



RÉSERVATIONS
GROUPES
01 56 43 20 25
ou [groupe.palais@
universcience.fr](mailto:groupe.palais@universcience.fr)

ACTIVITÉS 2017 - 2018

ENSEIGNANT.E.S ET SCOLAIRES

RÉSERVATION GROUPES AU **01 56 43 20 25**
groupe.palais@universcience.fr

Palais
DÉCOUVERTE



SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| Sommaire / Éditorial | 2-3 |
| Rencontres et Évènements | 4 |
| Les espaces permanents | 6 |
| Sciences de la vie | 8 |
| EXPOSITION TEMPORAIRE : <i>Pasteur, l'expérimentateur</i> | |
| Informatique et sciences du numérique | 12 |
| Mathématiques | 14 |
| Astronomie | 16 |
| Chimie | 18 |
| Géosciences | 20 |
| Physique | 22 |
| Formation des enseignant.e.s / Ressources pédagogiques | 25 |
| Récapitulatif des animations 2017-2018 | 26 |

© EPPDCSI-com – août 2017

CONCEPTION GRAPHIQUE
Colombe de Panafieu & Nathalie Bauza

CRÉDITS PHOTOS
J.P. Attal, V. Besnard, V. Castro, M. Challe, N. Krieff,
G. Leimdorfer, P. Lévy, A. Robin, S. Sonnet, V. Vincenzo.
Graphisme de l'exposition Pasteur, l'expérimentateur :
Gérard Plénacoste et Tomoë Sugjura.



ACCESSIBILITÉ

Les espaces du Palais de la découverte sont en accès gratuit pour le public en situation de handicap et leurs accompagnateurs.trices.

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 déficient.e.s 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/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.

Contact : 01 40 74 80 70
handicap.palais@universcience.fr

Le Palais de la découverte, qui a fièrement fêté ses 80 ans en 2017, est plus que jamais, tourné vers l'avenir.

Cette année, l'ouverture d'une nouvelle unité Informatique et sciences du numérique en est la parfaite illustration. Intégrées dans les programmes scolaires, ces sciences fondamentales du XXI^e siècle structurent notre quotidien. Nous proposons à leur sujet des exposés et, à compter de février 2018, un espace permanent, parfait prolongement de votre enseignement.

Qui dit science, dit entreprendre et expérimenter. Nous vous invitons à découvrir Louis Pasteur sous cet angle, dans la grande exposition temporaire de la saison qui lui est consacrée : *Pasteur, l'expérimentateur*.

Toujours fidèle à sa mission, le Palais de la découverte montre la science en train de se faire, grâce à ses médiatrices et médiateurs scientifiques qui proposent plusieurs dizaines d'exposés chaque jour. On ne présente plus la cage de Faraday, le poulpe ouvrant un bocal ou encore l'air liquide. Ce dernier bénéficie d'un espace de présentation renouvelé permettant de mieux accueillir vos classes et de continuer à leur offrir des démonstrations de grande qualité.

Enfin, notre ambition, largement partagée avec la communauté enseignante, demeure : éveiller la curiosité scientifique et susciter des vocations, surtout auprès du public scolaire. Alors, cette année encore, nous espérons vous accueillir nombreux.

Bruno Maquart
Président d'Universcience



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 2017-2018 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 conférences à partir du 16 novembre 2017 autour du thème « Le temps des ruptures », puis en février 2018 sur « Les milieux ».

► **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.



COLLOQUE

Mercredi 31 janvier 2018

La science informatique, un acteur majeur de l'évolution de notre société

L'informatique, science au cœur du numérique, bouleverse tous les pans de la société et notamment les sciences dites « traditionnelles ». Comment la science informatique et les autres sciences s'enrichissent-elles mutuellement et contribuent-elles chacune à l'émergence de nouvelles idées, de nouveaux concepts ? Comment engendrent-elles, ensemble, de nouvelles disciplines : bioinformatique, astroinformatique... ? Comment travaillent-elles de concert pour modeler l'avenir de l'humanité (agronomie, médecine, robotique...) ? Comment, enfin, la science informatique renouvelle-t-elle également le visage des sciences humaines ?

Un événement proposé par la Société Française de l'Informatique dans le cadre de l'ouverture de la nouvelle unité Informatique et sciences du numérique.

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 acteur.trice.s 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 de la recherche et de susciter des vocations pour les carrières scientifiques.

FÊTE DE LA SCIENCE

Du 6 au 8 octobre 2017

Gratuit pour les groupes scolaires vendredi 6 octobre

La 26^e édition de la Fête de la science sera sous le signe d'un double événement avec la Nuit blanche samedi 7 octobre 2017. Une journée est organisée pour les classes le vendredi 6 octobre. Vous pourrez visiter gratuitement les expositions, participer aux animations et assister aux démonstrations des médiateur.trice.s scientifiques.

► **Information et réservation sur :** palais-decouverte.fr/enseignants

UNE SEMAINE GRATUITE POUR LES GROUPES SCOLAIRES

Du 7 au 10 novembre

Venez découvrir gratuitement la nouvelle unité Informatique et sciences du numérique avec vos élèves ! De l'envoi d'un mail à nos interactions avec des robots en passant par le calcul de prévisions météorologiques... Des exposés et ateliers à ne pas manquer !

SEMAINE DU CERVEAU

Du 13 au 18 mars 2018

La Semaine du cerveau est organisée 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.

Le Palais de la découverte propose à vos élèves des activités pour explorer le cerveau et son fonctionnement :

- Atelier « 1, 2, 3... cerveau » **CE2 à CM1** : découvrir quelques fondamentaux du cerveau par le jeu
- Atelier « Zoom sur le cerveau » **4^e à Supérieur** : explorer le cerveau au microscope
- Exposé « Cerveau Quiz » **4^e à Supérieur** : démêler le vrai du faux sur le cerveau *Avec le soutien de la MAIF*

► **Pour connaître le détail de toutes les animations scolaires proposées, consultez notre site internet :** palais-decouverte.fr/enseignants

► semaineducerveau.fr

7^e ÉDITION DE LA SEMAINE DES MATHÉMATIQUES

Mars 2018

Cet événement, organisé par le ministère de l'Éducation nationale, aura pour thème cette année « Mathématiques, du geste au mouvement ». 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.

Le Palais de la découverte y participe activement chaque année.

► **Retrouvez le programme sur notre site :** palais-decouverte.fr/enseignants

SEMAINE DES JEUNES CHERCHEURS

Du 10 au 15 avril 2018

Le Palais de la découverte propose des rencontres inédites et ludiques avec des jeunes chercheur.e.s de disciplines scientifiques variées. Ces doctorant.e.s, en plus de leur activité de thèse, exercent des missions de diffusion scientifique. Lors d'animations interactives, vos élèves de la 3^e au Supérieur découvriront le métier de chercheur.e.s et le monde de la recherche.

Avec le soutien de la Fondation Bettencourt-Schueller

► **Pour connaître le détail de toutes les animations scolaires proposées, consultez notre site internet :** palais-decouverte.fr/enseignants



LES ESPACES PERMANENTS

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

NOUVEAU B BIS JBIS INFORMATIQUE ET SCIENCES DU NUMÉRIQUE

Rez-de-chaussée et 1^{er} étage

La compréhension de l'informatique et les sciences numériques, parties intégrantes de notre quotidien, est un enjeu culturel et économique majeur. Des exposés et des ateliers accompagneront vos élèves dans la découverte de ces disciplines, des ordinateurs au codage, de la définition des données à leur transport à travers les réseaux, en passant par l'intelligence artificielle, les interactions avec les autres sciences, etc.

J JBIS K L ASTRONOMIE

1^{er} étage

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

O OBIS P MATHÉMATIQUES

1^{er} étage

Notre objectif est de montrer que les mathématiques sont vivantes et d'une extraordinaire richesse. Les élèves participeront à l'un de nos exposés ou ateliers, permettant d'aborder le raisonnement mathématique au travers de la manipulation de jeux logiques ou d'explorer les symétries ou les pavages et pourront aussi arpenter l'exposition Symétries, explorer le balcon des mathématiques pour y découvrir les polyèdres ou les probabilités.

F Q RBIS T UBIS Y CHIMIE

Rez-de-chaussée et 1^{er} étage

Les expériences réalisées servent de support aux médiateur.trice.s 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 RBIS R' U GÉOSCIENCES

1^{er} étage

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



G GBIS H N V X SCIENCES DE LA VIE

Rez-de-chaussée et 1^{er} étage

De l'anatomie à la génétique, les grands thèmes de la biologie humaine 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 CBIS D E I S W Y YBIS PHYSIQUE

Rez-de-chaussée et 1^{er} étage

Les exposés proposés s'appuient sur la présentation d'expériences réelles commentées en direct par un.e physicien.ne. 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.



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.la médiateur.trice scientifique effectue plusieurs expériences, face à son public, qu'il.elle encourage à participer oralement et parfois en pratique.



LES VISITES ANIMÉES

🕒 1h

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



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 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.

SCIENCES DE LA VIE



Les animaux partagent avec l'être humain 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 sont développés dans les salles *La biologie au service de l'Homme* et *Loterie de l'hérédité*.

ESPACES PERMANENTS

RDC

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...

ÉCOLE DES RATS **H**

Un.e médiateur.trice 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

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 **G BIS** (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.

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- **NOUVEAU** Pasteur, l'expérimentateur : un dossier pédagogique et un parcours élèves
- La communication animale – cycles 2 et 3
- La classification – cycles 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 Échelles de taille – cycle 3, collège, lycée
- Application smartphones et tablettes échelles de temps – cycle 3, collège, lycée
- Les fourmis – cycle 3

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

EXPOSITION TEMPORAIRE

RDC

PASTEUR, L'EXPÉRIMENTATEUR

Du 12 décembre 2017 au 19 août 2018

Déjà de son vivant, Louis Pasteur est entré dans la légende : il a vaincu la rage, maladie mortelle et ô combien spectaculaire. Accessible à partir du CM1, l'exposition *Pasteur, l'expérimentateur* revient sur l'homme, le scientifique et cherche à expliquer le contexte de ses recherches, ses découvertes et leurs applications. Vos élèves savent-ils qu'on lui doit la pasteurisation, qui porte son nom, mais aussi des avancées majeures dans le domaine de la microbiologie ? En effet, Pasteur met en évidence que les micro-organismes sont responsables des maladies infectieuses, et qu'ils causent, malgré leur petite taille, de grands ravages. Une idée particulièrement difficile à concevoir à la fin du XIX^e siècle.

Son parcours académique et scientifique, permet aux élèves de se confronter aux sciences - physique et chimie, biologie et microbiologie, médecine – et aux techniques – instrumentation scientifique, agriculture et agroalimentaire. Car Pasteur, qui a fédéré autour de lui des chercheurs passionnés et dévoués, était aussi un entrepreneur au service de l'industrie française. Il allait au-delà des découvertes en organisant l'application pratique de ce qu'il préconisait, jusque dans les moyens de diffusion et de communication.

Le parcours de l'exposition, dont la scénographie fait référence au théâtre, se décompose en six actes avec un préambule et un épilogue. Les films, éléments interactifs, reconstitutions, maquettes animées et théâtres optiques se succèdent pour raconter l'histoire de Louis Pasteur et des travaux qu'il a menés avec ses collaborateurs.

- **Prologue** : Premières informations biographiques et contexte scientifique et culturel du XIX^e siècle.
- **Acte 1** : Cristaux, lumière, dissymétrie (1847-1857)
- **Acte 2** : Fermentations (1857-1876)
- **Acte 3** : La génération spontanée (1859-1864)
- **Acte 4** : Maladies des vers à soie (1865-1869)
- **Acte 5** : Maladies infectieuses et vaccins (1876-1895)
- **Acte 6** : Héritages et prolongements (1895-1930)
- **Épilogue** : Nouvelles visions des micro-organismes

Une exposition réalisée en collaboration avec l'Institut Pasteur. Avec le soutien de Sanofi Pasteur.



NOUVEAUX EXPOSÉS

Dans le cadre de l'exposition temporaire

50 min

SALLE D'EXPOSÉS AU FOND DE L'EXPOSITION / RDC

Cristallographie, fermentation, génération spontanée, rôle des microbes dans les maladies infectieuses, vaccination... Nombreux et variés, les travaux de Pasteur ont contribué à changer notre vision du monde et de son fonctionnement. Un ou plusieurs exposés en lien avec ces travaux vous seront proposés le temps de l'exposition.

Plus d'infos prochainement sur : palais-decouverte.fr/enseignants

LES EXPOSÉS

🕒 50 min

COMMUNICATION ANIMALE

COMMUNICATION ANIMALE G

CE1 à Supérieur

L'école du poulpe (VE06 G)

L'apprentissage chez les mollusques. 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? À l'heure du repas des grenouilles rieuses, une démarche expérimentale permettant de répondre à cette question est mise en œuvre en direct.

CE1 à Terminale

Les araignées (VE02 G)

L'observation de grandes araignées, notamment quand elles capturent leurs proies, permet d'aborder le mode de vie de ces animaux très répandus, utiles et pourtant souvent mal-aimés.



CE1 à Terminale

La communication chez les fourmis (VE03 G)

La communication chez plusieurs espèces de fourmis présentées en fourmières de verre. La vie sociale de ces insectes.

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

BIOLOGIE HUMAINE V

4^e à Supérieur

Sang pour Sang (VE70 V)

Combien de types de cellules trouve-t-on dans le sang? Quel groupe sanguin est dit « donneur universel»? De quand date la première transfusion sanguine?... Chaque élève, muni d'un boîtier, participe à un quizz de 10 à 12 questions et découvre le sang et ses constituants, ainsi que le principe de la transfusion sanguine. Le contenu de l'exposé est adapté en fonction du niveau des élèves.

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 son activité électrique. 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.e 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? À 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...

LOTÉRIE DE L'HÉRÉDITÉ

LOTÉRIE DE L'HÉRÉDITÉ X

6^e à Terminale

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...

LES ATELIERS

L'ATELIER DU VIVANT G BIS

16 élèves par groupe

Mardi et vendredi à 10h, 11h, 14h et 15h

🕒 1h

CP à CE1

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.euse! (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 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'être humain? Au cours de cet atelier, par l'observation d'insectes vivants et naturalisés, les élèves pourront trouver des réponses à ces différentes questions, découvriront la biodiversité des insectes et leur importance dans le maintien d'un équilibre écologique.

LE LAB' BIO N

16 élèves par groupe

Mardi et vendredi à 10h et 14h

🕒 1h30 à 2h30

4^e à Supérieur (2h)

Zoom sur le cerveau (VA20 N)

La découverte de l'aspect général du système nerveux est le premier objectif de cet atelier. Les 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. Neurones et cellules gliales, rôle et fonctionnement du cervelet ne leur seront alors plus inconnus.

4^e à Terminale (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.

Judi à 10h et 14h 🕒 2h

4^e à Supérieur (2h)

Des goûts et des saveurs (VA06 G)

À partir d'un jus de fruit et d'un système bloquant l'olfaction et la rétro-olfaction, les élèves découvriront ce qu'est le goût au sens physiologique du terme. Ils observeront leurs papilles gustatives, établiront leur propre carte de la langue et découvriront la 5^e saveur (*umami*). Ils termineront par la mise en évidence de l'influence de la vision et des sensations trigéminales sur la gustation. **La plupart des choses à goûter ne sont pas allergènes mais pensez à vérifier si vos élèves ont des allergies alimentaires.**

INFORMATIQUE ET SCIENCES DU NUMÉRIQUE

NOUVEAU

Qu'est-ce qu'un code informatique ? Comment l'information circule-t-elle sur Internet ? Comment simuler un phénomène naturel sur une machine pour l'étudier ?... L'informatique et les sciences du numérique sont totalement intégrées dans notre quotidien, de l'envoi d'un email à nos interactions avec des robots en passant par le calcul de prévisions météorologiques. La compréhension de ces sciences est donc un enjeu majeur pour que le monde dans lequel nous vivons soit intelligible.

Cette nouvelle unité est réalisée en collaboration avec l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria), en partenariat avec l'Agence du numérique et avec le soutien, notamment, de MathWorks, Orange et Therapixel.



LES EXPOSÉS

SALLE TURING B BIS

4^e à Supérieur

Qu'est-ce que l'informatique ? (IE01Bbis)

L'informatique se compose d'algorithmes, de programmes, d'ordinateurs et de données. Explications sur la nature de ces quatre composantes et leurs interactions, depuis la machine à additionner de Blaise Pascal jusqu'aux applications les plus modernes comme les réseaux sociaux.

4^e à Supérieur

Histoire et fonctionnement d'Internet (IE02Bbis)

Paquets de données, routeurs, IP... Comment fonctionne Internet ? C'est ce que nous découvrirons à travers son histoire, du premier mail aux objets connectés en passant par la création du web.

4^e à Supérieur

À partir de février 2018

Algorithmique : combien ça coûte ? (IE05Bbis)

Au cœur du fonctionnement de nos ordinateurs, les algorithmes se résument à des séquences d'instructions élémentaires. Mais tous ne se valent pas et leur coût varie en termes de mémoire et de temps d'exécution, laissant apparaître un paysage vertigineux.

3^e à Supérieur

À partir de février 2018

Un robot, comment ça robotte ? (IE06Bbis)

Découverte de l'histoire des robots, de leur programmation pour effectuer une tâche en apparence simple comme se déplacer, jusqu'aux dernières innovations comme les robots mous ou les robots en essaim...

3^e à Supérieur

Textes, images et sons de vos ordinateurs (IE04Bbis)

Numérisées, compressées et enregistrées, comment toutes ces données sont-elles transformées puis stockées (disque dur, DVD, clé USB...)?

2^e à Supérieur

L'informatique et les autres sciences (IE03Bbis)

Grâce à l'informatique, les simulations numériques ont révolutionné les sciences comme l'écologie, la physique, les mathématiques ou l'astronomie. Mais comment fonctionnent ces modélisations et quelles en sont les limites ?

UNE SEMAINE GRATUITE
POUR LES GROUPES
SCOLAIRES POUR DECOUVRIR
LA NOUVELLE UNITÉ
INFORMATIQUE ET SCIENCES
DU NUMERIQUE
DU 7 AU 10 NOVEMBRE



LES ATELIERS

J BIS 16 élèves par groupe

CM2 à 5^e

L'informatique sans ordinateur (IA01J)

Comment un DVD peut-il contenir un film ? Cette question nous guidera pour aborder, de manière ludique, les notions d'algorithmes, de données et de leurs représentations, de détections des erreurs... par l'expérience et sans ordinateur !

CM2 à 3^e

À partir de février 2018

Robot Thymio (IA02J)

Comment programmer un robot pour lui faire suivre une main, éviter un objet ou quitter une pièce ? C'est ce que nous découvrirons grâce au robot éducatif Thymio (un robot pour deux élèves) et son langage graphique décrivant ses capteurs et les actions qu'il peut entreprendre. Autant d'applications que l'on rencontre dans des usages quotidiens, dans l'espace public ou dans l'industrie...





MATHÉMATIQUES

L'objectif est de montrer que les mathématiques sont vivantes et d'une extraordinaire richesse. Vos élèves participeront à l'un de nos exposés ou ateliers, permettant d'aborder le raisonnement mathématique au travers de la manipulation de jeux logiques ou d'explorer les symétries ou les pavages et pourront aussi arpenter l'exposition *Symétries* et explorer le balcon des mathématiques pour y découvrir les polyèdres ou les probabilités.

ESPACES PERMANENTS

1^{er} ÉTAGE

SALLE π **O**

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

SYMÉTRIES **O 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 de l'élève et stimuler son imagination. Pour compléter la visite libre de cette exposition, réservez un exposé « Pavages et symétries ». Avec le soutien de MathWorks

BALCON DES MATHS **P**

Le balcon des mathématiques se rénove : on y découvre toujours le monde des polyèdres, celui des statistiques et des probabilités, mais aussi des aspects méconnus de la géométrie et les défis du « coin des problèmes ».

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

3^e à Terminale

Le matin, au Palais de la découverte, découvrez 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 vous 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.

► Réservations : Palais de la découverte au 01 56 43 20 25 Institut du monde arabe au 01 40 51 39 54

Les 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.

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

NOUVEL EXPOSÉ

2^{de} à Supérieur

L'ordinateur, le meilleur ami des mathématicien.ne.s ? (ME08 O)

L'arrivée de l'informatique a modifié en profondeur la façon de faire des maths. Elle permet par exemple de tester expérimentalement des hypothèses en menant des calculs hors de portée d'un être humain, voire de valider une démonstration compliquée. Une parfaite occasion d'évoquer les coulisses de la recherche en mathématiques et des résultats récents !

NOUVEL ATELIER

CM1 à Supérieur

A la découverte des polyèdres (MA08 P)

Les élèves fabriquent, observent et classent des polyèdres. Différentes notions peuvent alors être abordées, en fonction des questions (polyèdres réguliers, dualité, pavages...).

LES EXPOSÉS

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

50 min

SALLE π **O**

CM1 à Supérieur

L'exposé mystère (ME06 O)

Laissez-vous surprendre par le.la médiateur.trice, 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

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.

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 « façon 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.

6^e à Supérieur

Du hasard aux mathématiques (ME13 O)

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

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

Le triangle de Pascal (ME16 O)

Comment un objet mathématique simple 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.

2^{de} 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^{de} 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^{de} à Supérieur

Des arts aux maths (ME11 O)

Mathématicien.ne.s et artistes sont parfois amené.e.s à se poser les mêmes questions. Par exemple : comment représenter l'espace en utilisant seulement deux dimensions?

2^{de} 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 une « bizarrerie »...

Tous niveaux

À votre service (ME07 O)

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

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 placé.e.s dans une situation de recherche active : explorations, interrogations, conjectures, preuves... Attention : la salle Ateliers de maths **P** n'est pas accessible aux personnes à mobilité réduite.

50 min

SALLE ATELIERS DE MATHS **P**

CP à CE2

Mathématicien.ne.s en herbe (MA05 P)

À partir de matériel simple à manipuler, vos élèves se mettent dans la peau de mathématicien.ne.s en explorant par une recherche active un même problème qui leur est soumis. À la fin de la séance, les élèves auront l'impression de l'avoir mieux compris, grâce à cette recherche collective et aux mathématiques.

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

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...

CM1 à Supérieur

Récréations mathématiques (MA06 P)

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

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?

ASTRONOMIE



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.

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.e conférencier.ère 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 trois scénarios pour l'évolution future. Des bornes informatiques montrent également des animations de supernovae, de trous noirs, etc. tandis qu'une galerie de photos grand format permet une plongée vertigineuse dans les beautés de l'Univers.

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 À 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. 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 À 11H30 (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.la conférencier.ère oriente ses propos vers quelques-uns des sujets suivants : phénomène des saisons, mouvement de la Lune, satellites de Jupiter, étoiles filantes.

2^{de} à Supérieur

SÉANCE À 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 des mouvements diurne et annuel. Une fois ces notions fondamentales rappelées, le.la conférencier.ère 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.

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
- Application smartphones et tablettes
- Échelles de temps – cycle 3, collège, lycée
- Le système solaire – cycle 3, collège
- 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
- L'air – à partir de la 4^e

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

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 Terminale

Dialogue avec un.e astronome (AE28 J)
Un.e astronome dialogue avec les élèves à partir de leurs questions personnelles, avec ouverture éducative et humaniste, dans une salle appropriée (durée 1h30). **Réservation préalable obligatoire.** Cette animation a lieu du mardi au vendredi dans la salle de conférences à 11h, 12h30, 15h et 16h30.

6^e à Terminale

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 Terminale

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 Terminale

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.

6^e à Supérieur

Mars dans le système solaire (AE34 J)
Mars est incontestablement une des plus fascinantes planètes du système solaire ! Comment la reconnaître dans le ciel ? Pourquoi est-elle rouge ? Y a-t-il de l'eau à sa surface ? Irons-nous bientôt nous promener au fond de ses canyons ? L'exposé « Mars dans le système solaire » propose une description détaillée de notre proche voisine et met en avant l'exploration robotisée.

D'octobre à juin, les mardis, jeudis et vendredis hors vacances scolaires, les séances de planétarium de 15h15 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.e astronome peut rencontrer longuement vos élèves et répondre à leurs questions (voir « Dialogue avec un astronome » AE28J de la rubrique « Exposés »).

2^{de} à Supérieur

L'astrophysique des étoiles (AE25 J)
Spectroscopie, diagramme HR, vie et mort des étoiles (nucléosynthèse).

2^{de} 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^{de} à Supérieur

La mesure des distances (AE27 J)
Détermination des distances Terre-Lune, Terre-Soleil, Soleil-planètes, lois de Kepler et de Newton ; parallaxes trigonométriques et spectroscopiques, céphéïdes, loi de Hubble.

2^{de} 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^{de} à Supérieur

Les planètes extrasolaires (AE31 J)
EXPOSÉ SUR DEMANDE
Une idée ancienne. Qu'est-ce qu'une planète extrasolaire ? Méthodes de détection. État des lieux. Vers la découverte de planètes semblables à la Terre. Comment détecter la vie à distance ?

2^{de} à Supérieur

L'Odyssée de l'Espace (AE32 J)
Des premières fusées aux futures missions spatiales vers Mars ou aux confins du système solaire, retraçons plus de 60 ans d'histoire de la conquête spatiale. Physique, géologie, biologie, météorologie... Cette aventure fait appel à toutes les disciplines et les informations récoltées puis analysées, permettent de mieux comprendre l'environnement dans lequel évolue la Terre. Focus sur les prochaines étapes d'une odyssée qui ne fait que commencer !

Supérieur

À la demande (AE29 J)
D'autres thèmes peuvent être abordés si la demande est faite suffisamment à l'avance auprès du département Astronomie.

LES ATELIERS

Pour des groupes de 16 personnes maximum. Pour participer aux ateliers, il est obligatoire d'assister à la séance du planétarium, elle prépare les participants à l'atelier qui suivra :
– Séance de 10h pour les CM
– Séance de 11h30 pour les 4^e, 3^e et 2^{de}, 1^{er} et T^{le}.

⌚ 1h à 1h15

SALLE ATELIERS ASTRONOMIE

J BIS

CM (jeudi-vendredi : 11h – 14h)

Apprendre à 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 Terminale (mardi : 14h – 15h15)

Les cadrons 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.

CHIMIE

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

ESPACES PERMANENTS

RDC

CHIMIE ET ANALYSE **F**

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

1^{er} ÉTAGE

SALLES AIR LIQUIDE **T** ET CHIMIE **Q**

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 **Q**, vous pourrez contempler la classification périodique des éléments ainsi que celle des corps simples. Vous pourrez interroger la borne interactive pour en savoir plus sur les différents éléments.

NOUVELLE SALLE AIR LIQUIDE EN OCTOBRE !

Cette salle où est présenté l'un des exposés phare du Palais de la découverte, fait peau neuve. De nouveaux supports en salle permettront de comprendre comment l'air à l'état liquide est obtenu au Palais. Ils mettront également en valeur les différents composants de l'air, leurs applications et la manière dont ils sont séparés dans l'industrie... La paillasse, outil central de médiation, sera installée et éclairée afin de rendre les expériences plus spectaculaires!
En partenariat avec Air Liquide

SALLE ÉTONNANTE CHIMIE **U BIS**

Vous trouverez dans la salle Étonnante chimie **U BIS** des films et des échantillons qui vous informeront sur des matériaux innovants tels que les bioplastiques et le caoutchouc auto-réparant. En partenariat avec Arkema

ATTENTION !

Certains exposés ont des thématiques proches ou des expériences en commun.

Il vous est ainsi déconseillé 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 »
- « Réactions en tout genre » et l'atelier « Apprenti.e.s chimistes »
- « À la découverte des matières odorantes » et l'atelier « Parfumeur.euse en herbe »

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
- Étude d'un tableau – lycée
- Application smartphones et tablettes
- Échelles de temps – cycle 3, collège, lycée
- L'air – à partir de la 4^e
- Complément à l'exposé
Au laboratoire de criminalistique – lycée
- Les parfums – lycée

LES PARCOURS INTERMUSÉES

• **Matières colorantes** en partenariat avec le Musée d'art et d'histoire du judaïsme

De la 4^e à la Terminale

Le matin, un parcours-découverte dans les collections du MAJH initie vos élèves à la signification symbolique du bleu, du blanc et de la couleur pourpre dans la tradition et l'art juifs (de la Bible à Chagall), aux métiers 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).

► Réservations :
Palais de la découverte au 01 56 43 20 25
Musée d'art et d'histoire du judaïsme au 01 53 01 86 62

Les 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.

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

LES EXPOSÉS

50 min

CHIMIE ET ANALYSE **F**

CP à CM2

À la découverte des matières odorantes (CE26 F)

Les élèves travaillent leur odorat pour découvrir quelques matières premières végétales utilisées pour fabriquer des parfums, sous leur forme d'origine (écorce, fleur, bois...) et sous forme d'huile essentielle. Pour les plus grands, les techniques d'extraction et les odeurs animales ou de synthèse pourront être évoquées.

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.

4^e à Terminale

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.

3^e à Supérieur

Quelques mystères de l'olfaction (CE12 F)

Grâce à quelques expériences, vous comprendrez le mécanisme de l'olfaction, à savoir : 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.

2^{de} 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.

2^{de} à Supérieur

Les matières premières en parfumerie (CE07 F)
Découverte de quelques matières premières, naturelles et synthétiques, qui constituent l'orgue du parfumeur. Présentation des techniques d'extraction des matières premières et généralités sur les parfums.

2^{de} 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.

2^{de} 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).

2^{de} à Supérieur

Peinture : de la fabrication à l'analyse (CE39 F)

De quoi est faite une peinture de chevalet ? 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, Vis, IR...) pour percer les secrets cachés des tableaux de maîtres.

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)

On distingue, pour l'air, deux états différents : gazeux mais également 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.

CHIMIE **Q**

CE1 à 3^e

Réactions en tout genre (CE36 Q)

« La chimie ? Ça explose ! Ça fait des expériences qui changent de couleur ou qui font des bulles... » Cet exposé s'adapte à tous les niveaux et permet de s'initier simplement aux transformations chimiques grâce à 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 Terminale

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 solvotation, de liaisons chimiques... sont abordées en fonction des niveaux.

3^e à Terminale

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.

ÉTONNANTE CHIMIE **U BIS**

4^e à Terminale

Les plastiques, ça se cultive (CE37 U BIS)

La chimie bio-sourcée s'implante 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 Terminale

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.

2^{de} à Terminale

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.

1h

ATELIERS DE CHIMIE **R BIS**

CM1 à 6^e

Les parfumeur.se.s en herbe (CA04 R)

L'odorat est l'un des nombreux sens de 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, puis réaliser 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 douchons ? C'est le point de départ de la réflexion des élèves pour qu'ils découvrent le circuit de l'eau sale. Des égouts aux robinets de la maison, l'eau est rendue potable à la suite d'opérations accomplies par les stations d'épuration et les usines de traitement des eaux.

CM1 à 6^e

Les apprenti.e.s 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.

GÉOSCIENCES

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 humaine. Les médiateur.trice.s 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*.

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.e médiateur.trice.

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 175 m², 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!
En partenariat avec Gema Prévention et IFPen

SALLE MÉTÉO ET CLIMAT M

Espace dédié aux phénomènes atmosphériques. Possibilité de visite animée par un.e médiateur.trice.



AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Parcours découverte : Les échelles de temps – cycle 3
- Prévention des risques – cycle 3
- L'eau, une ressource à protéger – cycle 3, collège
- Séismes et volcans – cycle 3 jusqu'à la 5^e
- Terre et vie : une représentation des temps géologiques – collège
- Application smartphones et tablettes échelles de temps – cycle 3, collège, lycée
- L'air – à partir de la 4^e

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

LES EXPOSÉS

Pour des groupes de 35 personnes maximum.

🕒 50 min

GÉOSCIENCES R

CM1 à 6^e

S-EAU-S (GE06 R)

Où se trouve-t-elle ? À la diversité des roches correspond une diversité des aquifères. Comment l'être humain 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'espèce humaine (GE07 R)

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

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.

6^e à Supérieur

Promenade géologique sur Mars (GE12 R)

Depuis les années 70, Mars nous est de plus en plus familière grâce aux observations satellites. Les photos et analyses effectuées sur place permettent désormais de réaliser une vraie géologie de terrain, en comparant les structures qu'on y observe et celles étudiées sur Terre.

5^e à Supérieur

La gestion humaine de l'eau (GE09 R)

Gestion de l'eau, pollution, risques engendrés par l'aménagement du territoire... Comment l'être humain se comporte-t-il ?

4^e à Supérieur

Ce que disent les pierres (GE05 R)

Voyage dans le temps, la Terre et ses roches. Chacune raconte son histoire.

2^{de} à Supérieur

Quand naissent les montagnes (GE04 R)

Les montagnes surgissent – très lentement – de la rencontre de plaques en mouvements. Mais elles ne naissent pas toutes dans le même contexte...

1^{re} à Supérieur

Une histoire de la tectonique des plaques (GE10 R)

L'élaboration du modèle de la tectonique des plaques résulte d'une longue maturation associant de nombreuses disciplines en géosciences. L'exposé raconte les avancées et les retours en arrière concernant l'émergence de ce concept révolutionnaire.

2^{de} à Supérieur

Le changement climatique (G11 R)

L'atmosphère, par son pouvoir réfléchissant et son effet de serre naturel, est un acteur majeur de notre climat. L'être humain 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^{re} à Supérieur

Les climats du passé (GP03 R)

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.

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.

MÉTÉO ET CLIMAT M

CM1 à Supérieur

Météorologie (GP01 M)

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

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 à la dérive des continents ?

LES ATELIERS

Jeudi après-midi
16 élèves maximum par groupe.

🕒 1h15

SALLE ATELIERS DE GÉOLOGIE

R BIS

CM

Des merveilles dans nos poubelles (GA03 R)

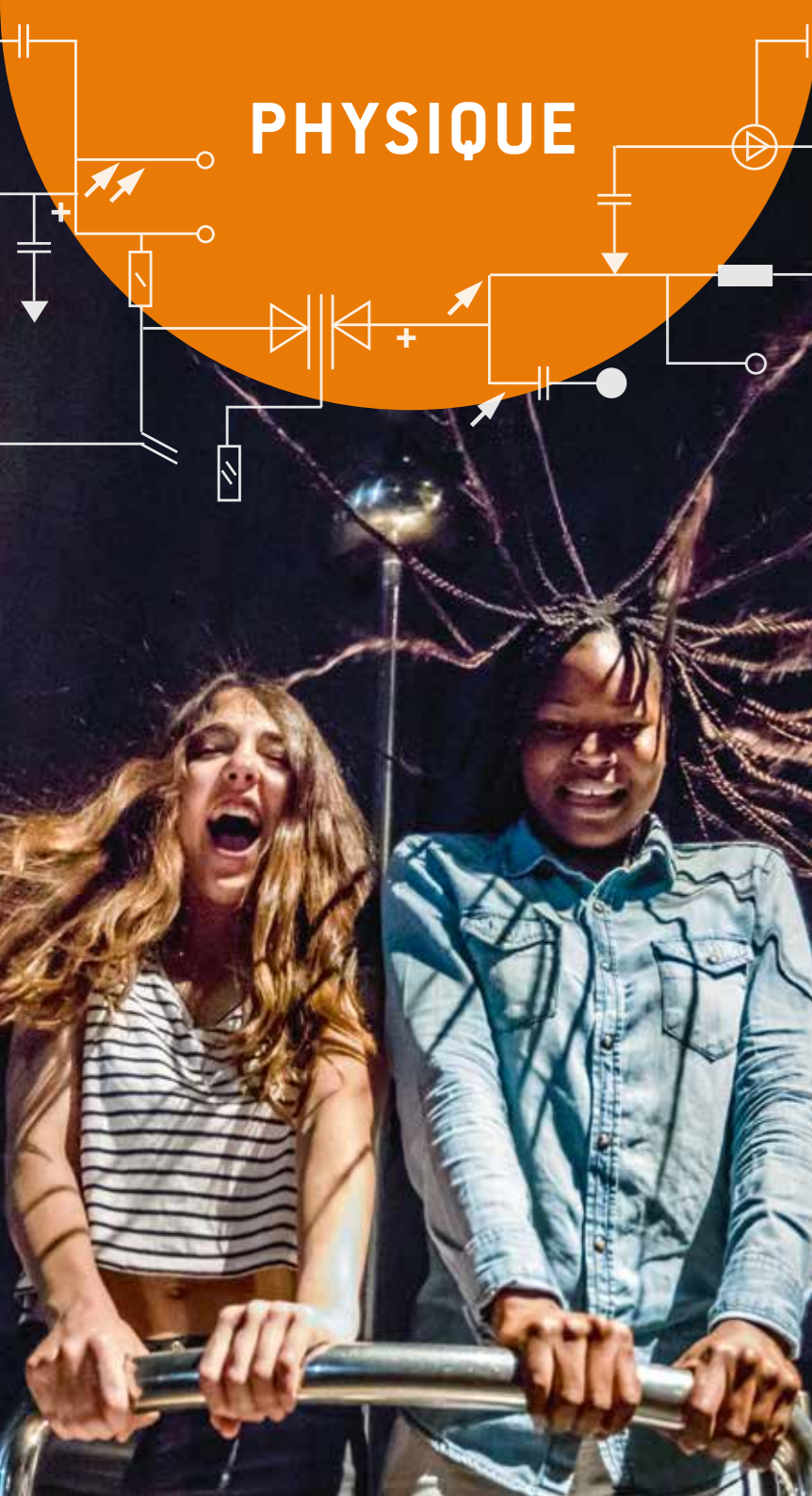
Manipulations d'objets recyclés et de matières premières pour comprendre le lien entre les deux et s'initier au tri des déchets ménagers.

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.





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

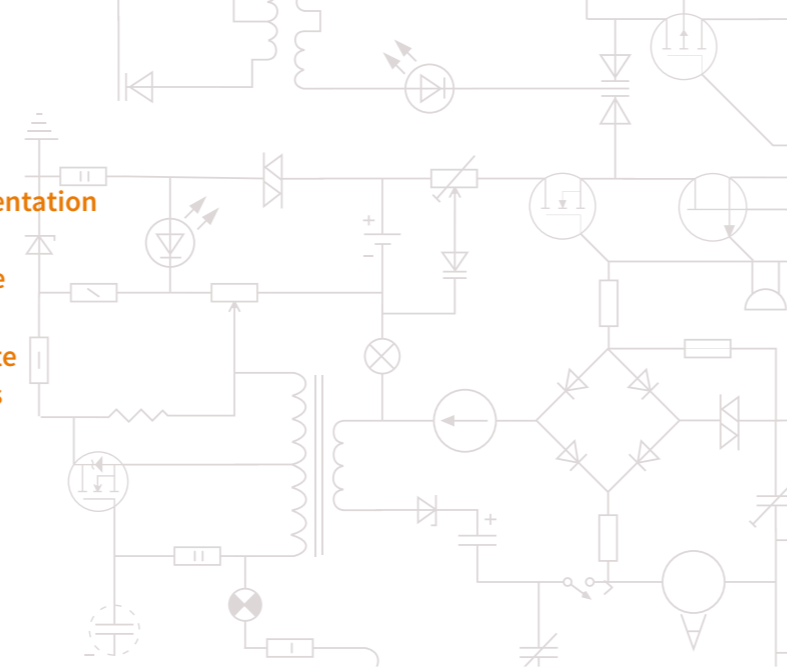
SALLE ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES C BIS

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. À l'aide d'un accélérateur de particules, en **C BIS**, on aborde les réactions nucléaires au sein des étoiles et des centrales nucléaires. Les sons et les vibrations sont présentés en **A** tandis que la notion de force est abordée en **I** 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 **D**, et de manière encore plus spectaculaire en **B**, 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, de température, d'états de la matière, d'écoulement, de pression... sont présentées au cours d'exposés spectaculaires en **S**, salle Chaleur et fluides.



AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Histoire de l'optique – 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
- Application smartphones et tablettes, Échelles de temps – cycle 3, collège, lycée
- Lumière – collège, lycée
- Poulies 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

- **L'expérience de la couleur NOUVEAU** avec la Cité de la céramique de Sèvres

Le matin à la Cité de la céramique de Sèvres, la visite guidée dans les collections du Musée national de céramique invite les élèves à découvrir l'emploi des couleurs sur les céramiques et à s'interroger sur leur fabrication au sein du laboratoire de la Manufacture nationale de Sèvres. L'après-midi au Palais de la découverte, la visite de la "Salle lumière" ainsi que l'exposé "Lumière sur les couleurs" permettront de mieux comprendre les phénomènes lumineux et l'interaction de la lumière avec la matière. Réservations directement auprès de chaque établissement.

- **L'image photographique : lumière, optique et pratique artistique NOUVEAU** avec le musée du Jeu de paume

CM1 au Lycée

L'objectif est de construire avec les élèves une réflexion autour d'une série d'expériences montrant le rôle fondamental que jouent l'interaction de la lumière avec la matière dans la formation de l'image, tout en se questionnant : comment voit-on ? Comment capturer l'image de ce que l'on voit ? Réservations directement auprès de chaque établissement. À dates fixes les mercredis matin, durée 1 h 30.

• Autochromes

en partenariat avec le musée Albert Kahn

Collège et Lycée

Les autochromes des frères Lumière utilisent les synthèses additives et soustractives. Au Palais de la découverte, découvrez ou redécouvrez ce qui caractérise ces deux manières d'additionner les couleurs. En vous familiarisant avec ces deux approches, vous comprendrez pourquoi les trois couleurs primaires des peintres ne sont pas celles du physicien ou de la physicienne des couleurs...

• L'énergie

avec le Musée des arts et métiers

Collège et Lycée

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.

Ces 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.

► Réservations :

- Palais de la découverte au 01 56 43 20 25
- Musée Albert Kahn au 01 55 19 28 00 ou par mail museekahn-scolaire@cg92.fr
- Musée du Jeu de Paume au 01 47 03 04 95 ou par mail serviceducatif@jeudepaume.org
- Musée des arts et métiers au 01 53 01 82 75
- Cité de Sèvres au 01 46 29 22 05

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

LES EXPOSÉS

50 min

SONS ET VIBRATIONS A

CM2 à 2^{de}

Le son à la portée de tous (PE24 A)

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

2^{de} 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^{de} 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.

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 350 000 V : cage de Faraday, effet de pointe, vent électrique, paratonnerre...

MATIÈRE ET MAGNÉTISME C

2^{de} à Supérieur

Qu'est-ce que le magnétisme ? (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^{de} 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}

CHAMP ÉLECTRIQUE D

CM2 à 3^e

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^{de} 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}**

ÉLECTROMAGNÉTISME E

CM2 à Supérieur

Expériences d'électromagnétisme (PE31 E)

Exploration des phénomènes électromagnétiques à l'aide de courants et de champs magnétiques intenses. Électroaimant de 10 tonnes, induction, forces de Laplace, plateau volant, transformateur de Tesla... sont au programme. **Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{er}**



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.

ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES C BIS

2^{de} à Supérieur

E=MC² – les réactions nucléaires (PE34 E)
Grâce à un ensemble expérimental mettant en œuvre un accélérateur de particules, les élèves assistent en direct à de véritables réactions nucléaires : fusion, fission, activation, transmutation, bombardement neutronique, « fabrication » de radioéléments, nucléosynthèse... sont quelques-unes des expériences et quelques-uns des sujets abordés au cours de cet exposé. Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{re}

NOYAU ET PARTICULES W

2^{de} à Supérieur

La radioactivité (PE52 W)
Pour des groupes de 15 personnes maximum.
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...

OPTIQUE Y BIS

CM2 à 2^{de}

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.

LUMIÈRE Y

CM2 à 2^{de}

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.

2^{de} 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^{re} 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^{re}



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 enseignant.e.s qui seraient intéressé.e.s par ce complément sont prié.e.s 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

Les fluides : flotter, voler ! (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.



FORMATION

Des stages de formation pour les enseignant.e.s 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'Île-de-France, ces stages apportent des compléments de connaissances dans les domaines scientifiques, ouvrent des perspectives pour un travail interdisciplinaire et proposent 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 « La musique entre Arts et sciences » avec le Musée des Arts et métiers, ou « Sciences et spectacle à la Cour », avec le Château de Versailles et le Musée des arts et métiers.

Plus d'informations sur : palais-decouverte.fr/enseignants/formations-projets/

Consultez le plan académique de formation de votre académie dans les domaines des sciences ou de l'action culturelle.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

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 trouverez 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
- ▶ **Fiches pédagogiques (parcours de visite pour les élèves et documents d'accompagnement pour les enseignant.e.s) à télécharger gratuitement**
- ▶ Ressources complémentaires à la visite...



LETTRE ÉDUCATION

▶ **SOYEZ INFORMÉS EN AVANT-PRÉMIÈRE**
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 Education » ne ratez aucune information importante.

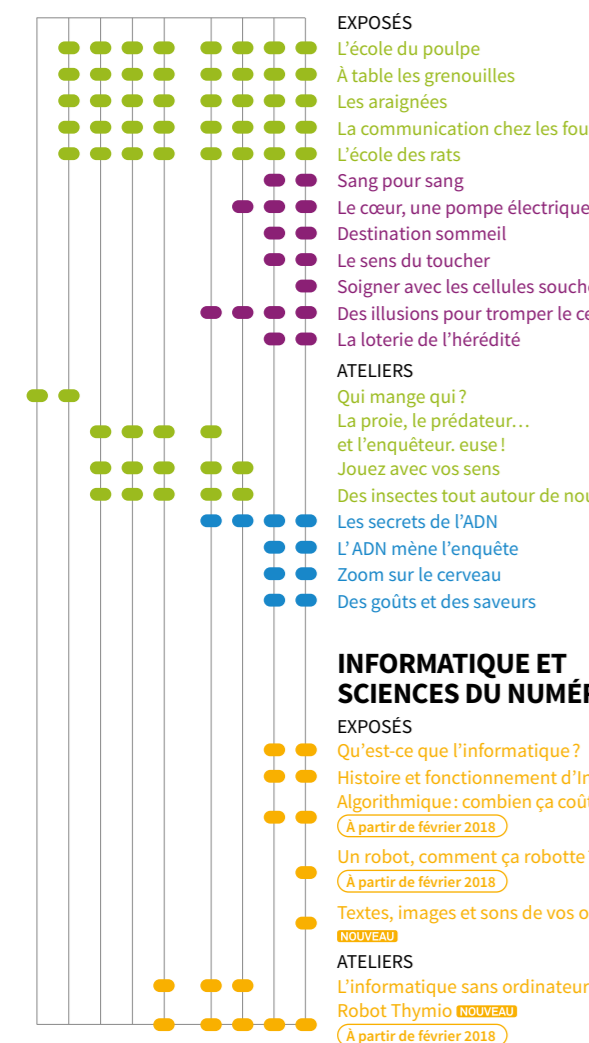
▶ **INSCRIVEZ-VOUS en ligne :**
universcience.fr/enseignants/inscription-lettre



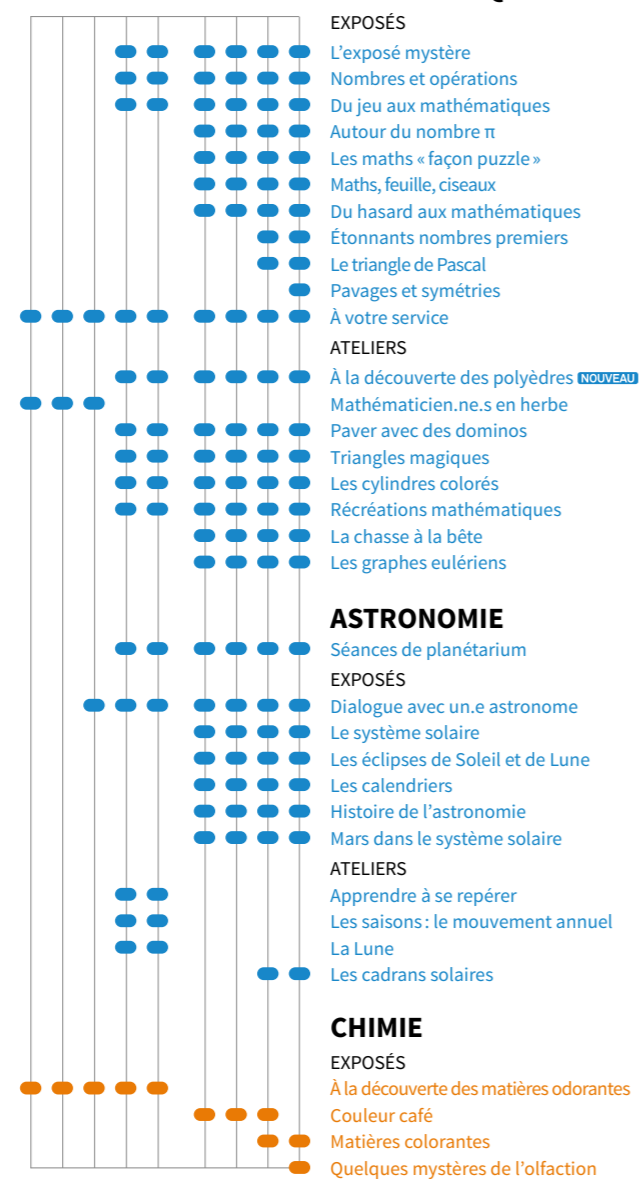
RÉCAPITULATIF DES ANIMATIONS 2017-2018

PRIMAIRE ET COLLÈGE

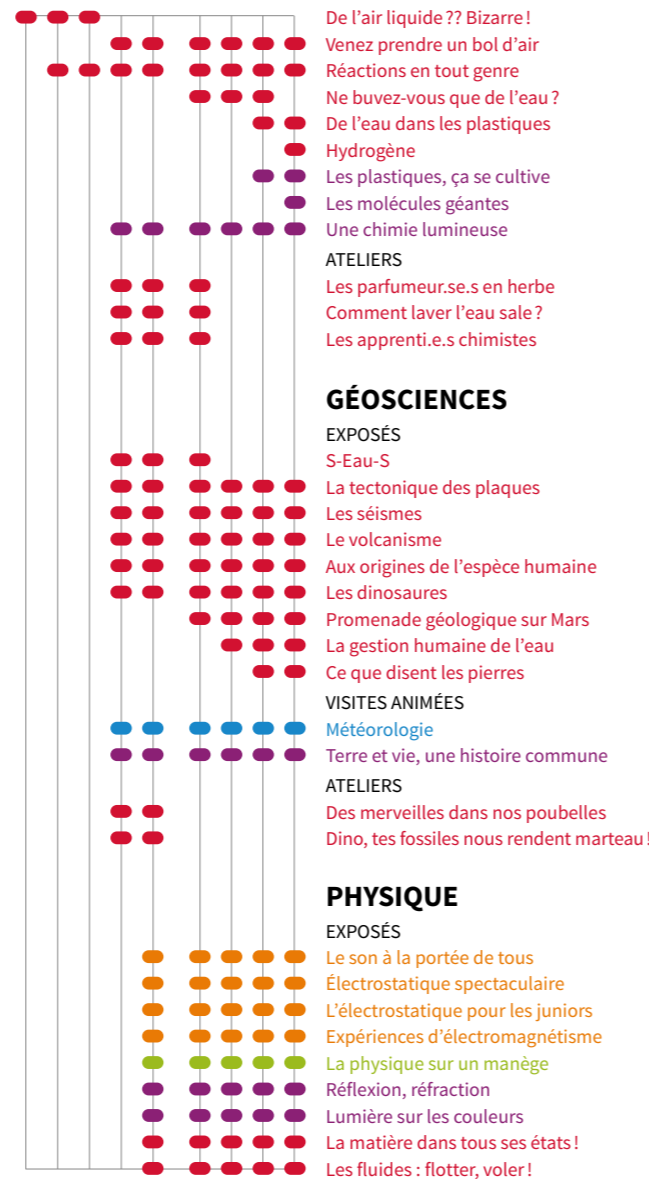
CP CE1 CE2 CM1 CM2 6^e 5^e 4^e 3^e SCIENCES DE LA VIE



CP CE1 CE2 CM1 CM2 6^e 5^e 4^e 3^e MATHÉMATIQUES

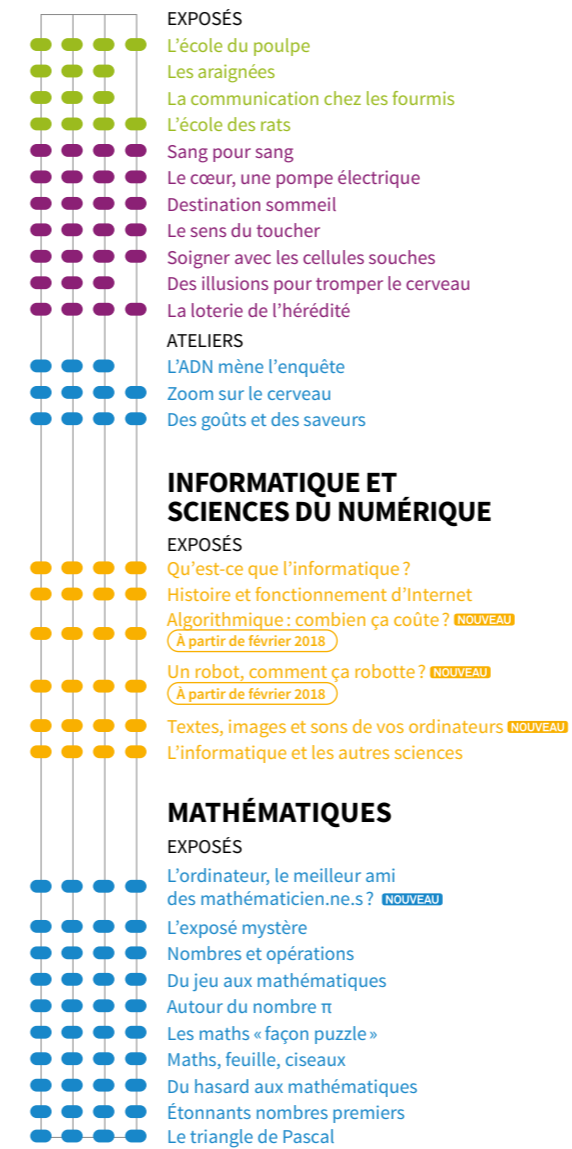


CP CE1 CE2 CM1 CM2 6^e 5^e 4^e 3^e EXPOSÉS (SUITE)

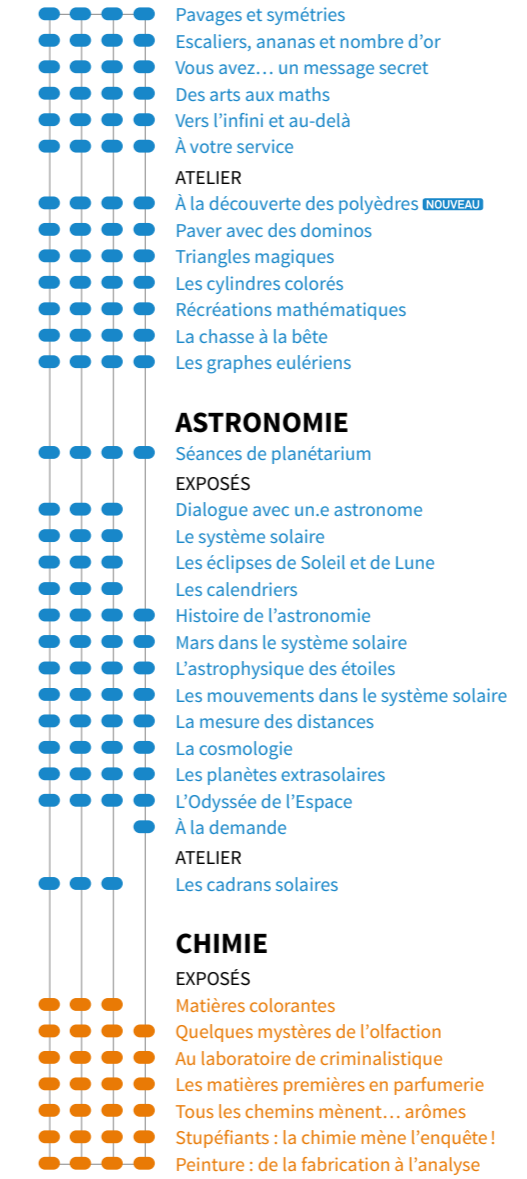


LYCÉE ET SUPÉRIEUR

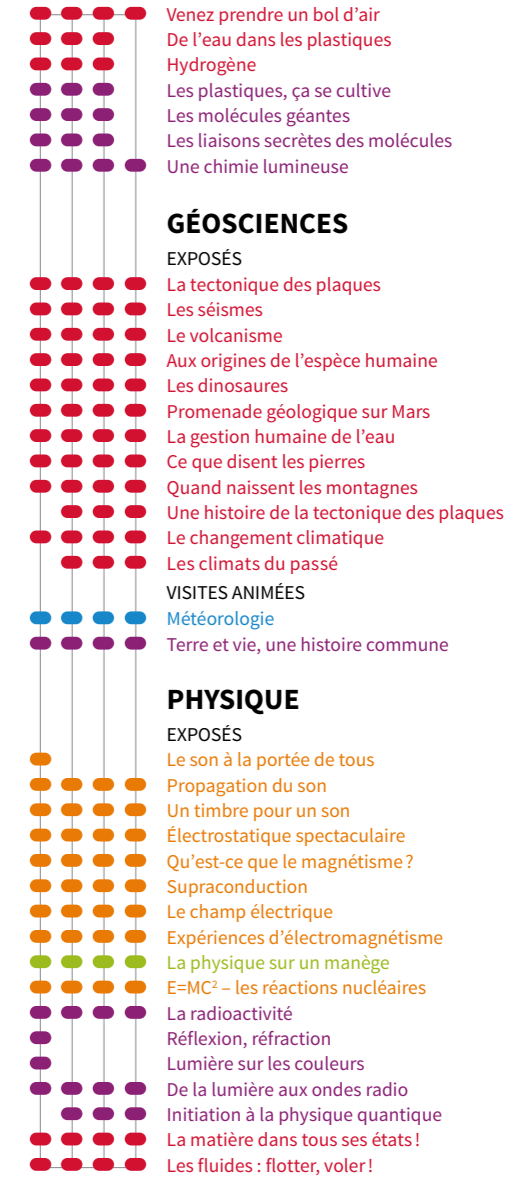
2^{de} 1^{re} T^{le} S^{up.} SCIENCES DE LA VIE



2^{de} 1^{re} T^{le} S^{up.} EXPOSÉS (SUITE)



2^{de} 1^{re} T^{le} S^{up.} EXPOSÉS (SUITE)



A photograph of the Palais de la Découverte, a grand neoclassical building with a portico of columns and a central archway. A large tree is in the foreground on the left, and people are walking on the sidewalk in front of the building. A red banner with the word 'collis' is visible on the building's facade.

TOUTES NOS INFORMATIONS PEDAGOGIQUES SUR
palais-decouverte.fr/enseignants

TOUTE L'ACTUALITÉ ÉDUCATIVE + DES INVITATIONS EXCLUSIVES DANS
la lettre éducation

TOUTE UNE ANNÉE DE VISITE GRATUITE AVEC
le pass individuel Cité Palais
OFFERT À L'ISSUE D'UNE VISITE AVEC VOTRE CLASSE



01 56 43 20 25



GROUPES.PALAIS@UNIVERSCIENCE.FR

