

ACTIVITÉS SCOLAIRES 2019 – 2020

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

Palais

DÉCOUVERTE



SOMMAIRE

Éditorial	3
Expositions temporaires	
▶ <i>De l'amour</i>	4
▶ <i>Magnétique</i>	5
Sciences de la vie	6
Informatique et sciences du numérique	10
Mathématiques	12
Astronomie	14
Chimie	16
Géosciences	18
Physique	20
Formation des enseignants / Ressources pédagogiques	23
Récapitulatif des médiations 2019-2020	24
Tarifs et infos pratiques	26
Plan du Palais	27

© EPPDCSI-com – juillet 2019

CONCEPTION GRAPHIQUE
Colombe de Panafieu

CRÉDITS PHOTOS

V. Besnard, N. Breton, V. Castro, M. Challe,
N. Houguenade, A. Iffrig, N. Krief, P. Levy,
A. Robin, S. Sonnet, R. Thenadey.



LE PALAIS ACCESSIBLE

Les espaces d'exposition et tous les exposés sont accessibles aux élèves à mobilité réduite (excepté le balcon des Mathématiques et sa salle d'ateliers).

Nos offres sont conçues pour tous, dans une politique d'accessibilité universelle et permettent d'accueillir les groupes dans toutes leurs diversités, notamment les classes ULIS.

Pour les personnes en fauteuil, l'entrée se fait par la porte B, 3 avenue du Général Eisenhower. L'ascenseur est accessible accompagné des agents d'accueil. Prévenez-les de votre arrivée, en appelant au 01 40 74 60 70.

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

Pour en savoir plus, consultez notre page web :
palais-decouverte.fr/fr/mon-palais-accessible

Au Palais de la découverte, c'est la Fête de la science tous les jours.

Pour cette dernière saison avant le début des travaux de rénovation, nous présentons *De l'amour*, une exposition qui invite la science à interroger nos plus belles émotions, en faisant la part belle aux artistes. À ses côtés, *Magnétique* fera découvrir à vos élèves, par la manipulation et l'observation, les principes du magnétisme. Une saison placée sous le signe de l'attachement !

Le Palais de la découverte, c'est aussi et surtout un musée qui vous parle. Nos nombreux exposés vous attendent, qui couvrent des domaines aussi variés que la physique, la géologie, l'astronomie, la biologie, la chimie, les mathématiques ou encore l'informatique. Cette dernière bénéficie d'un espace qui lui est entièrement consacré, très utile pour prolonger vos enseignements en sciences du numérique.

À très bientôt, au Palais de la découverte !

Bruno Maquart
Président d'Universcience



EXPOSITIONS TEMPORAIRES

Retrouvez toutes les informations en ligne sur palais-decouverte.fr/enseignants

▶ DE L'AMOUR

Du 8 octobre 2019 au 30 août 2020

REZ-DE CHAUSSEE

4^e à Supérieur

Hétérogène, fragile, moteur tout-puissant de tant d'histoires, l'amour préoccupe quelles que soient les cultures et les époques. En associant amour et sciences, deux domaines a priori antinomiques, l'exposition *De l'amour* propose une exploration transdisciplinaire de ce sentiment aux nombreuses nuances.

Que nous apprennent les dernières recherches scientifiques et les sciences affectives sur l'attachement humain ? Quelles en sont les différentes modalités ? Œuvres d'arts, films, dispositifs vidéoludiques et ateliers font naviguer vos élèves à travers les différentes formes d'amour, du premier doudou au coup de foudre. Ils aborderont les 4 notions grecques recouvrant l'amour, de l'agâpê (l'amour inconditionnel) à éros (le désir, la passion).

Certaines formes d'attachement sont modelées par nos références culturelles et notre inconscient collectif. Des objets à charge érotique empruntés à différentes cultures aideront à prendre conscience que, loin d'être inné, le désir est une élaboration basée sur nos codes sociaux. Il en est de même pour l'attachement qui se crée sur les réseaux sociaux : comment se construisent les relations en ligne ? En quoi modifient-elles notre rapport à l'autre ? Que révèle ce nouveau lien qu'établissent les hommes avec de nouveaux robots imitant les émotions humaines ?

Une exposition au croisement des sciences, de la société et de l'art pour mieux appréhender l'amour et s'interroger sur la place qu'occupe le plus intime des sentiments dans nos vies.

En partenariat avec le Centre interfacultaire en sciences affectives (CISA), Université de Genève.
En collaboration avec l'Ined.



💡 NOUVEL EXPOSÉ

Du 5 novembre 2019 au 5 juillet 2020

🕒 50 min

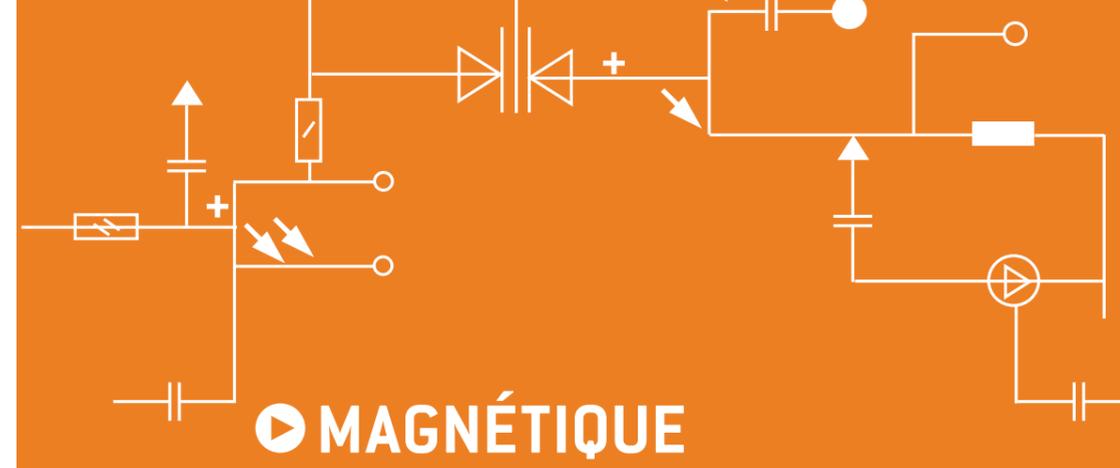
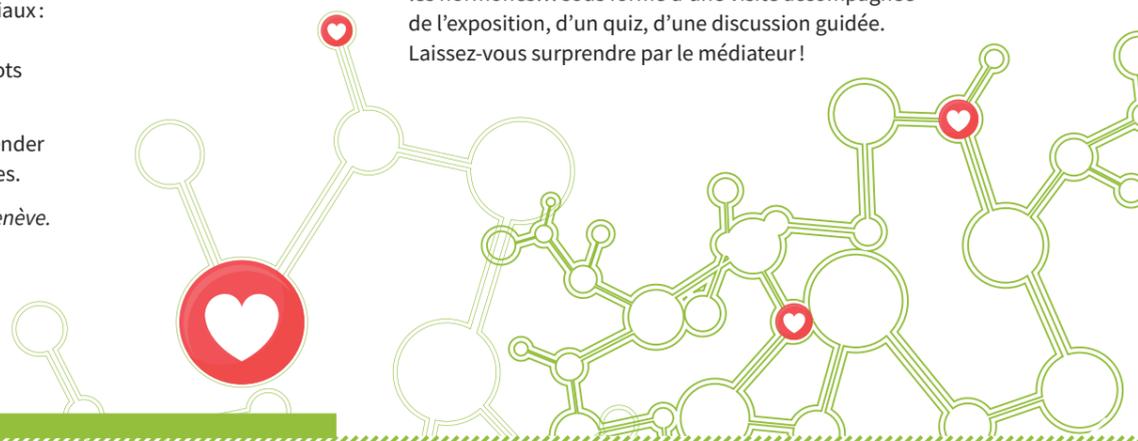
4^e à Terminale

Sciences de l'amour

présenté dans l'espace de médiation de l'exposition

L'exposition *De l'amour* parcourt une science multidisciplinaire, sciences sociales et fondamentales y dialoguant librement. En assistant à l'exposé, les élèves pourront approfondir une facette de la biologie de l'Amour. Le sujet est vaste et touche de nombreuses spécialités.

Aussi, selon le domaine d'expertise des médiateurs, pourront être abordés les émotions, la sexualité, le cerveau, les hormones... sous forme d'une visite accompagnée de l'exposition, d'un quiz, d'une discussion guidée. Laissez-vous surprendre par le médiateur !



▶ MAGNÉTIQUE

Du 5 novembre 2019 au 3 mai 2020

REZ-DE CHAUSSEE

5^e à Supérieur

Le magnétisme est à l'origine de nombreuses applications modernes : moteurs, cartes bancaires, éoliennes, trains à lévitation...

Malgré l'évolution de la recherche scientifique, les phénomènes magnétiques continuent d'intriguer et de susciter de nombreuses questions : où trouve-t-on le magnétisme ? Quel rôle joue-t-il exactement dans un ordinateur ?

L'exposition propose une approche ludique du magnétisme, partant des applications de notre quotidien pour aborder des thématiques plus complexes notamment dans la recherche de pointe et dans le domaine des nanomatériaux.

Une soixantaine d'expériences interactives permettent de répondre de façon pratique aux grandes questions liées au magnétisme :

- ▶ **Où l'observer ?** Une thématique abordée avec des aimants pour comprendre les notions d'attraction et de répulsion, les matériaux magnétiques, le ferrofluide ou encore le tri magnétique.
- ▶ **Comment l'expliquer ?** On traite ici du magnétisme de l'atome, du ferromagnétisme et du magnétisme dans la matière.
- ▶ **Pour quoi faire ?** Une question analysée via plusieurs mécanismes, dont les moteurs de Lorentz, la dynamo de vélo, la plaque à induction...
- ▶ **Quel rôle dans un PC ?** Plongée dans les médias magnétiques, le codage binaire ou encore l'enregistrement magnétique numérique.
- ▶ **Quelles recherches ?** On découvre ici le tube de DAUM, la lithographie pour micro et nanofabrication, les capteurs magnétiques et bien d'autres.

Cette exposition est produite par l'Institut Jean Lamour, unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université de Lorraine rattaché à l'Institut de Chimie du CNRS.



SEMAINE DES JEUNES CHERCHEUR.E.S

Du 12 au 17 mai 2020

Le Palais de la découverte propose des rencontres 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.

Vos élèves de la 3^e au Supérieur découvriront un sujet de recherche actuel, le métier de chercheur.e et le monde de la recherche grâce à deux animations interactives : « Ma thèse en 10 minutes ! » et « Rencontre avec un.e jeune chercheur.e ».

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



Les animaux partagent avec l'être humain modes de communication et capacités d'apprentissage. La salle *Communication animale* illustre ces thèmes en s'appuyant 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 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

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** De l'amour – lycée
- 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

ABONNEZ-VOUS À LA LETTRE ÉDUCATION
MENSUELLE : universcience.fr/lettre-educ



LES EXPOSÉS

🕒 50 min

COMMUNICATION ANIMALE

SALLE 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 souvent mal-aimés.

CE1 à Terminale

La communication chez les fourmis (VE03 G)

La communication et la vie sociale chez plusieurs espèces de fourmis présentées en fourmilières de verre.

ÉCOLE DES RATS **H**

CE1 à Supérieur

L'école des rats (VE04 H)

Présentation de rats entraînés 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.



LES EXPOSÉS

50 min

BIOLOGIE AU SERVICE DE L'HOMME

BIOLOGIE HUMAINE V

4° 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 quiz 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.

3° à Supérieur

Vaccins : où en est-on aujourd'hui ? (VE75 Z)

Face aux maladies infectieuses, les scientifiques ont su faire preuve d'imagination. De l'inhalation de croûte de pustules séchées à l'injection d'un vaccin, l'objectif reste le même : protéger un individu ou un groupe d'individus de l'action néfaste d'un agent infectieux. Partant d'anecdotes historiques, cet exposé propose de faire un point sur les vaccins. Que contiennent-ils ? Comment agissent-ils ? Existe-t-il des vaccins différents pour des populations différentes ? Certaines maladies sont-elles encore de véritables dangers aujourd'hui ? Pour étayer ces questions, nous prendrons l'exemple de différents vaccins dont certains font partie de la liste des 11 maladies cibles de vaccins devenus obligatoires au 1^{er} Janvier 2018.

5° 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° à Supérieur

Destination sommeil (VE14 V)

Nous passons 25 ans de notre vie à dormir ! Comment vos élèves vivent-ils leur sommeil ? Un questionnaire qui servira de point de départ pour explorer avec les élèves diverses questions sur le sommeil. Est-ce du temps perdu ou une fonction vitale de l'organisme ? Sommes-nous les seuls animaux à dormir ? Que sont les rêves ? Quels sont les troubles du sommeil ?

4° 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° à Supérieur

Soigner avec les cellules souches (VE16 V)

La thérapie cellulaire est fondée 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

SALLE LOTÉRIE DE L'HÉRÉDITÉ X

6° 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° à Supérieur

La loterie de l'hérédité (VE41 X)

Introduction à la génétique à l'aide d'une maquette pilotée par ordinateur qui montre comment les chromosomes et les « caractères » 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

Cycle 1

Conte des p'tites bêtes (VA44G BIS)

16 élèves par groupe

Le premier vendredi de chaque mois

30 min

« Jeanne, larve espiègle et courageuse, recherche ses parents pour leur poser une question essentielle à sa survie : comment faire pour devenir grande ? Elle peut compter sur l'aide des enfants, des adultes... mais aussi des vraies petites bêtes qu'elle croise sur sa route. Ces rencontres lui permettront de comprendre qui elle est. » Dans ce conte, les enfants s'approprient, par l'observation, les caractères communs aux insectes, les notions de métamorphose et d'espèce.

L'ATELIER DU VIVANT G BIS

16 élèves par groupe

Mardi et jeudi 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. Leur défi est ensuite 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 termine avec 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°

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 éducatif fait travailler la lecture, la recherche documentaire, la démarche scientifique et le travail en équipe.

CE2 à 6°

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 sensoriels. Ainsi, au fil des expériences, les élèves comprendront par eux-mêmes que leur perception du monde environnant est multisensorielle !

CE2 à 6°

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 à 10h et 14h

1h30

6° à Terminale (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 de l'ADN et sont familiarisés avec la notion d'infiniment petit.

Jeudi à 10h et 14h

2h

4° 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, ils examineront au microscope 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° 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 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 éléments à goûter ne sont pas allergènes mais pensez à vérifier si vos élèves ont des allergies alimentaires.*



INFORMATIQUE ET SCIENCES DU NUMÉRIQUE



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.

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 de Qucit, MathWorks, la Fondation Orange et Therapixel.

ESPACE PERMANENT

ISN

1^{ER} ÉTAGE

Vos élèves explorent les mécanismes de l'informatique et font leurs propres essais dans une ambiance ludique et technique. L'exposition s'articule en trois parties. Sur certains modules, 3 niveaux de difficulté sont proposés.

LES FONDAMENTAUX

Vos élèves réalisent des algorithmes, des programmes, des dessins numériques... et décryptent les 4 éléments phares de l'informatique : l'information, les algorithmes, le langage informatique et les machines.

LE LABORATOIRE

Collaborer avec un bras robotique, défier une intelligence artificielle, consulter une analyse big data... Les élèves expérimentent des systèmes complexes et découvrent les aboutissements actuels des sciences du numérique.

L'ARÈNE TECHNOLOGIQUE

Sur cette passerelle vers l'industrie numérique, vos élèves testent des dispositifs innovants et des produits de haute technologie qui sont en train de rentrer dans nos vies...



LES EXPOSÉS

🕒 50 min

SALLE ISN

NOUVEAU

3^e à Supérieur

Alice, Bob et la sécurité informatique (IE10 ISN)

Mélange d'obscurs résultats mathématiques et de récits d'espionnage, la sécurité informatique est aujourd'hui un domaine aussi crucial que dangereusement méconnu. Tâchons d'éclaircir au moins quelques-uns de ses mystères...

NOUVEAU

6^e à Supérieur

La Liberté guidant le code : une histoire du logiciel libre (IE11 ISN)

Exposé sur demande

L'informatique et Internet permettent, par leur nature, la libre circulation de l'information et son libre traitement. Pourtant, cette liberté n'a rien d'une évidence en pratique. Qu'est-ce que la liberté dans l'informatique ? Sous quelle forme se présente-t-elle, comment a-t-elle été conquise là où elle existe, et comment y accéder ? Dans les réponses à ces questions se dessine également l'avenir de nos technologies...

4^e à Supérieur

Une histoire de l'informatique : de Babbage à la Lune et au-delà (IE08 ISN)

Des machines mécaniques aux machines électroniques, quel chemin nous a conduit aux ordinateurs que nous utilisons tous les jours ?

3^e à Supérieur

Des bits aux transistors, comment fonctionne un ordinateur ? (IE07 ISN)

Une voiture fonctionne avec des roues pour avancer et un volant pour se diriger... mais comment fonctionne un ordinateur ? Vos élèves apprendront comment, avec des 0 et des 1, on peut réaliser des opérations logiques et les traduire sous forme de composants électroniques, les transistors.

2^{de} à Supérieur

L'intelligence artificielle (IE09 ISN)

Depuis l'époque de Leibniz, l'Intelligence Artificielle a fait d'immenses progrès, jusqu'à nous surprendre aujourd'hui par l'étendue de ses capacités. Malgré cela, elle reste très différente de notre conception habituelle de l'intelligence. Dévoilons un aperçu de ce que recouvrent réellement les progrès de l'Intelligence Artificielle. Avec le soutien de Softbank Robotics Europe.

4^e à Supérieur

Qu'est-ce que l'informatique ? (IE01 ISN)

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 (IE02 ISN)

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

Le pouvoir des algorithmes (IE05 ISN)

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 de vertigineuses possibilités.



3^e à Supérieur

Un robot, comment ça robotte ? (IE06 ISN)

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. Avec le soutien de SoftBank Robotics Europe.

3^e à Supérieur

Textes, images et son : au cœur du numérique (IE04 ISN)

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

2^{de} à Supérieur

L'informatique et les autres sciences (IE03 ISN)

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 ?



LES ATELIERS

🕒 50 min

SALLE ISN

16 élèves par groupe, les mardis à 10h et 11h

À partir du CM2

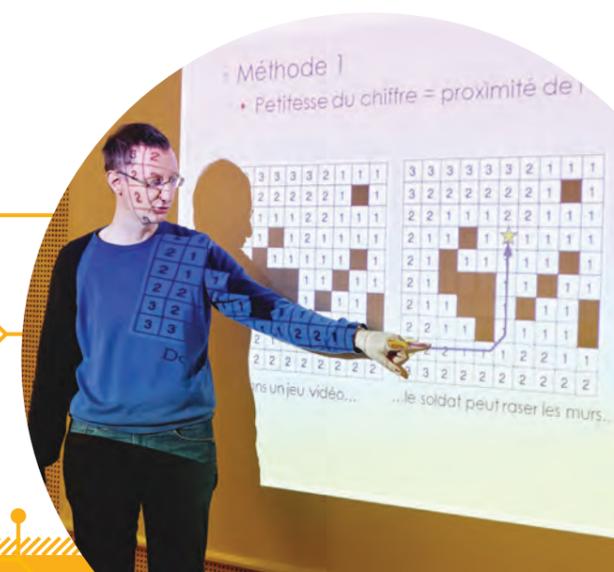
L'informatique sans ordinateur (IA01 ISN)

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

À partir du CM2

Robot Thymio (IA02 ISN)

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.





MATHÉMATIQUES

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

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

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. Ils 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 0

La salle π , connue dans le monde entier, présente entre autres les 707 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 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 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.

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \dots = \frac{\pi}{4}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi} \quad \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

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

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Codes secrets au Palais de la découverte – lycée

LE PARCOURS INTERMUSÉE

- **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

ABONNEZ-VOUS À LA LETTRE ÉDUCATION MENSUELLE : univscience.fr/lettre-educ

LES EXPOSÉS

Si le thème est fixe, le contenu des exposés peut varier en fonction du médiateur, du niveau et de la motivation des élèves, de leurs questions.

50 min

SALLE π 0

6^e à Supérieur

► **L'exposé mystère** (ME17 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.

6^e à Supérieur

Nombres et opérations (ME01 O) Différentes manières de représenter les nombres et de faire des opérations arithmétiques. Des thèmes de recherche pourront être abordés à base de manipulations simples sur les nombres.

6^e 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

La boîte à outils des mathématiciens (ME19 O) À partir d'exemples simples et ludiques, présentation de quelques méthodes classiques utilisées par les mathématiciens pour résoudre des problèmes, et choisies en fonction du niveau des élèves (raisonnement par récurrence, principe des tiroirs, coloriage, recherche d'invariants, etc.).

6^e à Supérieur

Du hasard aux mathématiques (ME13 O) Pile, face, pile, pile, face, pile, pile, face, pile... et après ? Les probabilités et les statistiques permettent de répondre quand intervient le hasard.

6^e à Supérieur

Maths, feuille, ciseaux (ME15 O) Du matériel simple comme une feuille de papier, une paire de ciseaux, du ruban adhésif, de la ficelle, 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

Le triangle de Pascal (ME21 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. Voir page 12.

2^e 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^e 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^e à Supérieur

L'ordinateur, le meilleur ami des mathématiciens ? (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 ses résultats récents !

2^e 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^e 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** (ME18 O) D'autres thèmes peuvent être abordés 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...

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 P n'est pas accessible aux personnes à mobilité réduite.

50 min

SALLE ATELIERS DE MATHS P

CP à CE2

Mathématiciens en herbe (MA05 P) À partir de matériel simple à manipuler, vos élèves se mettent dans la peau de mathématiciens en explorant par une recherche active un même problème qui leur est soumis. À la fin de la séance, ils l'auront 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

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.

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

À la découverte des polyèdres (MA08 P) Les élèves fabriquent, observent et classent des polyèdres. Différentes notions peuvent alors être abordées, en fonction de leurs observations (polyèdres réguliers, dualité, pavages...).

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 ?

6^e à Supérieur

Atelier mystère (MA09 P) Lors de cet atelier, vos élèves pourront tester une nouvelle « création mathématique », toujours adaptée à leur niveau, en menant une recherche active (conjectures, preuves...).

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

ESPACES PERMANENTS

1^{er} ÉTAGE

EXPOSITION PHOTO APOLLO XI NOUVEAU L

À l'occasion du cinquantenaire de la mission Apollo XI, le Palais de la découverte propose une exposition photo retraçant la mission des astronautes Neil Armstrong, Buzz Aldrin et Michael Collins. À travers les images en haute résolution, plongez dans l'aventure humaine la plus marquante de l'Histoire du xx^e siècle.

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. Un morceau de Lune et un morceau de Mars à toucher sont exposés en salle Soleil et Planètes.

BALCON DE COSMOLOGIE L

Le balcon de 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.

EXPOSÉS IMMERSIFS

NOUVEAU

Supplément 2,50 €. À partir du CM1. Se présenter 15 minutes avant le début de la séance devant la coupole.

L 45 min

ASTRO DÔME K

Lors d'un exposé immersif sous une coupole de 15 mètres de diamètre, un conférencier-astronome guide vos élèves à la découverte du Système solaire, de la Lune, des étoiles et des galaxies.

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 tablette
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

ABONNEZ-VOUS À LA LETTRE ÉDUCATION MENSUELLE : univscience.fr/lettre-educ

CM1 à 3^e

Séance à 10h (CM1 à 5^e) (AE01 K)

Séance à 12h45 (CM1 à 3^e) (AE22 K)

Voyage dans le Système solaire

Le Système solaire est riche de nombreux astres fascinants et encore assez méconnus. Au départ de la Terre, un astronome décrit les mouvements des planètes dans le ciel et invite le spectateur à s'en approcher afin de les étudier de plus près.

6^e à 3^e

Séance à 11h30

La Lune dans tous ses états (AE02 K)

Bien avant d'y poser le pied, notre satellite a fait l'objet de nombreuses observations. Tôt dans l'Histoire, son mouvement a été utilisé pour mesurer le temps et l'évolution de son aspect a enthousiasmé les savants et les poètes du monde entier. Aujourd'hui encore, la Lune est méticuleusement étudiée depuis la Terre et elle devient même une véritable « star » lorsqu'elle occulte le Soleil et transforme le jour en nuit...

2^{de} à Supérieur

Séance à 14h

Des étoiles aux galaxies (AE03 K)

Comment se forment les étoiles? À quelle distance se trouve l'étoile la plus proche du Soleil? Voyagerons-nous un jour jusqu'aux frontières de la Galaxie? Pour répondre à ces questions, un astronome vous parlera du cosmos et vous guidera dans un voyage qui vous mènera jusqu'aux confins de l'Univers connu...

D'octobre à juin, les mardis, jeudis et vendredis hors vacances scolaires, les exposés immersifs de 15h15 et 16h30 sont à thèmes : le Système solaire, étoiles et galaxies, la Lune dans tous ses états. Vous pouvez consulter notre site internet pour connaître les thèmes proposés chaque jour. Ces séances sont accessibles à partir du collège.

LES EXPOSÉS

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

L 50 min

SALLE SOLEIL ET PLANÈTES J

3^e à Supérieur

De la Terre à la Lune (AE35 J)

En 1969, l'Homme marquait de son empreinte le sol de la Lune. Cinquante ans plus tard, cet exploit historique reste inégalé! Qu'est-ce qui a motivé cette « course à la Lune »? Comment ont été préparées les missions Apollo? Pourquoi ne pas avoir poursuivi l'aventure vers d'autres corps du Système solaire?

6^e à Terminale

Le Système solaire (AE21 J)

Après un 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)

Décryptage du phénomène à travers l'étude des mouvements de la Terre et de la Lune et des rappels historiques. Explication du mécanisme des éclipses de Soleil et de Lune et rappel des prochaines éclipses dans le monde.

6^e à Terminale

Les calendriers (AE23 J)

Basés sur les mouvements de la Terre et de la Lune, les calendriers égyptien, julien, grégorien et musulman seront étudiés. Puis des notions de chronologie (ères) seront abordées.

6^e à Supérieur

Histoire de l'astronomie (AE24 J)

Retour sur 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 propose une description détaillée de notre proche voisine et met en avant l'exploration robotisée.

2^{de} à Supérieur

L'astrophysique des étoiles (AE25 J)

Cette discipline permet d'évoquer les sujets suivants: spectroscopie, diagramme HR, vie et mort des étoiles (nucléosynthèse).

2^{de} à Supérieur

Les mouvements dans le Système solaire (AE26 J)

Explication de plusieurs phénomènes de la mécanique céleste: 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)

Comment déterminer les distances Terre-Lune, Terre-Soleil ou Soleil-planètes? Et aussi: lois de Kepler et de Newton; parallaxes trigonométriques et spectroscopiques, céphéides, loi de Hubble.

2^{de} à Supérieur

La cosmologie (AE30 J)

Exposé sur demande
Panorama de 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 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?

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.

CHIMIE

Les expériences réalisées 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.

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, permet de comprendre comment l'air à l'état liquide est obtenu au Palais et met en valeur les différents constituants de l'air, leurs applications ainsi que la manière dont ils sont séparés dans l'industrie. *En partenariat avec Air Liquide*

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. *En partenariat avec l'UIC, Union des Industries Chimiques*

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 »
– « Matières colorantes » et « Peinture : de la fabrication à l'analyse »
– « Réactions en tout genre » et l'atelier « Apprentis chimistes »

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

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

ABONNEZ-VOUS À LA LETTRE ÉDUCATION MENSUELLE : universcience.fr/lettre-educ

! ATTENTION, NE RÉSERVEZ PAS 2 EXPOSÉS QUI SE RESSEMBLENT (cf. encadré page précédente).

LES EXPOSÉS

🕒 50 min

CHIMIE ET ANALYSE **F**

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. Synthèse d'arômes, chromatographie sur couche mince de colorants... seront réalisées.

4^e à Terminale

Matières colorantes (CE44 F)

Quelle est la différence entre colorants et pigments ? Découvrons ces matières propices à la teinture ou à la peinture. Particularités de l'indigo, fabrication du premier pigment artificiel...

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 leurs principes sont expliqués 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 introduction générale aux parfums.

2^{de} à Supérieur

Tous les chemins mènent... arômes (CE32 F)

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

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. *Exposé non disponible à la réservation le mercredi.*

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 dans d'autres états de la matière, comme l'état liquide ! Expériences spectaculaires avec ce liquide à très basse température (séparation du diazote et du dioxygène, caléfaction...).

CHIMIE **Q**

NOUVEAU

2^{de} à Supérieur

Chimie et médicaments, la bonne formule ! (CE52 Q)

L'exposé propose de découvrir ce qu'est un médicament du point de vue du chimiste. Que trouve-t-on dans un médicament ? À travers plusieurs expériences, explorez les notions de principe actif, d'excipient ou encore de forme galénique. Venez découvrir la chimie qui se cache dans vos armoires à pharmacie !

CE1 à 3^e

Réactions en tout genre (CE36 Q)

« La chimie ? 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 à la chimie grâce à différentes expériences surprenantes.

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.

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**

3^e à Terminale

Les molécules géantes (CE10 Q)

Grâce aux matières plastiques, l'élève se familiarise avec la notion de polymères. Synthèses et propriétés de polymères, applications dans le quotidien, polymères biosourcés... pourront être abordés dans cet exposé selon le médiateur présent.

2^{de} à Terminale

Les liaisons secrètes des molécules (CE38 U BIS)

En partant du caoutchouc, découvrez par l'expérience les liaisons covalente et hydrogène, en partie responsables des propriétés de cette matière.

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...

Exposé non disponible à la réservation le mercredi.

LES ATELIERS

Mardi, jeudi et vendredi matin : 15 élèves maximum par groupe.

🕒 1h

ATELIERS DE CHIMIE **R BIS**

CM1 à 6^e

Les parfumeurs 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 nous douchons ou tirons la chasse d'eau ? 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 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.



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 médiateurs proposent des animations et des expériences dans la salle Géosciences et font parcourir le temps dans l'exposition *Terre et vie*.

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'

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 voisine!

En partenariat avec Attitude Prévention et IFPen

SALLE MÉTÉO M

Cet espace consacré à la météorologie permet de décrypter différents phénomènes atmosphériques.

AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Parcours découverte : 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 smartphone et tablette 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

ABONNEZ-VOUS À LA LETTRE ÉDUCATION MENSUELLE : universcience.fr/lettre-educ

LES EXPOSÉS

Pour des groupes de 35 personnes maximum.

🕒 50 min

GÉOSCIENCES R

5^e à Supérieur

Météorites et impacts (GE13 R)
Plusieurs dizaines de milliers de tonnes de météorites tombent sur Terre chaque année. Heureusement, les impacts assez violents pour causer de réels dégâts sont très rares. Quelles sont les conséquences de ces chutes ? Quelle relation existe-t-il entre ces roches extra-terrestres et les autres corps du Système solaire ? Quelle histoire nous est dévoilée par leur étude ?

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...

LES VISITES ANIMÉES

Pour des groupes de 16 élèves maximum.

🕒 1h

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 donne des repères temporels.

TERRE ET VIE U

CM1 à Supérieur

Terre et vie, une histoire commune (GP01 U)

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

1^{er} 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 (GE11 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^{er} 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 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 quotidienne.

ESPACES PERMANENTS

RDC

SONS ET VIBRATIONS A

ÉLECTROSTATIQUE B

MATIÈRE ET MAGNÉTISME C

ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES C BIS

CHAMP ÉLECTRIQUE D

ÉLECTROMAGNÉTISME E

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 salle **C BIS**, on aborde les réactions nucléaires au sein des étoiles et des centrales nucléaires. Les sons et les vibrations sont présentés en salle **A** tandis que la notion de force est abordée en salle **I** sur un manège. Quatre salles sont consacrées au vaste domaine de l'électromagnétisme : le magnétisme et la supraconduction en salle **C** ; un ensemble de dispositifs expérimentaux spectaculaires, incluant un électroaimant de 10 tonnes, permet de s'initier à l'électromagnétisme en salle **E**. Vous découvrirez l'électrostatique en salle **B**.

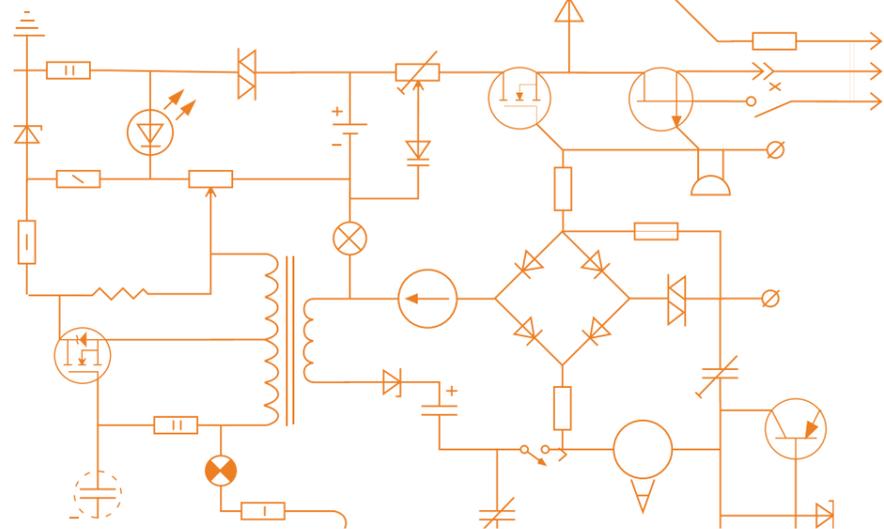
1^{er} ÉTAGE

CHALEUR ET FLUIDES S

LUMIÈRE Y, OPTIQUE Y BIS

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 salle **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 salle **S**, Chaleur et fluides.



AIDE PÉDAGOGIQUE

LES DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

- Magnétique – lycée
- Histoire de l'optique – lycée
- Histoire de l'électricité – lycée
- Parcours découverte : Échelles de distance – cycle 3
- Application smartphone et tablette 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 *Eurêka* – 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

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

ABONNEZ-VOUS À LA LETTRE ÉDUCATION MENSUELLE : universcience.fr/lettre-educ

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

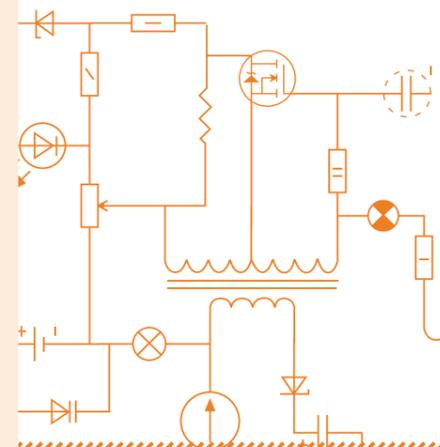
Propagation du son (PE21 A)

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

NOUVEAU

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

Ces exposés peuvent compléter la visite de l'exposition *Magnétique*.

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^{re}.

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.



ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES C BIS

2^{de} à Supérieur

E=MC² – les réactions nucléaires (PE34 C BIS)

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}.

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^{re}.



ÉLECTROMAGNÉTISME E

CM2 à Supérieur

Expériences d'électromagnétisme (PE31 E)
 ▶ Cet exposé peut compléter la visite de l'exposition *Magnétique*.

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^{re}.

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.

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 l'indiquer lors de leur réservation. Dans ce cas, l'exposé durera 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.

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, Newton, éléments de spectroscopie... Un exposé pour comprendre pourquoi les objets nous paraissent colorés, noirs ou blancs.

2^{de} à Supérieur

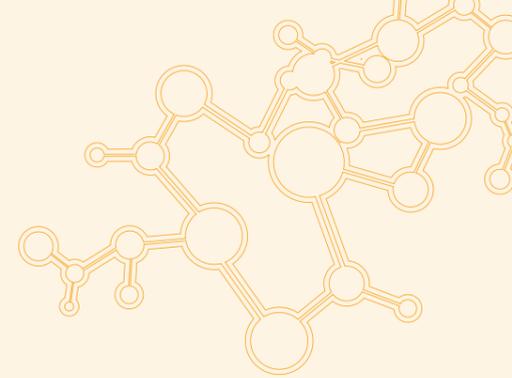
De la lumière aux ondes radio (PE63 Y)

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 ? Quelles expériences mettant en évidence le caractère quantique de la lumière et de la matière. Exposé adapté aux nouveaux programmes de 1^{re}.



1 CHERCHEUR.E, 1 MANIP 1 C1M

▶ Espace accessible sans réservation (21 places assises).

▶ Contact : 1c1m@universcience.fr

Toute l'année, l'espace « 1C1M » permet aux classes de pénétrer dans le monde secret des laboratoires et de leurs acteurs.

Le principe de ce concept : 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, « 1C1M » est une vraie rencontre avec la « science en train de se faire », comme « la biopile », « fongique », « les coraux » ou encore « les illusions tactiles », il permet de découvrir la réalité de la recherche et de susciter des vocations pour les carrières scientifiques.

Avec le soutien de la Société des amis du Palais de la découverte (SAPADE).



FORMATION POUR ENSEIGNANTS

Aux plans académiques de formation de Paris, Créteil et Versailles

Universcience propose des stages d'ouverture culturelle, disciplinaires et interdisciplinaires en lien avec les nouveaux programmes et les expositions de l'année pour les enseignants du premier et second degré. En collaboration avec nos partenaires éducatifs, des sessions d'une demi-journée à 2 jours peuvent être proposées.

Pour vous inscrire et plus d'information, 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 ÉDUCTION

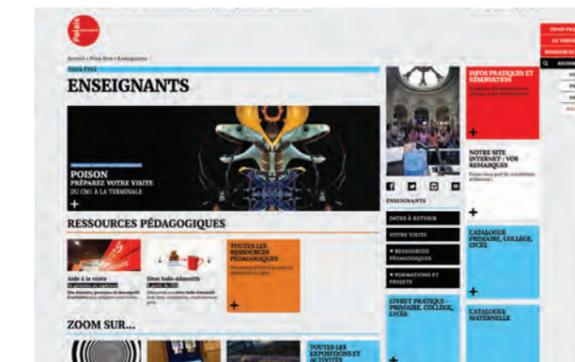
Toutes nos infos pour vos travaux en classe

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 enseignants) à télécharger gratuitement**
- ▶ Ressources complémentaires à la visite...

ASTUCE

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



LETTRE ÉDUCTION

▶ 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

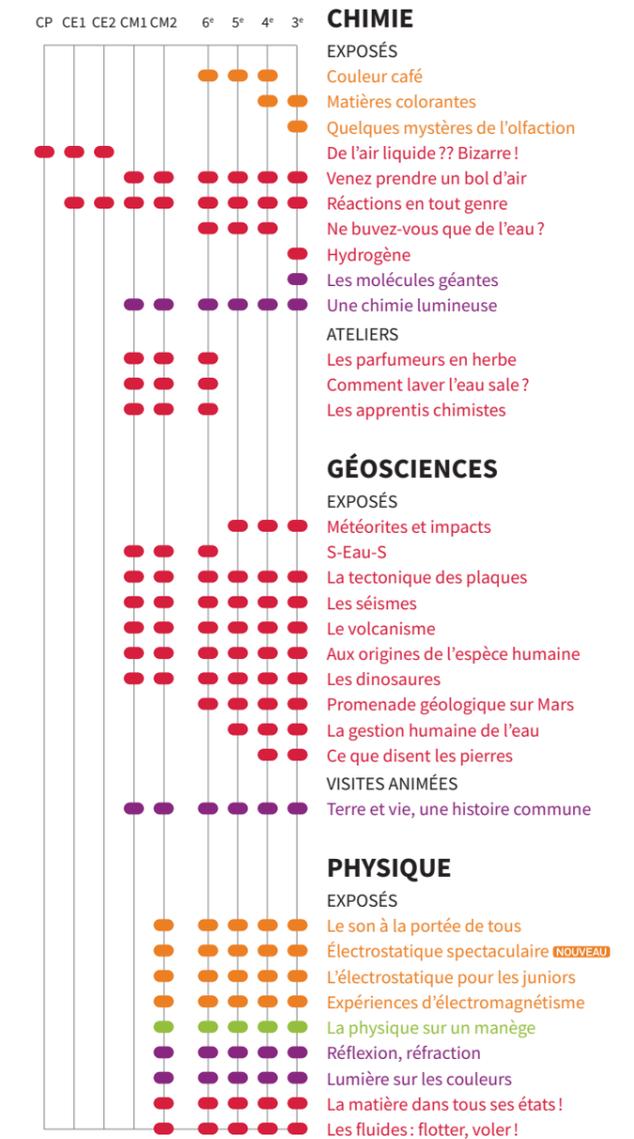
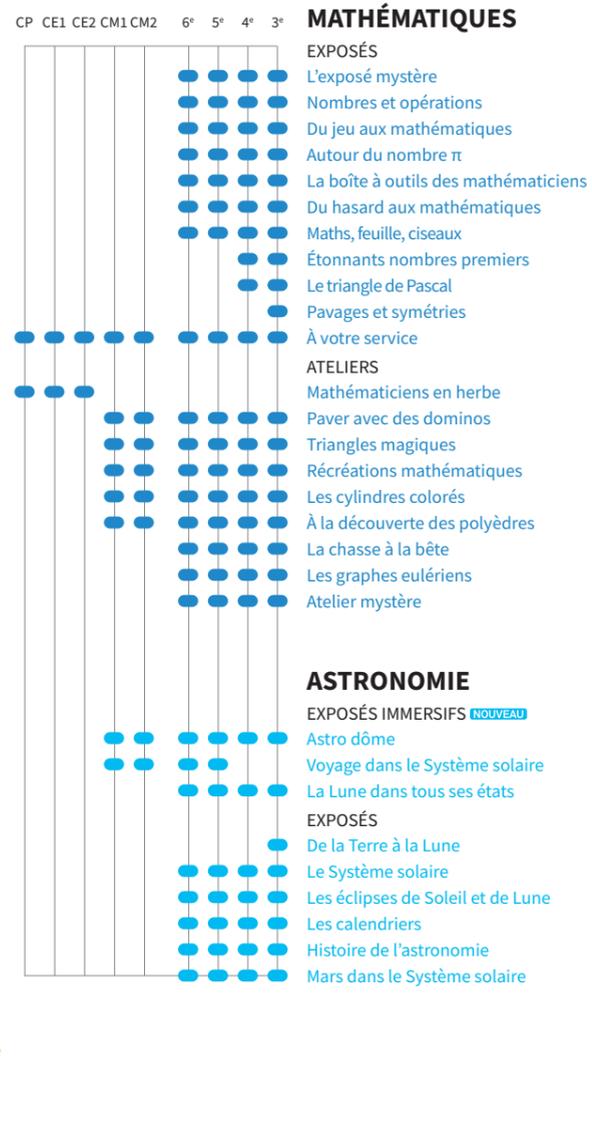
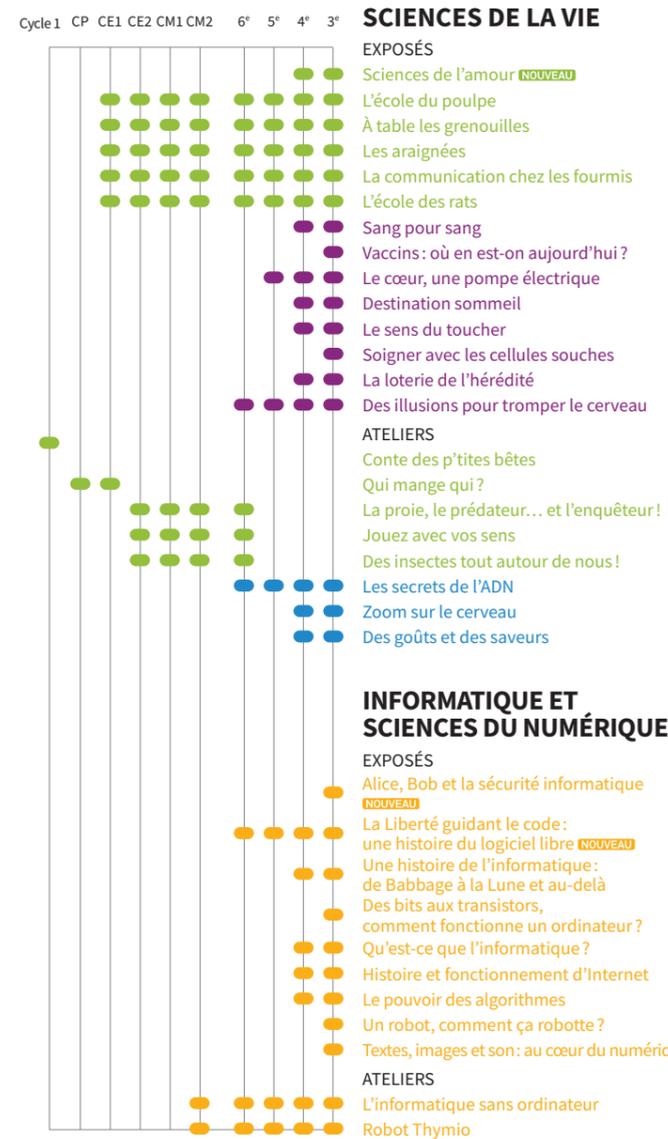
Expositions et spectacles, activités, jeux-concours, formations, salons, documents pédagogiques, événements éducatifs, conférences... et invitations aux événements et aux accueils réservés aux enseignants. Avec votre abonnement à « la lettre Éducation » ne ratez aucune information importante.

▶ INSCRIVEZ-VOUS en ligne : universcience.fr/lettre-educ

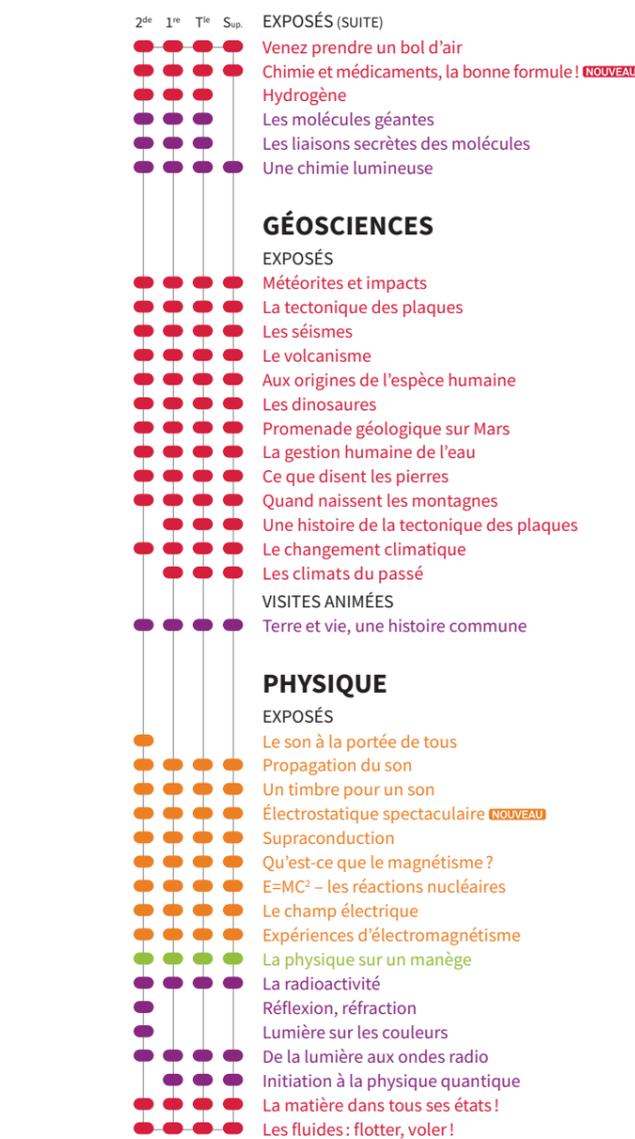
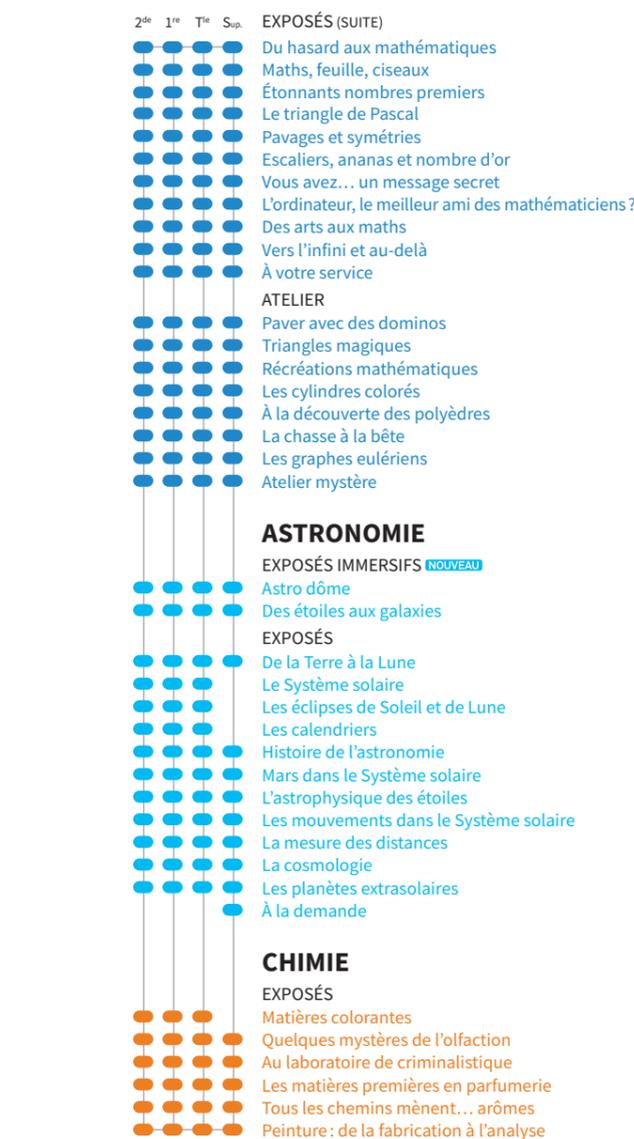
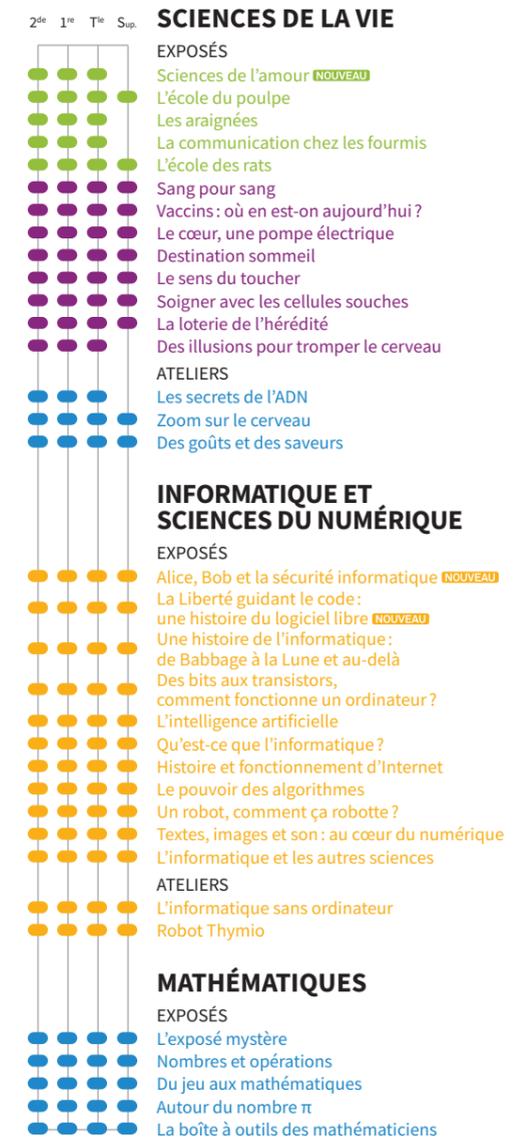
Inscrivez-vous pour recevoir la lettre éducation mensuelle : universcience.fr/lettre-educ

RÉCAPITULATIF DES MÉDIATIONS 2019-2020

PRIMAIRE ET COLLÈGE



LYCÉE ET SUPÉRIEUR





TOUTES NOS INFORMATIONS PÉDAGOGIQUES SUR

palais-decouverte.fr/enseignants

TOUTE L'ACTUALITÉ ÉDUCATIVE + DES INVITATIONS EXCLUSIVES EN S'INSCRIVANT

à la LETTRE ÉDUCATION sur universcience.fr/lettre-educ

À L'ISSUE D'UNE VISITE AVEC VOTRE CLASSE
TOUTE UNE ANNÉE DE VISITE OFFERTE AVEC

le pass individuel Cité Palais

📞 01 56 43 20 25

📧 GROUPES.PALAIS@UNIVERSCIENCE.FR

