

PORTES OUVERTES

EN SEPTEMBRE

(Renseignements dans
le livret central de la
brochure)



PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Activités 2015–2016 enseignants et scolaires

Palais
DÉCOUVERTE



un lieu **universcience**



Retrouvez les tarifs
et les modalités
de réservation dans
le livret central
de la brochure

SOMMAIRE

- 2 Éditorial / Sommaire
- 3 Expositions temporaires / événements
- 7 Activités pour les groupes
- 8 Les espaces permanents
- 10 Astronomie
- 12 Mathématiques
- 14 Chimie
- 16 Géosciences
- 18 Sciences de la vie
- 21 Physique
- 24 26 **Récapitulatif des animations 2015-2016**
- 26 **Formation / Parcours**
- 27 **Ressources en ligne**

© EPPDSCI.com - juillet 2015
CONCEPTION GRAPHIQUE
www.lesmédias-revisioed.com

CREDIT PHOTOS
J.P. AITAL, V. Castro, S. Chivet, F. Jellouli,
G. Leimdorfer, P. Levy, A. Robin, V. Vincenzo



« NOTRE PASSION, LA TRANSMISSION »

Universcience, l'établissement public du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l'industrie, a pour ambition de faire connaître et aimer les sciences d'aujourd'hui ainsi que de promouvoir la culture scientifique et technique. Conçue en étroite collaboration avec les chercheurs, enrichie par la médiation humaine, la proposition culturelle déployée par Universcience est tout particulièrement adaptée aux publics scolaires.

En 2014, plus de 3,2 millions de visiteurs ont découvert nos sites, dont 570 000 scolaires, et plus de 11 millions d'internautes, plaçant ainsi Universcience au cinquième rang des lieux culturels les plus visités de France.

Le Palais de la découverte accompagne enseignants, élèves et étudiants par une pédagogie vivante. Elle repose sur des expériences et des manipulations réalisées par des médiateurs scientifiques. Il contribue ainsi à valoriser les matières scientifiques et à donner le goût des sciences.

Cette année encore, l'offre muséale s'enrichit de nouveaux programmes et notamment d'une grande exposition consacrée aux dinosaures, du Jurassique au Crétacé. L'exploration et la conquête spatiale ne sont pas en reste : avec l'exposition *Explorez Mars*, vos élèves découvriront les spécificités de la planète rouge à l'aide d'expériences visuelles, sonores et tactiles originales.

Lieu d'appropriation des fondamentaux de la science, le Palais de la découverte s'intéresse aux mutations actuelles : il explore ainsi les potentialités du numérique et les usages liés à Internet.

Nos équipes sont à votre écoute tout au long de cette année scolaire pour vous aider à réaliser les projets scientifiques ou techniques que vous souhaitez mener avec votre classe.

À très bientôt au Palais de la découverte, pour un moment dont vos élèves parleront longtemps.

Bruno Maquart
Président d'Universcience

EXPOSITIONS TEMPORAIRES

Reffet de l'actualité scientifique, conçues sur un mode ludique et accessible, les expositions temporaires sont accueillies dans les salles du rez-de-chaussée. Retrouvez le programme des expositions en ligne sur : palais-decouverte.fr/expositions-temporaires

AUTOUR DES DINOSAURES UN VOYAGE DU JURASSIQUE AU CRÉTACÉ

Du 29 septembre 2015 - 16 août 2016

Développé avec des paléontologues, des experts du comportement animal, des biologistes et les conservateurs du Museum of Londres, l'exposition *Autour des dinosaures* invite vos élèves, à un voyage au Jurassique et au Crétacé.

À l'aide d'une cinquantaine d'objets, de maquettes, 7 animatronics (des dinosaures animés à taille réelle), d'une séquence vidéo stupéfiante, de deux habitats reconstitués et de véritables fossiles, vos élèves comprendront comment ces animaux vivaient durant cette période majeure de l'histoire de la Terre. Ils découvriront la diversité de la vie dans les océans et sur les continents.

Depuis l'époque de domination des reptiles sur Terre jusqu'à l'apparition des premiers Hommes, vos élèves sont invités à observer et comprendre les différentes étapes de l'évolution : Quels dinosaures étaient contemporains les uns des autres ? Et quand ont-ils disparu ? En première partie d'exposition, vos élèves plongeront dans l'ambiance des profondeurs des océans, et découvriront le **monde sous-marin du Jurassique**.

En poursuivant leur visite, ils partiront à la rencontre des **animaux et des végétaux terrestres du Jurassique**, et évolueront dans un décor reconstitué de lagune tropicale où ils rencontreront un *Camarasaurus*, un *Archaeopteryx*, le plus vieil oiseau connu. Plus loin, un crâne de *Stegosaurus*, le moulage d'une jambe gigantesque d'un *Camarasaurus* permettra à vos élèves de se mesurer avec l'un des plus grands animaux qui ait marché sur Terre.

Entrez ensuite dans la **période du Crétacé** : plantes et animaux composent la reconstitution, visuelle et sonore, d'un point d'eau situé dans ce qui est aujourd'hui le désert de Gobi... des sons étranges remplissent l'air, vos élèves assisteront à une confrontation entre un *Protoceratops* et un *Velociraptor*, ils rencontreront un *Gallimimus*, un *Oviraptor*... puis un féroce prédateur : le *Tarbosaurus*.

En fin de parcours, un espace est dédié aux découvertes contemporaines avec les moulages d'un os et d'une griffe de pouce de *Mantellisaurus*. À l'aide d'un jeu interactif et en manipulant des répliques de spécimens, les enfants mènent leur propre enquête pour comprendre à quoi ressemblait notre planète, ils observent et comprennent comment les paléontologues travaillent. L'extinction des dinosaures est abordée ainsi que la diversification des mammifères qui s'en suit. Vos élèves sont alors invités à s'interroger sur l'avenir de notre planète : À quoi ressemblera-t-elle dans 65 millions d'années, quels genres d'animaux parcourront la Terre ?..

L'exposition propose de nombreux liens avec les programmes scolaires, en particulier ceux de sciences expérimentales en Cycle 3 primaire (CE2, CM1, CM2).

À partir du Cycle 2
→ palais-decouverte.fr/dinosaures



ASTUCE
Téléchargez les documents pédagogiques des expositions temporaires pour vos élèves, sur : palais-decouverte.fr/enseignants



EXPOSITIONS TEMPORAIRES

EXPLOREZ MARS

Du 9 février au 28 août 2016

« Explorez Mars » est une exposition originale où l'élève, visite la planète Mars, assiste à des exposés et ressent les différences qui existent entre la Terre et la planète Rouge : vent, gravité etc.

Ces expériences visuelles, sonores, tactiles vont lui permettre de répondre à différentes questions parmi lesquelles :

- À quelle distance se trouve Mars et comment voyager jusqu'à cette planète ?
- Quelle température fait-il sur la planète rouge ?
- Pouvons-nous respirer sur Mars ?
- Que ressentirions-nous en marchant sur Mars ?
- Quelle est la couleur du ciel martien ?
- Quelles découvertes a permis le rover Curiosity depuis son arrivée sur Mars en août 2012 ?

Avec cette exposition, la planète rouge devient plus accessible : alors prêts pour l'exploration ?

À partir de l'élémentaire pour les visites libres et à partir du collège pour les exposés.

→ palais-decouverte.fr/explorez-mars



XYZT, JOUER AVEC LA LUMIERE

Jusqu'au 03 janvier 2016

XYZT est une exposition immersive de la Compagnie Adrien M / Claire B, qui s'inscrit dans le cadre de la programmation Art science et technologie du Palais de la découverte. Vos élèves sont invités à jouer avec la lumière à travers 10 installations interactives qui mêlent arts et sciences et offrent un parcours immersif sensoriel inédit. L'élève, plongé dans la pénombre, voit la projection de différentes formes simples remplir l'espace et s'animer. Dans ce parcours, différentes installations proposent une expérience numérique sensible orchestrée par les instructions d'algorithmes. Les auteurs utilisent un large éventail d'outils de modélisation mathématique, des anamorphoses, équations de mouvement, formes fractales, génération de hasard, mouvement brownien...

Voici autant de thèmes à aborder ensemble après ou avant la visite, pour l'enrichir d'un regard mathématique.

Deux exposés par jour sont programmés, disponibles pour la réservation des groupes scolaires.

À partir de la 4^e.

→ palais-decouverte.fr/xyzt



100 ANS DE RELATIVITÉ GÉNÉRALE

Du 15 septembre 2015 au 3 avril 2016

Qu'est-ce que la théorie de la Relativité générale ? Quelles observations ont permis de la vérifier ? À quoi sert-elle ? Pour fêter le centenaire de l'élaboration de la relativité générale par Albert Einstein, le Palais de la découverte présente, dans cette exposition, les aspects fondamentaux de cette théorie.

- Une première partie, théorique, présente le principe de relativité, de Galilée à Einstein
- Une deuxième partie présente quelques conséquences de cette théorie (La déviation des rayons lumineux par les corps massifs, calcul de la forme particulière de la trajectoire de Mercure...)
- Une troisième partie présente une application de la Relativité Générale : le système de géolocalisation par satellites (dont GPS est l'exemple le plus connu).
- Une quatrième partie présente les limites de la théorie d'Einstein, que les développements des dernières décennies tentent de dépasser (théorie des cordes, gravitation quantique de boucles, ...).

Une exposition formée de 18 panneaux. Deux livrets en braille et relief sont disponibles pour les non-voyants.

À partir du collège.

→ palais-decouverte.fr/relativite

RENCONTRES ET ÉVÈNEMENTS

Le Palais de la découverte organise toute l'année des cycles de conférences et des manifestations en lien avec l'actualité scientifique. Retrouvez la programmation 2015-2016 en ligne sur : palais-decouverte.fr/fr/au-programme/activites/

LES CONFÉRENCES

Accessibles à partir de la classe de seconde, moments privilégiés d'échanges entre les scientifiques et le public, les conférences et débats aborderont cette année encore toutes les disciplines scientifiques. Retrouvez les premières conférences dès le 11 octobre autour du thème : « Fabuleuses mutations » et dès janvier 2016 autour du thème : « Rêves et cauchemars ».

→ Inscription dans la limite des places disponibles : conferences@universcience.fr ou au 01 40 05 70 22
Les conférences se déroulent en salle de conférences du Palais de la découverte.

UN CHERCHEUR, UNE MANIP

Toute l'année, l'espace « Un chercheur, une manip » permet aux classes de pénétrer dans le monde secret des laboratoires et de leurs acteurs. Le principe de ce concept né en 2004 est simple : inviter des scientifiques à venir présenter leurs travaux, leurs expériences et parler de leur profession. Véritable petit bout de laboratoire au sein de nos expositions, « Un chercheur, une manip » est une vraie rencontre avec la « science en train de se faire », il permet de découvrir la réalité des laboratoires et de susciter des vocations aux carrières scientifiques.



ÉVÈNEMENTS

FÊTE DE LA SCIENCE

Du 9 au 11 octobre 2015

La fête de la science est l'occasion, pour le Palais de la découverte, d'offrir un vaste programme d'animations originales. Cette année, le thème de la lumière est à l'honneur.

Une journée est organisée pour les classes le vendredi 9 octobre. Vous pourrez visiter gratuitement les expositions, participer aux animations et assister aux démonstrations réalisées par les médiateurs scientifiques.

→ **Réservation à partir du 9 septembre.**
→ Retrouvez le programme sur notre site : palais-decouverte.fr/enseignants/



SEMAINE DU CERVEAU

Du 14 au 20 mars 2016

La Semaine du Cerveau est organisée au mois de mars, en partenariat avec la Société des Neurosciences et simultanément dans tous les pays d'Europe. De multiples manifestations sont mises en place pour présenter à tous les publics les dernières avancées de la recherche sur le cerveau.

Cette année encore, le Palais de la découverte propose à vos élèves des activités pour explorer le cerveau et son fonctionnement : des rencontres intimistes avec de jeunes chercheurs, des exposés, des ateliers...

→ Pour connaître le détail de toutes les animations scolaires proposées, consultez notre site Internet : palais-decouverte.fr/enseignants/la-semaine-du-cerveau/
→ semaineducerveau.fr

5^e ÉDITION DE LA SEMAINE DES MATHÉMATIQUES

Du 14 au 20 mars 2016

Cet événement, organisé par le Ministère de l'Éducation nationale, aura pour thème cette année « Maths et sport ». Son objectif est de proposer une image actuelle, vivante et attractive des mathématiques, d'insister sur leur importance dans la formation des citoyens et dans leur vie quotidienne, de présenter la diversité des métiers dans lesquels elles jouent un rôle important ou essentiel ainsi que la richesse des liens existant entre les mathématiques et les autres disciplines.

→ Retrouvez le programme sur notre site : palais-decouverte.fr.

ACTIVITÉS POUR LES GROUPES

Au Palais de la découverte, la médiation humaine est au cœur de l'offre. Plusieurs formats d'animations adaptées aux programmes scolaires sont proposés.



LES EXPOSÉS

🕒 50 min

Ils accueillent jusqu'à 35 élèves (jusqu'à 100 personnes pour l'électrostatique, 65 en loterie de l'hérédité) et peuvent donc s'adresser à une classe entière. Le médiateur scientifique effectue plusieurs expériences, face à son public, qu'il encourage à participer oralement et parfois en pratique.



LES ATELIERS

🕒 Entre 1h et 3h

Les ateliers sont prévus pour 16 élèves au maximum, soit une demi-classe. Il faut donc prévoir une activité complémentaire pour l'autre demi-groupe, par exemple, une visite libre ou une enquête dans le musée à l'aide des parcours proposés sur notre site : palais-decouverte.fr/enseignants



LES VISITES ANIMÉES

🕒 1h

Les visites animées sont prévues pour 16 élèves au maximum, soit une demi-classe. Il faut donc prévoir une activité complémentaire pour l'autre demi-groupe.



LES SÉANCES DE PLANÉTIARIUM

🕒 45 min

Le Planétarium peut accueillir jusqu'à 208 personnes. Toutes les séances sont soumises à réservation, pour un supplément de 2,50€. Les participants s'embarquent pour un voyage commenté de 45 minutes dans les étoiles, avec un retour sur Terre en musique.



ACCESSIBILITÉ

Les espaces du Palais de la découverte sont en accès gratuit pour les visiteurs en situation de handicap et leurs accompagnateurs. La plupart des espaces d'exposition et de nombreuses animations sont accessibles aux élèves à mobilité réduite. Certaines animations ont été spécialement déclinées et adaptées pour des élèves déficients sensoriels et/ou présentant un handicap mental, des espaces de médiation sont équipés de boucles magnétiques.

Pour en savoir plus, consultez notre page web consacrée à l'accessibilité : palais-decouverte.fr/mon-palais-accessible

Présentations polysensorielles, auditives, tactiles, audiodescription, accompagnement à la visite... Contactez-nous afin de connaître ce qui peut vous être proposé dans le cadre de votre visite au Palais de la découverte.

→ Votre correspondante accessibilité : Magali Le Goff - 01 40 74 80 70 magali.legoff@universcience.fr



LES ESPACES PERMANENTS

Retrouvez toutes les informations en ligne sur : palais-decouverte.fr/expositions-permanentes

J J BIS K L

ASTRONOMIE 1^{er} étage

Le plateau astronomie comprend 4 espaces : la salle des planètes, la salle histoire de l'astronomie, le balcon cosmologie, le planétarium. Dans ces espaces d'expositions permanentes, l'élève trouvera la synthèse des connaissances astronomiques les plus actuelles, des panneaux illustrés de magnifiques photographies, ainsi que des maquettes interactives.

O O BIS P

MATHÉMATIQUES 1^{er} étage

Notre objectif est de montrer que les mathématiques sont vivantes et d'une extraordinaire richesse. L'élève suivra un de nos exposés ou ateliers et fera un tour dans la salle π , devenue célèbre pour sa kyrielle de décimales et récemment rénovée. Vous pouvez désormais y rechercher votre date de naissance dans les 200 millions premières décimales du nombre π .

F O R BIS T U BIS Y

CHIMIE Rez-de-chaussée et 1^{er} étage

Les expériences réelles servent de support aux médiateurs scientifiques pour expliquer les phénomènes chimiques. Les thèmes abordés s'inspirent aussi bien de la vie courante que des activités des laboratoires de recherche.

M R R BIS R U

GÉOSCIENCES 1^{er} étage

Séismes, éruptions volcaniques, cyclones, changement climatique... des experts en géosciences expliquent les phénomènes qui modèlent la surface de la Terre et impactent la vie des Hommes. Les roches et les fossiles permettent de mieux connaître l'histoire de la planète.

G G BIS H N V X

SCIENCES DE LA VIE Rez-de-chaussée et 1^{er} étage

De l'anatomie humaine à la génétique, les grands thèmes de la biologie de l'Homme sont évoqués. L'espace dédié à la communication animale montre la diversité des modes de communication - visuelle, sonore, tactile, électrique et chimique - propres à chacune des espèces présentées.



A B C C BIS D E
I S W Y Y BIS

PHYSIQUE

Rez-de-chaussée et 1^{er} étage

Les exposés proposés s'appuient sur la présentation d'expériences réelles commentées en direct par un physicien. Elles tendent à faire saisir, au-delà du formalisme mathématique qui la masque souvent, la réalité physique des phénomènes. Une ouverture vivante et dans la bonne humeur sur les grands principes qui régissent notre monde et leurs applications insoupçonnées dans notre vie quotidienne.



ASTRONOMIE

ESPACES PERMANENTS

1^{er} ÉTAGE

SOLEIL ET PLANÈTES J

La salle des planètes présente au plafond un système solaire à l'échelle 1/200 milliardième. Sur le pourtour de la salle, de nombreux panneaux illustrés de photographies, de schémas et de textes donnent une approche complète du système solaire, avec différents niveaux de lecture. L'élève y trouvera par exemple le descriptif physique des corps du système solaire (astéroïdes, comètes, planètes et leurs satellites), un scénario détaillé de la formation de celui-ci, le principe des éclipses de Soleil et de Lune, une description du phénomène des saisons sur Terre et sur les autres planètes.

PLANÉTARIUM K

Au centre d'une coupole de 15 m de diamètre, un planétaire reproduit un ciel étoilé d'une qualité exceptionnelle : 9 000 étoiles, 5 planètes, le Soleil, la Lune. Un conférencier guide le public à la découverte du ciel du soir et des phénomènes astronomiques observables.

BALCON DE COSMOLOGIE L

Le balcon « cosmologie » présente un panorama complet des dernières théories cosmologiques sur le modèle d'Univers en évolution, le big bang, l'expansion, les galaxies... Une frise monumentale retrace l'histoire de l'Univers depuis le big bang jusqu'à aujourd'hui et propose 3 scénarios pour l'évolution future. Des bornes informatiques montrent également, des animations de supernovae, de trous noirs, etc. tandis qu'une galerie de photos grands formats permet une plongée vertigineuse dans les beautés de l'Univers.

Ces présentations permettent aux élèves d'acquérir des connaissances générales en astronomie, tant dans le domaine de l'histoire, de l'astronomie de position, de la planétologie que de l'astrophysique.

LE PLANÉTARIUM

Supplément 2,50 €. Interdit aux moins de 6 ans. Se présenter 15 minutes avant le début de la séance devant le planétarium.

45 min

PLANÉTARIUM K

CM1 à 5^e

SÉANCE A 10H (AE01 K)
Description du ciel étoilé du soir même et visibilité des planètes - repérage des principales constellations - orientation - changement de l'aspect du ciel au cours de la nuit. Les directions de lever et coucher du Soleil, sa hauteur lors de son passage au méridien. Les professeurs peuvent demander, avant le début de la séance, que les thèmes suivants soient traités : phases de la Lune - saisons.

6^e à 3^e

SÉANCE A 11 H 30 (AE02 K)
Description du ciel étoilé du soir même et visibilité des planètes - différence entre étoiles et planètes - repérage et orientation (méridien, équateur, pôles célestes) conséquences du mouvement diurne - conséquences du mouvement annuel. Une fois ces notions fondamentales rappelées, le conférencier oriente ses propos vers quelques-uns des sujets suivants : phénomène des saisons, mouvements de la Lune, satellites de Jupiter, étoiles filantes.

2^{ème} à Supérieur

SÉANCE A 14H (AE03 K)

Description du ciel étoilé du soir même et visibilité des planètes, différence entre étoiles et planètes, repérage et orientation (méridien, équateur, pôles célestes), conséquences du mouvement diurne et annuel. Une fois ces notions fondamentales rappelées, le conférencier oriente ses propos vers quelques-uns des sujets suivants : lois de Kepler, mouvement héliocentrique et géocentrique des planètes, saisons et déplacement en latitude (ciel austral), Voie lactée et galaxies, mouvement de la Lune, satellites de Jupiter, comètes et étoiles filantes.

Du 14 juin, les mardis, jeudis et vendredis hors vacances scolaires, les séances de planétarium de 15 h 15 et 16h30 sont à thèmes : le système solaire, étoiles et galaxies, le phénomène des saisons, les éclipses, le ciel austral, les trois mouvements de la Terre. Vous pouvez consulter notre site internet pour connaître les thèmes proposés chaque jour. Ces séances sont accessibles à partir du collège.

À la suite d'une séance de planétarium et sur réservation préalable, un astronome peut rencontrer longuement vos élèves et répondre à leurs questions (voir « dialogue avec un astronome » AE28J de la rubrique « exposés »).

LES ATELIERS

Pour des groupes de 16 personnes maximum. Pour participer aux ateliers, il est obligatoire d'assister à la séance de planétarium, elle prépare les participants à l'atelier qui suivra :

- Séance de 10h pour les CM

- Séance de 11 h 30 pour les 4^e, 3^e et 2^{ème}, 1^{ère} et T^{er}.

1h à 1h15

SALLE ATELIERS ASTRONOMIE J BIS

CM (jeudi-vendredi / 11h - 14h)

APPRENDRE A SE REPÉRER (AA01 J)

Nous sommes quelque part sur la Terre, regardons le ciel. Repérage horizontal et vertical, description de la sphère céleste locale et du mouvement diurne apparent des astres.

Réalisation pratique : construction d'une carte du ciel et utilisation.

CM (jeudi-vendredi / 11h-14h)

LES SAISONS LE MOUVEMENT ANNUEL (AA02 J)
Que peut-on observer des saisons dans notre vie quotidienne ? Variation annuelle de la hauteur du Soleil. Solstices et équinoxes. La durée du jour en été et en hiver. Travail sur le globe terrestre. Quelle est la cause des saisons ?

CM (jeudi-vendredi / 11h-14h)

LA LUNE (AA03 J)

La Lune et le calendrier. Quand, pendant combien de temps et dans quelle direction du ciel peut-on observer un quartier de Lune, une pleine Lune ? Qu'est-ce que la nouvelle Lune ?

4^e à T^{er} (mardi / 14h-15h15)

LES CADRANS SOLAIRES (AA04 J)

Progression et culmination du Soleil sur la voûte céleste dans une journée, en fonction des saisons. Travail sur le globe terrestre (axe de rotation de la Terre, équateur terrestre, orientation, méridiens, fuseaux horaires).

Réalisation pratique : fabrication d'un cadran solaire équatorial

LES EXPOSÉS

Le contenu de l'exposé est adapté en fonction du niveau de la classe.

50 min

SALLE SOLEIL ET PLANÈTES J

CE2 à T^{er}

DIALOGUE AVEC UN ASTRONOME (AE28 J)

Un astronome dialogue avec les élèves à partir de leurs questions personnelles, avec ouverture éducative et humaniste, dans une salle appropriée (durée 1 h 30). **Réservation préalable obligatoire. Cette animation a lieu du mardi au vendredi en salle L à 11h, 12h30, 15h et 16h30.**

6^e à T^{er}

LE SYSTÈME SOLAIRE (AE21 J)

Aperçu historique, présentation astronomique et physique des planètes, de leurs satellites et des autres corps du système solaire.

6^e à T^{er}

LES ÉCLIPSES DE SOLEIL ET DE LUNE (AE22 J)

Étude des mouvements de la Terre et de la Lune, rappels historiques, mécanisme des éclipses de Soleil et de Lune. Les prochaines éclipses dans le monde.

6^e à T^{er}

LES CALENDRIERS (AE23 J)

Rappels sur les mouvements de la Terre et de la Lune. Description du calendrier égyptien, julien, grégorien, musulman. Notions de chronologie (ères).

6^e à Supérieur

HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE (AE24 J)

Les principales étapes de l'astronomie, des Babyloniens à Hubble, en passant par Ptolémée, Copernic, Kepler, Galilée, etc.

2^{ème} à Supérieur

L'ASTROPHYSIQUE DES ÉTOILES (AE25 J)

Spectroscopie, le diagramme HR, vie et mort des étoiles (nucléosynthèse).

2^{ème} à Supérieur

LES MOUVEMENTS DANS LE SYSTÈME SOLAIRE (AE26 J)

Lois de Kepler, mouvement héliocentrique et géocentrique des planètes, rétrogradation, conditions de visibilité, satellites galiléens.

2^{ème} à Supérieur

LA MESURE DES DISTANCES (AE27 J)

Détermination de la distance Terre-Lune, Terre-Soleil, Soleil-planètes, lois de Kepler et de Newton ; parallaxes trigonométriques et spectroscopiques, céphéïdes, loi de Hubble.

2^{ème} à Supérieur

LA COSMOLOGIE (AE30 J)

EXPOSÉ SUR DEMANDE

La cosmologie, de la naissance de l'Univers à la formation des galaxies, le Big Bang, l'organisation de la matière dans l'Univers, l'expansion, le rayonnement de fond cosmologique, la formation des galaxies, la matière noire, l'énergie sombre.

2^{ème} à Supérieur

LES PLANÈTES EXTRASOLAIRES (AE31 J)

EXPOSÉ SUR DEMANDE

Une idée ancienne. Qu'est-ce qu'une planète extrasolaire ? Méthodes de détection. Etat des lieux. Vers la découverte de planètes semblables à la Terre. Comment détecter la vie à distance ?

2^{ème} à Supérieur

ASTRONOMIE PRATIQUE (AE32 J)

EXPOSÉ SUR DEMANDE

Comment préparer une observation astronomique ? Peut-on voir des planètes à l'œil nu en ville ? À quoi servent les télescopes ? Comment observer les étoiles filantes ? Toutes ces questions (et beaucoup d'autres) trouveront une réponse utile en suivant cet exposé dédié à l'observation pratique de la voûte céleste.

T^{er} à Supérieur NOUVEAU

RELATIVITÉ DE GALILÉE A EINSTEIN (AE33 J)

EXPOSÉ SUR DEMANDE

C'est quoi au juste la Relativité ? Nous verrons que cette idée trouve ses fondements avec Galilée au XVII^e siècle avant d'être développée par Einstein au début du XX^e siècle. Il en fera une théorie de la gravitation qui trouvera ses premières lettres de noblesse grâce à l'observation d'une éclipse en 1919. Aujourd'hui la théorie de la Relativité nous permet aussi bien d'observer d'étranges particules que d'expliquer la nature des trous noirs ou de nous repérer sur Terre grâce au GPS.

Supérieur

À LA DEMANDE (AE29 J)

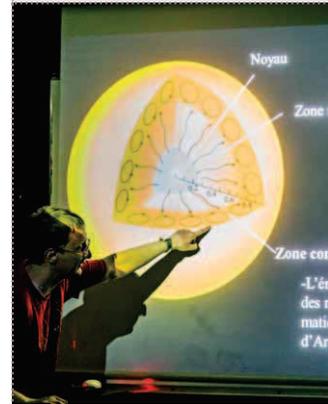
D'autres thèmes peuvent être abordés si la demande est faite suffisamment à l'avance auprès du département.

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Histoire de l'astronomie - lycée
- Parcours découverte :
 - Les échelles de distance - cycle 3
 - Parcours découverte :
 - Les échelles de temps - cycle 3
 - Application smartphone et tablettes
 - Échelles de taille - cycle 3, collège, lycée
 - La Lune - cycle 3, collège, lycée
 - En route vers la Terre, cycle 3
 - Cadrons solaires - collège
 - L'eau, une ressource à protéger - cycle 3, collège
 - Développement durable - cycle 3, collège, lycée

RETROUVEZ TOUTES LES INFORMATIONS EN LIGNE SUR : palais-decouverte.fr/enseignants



MATHÉMATIQUES

ESPACES PERMANENTS

1^{er} ÉTAGE

SALLE TT 0

La salle Pi, connue dans le monde entier, présente entre autres les 704 premières décimales du nombre Pi, toutes exactes ! Vous pourrez aussi explorer les 200 millions premières décimales et y chercher, par exemple, votre date de naissance...

SYMÉTRIES 0 BIS

Cette exposition interactive propose au visiteur d'explorer la notion fondamentale de symétrie et de parcourir les ponts qu'elle offre entre les mathématiques, les arts et les autres disciplines scientifiques. Elle privilégie pour cela les manipulations exploratoires et les éléments pouvant susciter la curiosité du visiteur et stimuler son imagination. Pour compléter la visite libre de cette exposition, réservez un exposé « Pavages et symétries ».

BALCON DES MATHS P

Sur le balcon des mathématiques, vous pouvez entre autres découvrir le monde des polyèdres, celui des probabilités, ou encore admirer les gravures d'objets mathématiques de Patrick Jeener.

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$\frac{2}{\sqrt{2+\sqrt{2}}} \times \frac{2}{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}} \dots =$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{2+\sqrt{2}}} \dots =$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{2+\sqrt{2}}} \dots =$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

$$3 + \frac{10}{71} \leq \pi \leq 3 + \frac{10}{70}$$

LES EXPOSÉS

Le thème étant fixé, le contenu des exposés peut varier en fonction du médiateur, du niveau et de la motivation des élèves, de leurs questions.

50 min

SALLE TT 0

CM1 à Supérieur

NOMBRES ET OPÉRATIONS (ME01 O)

Différentes manières de représenter les nombres et de faire des opérations arithmétiques au cours des âges. Pourront être abordés des problèmes de recherche à base de manipulations simples sur les nombres.

CM1 à Supérieur

DU JEU AUX MATHÉMATIQUES (ME05 O)

Des théories mathématiques « sérieuses » trouvent parfois leur source dans un problème dont l'énoncé est élémentaire et ludique.

CM1 à Supérieur

À LA DÉCOUVERTE DES POLYÈDRES (ME08 O)

Exploration de quelques polyèdres, dont les 5 solides de Platon, et de quelques-unes de leurs propriétés.

CM1 à Supérieur

L'EXPOSÉ MYSTÈRE (ME06 O)

Laissez-vous surprendre par le médiateur, qui vous proposera un exposé au gré de ses envies, de ses dernières découvertes et de l'actualité, mais toujours adapté au niveau des élèves.

CM1 à Supérieur

À VOTRE SERVICE (ME07 O)

D'autres thèmes peuvent être abordés éventuellement si la demande est faite suffisamment à l'avance par l'enseignant auprès de l'Unité Mathématiques. Exemples : systèmes dynamiques, surfaces minimales, 3000 ans d'algèbre, 3000 ans de géométrie...

6^e à Supérieur

AUTOUR DU NOMBRE π (ME03 O)

Qu'est-ce que le nombre π ? Comment le calcule-t-on ? De l'Égypte ancienne à nos jours, les questions sur ce nombre et sa nature ont changé, les méthodes d'étude et de calcul aussi.

6^e à Supérieur

LES MATHS « FACON PUZZLE » (ME10 O)

Découper une forme (un polygone par exemple), pour en obtenir une ou plusieurs autres n'est pas qu'une activité enfantine : c'est aussi une source de problèmes variés ou même un outil de démonstration.

6^e à Supérieur

MATHS, FEUILLE, CISEAUX (ME15 O)

Du matériel simple comme une feuille de papier, une paire de ciseaux, du ruban adhésif, etc. suffit pour explorer « avec les mains » des objets mathématiques intéressants et... amusants.

4^e à Supérieur

ÉTONNANTS NOMBRES PREMIERS (ME14 O)

Que sont les nombres premiers ? Quelles sont leurs propriétés ? Pourquoi sont-ils si importants en mathématiques ? Que nous cachent-ils encore ?

4^e à Supérieur

À LA CROISÉE DES MATHS (ME16 O)

Comment un objet mathématique simple (le triangle de Pascal) permet d'établir des passerelles inattendues entre différentes branches des mathématiques et d'offrir de jolis résultats.

3^e à Supérieur

PAVAGES ET SYMÉTRIES (ME09 O)

Qu'est-ce qu'une symétrie ? Comment trouver les symétries d'un objet donné (polygone, pavage, polyèdre, ...) ? À quoi cela sert-il ? Cet exposé peut compléter la visite (libre) de l'exposition « Symétries ». Possibilité d'un intermusée avec l'Institut du monde arabe (voir page 26).

3^e à Supérieur

DU HASARD AUX MATHÉMATIQUES (ME13 O)

Pile, face, pile, face, pile, face, pile, face... et après ? Les probabilités et les statistiques permettent de répondre quand le hasard intervient.

2^{ème} à Supérieur

ESCALIERS, ANANAS ET NOMBRE D'OR (ME02 O)

Un parcours de problèmes simples permet d'entrevoir ce que les mathématiciens ont à dire sur le nombre d'or et la suite de Fibonacci.

2^{ème} à Supérieur

VOUS AVEZ UN MESSAGE ... SECRET (ME04 O)

Quel est le rapport entre la cryptographie et les mathématiques ? Présentation de différentes façons de coder au fil de l'histoire, comme l'utilisation de la théorie des nombres.

2^{ème} à Supérieur

DES ARTS AUX MATHS (ME11 O)

Mathématiciens et artistes sont parfois amenés à se poser les mêmes questions. Par exemple : comment représenter l'espace en utilisant seulement deux dimensions ?

2^{ème} à Supérieur

VERS L'INFINI ET AU-DELÀ (ME12 O)

Qu'est-ce que l'infini ? Quelques idées simples pour aborder ce qui a longtemps été considéré comme « bizarre »...

LES ATELIERS

Pour les ateliers, la classe doit être divisée en deux, pour ne pas dépasser 16 élèves par groupe. Lors des ateliers, les élèves sont placés dans une situation de recherche active : explorations, interrogations, conjectures, preuves... Attention : la Salle ateliers de maths 0 n'est pas accessible aux personnes à mobilité réduite.

50 min

SALLE ATELIERS DE MATHS P

CP à Supérieur

MATHÉMATICIEN(N)S EN HERBE (MA05 P)

À partir de matériel simple à manipuler, et en fonction de leur niveau, les élèves sont invités à classer les formes, explorer les polyèdres, ou encore réfléchir sur des pavages.

CM1 à Supérieur

PAVER AVEC DES DOMINOS (MA01 P)

Diverses formes de quadrillages sont proposées aux élèves. Peut-on toujours les couvrir à l'aide de dominos ? Pourquoi ?

CM1 à Supérieur

TRIANGLES MAGIQUES (MA02 P)

Comment placer les nombres de 1 à 6 (ou de 1 à 9) sur les côtés d'un triangle pour que la somme des nombres soit la même sur chacun des trois côtés ?

CM1 à Supérieur

RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES (MA06 P)

Un assortiment de jeux est proposé aux élèves, qui peuvent passer de l'un à l'autre ou s'attarder sur celui qui les attire le plus.

CM1 à Supérieur

LES CYLINDRES COLORÉS (MA07 P)

Au départ, il faut placer des pièces de tailles et de couleurs différentes sur un quadrillage, en respectant certaines règles. Ensuite...

6^e à Supérieur

LA CHASSE À LA BÊTE (MA03 P)

Où placer des pièges sur un jardin quadrillé pour empêcher toutes les bêtes de s'y installer, en utilisant le moins de pièges possible ? Un exemple de problème d'optimisation.

6^e à Supérieur

LES GRAPHES EULÉRIENS (MA04 P)

Quels dessins peut-on tracer sans lever le crayon en passant sur chaque trait une fois et une seule ?

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES
• Codes secrets au Palais de la découverte
– lycée

LES PARCOURS INTERMUSÉES
• Maths et zelliges (en partenariat avec l'Institut du monde arabe)

RETROUVEZ TOUTES LES INFORMATIONS EN LIGNE SUR :
palais-decouverte.fr/enseignants



L'objectif de ces exposés est avant tout culturel : montrer que les mathématiques sont une discipline vivante, que les problèmes évoluent, que chaque réponse suscite de nouvelles questions. On y insiste plus sur les idées que sur les techniques. Aucune préparation n'est nécessaire pour assister aux activités.



ESPACES PERMANENTS

RDC

SALLE ARÔMES ET PARFUMS **F**

Salle fermée du 21 septembre au 31 octobre 2015.

Des techniques d'extraction de substances odorantes vous sont présentées dans la salle Arômes et parfums du rez-de-chaussée.

1^{er} ÉTAGE

SALLES AIR LIQUIDE **T** ET CHIMIE **O**

La salle Air liquide **T**, au premier étage, propose à l'élève d'identifier les principaux gaz, qui composent notre atmosphère à travers leurs propriétés et leurs applications. Dans la salle Chimie **O**, vous pourrez contempler la classification périodique « des éléments » ainsi que celle des corps simples.

SALLE ÉTONNANTE CHIMIE **U BIS**

Vous trouverez dans la salle Étonnante Chimie **U BIS** des films, des échantillons et un livret qui vous informent sur des matériaux innovants tels que les bioplastiques et le caoutchouc auto-réparant.

Les expériences réelles servent de support aux médiateurs scientifiques pour expliquer les phénomènes chimiques. Les thèmes abordés s'inspirent aussi bien de la vie courante que des activités des laboratoires de recherche.

LES EXPOSÉS

C 50 min

SALLE ARÔMES ET PARFUMS **F**

Salle fermée du 21 septembre au 31 octobre 2015.

6^e à 4^e

COULEUR CAFÉ (CE06 F)

Café bleu, café rouge ou café transparent, distillez votre café et vous comprendrez que les matières colorantes et odorantes ne sont pas nécessairement les mêmes. Synthèses d'arômes, chromatographie sur couche mince de colorants... seront réalisées.

3^e à Supérieur

QUELQUES MYSTÈRES DE L'OLFACTION (CE12 F)

À travers quelques expériences, vous comprendrez le mécanisme de l'olfaction ; c'est-à-dire comment votre nez et votre cerveau vous permettent de percevoir les odeurs. Est-ce normal de ne pas sentir comme son voisin ? La reconnaissance des odeurs dépend de nombreux facteurs.

4^e à T^{MS}

MATIÈRES COLORANTES (CE44 F)

Découverte de la différence entre colorants et pigments, présentation de leurs applications spécifiques : teinture, spécificité colorant/fibre, particularités de l'indigo ; peinture, fabrication du premier pigment artificiel, création d'une aquarelle.

2nd à Supérieur

AU LABORATOIRE DE CRIMINALISTIQUE (CE24 F)

Comment exploite-t-on les traces et les indices prélevés sur les scènes de crime, empreintes, débris divers, traces de sang ? Les dispositifs sont généralement sophistiqués, mais leur principe est expliqué ici à l'aide d'expériences simples.

2nd à Supérieur

LES MATIÈRES PREMIÈRES EN PARFUMERIE (CE07 F)

Découverte de quelques matières premières, naturelles et synthétiques, qui constituent l'orgue du parfumeur. Présentations des techniques d'extraction des matières premières et des généralités sur les parfums.

2nd à Supérieur

TOUS LES CHEMINS MÈNENT... ARÔMES (CE32 F)

Plus on va vers le naturel, plus les mélanges sont complexes. À l'aide de deux outils, le nez et un matériel analytique de pointe, un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse (GC/MS), les élèves participent à une analyse en direct d'extraits aromatiques.

2nd à Supérieur

STUPÉFIANTS : LA CHIMIE MÈNE L'ENQUÊTE ! (CE33 F)

Étude d'une substance blanche trouvée lors d'une enquête. Démarche de la police scientifique pour l'identifier. Analyse par un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse (GC/MS).

2nd à Supérieur

PEINTURE : DE LA FABRICATION À L'ANALYSE (CE39 F)

De quoi est faite une peinture de cheval ? Par quelles méthodes peut-elle être analysée en vue par exemple d'une restauration ? Synthèse de pigments, peintures à l'eau ou à l'huile et techniques d'analyses variées (microscopies, spectroscopies UV, IR...) pour percer les secrets cachés des peintures de maîtres.

SALLE AIR LIQUIDE **T**

CP à CE2

DE L'AIR LIQUIDE ?? BIZARRE ! (CE22 T)

L'air qui nous entoure, à l'état gazeux, existe également à l'état liquide. Comment être certain que ce liquide incolore n'est pas de l'eau ? Ce liquide semble disparaître, où part-il et sous quelle forme ? Quelques expériences fascinantes pour éveiller les enfants aux sciences de la matière.

CM1 à Supérieur

VENEZ PRENDRE UN BOL D'AIR (CE21 T)

L'air qui nous entoure, à l'état gazeux, existe également à l'état liquide. Caractérisation de ce liquide par mesure de la température, séparation du diazote et du dioxygène, etc. Expériences surprenantes à très basses températures avec de l'air liquide. Phénomène de caléfaction.

SALLE CHIMIE **O**

CE1 à 3^e

REACTIONS EN TOUS GENRES (CE36 Q)

« La chimie ? Ça explose ! Ça fait des bulles... » Cet exposé s'adapte à tous les niveaux et permet de s'initier simplement aux transformations chimiques à travers plusieurs expériences spectaculaires.

6^e à 4^e

NE BUVEZ-VOUS QUE DE L'EAU ? (CE02 Q)

Qu'est-ce que l'eau pure ? Le test avec le sulfate de cuivre anhydre permet de vérifier la présence de l'eau dans certains produits de la vie courante. Que se cache-t-il dans l'eau ? Des tests d'identification des ions contenus dans différentes eaux sont réalisés.

4^e à T^{MS}

DE L'EAU DANS LES PLASTIQUES (CE11 Q)

Des plastiques pas comme les autres, les superabsorbants, capables d'absorber jusqu'à 800 fois leur masse en eau ! Des notions de polymérisation, de solvatation, de liaisons chimiques... sont abordées en fonction des niveaux.

3^e à T^{MS}

HYDROGÈNE (CE35 Q)

Suivant le niveau, un choix d'expériences est proposé : production de gaz dihydrogène par électrolyse, piles à combustible, stockage de dihydrogène. Les problématiques liées à la production d'électricité d'origine renouvelable sont discutées.

SALLE ÉTONNANTE CHIMIE **U BIS**

4^e à T^{MS}

LES PLASTIQUES, CA SE CULTIVE (CE37 U BIS)

La chimie bio-sourcée s'imprime de plus en plus autour de nous. Il est ainsi possible d'obtenir des polymères à partir des végétaux. Exemple autour d'un polymère issu de l'huile de ricin : fabrication, propriétés et applications.

3^e à T^{MS}

LES MOLÉCULES GÉANTES (CE10 Q)

Grâce aux matières plastiques, l'élève se familiarise avec la notion de polymères. Quelques synthèses de polymères sont présentées telles que le fil de Nylon, la mousse de polyuréthane. Leurs propriétés et applications sont évoquées.

2nd à T^{MS}

LES LIAISONS SECRÈTES DES MOLÉCULES (CE38 U BIS)

Des matériaux capables de s'auto-réparer ! Cette innovation technologique, issue de la chimie supramoléculaire, prolongera sans doute la durée de vie des produits qui font notre quotidien. Illustration par des expériences autour des liaisons covalente et hydrogène.

SALLE LUMIÈRE **Y**

CM à Supérieur

UNE CHIMIE LUMINEUSE (CE51 Y)

Matière et lumière sont liées. La matière peut absorber ou émettre de la lumière ; et la lumière peut quant à elle, nous renseigner sur la matière. Retour sur ces interactions à travers différents phénomènes : chimiluminescence, fluorescence, phosphorescence, émission atomique...

LES ATELIERS

Mardi, jeudi et vendredi matin :

16 élèves maximum par groupe.

C 1h

SALLE ATELIERS DE CHIMIE **R BIS**

CM1 à 6^e

LES PARFUMEURS EN HERBE (CA04 R)

L'odorat est l'un des 5 sens chez l'être humain ; mais un sens négligé par rapport aux autres. Pendant une heure, les élèves vont solliciter leur odorat pour identifier des odeurs simples et complexes. Ensuite, ils réaliseront une eau de Cologne.

CM1 à 6^e

COMMENT LAVER L'EAU SALE ? (CA07 R)

Où va l'eau sale que nous générons : lorsque nous tirons la chasse d'eau, nous nous douçons ? C'est le point de départ de la réflexion des élèves pour qu'ils découvrent le circuit de l'eau sale. Des égouts aux rebimets de la maison, l'eau est rendue potable suite aux opérations accomplies par les stations d'épuration et les usines de traitement des eaux.

CM1 à 6^e

LES APPRENTIS CHIMISTES (CA08 R)

Florilège de petites transformations pour comprendre quelques phénomènes simples et apprendre à utiliser le matériel de chimie : chromatographie de colorants, expériences avec du superabsorbant, réaction acido-basique colorée.

ATTENTION !

Certains exposés ont des thématiques proches ou des expériences en commun. Il vous est ainsi conseillé de réserver pour une même classe :
- « Une chimie lumineuse »
et « Au laboratoire de criminalistique »
- « Molécules géantes »
et « De l'eau dans les plastiques »
- « Matières colorantes »
et « Peinture : de la fabrication à l'analyse »

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Développement durable – cycle 3, collège, lycée
- Prévention des risques – cycle 3
- L'eau, une ressource à protéger – cycle 3, collège
- Etude d'un tableau – lycée
- Complément à l'exposé *Au labo de criminalistique* – lycée
- Les parfums – lycée
- Questionnaire sur l'exposé *Les matières premières en parfumerie* – lycée

LES PARCOURS INTERNUMÉRIÉS

- Chimie des couleurs et traditions (en partenariat avec le Musée d'art et d'histoire du Judaïsme)

RETROUVEZ TOUTES LES INFORMATIONS EN LIGNE SUR :

palais-decouverte.fr/enseignants



ESPACES PERMANENTS

1^{er} ÉTAGE

SALLE TERRE ET VIE U

À raison de 5 millions d'années à chacun de vos pas, remontez dans l'histoire et découvrez les grands événements géologiques et biologiques de la planète. Possibilité de visite animée par un médiateur.

SALLE GÉOSCIENCES R

Des volcans aux tsunamis, des océans aux montagnes, explorez la Terre et ses mystères à travers des photographies, des maquettes et de multiples échantillons de roches et de fossiles.

ESPACE SÉISMES ET VOLCANS R

Sur cet espace rénové de 175m², explorez ces phénomènes et apprenez comment prévenir les risques associés. À travers des manipulations et des multimédias, cette exposition interactive propose d'observer et de comprendre ces phénomènes géologiques. Vos élèves découvriront aussi les outils et méthodes utilisés pour les étudier et les surveiller. Un nouveau parcours de visite à prolonger dans la salle de médiation attenante !

SALLE MÉTÉO ET CLIMAT M

Espace dédié aux phénomènes atmosphériques : météorologie, climats, changement climatique... Possibilité de visite animée par un médiateur.

Notre Terre est une planète dynamique. Ses plaques bougent, son atmosphère et ses océans circulent, sa vie évolue. Depuis sa formation, la surface terrestre se modifie en fonction de la tectonique des plaques, des climats, et depuis peu, de l'action de l'Homme. Les médiateurs proposent des animations et des expériences dans la salle Géosciences, font parcourir le temps dans l'exposition *Terre et vie*, ou parlent de l'air de notre temps dans l'exposition *Questions d'atmosphère*.

LES EXPOSÉS

Pour des groupes de 35 personnes maximum.

🕒 50 min

SALLE GÉOSCIENCES R

CE2 à CM2

S-EAU-S (GE06 R)

Où se trouve-t-elle ? À la diversité des roches correspond une diversité des aquifères. Comment l'Homme interfère-t-il dans le cycle de l'eau ?

CM1 à Supérieur

LA TECTONIQUE DES PLAQUES (GE01 R)

La surface de la Terre est un véritable puzzle de « minces » plaques rocheuses rigides. Elles se déplacent et modifient lentement, mais en permanence, la géographie. La tectonique des plaques explique leurs mouvements.

CM1 à Supérieur

LES SÉISMES (GE02 R)

La répartition des séismes est liée aux mouvements des plaques. S'il n'est pas facile de prévoir quand et où la Terre va trembler, on peut chercher à se protéger.

CM1 à Supérieur

LE VOLCANISME (GE03 R)

Les éruptions apportent en surface des matériaux issus de l'intérieur inaccessible de la Terre. Sont-elles dangereuses ? Peut-on les prévoir ?

CM1 à Supérieur

AUX ORIGINES DE L'HOMME (GE07 R)

Sur le grand arbre de l'évolution des êtres vivants, une petite branche mène à l'Homme. La tectonique a pu aider son apparition. Mais pourquoi ne reste-t-il qu'une seule espèce d'Hommes ?

CM1 à Supérieur

LES DINOSAURES (GE08 R)

Bestioles fascinantes, très utiles pour un thème transversal. Roches et fossiles nous aident à décrire leur mode de vie et leur environnement. Parcours dans le temps, dans l'évolution, sur le globe.

LES VISITES ANIMÉES

Pour des groupes de 16 élèves maximum.

🕒 1h

EXPOSITION QUESTIONS D'ATMOSPHÈRE

La station météo sur le toit du Palais et les informations transmises en temps réel par satellite apprennent à distinguer la météorologie (de l'instantané à quelques jours) de la climatologie (qui se préoccupe aussi du millénaire). On illustre également les climats de la Terre, leurs variations au cours du temps et les problèmes liés à l'activité humaine (changement climatique).

EXPOSITION TERRE ET VIE

Un parcours recouvrant une période de 4,5 milliards d'années est jalonné de petits spectacles qui racontent les évolutions géographiques et biologiques de notre planète. Entre les spectacles, des vitrines s'illuminent présentant l'enquête des géologues et leurs méthodes pour faire parler les témoins : roches et fossiles. À partir de -700 millions d'années, une échelle géologique au sol, 1 mètre pour 10 millions d'années, donne des repères temporels.

SALLE MÉTÉO ET CLIMAT M

CM1 à Supérieur

MÉTÉOROLOGIE (GP01 M)

De la mesure du temps qu'il fait à la visualisation des images satellites pour la France et l'Europe, découvrez l'art – difficile – d'expliquer et de prévoir les phénomènes atmosphériques.

2^{ème} à Supérieur

LE CHANGÈMENT CLIMATIQUE (GP02 M)

L'atmosphère, par son pouvoir réfléchissant et son effet de serre naturel, est un acteur majeur de notre climat. L'Homme produit un effet de serre additionnel en y injectant du CO₂. Y'a-t-il un lien avec le réchauffement du climat que l'on constate aujourd'hui ?

1^{ère} à Supérieur

LES CLIMATS DU PASSÉ (GP03 M)

Le climat de la Terre se réchauffe. Pour le comprendre et prévoir l'avenir, il faut savoir comment et à quels rythmes les périodes chaudes et glaciaires se sont succédées dans le passé.

SALLE TERRE ET VIE U

CM1 à Supérieur

TERRE ET VIE, UNE HISTOIRE COMMUNE (GP01 U)

Les extinctions biologiques majeures (et pas seulement celle qui a anéanti les dinosaures) jalonnent l'histoire de la vie. Quelles en sont les causes et comment les relier avec la dérive des continents ?

LES ATELIERS

Mardi et jeudi après-midi
16 élèves maximum par groupe.

🕒 1h15

SALLE ATELIERS DE GÉOLOGIE R BIS

CM

DES MERVEILLES DANS NOS POUBELLES (GA03 R)

Manipulation d'objets recyclés et de matières premières pour comprendre le lien entre les deux et s'initier au tri des déchets ménagers.

CM

DINO, TES FOSSILES NOUS RENDENT MARTEAU ! (GA06 R)

Les dinosaures permettent d'aborder d'une manière originale la classification du vivant. À partir de manipulations, les enfants adoptent une démarche scientifique. Les fossiles dévoilent leurs caractéristiques pour classer et identifier ces fascinantes bestioles. **Important :** l'atelier se déroulera dans la salle d'animation de l'exposition «Dinosaures». Point de RDV dans le hall d'Antin, côté gauche

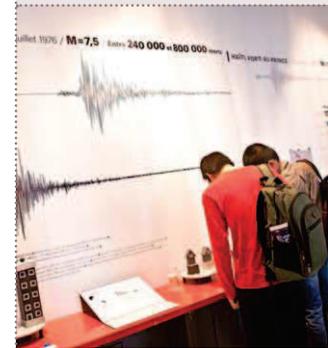
AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Autour des dinosaures – cycle 3, collège (à partir de novembre 2015)
- Parcours découverte :
 - Les échelles de temps – cycle 3
 - Prévention des risques – cycle 3
 - L'eau, une ressource à protéger – cycle 3, collège
 - Développement durable – cycle 3, collège, lycée
 - Séismes et volcans – cycle 3 jusqu'à la 5^e
 - Terre et vie : une représentation des temps géologiques – collège

LES PARCOURS INTERNUSÉES
• Dinosaures en partenariat avec le Muséum national d'Histoire naturelle

RETROUVEZ TOUTES LES INFORMATIONS EN LIGNE SUR : palais-decouverte.fr/jenseignant





Les animaux partagent avec l'Homme modes de communication et capacités d'apprentissage. La salle *Communication animale* illustre ces thèmes et les présente sur le vivant. Quelques aspects fondamentaux de la physiologie humaine, de la biologie cellulaire et moléculaire dans les salles *La biologie au service de l'Homme* et *Loterie de l'hérédité*.

SCIENCE DE LA VIE

ESPACES PERMANENTS

RDC

SALLE COMMUNICATION ANIMALE **G**

Une dizaine d'espèces animales y sont présentées, avec de nombreux éléments interactifs pour comprendre l'incidence de la communication animale sur la recherche de nourriture, la reproduction...

SALLE ÉCOLE DES RATS **H**

Un médiateur scientifique commente l'expérience, explique les méthodes d'apprentissage employées, compare les performances du rat à celles d'autres animaux, décrit les fondements neurobiologiques de l'apprentissage...

1^{er} ÉTAGE

SALLES BIOLOGIE HUMAINE **V** ET LOTERIE DE L'HÉRÉDITÉ **X**

De nombreux panneaux et modèles anatomiques permettent de comprendre les grandes fonctions du corps humain : digestion, excrétion, reproduction, respiration, circulation... Un espace composé de maquettes et panneaux apporte des informations de base sur l'ADN, des chromosomes aux gènes.

ATELIERS **C B I S (RDC) ET **N** (1^{er} étage)**
Les ateliers proposent une approche concrète et active des sciences de la vie. Les élèves y mettent en pratique, individuellement, la démarche scientifique.

LES EXPOSÉS

50 min

COMMUNICATION ANIMALE

SALLE COMMUNICATION ANIMALE **G**

CE1 à Supérieur

L'ÉCOLE DU POULPE (VE06 G)
L'apprentissage chez les invertébrés. Un poulpe conditionné effectue son exercice en direct. Son mode de vie, ses capacités d'apprentissage sont abordés ainsi que l'apprentissage chez les animaux.

CE1 à 3^e

À TABLE LES GRENOUILLES (VE05 G)
Comment ces animaux perçoivent-ils leurs proies ? A l'heure du repas des grenouilles rieuses, une démarche expérimentale permettant de répondre à cette question est mise en œuvre en direct.

CE1 à 1^{re}

LA COMMUNICATION TACTILE CHEZ LES ARAIGNÉES (VE02 G)
Présentation d'une colonie d'araignées « sociales » dans une serre. Rôle des phénomènes vibratoires dans la communication chez ces animaux. Comment les araignées utilisent les vibrations de leur toile pour détecter les mouvements de leurs congénères, coordonner l'attaque d'une proie.

CE1 à 1^{re}

LA COMMUNICATION CHEZ LES FOURMIS (VE03 G)
La communication chez plusieurs espèces de fourmis présentées en fourmillières de verre. La vie sociale de ces insectes.

SALLE ÉCOLE DES RATS **H**

CE1 à Supérieur

L'ÉCOLE DES RATS (VE04 H)
Présentation de rats conditionnés à effectuer un parcours au cours duquel ils exécutent des exercices variés. Les méthodes employées pour l'apprentissage sont expliquées et les aptitudes de ces mammifères sont comparées à celles d'autres animaux. Les notions d'apprentissage, de mémorisation et le rôle du cerveau dans ces processus y sont abordés.

BIOLOGIE AU SERVICE DE L'HOMME

SALLE BIOLOGIE HUMAINE **V**

5^e à Supérieur

LE CŒUR, UNE POMPE ÉLECTRIQUE (VE12 V)
Présentation générale du cœur et du système vasculaire, enregistrement commenté en direct des bruits du cœur et de l'activité électrique du cœur. Les aspects anatomiques et pathologiques pourront être développés à la demande.

4^e à Supérieur

DESTINATION SOMMEIL (VE14 V)
Nous passons 25 ans de notre vie à dormir ! Avec un peu de chance, un volontaire du groupe s'endormira alors que l'activité de son cerveau sera enregistrée... Point de départ pour explorer avec les élèves diverses questions sur le sommeil. Que se passe-t-il ; du temps perdu ou une fonction vitale de l'organisme ? Sommes-nous les seuls animaux à dormir ? Que sont les rêves ? Existe-t-il des troubles du sommeil ?

4^e à Supérieur

LES SENS DU TOUCHER (VE17 V)
Nous avons l'habitude de parler des cinq sens et pourtant nous en possédons bien plus ! Cet exposé sera l'occasion de découvrir ce qui se cache derrière le « toucher ». Ce terme, auquel les biologistes préfèrent celui de « somesthésie », regroupe en réalité quatre sens que les élèves mettront en évidence grâce à des expériences simples : le tact, la sensibilité thermique, la proprioception et la douleur.

3^e à Supérieur

SOIGNER AVEC LES CELLULES SOUCHES (VE16 V)
La thérapie cellulaire est basée sur l'utilisation des cellules souches. Quelles sont leurs caractéristiques ? Où les trouver ? Quelles maladies permettraient-elles de soigner ? A l'aide de quelques exemples, nous ferons le point sur l'état actuel de la recherche : avantages et inconvénients des cellules souches embryonnaires, avenir des cellules souches induites, problèmes éthiques et juridiques soulevés par ces techniques...

LOTERIE DE L'HÉRÉDITÉ

SALLE LOTERIE DE L'HÉRÉDITÉ **X**

6^e à 1^{re}

DES ILLUSIONS POUR TROMPER LE CERVEAU (VE42 X)
Le fonctionnement des récepteurs sensoriels, le traitement des informations sensorielles par le cerveau, les facteurs influençant notre perception... sont abordés par le biais de petites expériences et d'illusions. Celles-ci permettent également de montrer que la perception est multisensorielle, et le résultat de processus complexes, actifs et « intégrés ».

4^e à Supérieur

LA LOTERIE DE L'HÉRÉDITÉ (VE41 X)
Introduction à la génétique à l'aide d'une maquette pilotée par ordinateur montrant comment les chromosomes et les caractéristiques d'un père et d'une mère peuvent se combiner chez les enfants. En complément, peuvent être traités, au choix : ADN codant et ADN non codant, empreintes génétiques, crossing-over, mutations, maladies génétiques, épigénétique, évolution des espèces...



SCIENTES DE LA VIE
(suite)

LES ATELIERS

SALLE L'ATELIER DU VIVANT (G BIS)

16 élèves par groupe
Mardi et vendredi à 10 h, 11 h, 14 h et 15 h
1h

CP à CE1 NOUVELLE VERSION

QUI MANGE QUI ? (VA01 G)

Dans une démarche d'investigation, les naturalistes en herbe associent des proies à leur prédateur. Puis, leur défi est de trouver des stratégies de défense et des techniques de chasse : à leur disposition, des objets de la vie courante à manipuler, et du vivant à observer. Ils assistent à un moment de prédation en direct. L'atelier se clôture sur la constitution d'une chaîne alimentaire incarnée par les enfants. Ainsi, ils sont sensibilisés aux équilibres fragiles d'un écosystème. Accessible aux enfants non lecteurs.

CE2 à 6^e

LA PROIE, LE PRÉDATEUR... ET L'ENQUÊTEUR ! (VA02 G)

Au cours de cet atelier, les élèves explorent les relations proies-prédateurs (stratégies de chasse et de défense chez les animaux) en menant une enquête. Ce jeu, ludique et éducatif, fait travailler la lecture, la recherche documentaire, la démarche scientifique et le travail en équipe.

CE2 à 5^e

JOUEZ AVEC VOS SENS (VA03 G)

Découvrir le sens de nos sens : c'est l'objectif de l'atelier ! Par une démarche expérimentale, les enfants testent et explorent les signaux perçus par leurs organes des sens. Ainsi, au fil des expériences, les élèves comprendront par eux-mêmes que leur perception du monde environnant est multisensorielle !

CE2 à 5^e

DES INSECTES TOUT AUTOUR DE NOUS ! (VA05 G)

Fourmis, cochenilles, termites... sont des insectes. Mais comment reconnaît-on un insecte ? Quels sont leurs rôles dans les écosystèmes ? Sont-ils « utiles » pour l'homme ? Au cours de cet atelier, par l'observation d'insectes vivants et naturalisés, les élèves pourront trouver des réponses à ces différentes questions. Ils découvriront la biodiversité des insectes et leur importance dans le maintien d'un équilibre écologique.

SALLE LE LAB'BIO (N)

16 élèves par groupe

Mardi à 10h et 14h 1h30 à 2h30

6^e à 3^e (1h30)

LES SECRETS DE L'ADN (VA11 N)

Au cours de cet atelier, les élèves découvrent les cellules et les caractéristiques du vivant. Ils réalisent eux-mêmes des expériences qui leur permettent de visualiser l'ADN et sont familiarisés avec la notion d'infiniment petit.

4^e à 1^{re} (2h30)

L'ADN MÈNE L'ENQUÊTE (VA18 N)

La police scientifique utilise de nombreuses techniques pour l'identification des meurtriers. Durant cet atelier, les élèves découvrent deux de ces techniques : l'extraction d'ADN à partir de cellules de la muqueuse buccale et la comparaison d'échantillons d'ADN par électrophorèse.

Jeudi à 10h et 14h 1h30 à 2h

4^e à Supérieur NOUVEAU (2h)

ZOOM SUR LE CERVEAU (VA20 N)

La découverte de l'aspect général du système nerveux est le premier objectif de cet atelier. Vos élèves réaliseront des observations détaillées du système nerveux de deux animaux, un crustacé et un vertébré. Dans un deuxième temps, en utilisant un microscope mis à leur disposition, ils exploreront des coupes de cervelet de souris, à la recherche des grands types de cellules composant le cerveau. Neurons et cellules gliales, rôle et fonctionnement du cervelet ne leur seront alors plus inconnus.

2nd à Supérieur (1h30)

DES GOÛTS ET DES SAVEURS (VA06 G)

Salé, sucré, acide et amer sont les goûts connus de tous. À travers quelques expériences, les élèves découvriront que le sens gustatif est bien plus complexe qu'il n'en a l'air. L'être humain est capable de détecter plus de quatre goûts et chaque individu possède sa propre carte de papilles gustatives. La perception de la saveur des aliments dépend également d'autres sens, de notre vécu et de la culture.

La plupart des choses à goûter ne sont pas allergènes mais pensez à vérifier auprès de vos élèves s'ils ont des allergies alimentaires.

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- La communication animale – cycle 2 et 3
- La classification – cycle 2 et 3
- Développement durable – cycle 3, collège, lycée
- Parcours découverte : Les échelles de distance – cycle 3
- Parcours découverte : Les échelles de temps – cycle 3
- Application Smartphones et tablettes, Echelles de taille – cycle 3, collège, lycée
- Les fourmis – cycle 3

RETROUVEZ TOUTES LES INFORMATIONS EN LIGNE SUR : palais-decouverte.fr/enseignants



PHYSIQUE

Les animations proposées s'appuient sur la présentation d'expériences réelles commentées « en direct ». Elles tendent à faire saisir, au-delà du formalisme mathématique qui la masque souvent, la réalité physique des phénomènes. Une ouverture vivante et dans la bonne humeur sur les grands principes qui régissent notre monde et leurs applications dans notre vie de tous les jours.

ESPACES PERMANENTS

RDC

SALLE SONS ET VIBRATIONS (A)

SALLE ÉLECTROSTATIQUE (B)

SALLE MATIÈRE ET MAGNÉTISME (C)

SALLE ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES (C BIS)

SALLE CHAMP ÉLECTRIQUE (D)

SALLE ÉLECTROMAGNÉTISME (E)

SALLE MÉCANIQUE (I)

Au rez-de-chaussée, les domaines qui relèvent de la physique sont au nombre de quatre. Les réactions nucléaires, l'acoustique, la mécanique et tout ce qui se rapporte à l'électricité et au magnétisme. Les sons et les vibrations sont présentés en (A) tandis que la notion de force est abordée en (B) sur un manège. Quatre salles sont consacrées au vaste domaine de l'électromagnétisme : le magnétisme et la supraconduction en (C). Un ensemble de dispositifs expérimentaux spectaculaires incluant un électroaimant de 10 tonnes permet de s'initier à l'électromagnétisme en (E). Vous découvrirez l'électrostatique en (B) et de manière encore plus spectaculaire en (C) notamment à l'aide d'une machine haute tension de 350 000 V.

1^{er} ÉTAGE

SALLE CHALEUR ET FLUIDES (S)

SALLES LUMIÈRE (Y), OPTIQUE (Y BIS)

SALLE NOYAU ET PARTICULES (W)

Au premier étage, vous trouverez quatre branches de la physique. La lumière est présentée dans deux salles (Y) et (Y BIS). On y aborde notamment la physique des lasers, la physique quantique, les notions relatives aux couleurs, aux ondes électromagnétiques... Un ensemble de dispositifs expérimentaux en (W) permet de plonger dans l'infiniment petit : on expérimente avec la radioactivité et on détecte des particules cosmiques qui nous bombardent en permanence ; une bonne occasion pour parler d'Einstein et de relativité. Les notions de chaleur, température, états de la matière, écoulement, pression... sont présentées au cours d'exposés spectaculaires en (S), en salle vChaleur et Fluides.

PHYSIQUE

(suite)



LES EXPOSÉS

50 min

SALLE SONS ET VIBRATIONS A

CM2 à 2^{ème}

LE SON A LA PORTEE DE TOUS (PE24 A)

Une approche simple et ludique du phénomène sonore et des vibrations.

2^{ème} à Supérieur

PROPAGATION DU SON (PE21.A)

Propagation et vitesse du son, interférences, ondes stationnaires, résonance acoustique, effet Doppler, corde et plaques vibrantes... Le phénomène sonore dans ses aspects les plus fondamentaux.

2^{ème} à Supérieur

UN TIMBRE POUR UN SON (PE23 A)

Qu'est-ce qu'un son simple ? Un son complexe ? Qu'est-ce que le timbre, la hauteur d'un son ?

Qu'est-ce qu'un harmonique ? Un riche exposé pour se familiariser avec les sons et certains aspects de l'acoustique musicale.

SALLE ÉLECTROSTATIQUE B

CM2 à Supérieur

ÉLECTROSTATIQUE SPECTACULAIRE (PE41 B)

Expériences d'électrostatique en amphithéâtre à l'aide d'un vaste ensemble expérimental équipé d'un générateur de 400 000 V : cage de Faraday, effet de pointe, vent électrique, paratonnerre...

SALLE MATIÈRE ET MAGNÉTISME C

2^{ème} à Supérieur

AIMANTS ET AIMANTATIONS (PE32 C)

Comment la matière s'aimante-t-elle ? Pourquoi l'aimantation est-elle forte pour certaines substances, faible pour d'autres ? Visualisation des domaines magnétiques, point de Curie, paramagnétisme, diamagnétisme...

Des expériences pour explorer certaines propriétés magnétiques de la matière.

2^{ème} à Supérieur

SUPRACONDUCTION (PE33 C)

Comment la résistance électrique varie-t-elle avec la température ? Induction, conduction parfaite, lévitation, diamagnétisme, effet Meissner dans les supraconducteurs... Quelques expériences spectaculaires pour aborder la supraconduction et les supraconducteurs.

Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{er}

SALLE CHAMP ÉLECTRIQUE D

CM2 à 3^{ème}

L'ÉLECTROSTATIQUE POUR LES JUNIORS (PE43 D)

Une initiation à l'électrostatique à l'aide de petites expériences simples : carillon électrostatique, électrisation par frottement, effet de pointe...

2^{ème} à Supérieur

LE CHAMP ÉLECTRIQUE (PE42 D)

Électrisation par frottement, par influence... champ électrique, bouteilles de Leyde et condensateurs. Effet de pointe, ionisation de l'air et des flammes... Un grand nombre d'expériences pour mieux appréhender les phénomènes électrostatiques. Des expériences surprenantes !

Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{er}

SALLE ÉLECTROMAGNÉTISME E

CM2 à Supérieur

BONJOUR MONSIEUR AMPÈRE ! (PE31 E)

Exploration des phénomènes électromagnétiques à l'aide de courants et de champs magnétiques intenses. Electroaimant de 10 tonnes, induction, forces de Laplace, plateau volant, transformateur de Tesla... sont au programme.

Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{er}

SALLE MÉCANIQUE I

CM2 à Supérieur

LA PHYSIQUE SUR UN MANÈGE (PE01 I)

Pourquoi certaines forces sont-elles dites « d'inertie » ? En quoi sont-elles différentes des autres forces ?... Une bonne occasion pour aborder la notion de référentiel. Ressentir les effets des forces d'inertie centrifuge et de Coriolis, répondre aux questions ci-dessus et à bien d'autres encore, tels sont les objectifs de cet exposé où l'on explore la mécanique dans un référentiel tournant.

SALLE ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES C BIS

2^{ème} à Supérieur

E=MC² - LES RÉACTIONS NUCLÉAIRES (PE34 E)

Grâce à un ensemble expérimental mettant en oeuvre un accélérateur de particules, les visiteurs assistent en direct à de véritables réactions nucléaires : fusion, fission, activation, transmutation, bombardement neutronique, « fabrication » de radioéléments, nucléosynthèse, etc. sont quelques uns des expériences et quelques-uns des sujets abordés au cours de cet exposé.

Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{er}

SALLE NOUAY ET PARTICULES W

2^{ème} à Supérieur

LA RADIOACTIVITÉ (PE52 W)

Qu'est-ce que la radioactivité ? Quelques expériences réalisées à l'aide de divers détecteurs, notamment une très belle chambre à brouillard, pour se familiariser avec les notions fondamentales relatives aux rayonnements alpha, bêta, gamma, annihilation matière-antimatière...

SALLE OPTIQUE Y BIS

CM2 à 2^{ème}

RÉFLEXION, RÉFRACTION (PE61 Y BIS)

Prismes, miroirs ardents, lentilles convergentes et divergentes... phénomène du mirage : une série d'expériences pour expliquer pourquoi la lumière ne se propage pas toujours en ligne droite.

SALLE LUMIÈRE Y

CM2 à 2^{ème}

LUMIÈRE SUR LES COULEURS (PE62 Y)

Décomposition de la lumière blanche, synthèse additive, synthèse soustractive, disque de Newton... Un exposé pour comprendre pourquoi les objets nous paraissent colorés, noirs, blancs... éléments de spectroscopie.

CM2 à Supérieur

ÉCLAIRAGE SUR LA LUMIÈRE (PE66 Y)

Une approche globale de la lumière et des phénomènes lumineux, survolant divers aspects et permettant de dresser un panorama des notions essentielles relatives à la lumière. Un exposé dont le contenu et les sujets abordés pourront facilement varier en fonction des élèves.

2^{ème} à Supérieur

DE LA LUMIÈRE AUX ONDES RADIO (PE63 Y)

Une série d'expériences montrant que la lumière, les ondes hertziennes, les micro-ondes... font toutes partie de la grande famille des ondes électromagnétiques. On illustre cela avec des expériences : réflexion, réfraction, interférences, diffraction, polarisation...

1^{er} à Supérieur

INITIATION À LA PHYSIQUE QUANTIQUE (PE65 Y)

Onde ou corpuscule ? Quelques expériences mettant en évidence le caractère quantique de la lumière et de la matière.

Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{er}

SALLE CHALEUR ET FLUIDES S

CM2 à Supérieur

LA MATIÈRE DANS TOUS SES ÉTATS ! (PE11 S)

Qu'est-ce que la température, la chaleur ? Comment un liquide peut-il cristalliser et bouillir en même temps ? Qu'est-ce que l'état critique, le zéro absolu, le point triple... Un exposé spectaculaire entre 220 °C et +100 °C. En complément à cet exposé, les notions fondamentales du second principe peuvent être abordées à l'aide d'une machine de Stirling fonctionnant en moteur, réfrigérateur et pompe à chaleur. Les enseignants qui seraient intéressés par ce complément sont priés de le faire savoir lors de leur demande de réservation. Dans ce cas, l'exposé durera au total près de 90 minutes.

CM2 à Supérieur

HYDROSTATIQUE ET FLUIDES EN MOUVEMENT (PE12 S)

Qu'est-ce qu'un fluide ? Comment peut-on peser l'air ? Qu'est-ce que la poussée d'Archimède ?... Une palette d'expériences pour explorer l'hydrostatique et aborder quelques notions en dynamique des fluides (effet Venturi...). Un exposé amusant et spectaculaire.

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Histoire de la lumière – lycée
- Histoire de l'électricité – lycée
- Parcours découverte :
 - Les échelles de distance – cycle 3
 - Application Smartphones et tablettes, Échelles de taille – cycle 3, collège, lycée
- Lumière – collège, lycée
- Poules et leviers dans l'exposition Eureka – cycle 3
- Prévention des risques – cycle 3
- Développement durable – cycle 3, collège, lycée
- La couleur à l'œuvre – lycée
- Laser et restauration d'œuvres d'art – lycée
- Étude d'un tableau – lycée

LES PARCOURS INTERMUSÉES

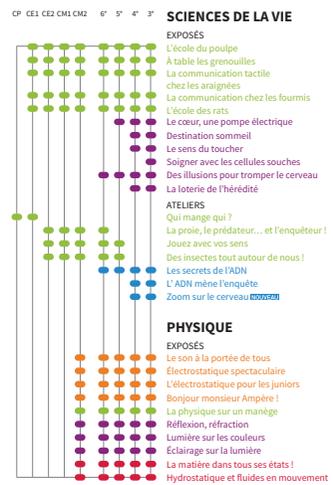
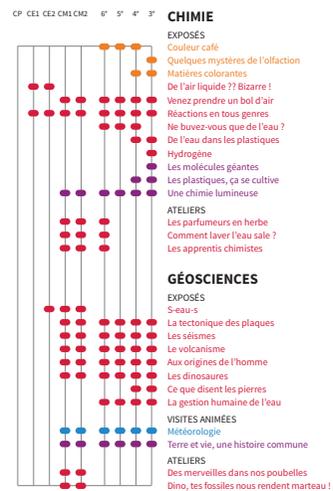
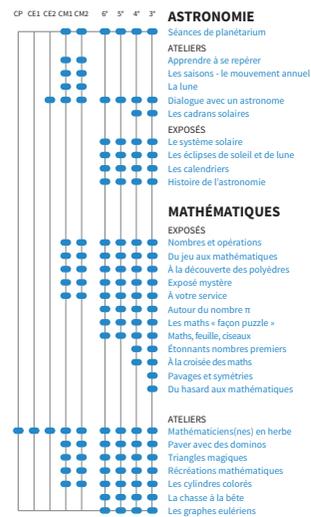
- Autochromes (en partenariat avec le musée Albert Kahn)
- L'énergie (en partenariat avec le Musée des arts et métiers)
- La couleur (en partenariat avec le Musée d'Orsay)

RETROUVEZ TOUTES LES INFORMATIONS EN LIGNE SUR : palais-decouverte.fr/enseignants

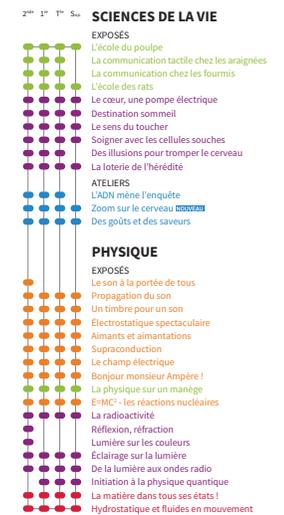
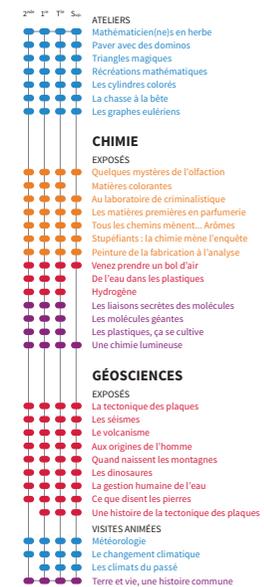
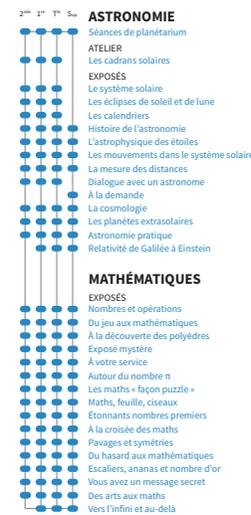


RÉCAPITULATIF DES ANIMATIONS 2015-2016

PRIMAIRE ET COLLÈGE



LYCÉE ET SUPÉRIEUR



FORMATION / PARCOURS

LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Des stages de formation pour les enseignants du 2nd degré sont proposés en partenariat avec les rectorats de Paris, Créteil et Versailles.

Inscrits aux plans académiques de formation (PAF) des académies d'Ile de France, ces stages apportent des compléments de connaissances dans les domaines scientifiques (« L'algorithmique pour les nuls », « La teinture : entre fibres et couleurs ») et des pistes d'utilisation des ressources du Palais de la découverte avec les élèves. La plupart de ces formations ont été conçues en collaboration avec d'autres centres culturels, comme par exemple « Enseigner l'évolution au travers de la classification », avec le Muséum national d'Histoire naturelle.

Plus d'informations sur palais-decouverte.fr/formation-enseignants

Consultez le plan académique de formation de votre académie dans les domaines des sciences ou de l'action culturelle. Inscriptions en mai, juin ou en septembre selon les académies.



DES PROJETS POUR LES CLASSES

LES PARCOURS INTERMUSÉES

Le Palais de la découverte s'associe avec d'autres centres culturels parisiens pour proposer des parcours croisés à l'échelle d'une journée ou deux demi-journées. Ces activités prennent tout leur sens dans le cadre de projets pluridisciplinaires ou dans le domaine de l'Education Artistique et Culturelle. Elles permettent par exemple d'associer les Sciences aux Arts ou à l'Histoire.

Plus d'informations sur : palais-decouverte.fr/parcours-intermusees

CM1-CM2 NOUVEAU

DINOSAURES avec le Muséum national d'Histoire naturelle

Les vendredis 27 novembre, 4 décembre 2015, 11 et 18 mars 2016.

Le matin, la visite guidée de la Galerie de paléontologie permet de découvrir quelques dinosaures mais aussi des reptiles volants, et des crocodiliens. Elle aborde des caractères de parenté entre les dinosaures et les oiseaux actuels, et la disparition de certains de ces groupes lors d'une crise majeure, il y a plus de 65 millions d'années. L'après-midi, au Palais de la découverte, les élèves sont séparés en demi-classe. Pendant qu'un groupe visite l'exposition temporaire en autonomie, l'autre participe à un atelier d'initiation à la classification du vivant. À partir de manipulations, les élèves vont adopter une démarche scientifique et découvrir quelques aspects du métier de paléontologue.

Réservation auprès de Cultural.

Collège et lycée NOUVEAU

AUTOCHROMES COULEURS avec le musée Albert Kahn

Les autochromes des frères Lumière utilisent les synthèses additive et soustractive. Au Palais de la découverte, les élèves découvrent ou redécouvrent ces deux manières d'additionner les couleurs. En se familiarisant avec ces deux approches, ils comprennent pourquoi les trois

couleurs primaires des peintres ne sont pas celles du physicien des couleurs...

Du CE2 au CM2, et lycée

LA COULEUR avec le musée d'Orsay

Mardis 17 et 24 novembre, 1^{er} et 8 décembre 2015 ; 12, 19 et 26 janvier, 2, 9 et 16 février, 8 et 15 mars 2016

Le matin, au Palais de la découverte, une réflexion menée autour de plusieurs expériences scientifiques montre le rôle fondamental de la lumière dans la perception des couleurs. Après déjeuner, rendez-vous au musée d'Orsay. Les élèves observent les diverses utilisations de la couleur par les peintres du XIX^e et du début du XX^e siècle. Réservation uniquement auprès du Service culturel du musée d'Orsay. Nouvelles modalités consultables sur musee-orsay.fr, rubrique « enseignants et animateurs »

De la 3^e à la terminale

MATHS ET ZELLIGES avec l'Institut du monde arabe

Le matin, au Palais de la découverte, les élèves découvrent la symétrie des pavages périodiques des fresques arabo-andalouses du palais de l'Alhambra de Grenade (durée : 1h). L'après-midi, l'Institut du monde arabe propose une découverte du zellige (mosaïque) et de ses règles traditionnelles (au musée et à l'aide d'un diaporama) : continuité des lignes, alternances des couleurs, jeux de symétrie.

Collège et lycée

L'ÉNERGIE avec le Musée des arts et métiers

Le matin, les expériences effectuées au Palais de la découverte permettent d'appréhender les principes de base de la production et de l'utilisation de l'électricité et de découvrir différentes facettes du concept d'énergie. Mettre en mouvement, se chauffer, s'éclairer, transformer des matériaux : de nombreuses applications, différentes selon les époques, seront étudiées par les élèves l'après-midi, lors de la visite libre au Musée des arts et métiers.

De la 4^e à la terminale

CHIMIE DES COULEURS ET TRADITIONS

Le matin, un parcours-découverte dans les collections du MAJU initie vos élèves à la signification symbolique du bleu, du blanc et de la couleur pourpre dans l'art et la tradition juive (de la Bible à Chagall), au métier et aux techniques employées par les artisans passés maîtres dans l'art de la teinture, depuis l'Asie Centrale jusqu'au bassin méditerranéen (durée : 1h30). L'après-midi au Palais de la découverte, les élèves découvriront la différence entre colorants et pigments ainsi que leurs applications spécifiques en teinture ou en peinture (durée : 1h).



RÉSERVATION

Palais de la découverte
au 01 56 43 20 25.

Muséum national d'Histoire naturelle
Cultural au 08 26 10 42 00 ou par mail : cultural@mnhn.fr

Service culturel du musée d'Orsay
réservation en ligne : musee-orsay.fr, rubrique « enseignants et animateurs »

Les quatre derniers intermusées peuvent être réservés toute l'année. Assurez-vous d'abord de la disponibilité de l'animation au Palais de la découverte, puis réservez ensuite dans l'autre musée.

Musée Albert Kahn
01 55 19 28 00 ou par mail : museekahn-scolaire@cg92.fr

Institut du monde arabe
au 01 40 51 39 54

Musée des arts et métiers
au 01 53 01 82 75

Musée d'art et d'histoire du Judaïsme
au 01 53 01 86 62

RESSOURCES EN LIGNE

Profitez de l'expertise pédagogique du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l'industrie en quelques clics... Retrouvez sur notre site les informations pour préparer, enrichir et prolonger votre visite.

SITE ÉDUCATION

Toutes nos infos conçues pour vos travaux en classe

Vous trouvez sur palais-decouverte.fr/enseignants, toutes les informations pédagogiques sur les expositions, les animations, ainsi que tous les éléments pour préparer votre visite :

- Informations pratiques
- Inscription aux accueils événementiels
- Liens avec les programmes scolaires
- Téléchargez gratuitement les fiches pédagogiques (parcours de visite pour les élèves et documents d'accompagnement pour les enseignants)
- Ressources complémentaires à la visite...

Inscrivez-vous pour recevoir la newsletter mensuelle : *la Lettre Éducation*



LETTRE ÉDUCATION

SOYEZ INFORMÉS EN AVANT PREMIÈRE
Recevez chaque mois par mail toute l'actualité éducative du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l'industrie.

TOUTE L'ACTUALITÉ CHAQUE MOIS DIRECTEMENT CHEZ VOUS...
Expositions et spectacles, activités, jeux concours, formations, salons, documents pédagogiques, événements éducatifs, conférences... et invitations aux événements et aux accueils réservés aux enseignants.
Avec votre abonnement à « La Lettre Éducation » ne ratez aucune information importante.

INSCRIVEZ-VOUS en ligne : universcience.fr/enseignants/
inscription-lettre

universcience présente

CITÉ DES SCIENCES
ET DE L'INDUSTRIE

RÉSERVATION GROUPES

01 40 05 12 12

OU
resagroupescite
@universcience.fr

je descends de
Darwin



cité
des sciences &
de l'industrie

**DARWIN
L'ORIGINAL**
13 OCTOBRE > AOÛT 2016
M Porte de la Villette - Réservation conseillée : cite-sciences.fr - #ExpoDarwin

EN COLLABORATION AVEC



Muséum
National
d'Histoire
Naturelle

LIVRET D'INFORMATIONS PRATIQUES

Vous trouverez dans les pages qui suivent toutes les informations pour préparer, organiser et réserver votre visite scolaire au Palais de la découverte.

P **II** **III**

Plans du Palais de la découverte

P **IV**

Préparer sa visite

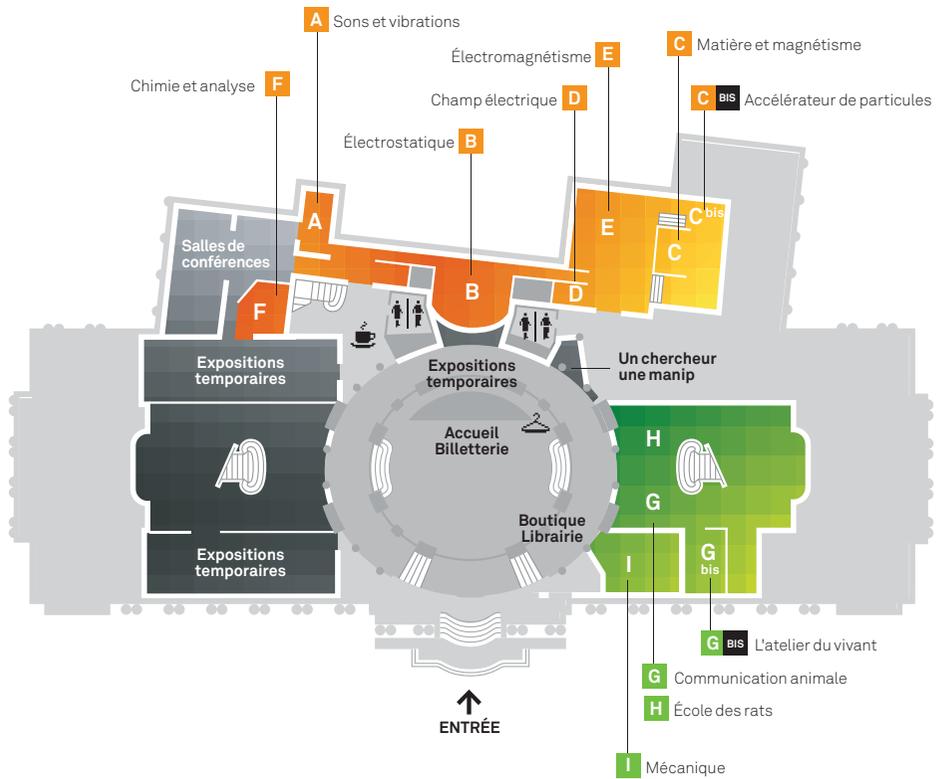
P **V** **VI**

Comment réserver

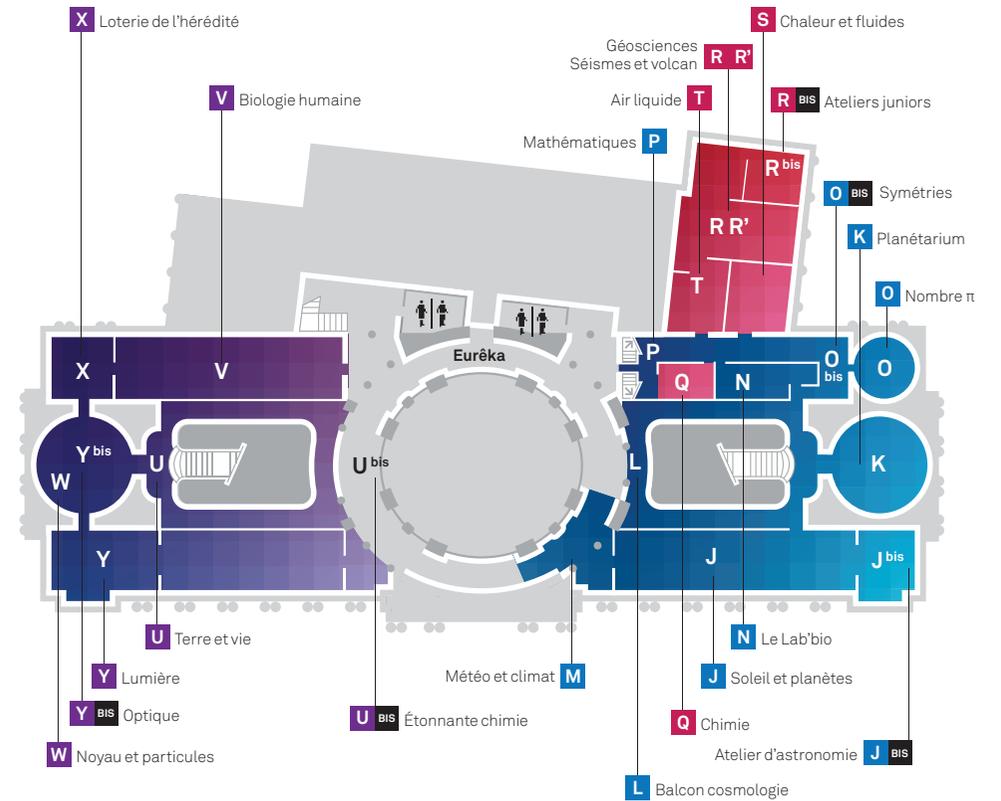
P **VII**

Infos pratiques

Retrouvez les
infos pratiques sur :
[palais-decouverte.fr/
enseignants](http://palais-decouverte.fr/enseignants)



REZ-DE-CHAUSSÉE



PREMIER ÉTAGE

PRÉPARER SA VISITE

Le Palais de la découverte propose un ensemble de services et d'outils pour vous aider à préparer votre prochaine sortie scolaire.

ACCUEIL ÉVÈNEMENTIEL

Des accueils réservés aux enseignants sont organisés régulièrement à l'occasion de l'ouverture de nouvelles expositions. Pour en être informé, abonnez-vous gratuitement à notre « Lettre éducation » électronique mensuelle : palais-decouverte.fr/enseignants

VISITE PRÉALABLE

Vous pouvez accéder gratuitement aux espaces d'expositions en vous présentant à l'accueil des groupes, muni de votre réservation ou d'un courrier à en-tête signé par le responsable de l'établissement, attestant que cette venue est destinée à préparer une visite de classe. Le planétarium sera fermé pour maintenance le 14, 15 et 16 octobre.

Information et inscription

palais-decouverte.fr/enseignants
educ-info@universcience.fr
01 40 05 76 98

Offre
valable pour
1 personne.

NOUVEAU !

Portes ouvertes enseignants
Du 1^{er} au 25 septembre inclus :
pour préparer vos sorties
pédagogiques, vous pourrez visiter
gratuitement le Palais de la découverte à
l'heure de votre choix, du mardi au vendredi
sur présentation d'un justificatif

(certificat d'exercice de l'année scolaire en
cours ou « Pass éducation » délivré par le
Ministère de l'Éducation
nationale).



COMMENT RÉSERVER

RÉSERVATION

Pour effectuer une réservation, le nombre de vos élèves doit être supérieur ou égal à 10.

Le nombre maximal d'animations est de 2 par élève et par visite, hors séance de planétarium. Les salles d'exposés permettent en général d'accueillir 35 élèves, à l'exception des salles Électrostatique (100 places environ) et Loterie de l'héritage (65 places). Les ateliers et visites animées sont prévus pour 16 élèves au maximum, soit une demi-classe. Il faut donc prévoir une activité complémentaire pour l'autre demi-groupe, par exemple une enquête dans le musée à l'aide des parcours proposés sur le site : palais-decouverte.fr/enseignants rubrique « infos pratiques et réservation »

HORAIRES DES ANIMATIONS

PÉRIODES / ZONES	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Scolaire / A B C	10h – 18h	10h – 13h	10h – 18h	10h – 18h
Vacances / A B	10h – 13h	10h – 13h	10h – 13h	10h – 13h
Vacances / C	pas de réservation			

TARIFS 2015-2016

DU 01/09/2015 AU 31/08/2016

Tarif par élève	4,50 €
Tarif « éducation prioritaire »	2,50 €
Supplément Planétarium	2,50 €

Pour les accompagnateurs :

- Maternelles : un billet gratuit pour 5 payants
- Élémentaires : un billet gratuit pour 12 payants
- Collèges et lycées : un billet gratuit pour 15 payants
- Un pass annuel offert à un accompagnateur pour un groupe venu en visite au Palais de la découverte

ASTUCE

Pour bénéficier du plus grand choix dans les animations, réservez dès le 1^{er} septembre 2015. Profitez des mois de septembre à janvier pour un meilleur confort de visite.

→ CONTACTS

Pour préparer votre visite, dans le cadre d'un projet particulier (Atelier scientifique et technique, projet d'éducation artistique et culturelle, etc.) : educ-info@universcience.fr

Pour des compléments d'information sur les activités des départements :

astronomie@palais-decouverte.fr
chimie@palais-decouverte.fr
math@palais-decouverte.fr
physique@palais-decouverte.fr
geoscience@palais-decouverte.fr
biologie@palais-decouverte.fr
genome@palais-decouverte.fr



→ QUAND RÉSERVER

Le bureau de réservation des groupes est ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 16 h.

La réservation est possible à partir du mardi 1^{er} septembre, et pour toute l'année scolaire !

→ COMMENT RÉSERVER

PAR TÉLÉPHONE

01 56 43 20 25

Les réservations se font du lundi au vendredi de 9 h à 16 h.

PAR COURRIER, FAX OU EMAIL

Palais de la découverte
Bureau des groupes
Avenue Franklin Roosevelt 75008 Paris
FAX – 01 56 43 20 29
groupes.palais@universcience.fr

Veillez noter que votre réservation sera confirmée dans un délai moyen de 3 jours ouvrés. La demande seule ne vaut pas « réservation ».

Retrouvez les
infos pratiques sur :
palais-decouverte.fr/enseignants



INFOS PRATIQUES

OUVERTURE

du mardi au samedi de 9 h 30 à 18 h, les dimanches et jours fériés de 10 h à 19h
Fermé les lundis et les 1^{er} janvier, 1^{er} mai, 14 juillet, 25 décembre.

Ouvertures exceptionnelles

Lundis 19 et 26 octobre – 21 et 28 décembre 2015.

le planétarium sera fermé pour maintenance le 14, 15 et 16 octobre.

RENSEIGNEMENTS

Bureau des visites en groupes :

01 56 43 20 25

groupes.palais@universcience.fr

Accueil : 01 56 43 20 21

ACCESSIBILITÉ

Les espaces du Palais de la découverte sont en accès gratuit pour les visiteurs en situation de handicap et leurs accompagnateurs. Les espaces d'exposition et toutes les animations sont accessibles aux élèves à mobilité réduite (excepté la salle d'ateliers Mathématiques).

Pour les visiteurs en fauteuil, l'entrée se fait par la porte B, 3 rue du Général Eisenhower. L'ascenseur ne s'utilise qu'avec l'aide d'un agent d'accueil. Prévenez-le de votre visite, en appelant au : 01 40 74 60 70.

Afin de prévoir au mieux votre visite dans nos murs, contactez votre correspondante accessibilité : handicap.palais@universcience.fr
T: 01 40 74 80 70

ACCÈS

  Champs-Élysées Clemenceau ou Franklin Roosevelt

 Lignes 28, 42, 52, 63, 72, 73, 80, 83, 93

 Invalides

 Station n° 8029, 1 avenue Franklin Roosevelt
Station n° 8013, 27 rue de Marignan

palais-decouverte.fr

LE PALAIS REMERCIE SES PARTENAIRES

Découvrez les offres scolaires SNCF 2015-2016 Voyages en groupes : forfait voyage en train + entrée au Palais de la découverte.

Retrouvez toutes nos offres sur :

www.sncf.com/fr/services/groupes/association-collectivite

Nos équipes sont joignables au 0 810 879 479 (prix d'un appel local depuis un poste fixe) du lundi au vendredi de 8h30 à 18h ou par e-mail à acvgroupes@sncf.fr

Vous recherchez un autocariste ?

La Fédération nationale des transports de voyageurs est la principale organisation professionnelle du transport routier de voyageurs dont le transport scolaire, les voyages touristiques et occasionnels.

Renseignements : www.fntv.fr



pass spécial enseignants

GRATUIT POUR VOUS
2 LIEUX
EN ACCÈS ILLIMITÉ
PENDANT 1 AN !

Réservez et effectuez une visite avec votre classe au Palais de la découverte ou à la Cité des sciences et de l'industrie et obtenez gratuitement un pass individuel.

Présentez-vous le jour de votre visite muni de votre réservation à l'accueil des groupes et complétez un formulaire. Votre pass vous sera ensuite adressé à domicile.

Ses avantages

- Accès illimité et gratuit pendant 1 an à toutes les expositions temporaires et permanentes de la Cité des sciences et de l'industrie et du Palais de la découverte, au planétarium du Palais et, sur réservation, au planétarium de la Cité.
- Emprunts de documents à la bibliothèque des sciences et de l'industrie.
- Tarifs préférentiels et réductions à la Géode et aux boutiques de la Cité des sciences et du Palais de la découverte.



Bénéficiez également de réductions chez nos partenaires :

- entrée à tarif réduit sur la programmation de l'Établissement public du Parc et de la Grande Halle de la Villette (sauf festivals) ;
- entrée à tarif réduit aux espaces du théâtre du Rond Point ;
- entrée à tarif réduit pour l'achat combiné d'un billet d'entrée au musée d'Orsay et d'une visite conférence (réservation obligatoire au 01 40 49 47 50 au moins dix jours avant la date choisie) ;
- entrée à tarif réduit pour l'achat combiné d'un billet d'entrée au musée de l'Orangerie et d'une visite conférence (achat sur place uniquement, se présenter au moins 15 min avant le début de la visite) ;
- tarif partenaire sur les laissez-passer Carte Blanche et Muséo (achat par correspondance, informations au 01 40 49 47 50).

Information et renseignement
cite-sciences.fr/enseignants
ou 01 40 05 76 98