



Brochure de visite. Offre pour le supérieur.

Le Palais de la découverte

propose aussi des exposés adaptés aux élèves de l'enseignement supérieur.

N'hésitez pas à contacter le bureau des groupes ou les unités concernées pour adapter leur contenu à vos étudiants.

Renseignement et réservation

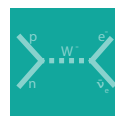
groupes.palais@universcience.fr ou 01 56 43 20 25

Infos pratiques

palais-decouverte.fr

Accueil

01 56 43 20 21





ASTRONOMIE

A1) HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE :

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

A2) L'ASTROPHYSIQUE DES ÉTOILES :

Spectroscopie; diagramme de Hertzsprung-Russell; vie et mort des étoiles; nucléosynthèse.

A3) LA MESURE DES DISTANCES :

Détermination des distances Terre-Lune, Terre-Soleil et Soleil-planètes. Lois de Kepler et de Newton; parallaxes trigonométriques et spectroscopiques; céphéides; loi de Hubble.

A4) LA COSMOLOGIE :

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

A5) LES PLANÈTES EXTRASOLAIRES :

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 ?



BIOLOGIE

B1) L'ÉCOLE DES RATS :

Présentation de rats conditionnés pour 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.

B2) L'ÉCOLE DU POULPE :

L'apprentissage chez les invertébrés. Un poulpe conditionné effectue son exercice en direct. Son mode de vie et ses capacités d'apprentissage sont abordés ainsi que l'apprentissage chez les animaux.

B3) LE CŒUR, UNE POMPE ÉLECTRIQUE :

Présentation générale du cœur et du système vasculaire, enregistrement commenté en direct des bruits et de l'activité électrique du cœur. Les aspects anatomiques et pathologiques pourront être développés à la demande.

B4) DESTINATION SOMMEIL :

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

B5) SOIGNER AVEC DES CELLULES SOUCHES :

La thérapie cellulaire est fondée sur l'utilisation des cellules souches. Quelles sont leurs caractéristiques ? Où peut-on 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.

B6) LES SENS DU TOUCHER :

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 mis en évidence grâce à des expériences simples : le tact, la sensibilité thermique, la proprioception et la douleur.



CHIMIE

C1) LES MATIÈRES PREMIÈRES EN PARFUMERIE :

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

C2) QUELQUES MYSTÈRES DE L'OLFACTION :

À travers quelques expériences, les étudiants comprendront le mécanisme de l'olfaction, c'est-à-dire comment notre nez et notre cerveau nous permettent de percevoir les odeurs. Est-ce normal de ne pas sentir comme son voisin ?

C3) TOUS LES CHEMINS MÈNENT... ARÔMES :

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

C4) AU LABO DE CRIMINALISTIQUE :

Une scène de crime, des empreintes retrouvées, une vitre fracturée, des taches de sang... Différents indices à analyser. Quelle démarche adopte la police scientifique pour faire avancer l'enquête ? Cet exposé est élaboré en partenariat avec l'Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale (IRCGN).

C5) MATIÈRES COLORANTES :

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

C6) L' HYDROGÈNE :

Un choix d'expériences est proposé sur la production de gaz dihydrogène par électrolyse, sur les piles à combustible, sur le stockage du dihydrogène, sur les recherches actuelles concernant la bio-production de dihydrogène et sur les propriétés catalytiques de complexes bio-inspirés. Les problématiques liées à la production d'électricité d'origine renouvelable seront discutées.

C7) UNE CHIMIE LUMINEUSE :

La matière produit de la lumière et, inversement, la lumière nous renseigne sur la matière qui la produit. Ces interactions lumière-matière sont abordées au travers des phénomènes de chimiluminescence, de fluorescence, ...



GÉOSCIENCES

G1) QUAND NAISSENT LES MONTAGNES :

La formation des chaînes de montagnes est un phénomène géodynamique plus complexe qu'il n'y paraît, qui permet d'aborder aussi bien les transformations à l'échelle des roches par le biais du métamorphisme que les derniers modèles concernant la dérive des continents.

G2) HISTOIRE DE LA TECTONIQUE DES PLAQUES :

L'élaboration du modèle de la Tectonique des plaques est le résultat d'une longue maturation scientifique associant de nombreuses disciplines des Géosciences. Depuis les précurseurs du début du XX^{ème} siècle aux données les plus récentes, l'exposé raconte les avancées et les retours en arrière concernant l'émergence de ce concept révolutionnaire.

G3) TERRE ET VIE, UNE HISTOIRE COMMUNE :

Un parcours qui permet d'aborder conjointement les grandes lignes de l'évolution de la vie et de la surface de notre planète en pointant les influences mutuelles qu'elles ont pu exercer l'une sur l'autre (notamment lors des grandes extinctions).

G4) LES ORIGINES DE L'HOMME :

Définir nos liens de parenté avec les primates actuels, grâce aux outils de la méthode cladistique et à l'étude des fossiles, permet de mieux cerner les origines de l'Humanité, même si les nombreuses théories actuelles proviennent de données trop souvent lacunaires.

G5) MÉTÉOROLOGIE :

Les progrès continus en matière d'observations et de modélisations permettent de mieux comprendre la dynamique de l'atmosphère et de mieux prévoir son évolution. Dans quelle mesure les phénomènes météorologiques actuels, liés à la courte échelle temporelle, s'inscrivent-ils dans le processus climatique, lié à l'évolution sur le long terme ?

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

MATHÉMATIQUES

M1) LE NOMBRE D'OR :

Le nombre d'or intervient en architecture, en biologie végétale, en cristallographie, mais surtout en géométrie et en arithmétique. L'étude de ses propriétés nous permet d'illustrer celles des nombres en général (irrationalité, constructibilité, fractions continues, ...).

M2) CODES SECRETS :

L'histoire des codes secrets débuta avec le code de César, il y a deux mille ans, puis évolua lentement jusqu'à connaître de profonds changements au XX^{ème} siècle. De la machine Enigma à la cryptographie RSA, nous verrons comment utiliser des résultats classiques d'arithmétique pour sécuriser l'échange de données numériques.

M3) LES POLYÈDRES :

Les polyèdres ont été étudiés sous l'antiquité grecque et revisités au fil des siècles. En explorant leurs symétries, leur combinatoire, leur topologie et leur géométrie, nous essaierons de les classer.

M4) PAVAGES ET SYMÉTRIES :

Au XIX^{ème} siècle, l'étude des cristaux a motivé la recherche d'une classification des pavages périodiques du plan au moyen de leurs symétries. Au XX^{ème} siècle, la découverte des pavages quasi-périodiques et des quasicristaux a permis d'aller plus loin en se libérant de la contrainte de périodicité.

M5) VERS L'INFINI ET AU-DELÀ :

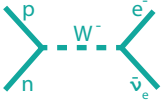
Comment construire des ensembles infinis ? Et comment comparer leurs tailles ? Nous verrons aussi que pour calculer avec l'infini nous devons parfois résoudre certains paradoxes.

M6) À VOTRE SERVICE :

Nous pouvons aussi proposer d'autres thèmes (histoire de l'algèbre, histoire de la géométrie, ensembles fractals, systèmes dynamiques, théorie des noeuds, ...) ou répondre à une demande spécifique sur d'autres sujets mathématiques.

M7) RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES (ATELIER) :

À partir de jeux mathématiques, les élèves sont invités à une démarche de recherche qui peut les amener bien au-delà du problème posé (carrés grécolatins, graphes eulériens, problèmes de pesées, pavages sur quadrillage, récursivité, fonctions harmoniques, ...).



PHYSIQUE

P1) PROPAGATION DU SON :

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

P2) UN TIMBRE POUR UN SON :

Un riche exposé sur le son et certains aspects de l'acoustique musicale : sons simples, sons complexes, harmoniques, timbre et hauteur musicale, théorie de Fourier, etc.

P3) MANÈGE DE CORIOLIS :

Sur un manège, on peut montrer les lois de la mécanique du point et du solide dans un référentiel tournant. On peut aussi y présenter un outil de la navigation aérospatiale moderne à l'aide d'un hémisphère en plexiglas et d'un gyroscope vibrant embarqués sur le manège.

P4) LES RÉACTIONS NUCLÉAIRES :

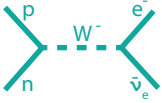
A l'aide un dispositif expérimental mettant en oeuvre un accélérateur de particules, on assiste en direct à de véritables réactions nucléaires : fusion, fission, activation, transmutation, bombardement neutronique, fabrication de radioéléments, nucléosynthèse, etc.

P5) LA RADIOACTIVITÉ :

Des expériences sont réalisées à l'aide de divers détecteurs, notamment une chambre à brouillard, permettant d'étudier les rayonnements alpha, bêta, gamma, et l'annihilation matière-antimatière.

P6) DE LA LUMIÈRE AUX ONDES RADIO :

Des expériences classiques (réflexion, réfraction, interférences, diffraction, polarisation) nous montrent que la lumière, les ondes hertziennes, les micro-ondes,... font toutes partie des ondes électromagnétiques.



PHYSIQUE

P7) INTRODUCTION À LA PHYSIQUE QUANTIQUE :

La matière est-elle faite d'ondes ou de corpuscules ? Des expériences mettent en évidence le caractère quantique de la lumière et de la matière : effet photoélectrique, diffraction des électrons, microscope à émission froide (à effet de champ), interférences à 1 photon, ...

P8) LA MATIÈRE DANS TOUS SES ÉTATS :

Qu'est-ce que la température ? Comment un liquide peut-il cristalliser et bouillir en même temps ? Que sont l'état critique, le zéro absolu et le point triple ? Un exposé spectaculaire entre -220°C et $+100^{\circ}\text{C}$. En complément optionnel à cet exposé, les notions fondamentales liées au second principe peuvent être abordées à l'aide d'une machine de Stirling fonctionnant en moteur, en réfrigérateur ou en pompe à chaleur.

P9) HYDROSTATIQUE ET HYDRODYNAMIQUE :

Qu'est-ce qu'un fluide ? Comment peut-on peser l'air ? Qu'est-ce que la poussée d'Archimède ? Une série d'expériences pour explorer l'hydrostatique et la dynamique des fluides (effet Venturi, portance,...).

P10) AIMANTS ET MAGNÉTISME :

Comment la matière s'aimante-t-elle ? Pourquoi l'aimantation est-elle très forte pour certaines substances et très faible pour d'autres ? Les expériences réalisées permettent de visualiser les domaines magnétiques et d'expliquer le point de Curie, le paramagnétisme, le diamagnétisme, ...

P11) SUPRACONDUCTION :

Comment la résistance électrique d'un matériau varie-t-elle avec la température ? Nous réalisons quelques expériences spectaculaires (induction, conduction parfaite, lévitation, diamagnétisme, effet Meissner,...) pour montrer la supraconduction et les supraconducteurs.