

Ce que propose aujourd'hui le Palais de la découverte

ACTIVITES DU DEPARTEMENT PHYSIQUE

Liste des exposés permettant de mieux comprendre ce qu'est la matière

- **L'électrostatique (deux présentations différentes)**

L'une a lieu dans un grand amphithéâtre où une centaine de spectateurs assis sur des gradins dominant, avec une acoustique et une visibilité excellente, la scène où sont regroupées des expériences célèbres réalisées à l'aide d'un générateur de 300 000 Volts.

L'autre a lieu dans un petit amphithéâtre où tous ces phénomènes et d'autres peuvent être approfondis.
- **L'électromagnétisme**

L'un des plus gros électroaimants du monde (dix tonnes), alimenté par un courant continu de 500 ampères, permet d'illustrer de manière saisissante les lois de cette discipline.

Dans une autre partie de la salle, des bobines parcourues par des courants alternatifs dépassant les 800 ampères, permettent la lévitation d'un plateau en aluminium de 80 cm de diamètre.

Un transformateur de Tesla produit des tensions de 1 500 000 Volts et permet de faire comprendre le principe du transformateur de manière spectaculaire par la création d'étincelles longues de 1,50 m à 2 m au-dessus des visiteurs.
- **La chaleur**

Qu'est-ce que la chaleur ? Au cours de l'histoire, depuis l'Antiquité, la notion de chaleur, souvent confondue avec celle de la température, a fait l'objet de discussions et de controverses. Est-ce une onde ? Un fluide subtil ? Des particules ? Et qu'est-ce que la température ? Autant de questions, et bien d'autres, qui sont abordées au cours d'une présentation où les expériences s'enchaînent les unes après les autres.
- **Le magnétisme**

Ici, c'est le comportement de la matière dans un champ magnétique qui est abordé. Une série d'expériences mettent en évidence les différents types de magnétisme des corps et de leurs alliages : diamagnétisme, paramagnétisme, ferromagnétisme, ferrimagnétisme.
- **La supraconductivité**

Plusieurs expériences permettent d'aborder ce sujet et présenter la supraconductivité de manière spectaculaire.
- **Sons et vibrations (plusieurs présentations différentes)**

Le thème des vibrations sonores et mécaniques de manière générale sont toutes regroupées dans une salle insonorisée faisant l'objet de présentations interactives. De très nombreux thèmes peuvent être évoqués. Ils sont toujours illustrés par des expériences.
- **La mécanique (plusieurs présentations différentes)**

La salle qui lui est consacrée abrite l'une des présentations phares du Palais de la découverte : un plateau tournant, le « manège », permet d'illustrer à l'aide de diverses expériences les notions de force, d'inertie, de force de Coriolis, de force centrifuge...

Les concepts de gravitation et de relativité, ainsi que leur histoire sont approfondis au cours de l'exposé « Odyssée de la gravitation », tandis que dans l'exposé « Odyssée spatiale », on explique lancement de fusée, satellisation, orbites et trajectoires...
- **Les fluides**

Qu'est-ce qu'un fluide ? Qu'est-ce que la pression ? Est-ce que l'air pèse ? Comment peut-on le peser ? Qu'est-ce que **la poussée d'Archimède** ? Qu'est-ce qu'un puit artésien ? Comment fonctionnent les ballasts d'un sous-marin ? La vessie natatoire des poissons ? Comment fonctionne une presse hydraulique ? Qu'est-ce que la pression atmosphérique ?... La liste est loin d'être exhaustive. Une foule d'expériences en hydrostatique et en hydrodynamique permettent de s'initier à ces deux domaines.

- **Physique du noyau et des particules (quatre présentations différentes)**

Les réactions nucléaires, le neutron - La radioactivité - Les rayons cosmiques – Aurores boréales

Le Palais de la découverte peut être fier d'être **le seul établissement de ce type au monde** où, grâce à un ensemble expérimental mettant en œuvre un accélérateur de particules, **les visiteurs assistent en direct à de véritables réactions nucléaires** : fusion, fission, activation, transmutation, bombardement neutronique, fabrication de radioéléments, nucléosynthèse, etc. Ils peuvent ainsi se familiariser avec le monde subatomique.

Liste des exposés permettant de mieux comprendre ce qu'est la lumière

- **Le mirage**

Qu'est-ce qu'un mirage ? Une illusion d'optique ou une réalité physique ? Comment se produit-il ? Peut-on le photographier ? Voici la teneur de cette présentation.

- **Miroirs et lentilles**

La réflexion et la réfraction sont des phénomènes connus depuis l'antiquité. La compréhension que nous en avons permet la réalisation d'instruments d'optique de précision constitués de miroirs et de lentilles. C'est à une initiation à cette discipline, l'optique géométrique, que nous vous convions. Elle vous permettra de comprendre, entre autre, comment une lentille convergente (une loupe) produit une image grossie ou inversée d'un objet. Ici, la lumière est considérée comme constituée de rayons se propageant en ligne droite.

- **Lumière sur les couleurs**

Pourquoi un objet rouge est-il rouge et pas vert, jaune ou bleu ? Pourquoi l'addition de lumière rouge et de lumière verte ne donne pas la même couleur que l'addition de peinture rouge et de peinture verte ? D'où viennent les couleurs que nous percevons dans la nature ? Voici quelques questions, parmi d'autres, qui sont abordées au cours de cette présentation au cours de laquelle les expériences s'enchaînent les unes après les autres.

- **De la lumière aux ondes radio**

La lumière est un rayonnement appartenant à la grande famille des ondes électromagnétiques qui comprend également les ondes radio, les micro-ondes, les infrarouges, les ultraviolets, les rayons X, les rayons γ . La réalisation de nombreuses expériences d'optique géométrique et d'optique physique avec un rayonnement micro-ondes illustrera cette appartenance. Ici, c'est la nature ondulatoire de la lumière qui est évoquée.

- **Lumière, matière : ondes, corpuscules ? *créée en 2003***

C'est à une réflexion sur la nature de la lumière que nous vous invitons ici. **Autour d'expériences historiques, capitales dans l'histoire des sciences**, nous confrontons les preuves expérimentales qui démontrent la nature ondulatoire ou la nature corpusculaire de la lumière. Comment comprendre cette double nature ? C'est la physique quantique qui sera convoquée pour répondre à cette question.

- **Le laser**

Prédite par A. Einstein dans un célèbre article datant de 1916, la lumière laser fut produite la première fois en 1960. Depuis, le nombre de domaines d'application utilisant cette lumière aux qualités exceptionnelles ne cesse d'augmenter. Dans la salle Lumière, **un laser de puissance** est utilisé pour présenter les applications thermiques de cette lumière. Il découpera devant vous des plaques de bois, de plastique ou de métal. Ces expériences permettront de présenter et de mieux comprendre les interactions lumière-matière.

- **La lumière polarisée**

La découverte de ce phénomène par E. Malus, en 1808, va nourrir, en ce début du XIX^{ème} siècle, la confrontation opposant les tenants de la nature corpusculaire de la lumière à ceux défendant la thèse ondulatoire. Aujourd'hui la lumière polarisée, méconnue du grand public, est un précieux outil pour le physicien, le biologiste, le cristallographe ou l'ingénieur. Elle permet également de produire de très jolis effets colorés qui seront présentés au cours de cette présentation.

- **La lumière et sa vitesse *Créée en 2004***

Qu'est-ce que la lumière ? Est-elle faite d'ondes ou de particules ? Ce débat, pendant deux siècles, voit deux théories s'affronter : la théorie corpusculaire de la lumière due à Isaac Newton et la théorie ondulatoire de Christian Huygens, développée ensuite par Augustin Fresnel. D'après la première, la lumière doit aller plus vite dans un milieu dense comme l'eau que dans un milieu peu dense comme l'air. La seconde postule le contraire. Arago conçoit une expérience qu'il qualifie de « cruciale » et que Léon Foucault réalise en 1850. C'est cette **expérience historique et actualisée** que nous reproduirons devant vous.

Pour les enfants

- **Atelier « physique amusante » créée en 2000**

Ces ateliers permettront à nos jeunes visiteurs de découvrir, expérimenter, observer, au travers d'expériences simples et amusantes, quelques lois de physique fondamentales. Le matériel utilisé au cours de ces expériences, est celui de tous les jours. L'enfant pourra ainsi se familiariser avec celui-ci pour ensuite pouvoir reproduire ces expériences chez lui.

Présentation en collaboration avec le département Sciences de la vie

- **La lumière et ses effets (Formation proposée aux professeurs et au monde de l'enseignement) créée en 2004**

L'énergie lumineuse, visible ou invisible, est à l'origine de la vie végétale et biologique. Ses effets physiques et chimiques induisent des processus biologiques indispensables au métabolisme humain (synthèse de la vitamine D, ...) ou d'autres, redoutés, (mutation de l'ADN, ...).

D'autre part, la maîtrise de cette énergie permet à l'homme de chauffer, couper, souder... ou au contraire de refroidir !

Elle est aussi l'information qui apporte à nos yeux la richesse chromatique de notre environnement.

Pendant une demi-journée, ces thèmes seront illustrés par de nombreuses expériences. Les phénomènes présentés permettront de mieux appréhender l'interaction lumière-matière dans le monde physique et biologique.

Présentations en collaboration avec d'autres musées

- **Les couleurs** Avec le musée d'Orsay et l'aquarium de la ville de Paris (**Formation proposée aux professeurs et au monde de l'enseignement**) **créée en 2000**

Pendant trois demi-journées (une demi-journée par établissement), le thème de la couleur sera étudié par trois approches différentes : celle de l'artiste, celle du biologiste animalier, celle du physicien.

- **Les couleurs** Avec le musée d'Orsay (**proposée aux écoles et aux collègues**)

Version simplifiée et adaptée de la précédente destinée aux écoliers ou aux collégiens – **pendant deux demi-journées** (une demi-journée par établissement). **créée en 2001**

- **La lumière** Avec le musée du judaïsme, le musée du Louvre, le musée d'arts modernes de la ville de Paris (**Formation proposée aux professeurs et au monde de l'enseignement**) **créée en 2004**

Pendant quatre demi-journées (une demi-journée par établissement), cette formation propose une réflexion sur la lumière construite autour de la confrontation de quatre points de vue différents : celle du théologien, celle de l'historien d'art, celle de l'artiste moderne et celle du physicien.

Et des informations beaucoup plus détaillées sur :
<http://www.palais-decouverte.fr/discip/physique/physique.htm>

ACTIVITES DU DEPARTEMENT ASTRONOMIE

PLANETARIUM :

Le planétarium permet de visualiser le ciel nocturne et les phénomènes astronomiques pour mieux appréhender notre Univers.

Séances à 11 h 30, 14 h, 15 h 15, 16 h 30 en semaine & 17 h. 45 le W.E. et pendant les vacances scolaires, (les heures changent pendant les vacances d'été).

Description du ciel étoilé le soir même et visibilité des planètes
différence entre étoiles et planètes
repérage et orientation
conséquences du mouvement diurne
conséquences du mouvement annuel.

Une fois ces notions fondamentales rappelées, le conférencier oriente ses propos vers quelques-uns des sujets suivants :

- **Initiation**
- **le mouvement des planètes**
- **le ciel à-travers les siècles**
- **le phénomène des saisons**
- **le ciel austral**
- **les éclipses**
- **étoiles et galaxies**
- **notre satellite la Lune.**

Les Exposés :

Ces exposés ont lieu dans l'amphithéâtre de la salle des planètes. Ils traitent des sujets suivants :

- **la mesure du temps**
- **le système solaire**
- **l'astrophysique des étoiles**
- **les mouvements dans le système solaire**
- **la mesure des distances**
- **les éclipses de Soleil et de Lune**
- **les calendriers.**

Les ateliers des mardi et jeudi :

Ces ateliers sont réservés impérativement aux élèves ayant assistés à la séance de planétarium de 10 heures.

Apprendre à se repérer :

le mouvement diurne : réalisation d'un planisphère céleste

les saisons, le mouvement annuel

les phases de la Lune : réalisation d'un "cadran lunaire " qui permet de savoir où et quand observer la Lune.

FORMATION EN ASTRONOMIE

- **Pourquoi et comment enseigner l'astronomie**

Par une présentation vivante et approfondie de l'astronomie en tant que science élevant la connaissance de l'homme, par la construction et l'utilisation de maquettes et de modèles simples, cette formation gratuite d'une durée totale de 3 jours apportera aux participants :

- une connaissance scientifique et historique de l'astronomie dans sa relation avec la géométrie, la géographie et la physique ;
- un aperçu des méthodes pour transmettre cette connaissance.

Participants : enseignants des écoles élémentaires, des collèges et lycées, animateurs scientifiques, astronomes amateurs débutants ou confirmés. Aucune connaissance préalable n'est requise : tout public que le sujet et la méthode passionnent sera bienvenu.

ACTIVITES DU DEPARTEMENT CHIMIE

Le Palais de la découverte est un des rares endroits où on peut voir des expériences de chimie réalisées en direct.

▼ L'air liquide

Un des exposés incontournable du département de chimie. Des expériences spectaculaires à -193°C se suivent. L'air liquide, un liquide exceptionnel, en ébullition permanente qui risque fort de vous refroidir...

Des exposés qui permettent de comprendre que la chimie est omniprésente, dans notre quotidien, dans notre environnement et même dans notre assiette.

▼ **Tous les chemins mènent...arômes Créé en 2002**

On assiste, pour la première fois, à une analyse en direct d'un extrait aromatique grâce à un outil d'analyse performant, un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse.

▼ **Cuisine et chimie Créé en 2002**

On a toujours dit que faire de la chimie c'était comme faire la cuisine. Mais la cuisine c'est la chimie ! L'élaboration d'un menu, par exemple œufs durs- mayonnaise- glace, permet d'aborder les notions d'oxydoréductions, les émulsions, les protéines et les molécules tensioactives.

▼ **Des molécules géantes**

Quoi de plus banal désormais qu'une matière plastique ? Mais savez-vous ce qu'est une matière plastique sur le plan chimique ? Avez-vous déjà assisté à la synthèse d'un fil de nylon ou de la mousse polyuréthane ?

▼ **De l'eau dans les plastiques Créé en 2001**

Ici, on s'intéresse plus précisément à un polymère aux propriétés bien spécifiques et très absorbant ! Avec lui, on évite les fuites...

▼ **Ca va chauffer !**

Expériences spectaculaires de combustion : combustion de poudres métalliques, du carbone, du soufre...

▼ **L'aspirine, une sacrée coquette !**

Un comprimé pas si anodin qu'il en a l'air.

Après cet exposé, vous n'avalerez plus ce comprimé de la même façon...

▼ **Les matières premières en parfumerie**

Découvrez les matières premières utilisées en parfumerie, venez les sentir. Découvrez ce qui se cache derrière un parfum, démystifiez le monde de la parfumerie.

▼ **1 ou 2 sucres ?**

Quels sucres consommons-nous ? Comment les différencier ? Les édulcorants en font-ils partie ?

▼ **Des atomes crochus ?**

Des expériences autour des colorants et de leurs affinités avec les textiles, une façon originale d'aborder les différents types de liaisons chimiques.

▼ **Couleur café**

Café bleu, café rouge ou café transparent : distillez votre café et vous comprendrez que la couleur et les arômes n'ont rien à voir !

▼ **Une chimie stupéfiante ! Créé en 2002**

Démarche de la police scientifique face à une poudre blanche. Les dangers des produits coupants présents dans une drogue. Quels sont les produits toxiques ?

▼ **Paris est-il pollué ?**

Comment produit-on les gaz responsables de la pollution ? Concourt-on à l'effet de serre ? Pourquoi l'ozone est nocif au ras du sol ?

Quelques exposés sur des notions fondamentales de la chimie

▼ **Le courant passe**

Analyse et synthèse de l'eau. Comment décompose-t-on la molécule d'eau ? Quels sont les éléments qui la constitue ? Et surtout, assistez au mélange tonnant, une expérience époustouflante !

▼ **Une famille enivrante !**

Les bases de la chimie organique. On y découvre les principales familles...
Alcool : pas seulement limité aux spiritueux !

▼ **Toujours plus vite ?**

Comment accélérer les réactions en chimie ? Rôle des catalyseurs.

Pour les enfants, des ateliers :

Dans ce cadre, ils peuvent manipuler, réaliser des expériences qui leur permettront d'être familiarisés avec la démarche scientifique.

▼ **Des parfumeurs en herbe**

Initiation au monde de la parfumerie, les enfants terminent la séance en réalisant une Eau de Cologne.

▼ **Tous les goûts sont dans la nature **Créé en 2003****

Une nouvelle approche du goût où des idées répandues sont mises à mal...

▼ **Un détective privé : le chou rouge**

Un indicateur coloré précieux qui vous en fait voir de toutes les couleurs

▼ **Du sel gris au sel de table**

Dans la peau d'un vrai chimiste, les enfants apprennent quelques techniques essentielles de laboratoire .

ACTIVITES DU DEPARTEMENT SCIENCES DE LA VIE

Liste des exposés permettant de mieux comprendre ce qu'est la communication animale

Le Palais de la découverte est l'un des rares endroits où sont proposées des présentations avec des animaux vivants permettant d'illustrer la démarche scientifique. Ces démonstrations, très pédagogiques, sont regroupées dans la salle Communication Animale et s'adressent aux enfants comme aux adultes.

- **Poissons électriques et communication**

Les décharges de deux espèces de poissons électriques en aquarium sont enregistrées en direct. Un médiateur explique ensuite le rôle de ces émissions bioélectriques pour le repérage des obstacles par les poissons et pour la communication au sein de l'espèce.

- **La communication tactile chez les araignées**

Une colonie d'araignées « sociales » est présentée sous serre. Une démonstration en direct met en évidence le rôle des phénomènes vibratoires dans la communication entre ces animaux. Ainsi peut-on comprendre comment les araignées utilisent les vibrations de leur toile pour détecter les mouvements de leurs congénères, coordonner l'attaque d'une proie ou son transport.

- **La communication chez les fourmis**

L'observation attentive de fourmis présentées en fourmilières de verre permet de mettre en évidence la communication chez deux espèces de fourmis et de découvrir la vie sociale de ces insectes.

- **L'école des rats**

Dans cette école un peu spéciale, les élèves sont des rats ! Ils ont été conditionnés à effectuer un parcours au cours duquel ils effectuent des exercices variés. A l'issue de la présentation avec les animaux, le médiateur scientifique explique les méthodes employées pour l'apprentissage et compare les aptitudes de ces mammifères à celles d'autres animaux.

- **Mange qui bouge : les grenouilles**

Comment ces animaux perçoivent-ils leurs proies ? A l'heure du repas des grenouilles rieuses, une démarche expérimentale permettant de répondre à cette question est mise en oeuvre en direct. Accessible même pour les plus jeunes visiteurs !

- **Expériences « sur le vif »**

Des petites expériences avec des animaux illustrent la démarche scientifique et les méthodes expérimentales utilisées pour étudier la perception, la communication ou l'apprentissage chez les animaux. Accessible même pour les plus jeunes visiteurs !

Le thème de cet exposé est renouvelé périodiquement.

Liste des exposés permettant de mieux comprendre comment fonctionne le corps humain

- **L'électro-encéphalographie (réservé aux scolaires)**

L'activité électrique de l'écorce cérébrale d'un volontaire est enregistrée à l'aide d'électrodes posées à la surface de son crâne. Le résultat est visualisé en direct sur un écran oscilloscopique et sous forme de tracé électro-encéphalographique ! Les applications physiopathologiques de cette technique sont ensuite présentées.

- **De la phonocardiologie à l'électrocardiologie**

Les bruits du cœur et l'activité électrique du cœur d'un volontaire sont enregistrés et commentés en direct ! Cet exposé permet de comprendre le fonctionnement du cœur et du système vasculaire. Les aspects anatomiques et pathologiques peuvent être développés en fonction des questions.

- **L'imagerie médicale (réservé aux scolaires)**

Un exposé pour découvrir les techniques d'imagerie médicale les plus récentes : scanners, IRM, échographie, fibroscopie, scintigraphie, TEP...

- **Bases cellulaires des défenses de l'organisme**

Comment un organisme vivant se défend-il face aux maladies ? Quels sont les agents du système immunitaire ? Quelle différence entre une bactérie et un virus ? Quel est le principe d'un vaccin ? Toutes ces questions, et bien d'autres sur la grippe, le sida, ou le rejet de greffe peuvent être abordées dans l'exposé.

- **La fertilité (réservé aux scolaires)**

Un exposé qui traite des fonctions de reproduction, de la fécondité, de la stérilité ou encore du diagnostic avant la naissance et des maladies sexuellement transmissibles.

Liste des exposés et ateliers permettant de mieux comprendre ce qu'est la biologie à l'échelle de la cellule et de la molécule

- **Voyage dans la cellule (exposé) créée en 2000**

Un film spectaculaire en relief permet aux visiteurs de plonger au cœur d'une cellule et de découvrir la structure interne de cette petite unité vivante, ainsi que son fonctionnement. Le spectateur assiste en particulier au processus de division d'une cellule en deux cellules filles, processus de reproduction à la base de toute vie. Des commentaires par un médiateur scientifique et des observations de cellules vivantes accompagnent la projection.

Les ateliers de l'Ecole de l'ADN : pour apprendre par l'expérience...

- **A la découverte de l'ADN créée en 2001**

Cet atelier permet de se familiariser avec le monde des cellules, unités élémentaires du vivant, et de découvrir ce qu'est la molécule d'ADN, support de l'information génétique chez tous les êtres vivants. Les visiteurs réalisent eux-même des expériences simples et ludiques pour visualiser leur propre ADN !

- **L'ADN au scalpel : les enzymes de restriction comme ciseaux moléculaires créée en 2001**

Les participants utilisent des « ciseaux moléculaires » (enzymes de restriction) pour découper de l'ADN, puis réalisent une technique classique de laboratoire, l'électrophorèse, pour visualiser leurs résultats. Ces différentes techniques sont largement utilisées pour effectuer des empreintes génétiques, de la transgénèse ou du diagnostic génétique. Toutes ces applications feront l'objet de discussions avec le médiateur scientifique.

- **Un génome commun, des individus différents : notion de polymorphisme créée en 2001**

A partir de leur propre ADN extrait de la salive, les stagiaires mettent en évidence la diversité génétique des individus d'une même espèce grâce à la technique de PCR (Polymerase Chain Reaction) qui consiste à copier en des millions d'exemplaires une séquence choisie de l'ADN.

- **Les OGM, organismes génétiquement modifiés créée en 2003**

Qu'est ce qu'un OGM ? Comment en obtient-on ? Quels sont les avantages attendus et les risques éventuels associés ? Toutes ces questions sont abordées au cours de l'atelier. Mieux, pour comprendre par l'expérience, les participants manipulent eux-mêmes des bactéries vivantes et les transforment génétiquement ! Ils peuvent alors vérifier qu'elles ont acquis de nouvelles propriétés. Une discussion sur les plantes et animaux transgéniques prolonge la partie expérimentale.

- **L'Ecole de l'ADN propose également des Portes Ouvertes créée en 2001**

une formule originale où des médiateurs scientifiques sont à la disposition des visiteurs pour répondre à leurs questions sur l'ADN et la génétique.

Les ateliers Bio-Junior

Des ateliers, réservés aux enfants de 8 à 12 ans, leur permettent de s'initier à la biologie par l'expérimentation et l'observation du monde vivant animal et/ou végétal. Une approche concrète et active des sciences de la vie et de la nature pour passionner le jeune public !

Le thème des ateliers Bio-Junior est renouvelé périodiquement.

Les formations de l'Ecole de l'ADN

- **Formation en biologie moléculaire pour adultes *créée en 2001***
Cette formation de 3 jours, entièrement gratuite, est ouverte à toute personne intéressée par la génétique et ses applications : clonage, thérapie génique, transgénèse... Elle permet de s'initier aux aspects historiques, techniques et éthiques de la biologie moléculaire. **Deux niveaux de formation sont proposées** : une session d'initiation et une session de perfectionnement davantage axée sur la recherche dans le domaine.
- **Formation à la carte pour groupes d'adultes *créée en 2002***
Cette formation s'adresse à des groupes d'adultes constitués : groupes d'enseignants, organismes de recherche, universités inter-âges, associations, comités d'entreprise, etc.... Le contenu et la durée de cette formation sont modulables.
Techniques disponibles : extraction d'ADN, électrophorèse, digestion enzymatique, PCR, transformation bactérienne, extraction de plasmide bactérien.
Thématiques possibles : initiation à la génétique, aperçu historique, maladies génétiques et thérapies, cellules souches, clonage, Organismes Génétiquement Modifiés, empreintes génétiques, bioéthique, etc...

Et des informations beaucoup plus détaillées sur :
<http://www.palais-decouverte.fr/>

ACTIVITES DU DEPARTEMENT MATHÉMATIQUES

L'objectif des exposés est avant tout culturel : montrer que les mathématiques sont une discipline vivante, que les problèmes évoluent, que chaque réponse suscite de nouvelles questions, etc. On y insiste plus sur les idées que sur les techniques. Toutes ces présentations ont moins de dix ans.

Liste des exposés

- **Représentations des nombres et opérations**
Le choix d'une représentation dépend de l'usage qu'on souhaite en faire : entailles préhistoriques, nombres figurés, systèmes de numération, approximations, etc.
- **Opérations arithmétiques**
Différentes méthodes pour additionner, multiplier, extraire des racines carrées au cours des âges. Problèmes de complexité.
- **Le nombre PI**
Qu'est-ce que le nombre PI ? Comment le calcule-t-on ? Des égyptiens à nos jours, les questions sur ce nombre et sa nature ont changé, les méthodes d'étude et de calcul aussi.
- **Les nombres premiers**
Des Grecs à nos jours : qu'est-ce qu'un nombre premier ? Combien y en a-t-il ? Comment sont-ils répartis ? Les records. Quelques problèmes ouverts.
- **Récréations mathématiques et mathématiques**
Les carrés magiques puis les carrés gréco-latins ont été considérés comme des divertissements, jusqu'à ce que Sir Ronald Fischer montre qu'ils pouvaient être extrêmement utiles en statistique.
- **Codage binaire et applications**
Applications diverses : des jeux aux codages.
- **3000 ans de géométrie**
Des origines à nos jours, l'évolution des idées, de la géométrie euclidienne à la topologie.
- **Les polyèdres**
Des solides de Platon aux polyèdres exotiques (hongrois, flexibles, etc.).
- **Pavages et cristaux**
De l'Alhambra de Grenade aux quasi-cristaux : symétries des fresques et des pavages.
- **Espaces et dimensions**
Quelques conceptions de la notion de dimension : de l'espace à 3 dimensions aux espaces de dimensions supérieures et aux objets fractals.
- **Représentations de l'espace dans les mathématiques et les arts**
Espaces et géométries. Des illustrations empruntées à divers artistes, dont Fouquet, Altdorfer, van Eyck, Dali, Escher, etc.
- **Surfaces minimales**
Un contour fermé plongé dans de l'eau savonneuse donne naissance à des films de savon, assimilables à des surfaces. Depuis plus de deux siècles, ces films intéressent physiciens et mathématiciens.
- **Qu'est-ce qu'un noeud ?**
Quelques aspects de l'étude des nœuds depuis 150 ans.
- **Itérations et systèmes dynamiques**
De l'extraction de la racine carrée par approximations successives aux systèmes dynamiques complexes (ensembles de Julia et de Mandelbrot).

Les forums

Dans les forums, l'exposé est improvisé autour de questions que se posent les élèves sur les différents thèmes proposés ("L'infini" & "Les maths, pourquoi ?").

Préalablement à la visite, il est demandé aux enseignants de susciter l'émergence de ces questions.

Les ateliers

Lors des ateliers, les élèves sont placés dans une situation de recherche active : exploration, interrogations, conjectures, preuve...

- **Paver avec des dominos**
Diverses formes sont proposées aux élèves. Peut-on toujours les couvrir à l'aide de dominos ? Pourquoi ?
- **Triangles magiques**
Il s'agit de placer les nombres de 1 à 6 (ou de 1 à 9) sur les côtés d'un triangle de façon à ce que la somme des nombres soit la même sur chaque côté.
- **Le jeu des 4 nombres**
A partir de 4 entiers, on calcule les valeurs absolues de $a-b$, $b-c$, $c-d$, $d-a$, et on recommence. Que se passe-t-il ? Pourquoi ?
- **Graphes eulériens**
Peut-on toujours tracer un dessin sans lever le crayon en passant sur chaque trait une fois et une seule ?
- **L'harmonium**
On définit une règle de calcul simple à effectuer sur un tableau de nombres et on étudie les conséquences.
- **A votre service**
D'autres thèmes peuvent être éventuellement abordés si la demande est faite suffisamment à l'avance par l'enseignant. Des formations spécifiques sont menées pour des publics spécifiques (stagiaires, enseignants, inspecteurs, moniteurs).

Le département de mathématiques accueille, se déplace ou participe à des événements extérieurs :

- **Science en fête ou Fête de la science**
(octobre, ENS Lyon, 1998 et 1999, "village des sciences", Ministère de la Recherche, *créée en 2000*)
 - **Salon des jeux et de la culture mathématiques**
(juin, place Saint Sulpice, Paris, *créée en 2002*)
 - **Salon de l'Education, stand du Ministère de la Recherche**
(novembre, Porte de Versailles, *créée en 2003*)
 - **Journées régionales "Science et citoyens"**
(avril, Drancy, *créée en 2004*)
 - **Des rallyes et olympiades mathématiques** (mai-juin)
 - **Congrès MATH.en.JEANS** (mars)
-

ACTIVITES DU DEPARTEMENT SCIENCES DE LA TERRE

Liste des exposés concernant les géosciences :

- **La tectonique pour une Terre tonique** (CM à Bac + 2) **Créé en 2000**
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.
- **La Terre tremble. Est-ce prévisible ?** (CM à Bac + 2)
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.
- **Comprendre pour surveiller les volcans** (CM à Bac + 2)
Les éruptions apportent en surface des matériaux issus de l'intérieur inaccessible de la Terre. Sont-elles dangereuses ? Peut-on les prévoir ?
- **Quand naissent les montagnes** (4ème à Bac + 2)
Les montagnes surgissent - très lentement - de la rencontre de plaques en mouvements. Mais elles ne naissent pas toutes dans le même contexte...
- **De l'agitation de notre planète naissent toutes les roches** (4ème à Bac + 2)
Un grand brassage des éléments chimiques constituant la Terre fait naître une immense variété de roches. Chacune raconte où elle est née.
- **L'eau de la Terre** (4ème à 1ère)
Où se trouve-t-elle ? A la diversité des roches correspond une diversité des aquifères. Comment l'homme interfère-t-il dans le cycle de l'eau ?
- **Et tout récemment, l'homme...** (CM à Bac + 2)
Sur le grand arbre de l'évolution des êtres vivants, une petite branche mène à l'homme. La tectonique a pu aider son apparition. Mais pourquoi ne reste-t-il qu'une seule espèce d'hommes ?
- **Dinosaures** (CM à Bac + 2) **Créé en 2000**
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.
- **Quand la Terre est née** (Seconde à Bac + 2) **Créé en 2003**
Que sait-on de la formation de notre planète, il y a plus de 4500 millions d'années ? Les géologues et les géochimistes nous renseignent à partir des rares mais précieuses informations contenues dans les roches et les météorites. A la découverte d'un monde de collisions et de chaleur...
- **L'histoire de la tectonique des plaques** (Première à Bac + 2) **Créé en 2000**
La théorie de la tectonique des plaques est LA révolution en sciences de la Terre au XXè siècle. Comment a-t-elle pu émerger après plus de 50 ans de gestation ? L'exposé décrit la véritable épopée qui a vu s'unir géophysiciens, géologues et paléontologues et s'imposer l'idée d'une Terre dynamique.
- **Une Terre dynamique, du noyau à la croûte** (Première à Bac + 2)
Un voyage vers le centre de la Terre pour décrire et expliquer les phénomènes profonds liés à l'activité de notre planète. L'occasion de réviser certaines idées reçues et de répondre à des questions comme : " Sait-on de quoi est constitué le noyau ? " ou " Y a-t-il du magma sous la croûte ? ".
- **Courants et Marées** (4ème à BAC + 2) **Créé en 2003**
Une pincée de sel, une douce brise, un zeste de Soleil, ou un quartier de Lune. De ces ingrédients naissent les mouvements des océans. Pour découvrir l'origine des courants et des marées océaniques.

Liste des parcours guidés concernant les géosciences :

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 aussi les climats de la Terre, leurs variations au cours du temps et les problèmes liés à l'activité humaine (effet de serre, ozone).

- **Pleuvra-t-il demain ?** (CM à Bac + 2)
De la mesure du temps qu'il fait à la visualisation des images satellites pour la France et l'Europe, découvrez l'art –difficile- d'expliquer et de prévoir les phénomènes atmosphériques.
- **Le climat se réchauffe-t-il ?** (4ème à Bac + 2)
L'atmosphère, par son pouvoir réfléchissant et son effet de serre naturel, est un acteur majeur de notre climat. L'homme produit un effet de serre additionnel en y injectant du CO₂. Y-a-t'il un lien avec le réchauffement du climat que l'on constate aujourd'hui ?
- **Chauds et froids au cours des ères** (3ème à Bac + 2)
Le climat actuel 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.
- **L'ozone, des pics, un trou...** (3ème à Bac + 2)
La quantité d'ozone a récemment diminuée dans la haute atmosphère des zones polaires. Dans le même temps, la pollution urbaine peut favoriser une surconcentration dans la basse atmosphère. Comment expliquer ces phénomènes ?

Exposition « Terre et vie, une enquête scientifique »

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 l'ère primaire, une échelle géologique au sol, 1 mètre pour 10 millions d'années, donne des repères temporels.

- **Terre et vie, une enquête scientifique**
Terre et vie ont partie liée depuis leurs origines, ces histoires sont révélées au terme d'enquêtes qui s'apparentent tout à fait à des enquêtes policières !
Au rythme de 10 millions d'années au mètre (5 millions à chaque pas !) vous parcourrez les temps géologiques. Ce parcours est jalonné de repères : le plus vieux poisson découvert, la plus ancienne graine découverte, le premier homme...
- **Grandes extinctions animales et explosions de la vie** (CM à Bac + 2)
Les extinctions biologiques majeures (et pas seulement celle qui a anéanti les dinosaures !) jalonnent l'histoire de la Vie. Quelles en sont les causes ?
- **L'histoire agitée d'une planète habitée** (CM à Bac + 2)
De carte en carte, de paysages en paysages, on suit à partir des débuts de l'ère primaire la dérive des continents, leurs soudures qui engendrent les montagnes, leur morcellement qui ouvre de nouveaux océans. Cette planète à géographie variable est habitée : la vie doit s'adapter.

Les ateliers pour les enfants :

- **Quel temps fait-il ? (CM)**
Démonstration et manipulation pour comprendre le fonctionnement d'instruments qui permettent de mesurer le temps qu'il fait.
 - **L'homme préhistorique (CM)**
Les crânes et des outils racontent comment était l'homme préhistorique et sa vie. Manipuler de vrais objets ou des reproductions.
 - **Des merveilles dans nos poubelles (CM) Créé en 2002**
Manipulation d'objets recyclés et de matières premières pour comprendre le lien entre les deux et s'initier au tri des déchets ménagers.
-