLITE

L'élève découvre une illusion d'optique interactive qui donne l'impression de plonger dans un tunnel de lumière infini.

A l'aide du module multimédia il va découvrir la physique comme il ne l'a jamais vue !

En effet, des physiciens étudient parfois des sujets complètement loufoques, drôles, bizarres et incongrus... ce qui n'enlève rien au sérieux de leurs investigations, ni à la rigueur de leurs résultats.

L'élève découvre 5 études scientifiques amusantes et insolites récompensées par le prix «IgNobel»*.



* Le « IgNobel » est un prix parodique décerné à des personnes dont les « découvertes » ou les « accomplissements » peuvent apparaître bizarres, drôles ou absurdes. Parfois dépréciatifs et critiques, les prix sont destinés à célébrer l'insolite, honorer l'imagination et stimuler l'intérêt dans les sciences, la médecine, et la technologie.

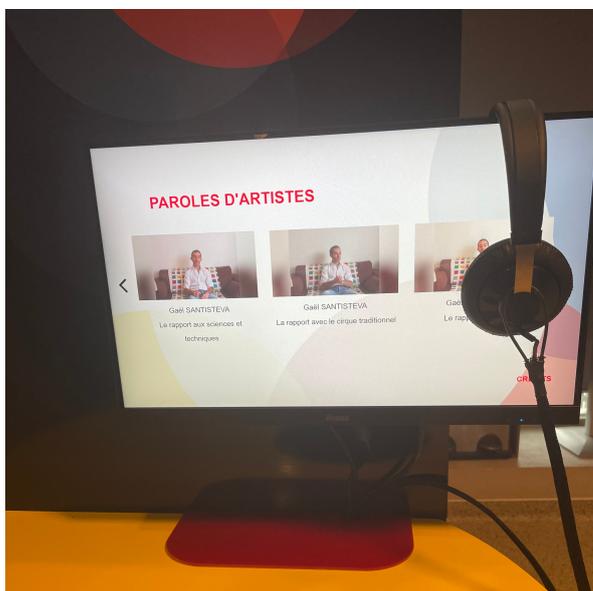
#8

PAROLES D'ARTISTES

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE : EXPLIQUER CETTE ILLUSION OPTIQUE ET EN APPRENDRE PLUS SUR LE CIRQUE

Cet espace retrace brièvement l'histoire du cirque et présente plusieurs interviews d'artistes de cirque nouveau témoignant notamment de leur rapport aux sciences et techniques dans leur pratique quotidienne.

Ce pôle s'accompagne d'une manipulation appelée "Fondre et se Confondre" qui permet de mêler 2 visages en jouant sur la lumière dans une ambiance de loge d'artiste.



GLOSSAIRE

CIRQUE



Acrobate : personne dont la souplesse et la force sont artistiquement mises en valeur au cirque et dans des spectacles.

Antipodiste : acrobate qui jongle avec ses pieds.

Batoude : tremplin caché dans les coulisses qui permet aux acrobates et aux clowns d'entrer sur la piste en faisant des pirouettes et des sauts.

Bascule : planche basculante utilisée par les acrobates pour prendre leur élan.

Chapiteau : grande tente sous laquelle se produisent les artistes de cirque.

Circassien : adjectif utilisé pour évoquer ce qui appartient au monde du cirque.

Contorsionniste : acrobate capable de prendre des postures incroyables et nécessitant une très grande souplesse des membres. Autrefois ils étaient appelés les « disloqués ».

Fildefériste : acrobate qui se déplace sur un fil de fer tendu au dessus du sol.

Funambule : acrobate qui se déplace sur un câble à une très grande hauteur.

Jongleur / jongleuse : artiste qui lance et rattrape toutes sortes d'objets.

M ou Mme Loyal : personne qui présente les numéros dans les cirques traditionnels.

Parade : défilé que les artistes de cirque organisent pour annoncer leur spectacle.

Piste : nom que l'on donne à la scène dans les cirques traditionnels. Elle est le plus souvent circulaire.

Porteur / porteuse : acrobate qui porte un ou plusieurs partenaires. Au trapèze, cette personne rattrape le voltigeur ou la voltigeuse.

Reprise : petit intermède comique, très court, pendant lequel un clown fait rire le public. On profite de la reprise pour installer le matériel nécessaire au numéro suivant.

Voltigeur ou voltigeuse : acrobate qui réalise des sauts.

Trapéziste : Acrobate spécialisé dans les exercices au trapèze.

GLOSSAIRE

SCIENCES



Centre de gravité : point imaginaire où se concentre la masse.

Chronophotographie : superposition de photos prises à intervalles réguliers permettant de décrire un mouvement.

Conservation de l'énergie : la somme des énergies transformées lors d'un mouvement est toujours égale à l'énergie initiale.

Energie cinétique : énergie que possède un corps du fait de son mouvement (vitesse notamment) par rapport à un référentiel donné.

Energie mécanique : somme des énergies cinétique et énergie potentielle de pesanteur que possède un corps.

Energie potentielle de pesanteur : l'énergie que possède un corps du fait de sa position dans un champ de pesanteur

Equilibrioception : sens de l'équilibre, désigne un sens physiologique. Il aide à prévenir et à anticiper toute chute chez les humains et animaux lorsqu'ils sont en équilibre.

Force : action mécanique exercée par un objet sur un autre.

Force centrifuge : force repoussant vers l'extérieur les corps en rotation.

Fréquence : nombre de répétitions (période) en une seconde.

Masse : grandeur physique qui caractérise la quantité de matière dans un objet. Elle se mesure à l'aide d'une balance et s'exprime en kilogrammes.

Parabole : trajectoire courbe décrite par le centre de gravité d'un objet au cours d'un lancé.

Période : durée séparant deux états successifs et identique d'un même phénomène.

Poids : force de la pesanteur, d'origine gravitationnelle, exercée par la Terre sur un corps ayant une masse au voisinage de la Terre.

Polygone de sustentation : surface au sol délimitée par les appuis.

Proprioception : ensemble des informations nerveuses transmises au cerveau permettant la régulation de la posture et des mouvements du corps.

Trajectoire : ensemble des positions occupées par un objet au cours du temps.

LIENS AVEC LES PROGRAMMES

CYCLE 2

EPS

Compétences :

Développer sa motricité et construire un langage du corps

Programme :

S'exprimer devant les autres par une prestation artistique et/ou acrobatique

Compétences :

- Pratiquer des démarches scientifiques
- Mobiliser des outils numériques

Programme :

- Reconnaître des comportements favorables à sa santé
- Se repérer dans l'espace et le représenter

**QUESTIONNER
LE MONDE**

CYCLE 3

EPS

Compétences :

Développer sa motricité et construire un langage du corps

Programme :

S'exprimer devant les autres par une prestation artistique et/ou acrobatique

**SCIENCES ET
TECHNOLOGIE**

Compétences :

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques
- Mobiliser des outils numériques
- Se situer dans l'espace et dans le temps

Programme :

- Observer et décrire différents types de mouvements
- Identifier un signal et une information
- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions

LIENS AVEC LES PROGRAMMES

CYCLE 4

EPS

Compétences :

- S'appropriier seul ou à plusieurs par la pratique, les méthodes et outils pour apprendre
- S'approprier une culture physique sportive et artistique pour construire progressivement un regard lucide sur le monde contemporain

Programme :

S'exprimer devant les autres par une prestation artistique et/ou acrobatique

Compétences :

- Pratiquer des démarches scientifiques
- Mobiliser des outils numériques

Programme :

- Mouvement et interactions, Caractériser un mouvement
- Mouvement et interactions, Modéliser une action exercée sur un objet par une force caractérisée par une direction, un sens et une valeur
- Des signaux pour observer et communiquer, Signaux sonores

PHYSIQUE
CHIMIE



ATELIEXPO



DURÉE : 2 HEURES

Orchestré par un·e médiateur·rice, l'ateliexpo est une manière originale et stimulante de se plonger dans l'univers de l'exposition.

Mêlant découvertes, expérimentations, technologies, activités et défis, cette formule, d'une durée de deux heures est conçue à partir de 2 temps complémentaires.

Le parcours de l'ateliexpo fait passer les groupes de l'espace numérique à la salle d'exposition temporaire. Tours après tours, les élèves se glissent dans la peau d'artistes, spectateur·rice·s, apprenti·e·s physicien·ne·s et s'amuse à éprouver les phénomènes scientifiques mis en jeu par les multiples disciplines circassiennes sur lesquelles s'appuient les manip

#1 : VISITE (1 HEURE)

La visite de l'exposition est semi-guidée : dans un premier temps, le·la médiateur·rice guide le groupe dans l'exploration de quelques modules phares de l'exposition et leur propose de participer à des expérimentations sur le thème. Un temps de visite libre pour découvrir le reste de l'exposition, toujours en présence du·de la médiateur·rice, sera également accordé.

#2 : ATELIER (1 HEURE)

Fin de cycle 2, cycle 3 et cycle 4 (déclinaisons adaptées selon l'âge)

Que ressent un acrobate pendant son tour ? Comment jouer avec les perceptions humaines ? À quelles forces est-il soumis ? Quelles lois physiques contraignent les artistes ? Peut-on jouer avec la physique ?

Les activités et expériences menées avec le·la médiateur·rice abordent sous différents aspects les dimensions sensorielles et physiques (ouïe, équilibre, équilibre et centre de gravité) présentes dans les numéros de cirque.

Tous les documents pédagogiques sont disponibles sur :

<https://padlet.com/pedagoexplo2122/circasciences>

Vous trouverez également sur le padlet des ressources permettant d'approfondir les différents points traités dans l'exposition.

CONTACTS ET RÉSERVATIONS

CONTACTS

Pour la réservation d'une visite au musée et/ou de l'ateliexpo :

Service réservation : reservation@exploradome.com
01 43 91 16 33

Horaires du service réservation

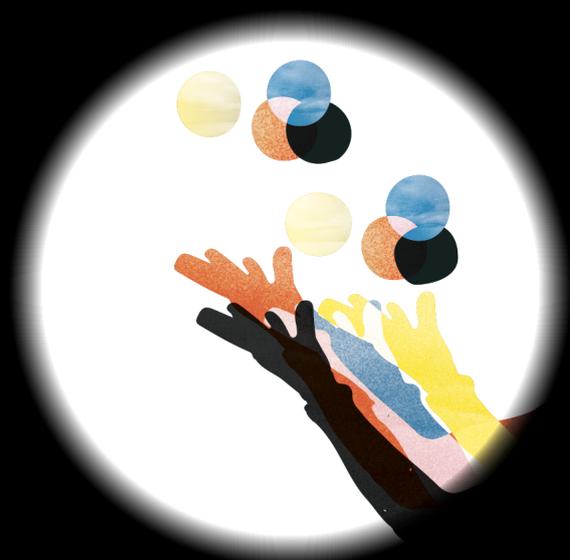
Lundi, Mardi, Jeudi et Vendredi :
de 9h30 à 12h15 et de 13h30 à 16h30
Mercredi de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h15
Horaires durant les vacances de la Zone C :
de 10h30 à 12h30 et de 13h30 à 17h30

Pour une demande particulière :

Service pédagogique : 01 43 91 16 23
Fabien BOYER - fabien@exploradome.com
Kim HUYNH - kim.huynh@exploradome.com

Pour un projet suivi, un dossier DAAC, des questions sur les documents pédagogiques :

Charlotte MONGKHONHSINH, professeure relais :
charlotte@exploradome.com



CONTACTS ET RÉSERVATIONS

TARIFS

Pour visiter l'exposition :

130 €	Ateliexpo (visite + atelier) 2h pour 15 élèves maximum
260 €	Ateliexpo (visite + atelier) 2h pour 30 élèves maximum

3,50 €/élève	Visite découverte 1h de l'espace d'exposition permanente
5 €/élève	Visite découverte 1h30 de l'espace d'exposition permanente

Un·e accompagnateur·rice gratuit·e pour 10 élèves, 4€ pour les suivant·e·s

65 €	Atelier de 1h pour 15 élèves maximum (55 € si couplé avec une visite de l'espace d'exposition permanente)
-------------	--

130 €	Atelier de 2h pour 15 élèves maximum (110 € si couplé avec une visite de l'espace d'exposition permanente)
--------------	---

Gratuit pour les groupes scolaires des écoles maternelles ou élémentaires de Vitry-sur-Seine.

Pour suivre notre offre pédagogique, abonnez-vous à notre newsletter :

<http://www.exploradome.fr/newsletter>



INFORMATIONS PRATIQUES

EXPLORADOME

**18 AVENUE HENRI BARBUSSE
94400 VITRY-SUR-SEINE**

01 43 91 16 20

info@exploradome.com

www.exploradome.fr

Association reconnue d'intérêt général non assujettie à la TVA

ACCUEIL DES GROUPE

Du lundi au samedi,
sur réservation
Entre 9h30 et 17h

HORAIRES DU SERVICE RÉSERVATION

Lundi, mardi, jeudi et vendredi :
de 9h30 à 12h15 et de 13h30 à 16h30

Mercredi :
de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h15

Durant les vacances de la zone C :
de 10h30 à 12h30 et de 13h30 à 17h30,
du lundi au vendredi

ACCES DEPUIS PARIS

RER C :

Station Vitry-sur-Seine (trains MONA et ROMI), puis
15 min à pied

MÉTRO :

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 10mn jusqu'à la
place de la Libération, puis avenue
Henri Barbusse

PRESENTATION DE L'EXPOSITION ET DE L'OFFRE PEDAGOGIQUE ASSOCIEE

Le mercredi 6 Octobre à partir à 14h

Visite de l'exposition en compagnie d'un·e médiateur·rice
et présentation de l'ateliexpo et des projets suivis.

Le bâtiment est accessible aux personnes à mobilité réduite.

GÉNÉRIQUE

ÉQUIPE PROJET

- Amar ABER, directeur Exploradôme
- Nicolas MANGEOT, porteur du projet, muséographe, directeur adjoint Exploradôme
- Berivan OZCAN, Katia POJE, Marie-Aude ZUERAS, chargées de mission muséographique
- Elliot DAVID, Thibaut SAEZ, concepteurs des activités pédagogiques
- Marion FRAS, cheffe de projet chargée du plan d'action locale
- Charlotte MONGKHONHSINH, professeure relais, académie de Créteil
- Anne COLLIN, Raphaël HUBERT, Antoine LOMBARD, 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
- Sébastien LAMY-AU-ROUSSEAU, médiateur scientifique
- Pascal JACOB, directeur artistique du cirque Phoenix, collectionneur, historien du cirque
- Rémy MOSSERI, directeur de recherche au CNRS, spécialiste de la physique théorique de la matière condensée

RÉALISATION DES MANIPULATIONS INTERACTIVES ET DU MOBILIER

ATP Engineering

APIS (Atelier de Prototypage pour l'Investigation Scientifique)

Joris BORGONJE, technicien prototypiste

Chloé GUILLEROT, responsable Affaires

Chloé LOUISIN, conceptrice designer

Didier de MARREZ, chef de production

Emir MUHIC, concepteur

GRAPHISME ET ILLUSTRATION

Chloé LOUISIN, Didier de MARREZ

INTERFACES LOGICIELLES

Edumedia

REMERCIEMENTS

- Conservatoire National des Arts du Cirque
- Cirque de Paris
- Marc BEINYÉ, Gilles BOGAERT, Jale BOZ, Léonce CARRÉ, Damien COULOMB, Fred COURTADE, Alice KLOBAUTSCHNIK, Christel MARTIN-BORIE, Caroline MORIZET, Delphine OROSCO, Nadja SAN SEBASTIAN, Sam WEAVER

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
SCALER