

PROGRAMME - LA SCIENCE PRÈS DE CHEZ VOUS

21, 22 et 23 NOVEMBRE 2008
SUPELEC (Salle Omnisports) - Gif-Sur-Yvette

AgroParisTech

Atelier 1 : LE TRI SELECTIF : POURQUOI – COMMENT TRIER ?

A partir d'une poubelle mettre en œuvre le tri sélectif des emballages.

Atelier 2 : EMBALLAGE ET ENVIRONNEMENT

Découvrir à travers un Quiz l'emballage alimentaire, ses rôles du début à sa fin de vie.

Centre CEA de Saclay

Atelier 1 : FORAGE POLAIRE

L'atelier 1 prépare une sélection de photos pour illustrer les discussions qu'ils auront avec le public. Les glaciologues en mission aux pôles affrontent des températures extrêmes (-70 C°) vêtus de combinaisons modernes efficaces.

Atelier 2 : GAZ CARBONIQUE DANS L'ATMOSPHERE ET EFFET DE SERRE

L'homme rejette dans l'atmosphère des quantités importantes de gaz carbonique qui accroissent l'effet de serre. Des sondes permettent de mesurer localement cette concentration.

Atelier 3 : SUIVI DU TAUX D'OXYGENE DANS L'ENVIRONNEMENT

Alors que les plantes immergées expirent de l'oxygène, les sédiments en aspirent : la sonde à oxygène met en évidence ces cycles biogéochimiques. L'atelier 3 dispose aussi d'un poster, 120 cm de hauteur, 90 cm de largeur.

Atelier 4 : ILLUSTRATION DE LA CIRCULATION "THERMOHALINE" DANS L'OCEAN : ROLE DE LA SALINITE

Principe : par différence de densité, des masses d'eau de salinité différentes s'écoulent, l'eau la plus dense allant se placer en dessous de l'eau douce. Une homogénéisation intervient ensuite par diffusion.

Atelier 5 : PLONGER DANS LE NANOMONDE

Un nanomètre, 1 milliardième de mètre, c'est très, très ... très petit. Comme un cheveu coupé en 10 000 dans son épaisseur ! Pourtant, on parle de nanosciences et de nanotechnologies. Comment fait-on pour observer, comprendre et utiliser la matière à l'échelle du nanomètre ? A l'aide de différents instruments, depuis la loupe jusqu'au microscope à force atomique, en passant par le microscope électronique.

Etude de systèmes complexes naturels

Les systèmes complexes peuplent notre quotidien : avalanches de grains, mouvements de foule, épidémies. Dans ces systèmes composés d'un grand nombre d'entités en interaction, des comportements collectifs ou des lois peuvent apparaître : on parle d'émergence.

Atelier 6 : LE DESORDRE DANS LA NATURE

Qu'il soit encodé dans la structure des matériaux, ou d'origine purement dynamique, le désordre est omniprésent dans les systèmes naturels, *même les plus simples*. Il trouve en général son origine dans la multiplicité des composants élémentaires qui constituent ces systèmes, dans le couplage entre ses composants, et dans les non linéarités des phénomènes en jeu. Nous illustrerons ces idées sur plusieurs petits systèmes modèles : pendule chaotique, instabilités hydrodynamiques, défauts cristallins d'un empilement de billes sous vibration, boussoles couplées, comportements collectifs d'animaux...

Atelier 7 : LES RUPTURES DE MATERIAUX

Comprendre la rupture des matériaux n'est pas une mince affaire ! Celle-ci est dominée par les « défauts » ou « imperfections » du matériau à très petite échelle. Deux expériences seront présentées pour illustrer les raisons de cette « complexité ». Nous verrons en particulier une manière possible d'étudier - voire de prévenir- les événements de rupture catastrophique, tel que l'effondrement d'un bâtiment ou les tremblements de terre.

Magnétisme

Une des compétences phare de Saclay, le magnétisme de haute performance, s'impose comme une technologie clé dans de nombreux domaines : accélérateurs de particules, fusion nucléaire, imagerie par résonance magnétique, etc. Chacun croit savoir ce qu'est le magnétisme mais peine à le définir : à l'aide de manipulations pédagogiques, appropriation de notions simples de magnétisme et d'électromagnétisme.

Atelier 8 : MAGNETISME ET AIMANTS

CHAMPS MAGNETIQUE ET LIGNES DE CHAMPS

ELECTROAIMANTS ET FORCES

Atelier 9 : COURANTS ELECTRIQUES INDUITS

DEVIATION DE PARTICULES CHARGÉES

Atelier 10 : ORPHEE-LABORATOIRE LEON BRILLOUIN : DES NEUTRONS POUR LA RECHERCHE

Au Laboratoire Léon Brillouin, unité de recherche CEA-CNRS implantée à Saclay sur le plateau de Saclay, les chercheurs français et étrangers utilisent les neutrons produits par le réacteur Orphée pour percer les secrets de la matière. Grâce à leurs propriétés uniques, les neutrons nous offrent une vision particulière du monde de l'infiniment petit. Ils nous permettent par exemple de mieux comprendre pourquoi certains films plastiques sont étirables alors que d'autres sont cassants, de voir à l'intérieur de la matière ou encore d'améliorer les prothèses dentaires.

Atelier 11 : LES DIFFERENTS ENERGIES

Comment passer de l'énergie chimique (bois, pétrole, gaz ...) à l'énergie électrique ? Cet atelier permet d'appréhender les différentes transformations des formes d'énergie pour arriver à produire l'électricité.

CEPr

Atelier 1 : LE SIMULATEUR DU VOL DE L'ALPHAJET (Avion de la patrouille de France)

Venez prendre la place du pilote d'essais d'un Alphajet, décoller de la base du Centre d'Essais en Vol d'Istres, évoluez au dessus de la région Provence-Côte-d'Azur et tentez un atterrissage digne d'un pilote de la patrouille de France.

Atelier 2 : PRESENTATION DES ESSAIS DE MOTEURS D'AERONEFS ET DES ACTIVITES DU CEPr

Le Centre d'Essais des Propulseurs de Saclay vous présentera ses activités et vous donnera l'occasion de réaliser une séance d'essais au sol du moteur CJ610 qui équipe les avions Falcon 10 et Falcon 30.

ECOLE CENTRALE PARIS

Atelier 1 : LA RECHERCHE DE TRACES DE VIE EXTRATERRESTRE

Il s'agit de proposer une illustration du processus de recherche de traces de vie en dehors de la terre. On essaiera de définir ce qu'est la vie. De déterminer qu'elles peuvent être les "bio-marqueurs" de la vie que l'on peut trouver sur les planètes explorées. On parlera des différentes missions spatiales passées, présentes ou futures qui ont ou ont eu pour but la recherche de traces de vie. Enfin, on exposera à travers une expérience simple de chromatographie comment lors de certaines missions spatiales on est capable de séparer et d'identifier des composés organiques susceptibles d'être des "bio-marqueurs" de la vie.

Atelier 2 : SEISME : Risques sismiques pour les populations.

Atelier 3 : LA DANSE ET LE CHANT DES FLAMMES (Acoustique-Combustion) – (SAMEDI)

La première expérience sera un orgue à flamme. Il sera possible de déterminer la fréquence des sons émis et de visualiser les mouvements de flamme à l'intérieur des tubes d'orgue.

La seconde expérience permettra d'observer le comportement et la déformation d'une flamme soumise à des effets acoustiques.

Les ondulations de la flamme seront visibles et le bruit de flamme sera caractérisé.

ECOLE POLYTECHNIQUE

Atelier 1 : NOM DE CODE : LHC – LA MACHINE A REMONTER LE TEMPS

Remonter au Big Bang, mais comment ? – De quoi sommes-nous fait ? – Pourquoi notre monde est tel qu'il est ? – Pourquoi certaines particules sont plus lourdes que d'autres ? – Y-a-t-il des dimensions cachées ? – De quoi est faite l'énergie sombre ?...

Atelier 2 : DIFFERENTES APPLICATIONS DU LASER (DIMANCHE)

Poster 1 : Présentation des hologrammes, comment ça marche !

Poster 2 : Présentation de l'utilisation au quotidien des lasers sans que l'on s'en rende compte

Poster 3 : Le projet ELI (Extreme Light Infrastructure), explication ludique de ce projet et de ce que cela va apporter dans les recherches avec et sur les lasers.

FACULTE D'ORSAY

Maths :

Atelier 1 : DES POLYGONES REGULIERS AUX SOLIDES DE PLATON

On s'intéresse aux polygones réguliers et aux deux conditions qui les caractérisent. Ensuite on cherche à construire avec des faces "polygones réguliers" des solides très réguliers. On met en évidence deux conditions qui les caractérisent et on fait la liste des cas possibles : les solides de Platon. On les construit en pliage, on compte leurs éléments : faces, sommets et arêtes et on approche la formule d'Euler. Les plus curieux pourront approcher les polyèdres archimédiens.

Atelier 2 : LES BULLES DE SAVON ET LES SURFACES MINIMALES (SAMEDI et DIMANCHE°)

On peut obtenir facilement des surfaces minimales en trempant des courbes fermées en fil de fer dans de l'eau savonneuse (les élèves pourront faire des expériences) mais, comme souvent, la nature est difficile à décrire mathématiquement. En mathématiques, une surface minimale est une surface minimisant son aire. Ce minimum est réalisé sous une contrainte : un ensemble de points, le bord de la surface, est d'avance déterminé. Si un cerceau est retiré d'une bassine d'eau savonneuse, un disque de liquide reste fixé. Un souffle dessus déforme légèrement le disque en une calotte sphérique. Si l'étude fait appel à la physique des liquides, le traitement mathématique utilise le langage des surfaces minimales.

Sciences-ACO :

Atelier 1 : LUMIERES VISIBLES ET INVISIBLES : Comment les étudier, exemples d'utilisation dans la vie courante

Avec un montage simplifié de spectroscopie, et des lampes de la vie courante, on montre comment se comporte la lumière dans les appareils utilisés pour l'analyser et on l'illustre par quelques applications.

- Ce que ne voit pas nos yeux et de quoi se compose une couleur en général ?
- Quelles différences entre la couleur rouge émise par un laser, une diode, une LED, ?
- À quoi sert l'UV pour bronzer et comment rendre le linge plus blanc ?
- Votre crème à bronzer et vos lunettes de soleil sont-elles efficaces ?

INRA - Jouy-en-Josas - Moulon - Versailles-Grignon

INRA Jouy-en-Josas

Atelier 1 : COMPRENDRE LES MECANISMES D'INFECTION PAR LES VIRUS ET LES PRIONS. COMPRENDRE LES MECANISMES DE DEFENSE ET LES VACCINS

Virus et prions : Nous proposons d'expliquer ce qu'est un virus, la différence entre une bactérie, un virus et un prion. Nous expliquerons comment un virus entre dans une cellule et s'y multiplie (cycle du virus). Des exemples de visualisation des virus seront montrés par différentes techniques (photos de microscopie électronique, analyse de leur composition). La structure de virus en 3D sera présentée. Il sera expliqué comment sont conçus les vaccins avec présentation des défenses immunitaires. Des explications sur les maladies à prions seront données.

Ils auront la possibilité de faire des manipulations simples utilisées dans la recherche sur la grippe : utilisation d'une pipette automatique, gel d'électrophorèse....

Matériel demandé : microscope optique conventionnel pour visualiser des cellules, ordinateur pour montrer images, pipetman.

Atelier 2 : EXPEDITION DANS L'OCEAN ANTARCTIQUE

Un diaporama illustrant la campagne de pêche effectuée en janvier 2008 (dans le cadre de l'Année Polaire Internationale) sur la côte bordant le continent Antarctique au niveau de la Terre Adélie sera présenté aux élèves. Ils pourront constater que la vie animale dans ces eaux très froides (inférieures à 0°C) est riche, diversifiée et colorée. Ils observeront des « poissons des glaces » dont le sang est incolore. Un petit film montrera le travail effectué à bord du navire océanographique « Aurora Australis » et nous fera découvrir divers aspects du fond de l'Océan Antarctique.

Cette mission ayant été suivie par une classe de 5ème du Collège Mme de Sévigné à Gagny les travaux des élèves, pour la première fois confrontés au monde de la recherche par un contact permanent (Emails) avec les scientifiques pendant la mission et par une visite de l'Unité VIM, seront présentés (maquette, posters...).

Atelier 3 : DES ANIMAUX ET DES HOMMES

Des animaliers parleront de leur métier et du rôle des animaux dans la recherche.

Les élèves auront la possibilité de questionner les animaliers quant à leur implication dans l'élevage, la reproduction et les soins apportés aux animaux. Ils pourront également observer un panel non-exhaustif des animaux présents que le centre de Jouy-en-Josas.

INRA – Moulon

Atelier 4 : GENOME ET ADN

L'atelier a pour but de montrer comment on peut mettre en évidence des différences entre l'ADN de 2 individus.

Stand ADN : Comment peut-on analyser l'ADN ? Extraction d'ADN présentée en démonstration (avec des produits que l'on peut trouver chez soi) et visualisation de bandes d'ADN dans des gels d'électrophorèse.

Poster 1 : Qu'est ce qu'un génome ?

Atelier 5 : REPRODUCTION ET DEVELOPPEMENT DES PLANTES

De la graine au fruit : cycle de reproduction et de développement des plantes.

Stand : Observation au microscope de cellules en division

Poster 2 : Comment se passe la reproduction chez les plantes à fleurs ?

Poster 3 : Comment se passe la transmission des chromosomes chez les plantes à fleurs ?

Plants de maïs et de blé à différents stades de développement

INRA Versailles-Grignon

Atelier 6 : GRAINES

A partir d'observation au microscope ou par écrasement, vous pourrez mettre en évidence la présence de corps gras dans la graine d'Arabidopsis.

Il existe une diversité de la qualité des huiles qui figent différemment aux températures froides. Elle dépend de la composition en acides gras. Nous évoquerons l'importance des recherches de la production d'huile végétale et de leurs utilisations alimentaire et industrielle.

Atelier 7 : PHYLLOTAXIE

La phyllotaxie décrit la disposition des feuilles le long de la tige des végétaux. L'étude de mutants d'Arabidopsis permet de comprendre comment se met en place l'organisation des feuilles autour de la tige.

Atelier 8 : RAMIFICATION

Il est important d'identifier les systèmes génétiques qui contrôlent les ramifications chez les plantes. Une plante plus ou moins ramifiée produira différemment des fruits par exemple. Le travail réalisé sur Arabidopsis a permis d'identifier une nouvelle hormone qui contrôle la ramification chez le pois.

Atelier 9 : AZOTE

L'azote est un élément essentiel pour la croissance des plantes. Nous pouvons l'observer par des cultures en hydroponie. Mais l'azote sous sa forme nitrate contribue à la pollution des eaux. Connaître les besoins réels de la plante est un enjeu important. Encore une fois, l'étude d'Arabidopsis permet de comprendre comment la plante exploite l'azote sous ses différentes formes dans le sol ?

Atelier 10 : RHIZOTRON

Le rhizotron est un appareil qui permet de visualiser la croissance des racines des plantes. Ainsi, on peut comprendre le rôle et l'importance des racines dans l'exploitation du sol. On peut, aussi, observer le comportement des racines en fonction des différents milieux (présence ou non de certains éléments comme l'eau, les sels minéraux etc.).

INRIA Futurs et Rocquencourt

Atelier 1 : LES MATHS FONT DES PLANTES

Venez faire pousser une plante avec un ordinateur ! Vous pourrez régler l'arrosage, mettre plus ou moins de soleil et la voir pousser.

Atelier 2 : MEMOIRE VIVE

En jouant en équipe, vous apprendrez les secrets d'Internet, des astuces mathématiques et ce que cache la recherche en informatique.

INSTITUT D'OPTIQUE Graduate School

Optique en Astronomie

Atelier 1 : LES PRINCIPES DES INSTRUMENTS D'OBSERVATION ASTRONOMIQUE ET ASTROPHYSIQUE

L'atelier détaille le principe d'une lunette de Galilée, d'un télescope de Newton et le travail du verre qui permet de polir les optiques de ces instruments.

Atelier 2 : LES LIMITATIONS DE CES INSTRUMENTS

Cet atelier illustre deux limitations fondamentales des instruments d'observation astrophysiques et astronomiques : la diffraction et les turbulences de l'atmosphère pour les observations au sol. Les solutions adoptées sont l'optique adaptative et l'observation à partir de satellites.

Atelier 3 : ANALYSE DE LA LUMIERE PROVENANT DES ETOILES

Le spectre c'est à dire les couleurs contenues dans la lumière provenant des étoiles renseignent sur la composition chimique d'étoile lointaine et sur l'expansion de l'univers. L'atelier présente des observations récentes du soleil par le satellite STEREO dont les miroirs du télescope ont été réalisés à l'institut d'optique.

PRES UniverSud Paris (Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur)

UniverSud Paris coordonne le travail en commun d'équipes de chercheurs issues de différents établissements du sud de l'Ile-de-France.

Atelier 1 : LES THEMES DE RECHERCHE CONCERNANT DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT NOTRE VIE QUOTIDIENNE

Exemple : alimentation, environnement, médicaments, biocarburants.....

Question : Vous avez regardé le diaporama présentant les thèmes de recherche d'UniverSud Paris. Amusez vous à retrouver ces thèmes dans les différents stands que vous allez visiter. Dites nous lequel de ces thèmes vous tient le plus à cœur et pourquoi. Ouvrez l'œil et bonne visite à tous.....

Synchrotron SOLEIL

Attractions magnétiques : des applications dans la vie quotidienne aux accélérateurs

Atelier 1 : « ATTRACTIONS » MAGNETIQUES

Rencontrez nous autour de nos nouvelles attractions magnétiques. Au programme, visualisation et comparaison des forces des aimants, réalisation de petits moteurs, décaissage d'instruments de musique, lecture de vos titres de transport et autres surprises, sont autant d'applications de la vie quotidienne basées sur la magnétisme.

Atelier 2 : « DEVIATIONS » : MAGNETISME ET ACCELERATEURS

« Déviez » votre chemin vers ce second atelier pour comprendre grâce à des expériences « tordantes » et « percutantes », le rôle du magnétisme dans des accélérateurs de particules tels que le synchrotron SOLEIL, ou encore le LHC.

SUPELEC

GESTION D'UN MONDE COMPLEXE ET MATHEMATIQUE APPLIQUEE

Un des challenges de demain, pour l'Europe comme pour le reste du monde, réside dans la gestion de systèmes de plus en plus complexes. Les mathématiques appliquées (analyse numérique, optimisation, modélisation, analyse statistique,...) sont des outils puissants pour aborder cette nouvelle problématique. Les enjeux sont multiples et dans des domaines aussi variés que le spatial, le médical, l'environnement. Pour ce dernier domaine, un exemple, parmi tant d'autres, consiste à optimiser la structure d'un système d'injection dans un moteur de voiture, et ce afin de minimiser la pollution issue de la combustion.

Atelier 1 : PRENDRE UNE DECISION COMPLEXE EN SIMPLIFIANT LA REALITE

Exemple de la modélisation, par un modèle à noyau (« krigeage »), permettant de représenter des systèmes complexes pour en chercher de manière séquentielle un maximum.

On propose dans cet atelier d'essayer de rechercher la valeur maximale de la réponse d'un système complexe. Cette réponse est fonction d'un paramètre du système (par exemple fonction d'une caractéristique d'injection d'un carburateur de moteur de voiture). On ne connaît le système étudié qu'à travers certaines observations (issues de mesures souvent coûteuses à obtenir). L'objectif est alors de chercher le maximum de cette fonction en demandant séquentiellement de nouvelles observations. Il s'agira de trouver le maximum en un minimum d'essais. A chaque requête d'une nouvelle observation, le modèle qui représente le système est remis à jour, ce qui permet d'envisager la requête suivante. Le modèle pourra fournir (ou non) des barres de confiance autour de la réponse du système supposée. Après 10 requêtes, on demandera à l'utilisateur de proposer l'abscisse du maximum qu'il croit être le bon. La réponse réelle du système sera alors présentée et

un algorithme optimisé montrera les différentes étapes et les observations successives qu'il aurait choisies à partir des mêmes observations initiales.

Atelier 2 : REPRESENTER LA COMPLEXITE PAR DES MODELES SIMPLES

Exemple des fractales qui peuvent modéliser des objets très complexes à partir d'une formulation analytique simple.

On propose dans cet atelier quelques exemples très visuels d'utilisation des fractales (jeux vidéos, simulation de terrain pour l'entraînement des pilotes...). L'utilisateur pourra naviguer presque en temps réel dans un ensemble fractal (l'ensemble de Mandelbrot). Il demandera des zooms successifs de cet ensemble. Il pourra ainsi se rendre compte que l'on retrouve indéfiniment des formes identiques, quelle que soit l'échelle du grossissement. Il pourra imprimer sur un T-Shirt la région de cet ensemble qu'il aura choisi à la fin de son voyage dans ce monde virtuel.

Atelier 3 : RECONSTRUIRE UN MONDE DISCRET COMPLEXE A PARTIR DE BRIQUES ELEMENTAIRES SIMPLES

Exemple des récalcitrants entiers que l'on cherche à exprimer à partir d'un petit nombre de nombre.

On propose dans cet atelier un jeu voisin des chiffres (dans le jeu des chiffres et des lettres). A partir de nombres entiers fournis par l'utilisateur, il s'agit de trouver le plus petit « récalcitrant ». On appelle récalcitrant un nombre entier qui n'est pas calculable avec les quatre opérations usuelles et en n'utilisant qu'au plus une fois chacun des nombres proposés. On pourra, pour les plus aguerris, se poser la question des nombres entiers qu'il faut choisir pour maximiser ce plus petit « récalcitrant ». On illustre ainsi que rapidement ce problème d'optimisation n'est plus soluble exactement, dès que l'on utilise 7 ou 8 nombres. La complexité du problème est exponentielle. On ne peut donc que rechercher une solution approchée.

Atelier 4 : RECREER UN SIGNAL ANALOGIQUE COMPLEXE AU MOYEN DE SIGNAUX ELEMENTAIRES

Exemple de la commande d'un haut parleur au moyen de signaux numériques 1 bit.

On propose dans cet atelier de commander un haut parleur au moyen de divers signaux électriques : un signal analogique, un signal codé sur 2 niveaux, puis sur 3 niveaux au moyen d'un simple seuillage, puis au moyen d'un algorithme de type sigma delta. Pour chaque solution on comparera la qualité du signal obtenu (en transmettant au haut parleur un signal de musique), ainsi que la consommation électrique du circuit de commande. On pourra vérifier ainsi qu'au moyen de traitement du signal complexe, on peut commander un haut parleur de manière à obtenir un signal de qualité hifi au moyen d'un signal élémentaire, et ce, sans augmenter la consommation électrique de l'ensemble.

THALES RT

Atelier 1 : TRAITEMENT D'IMAGES TEMPS-REEL SUR ARCHITECTURE HAUTEMENT PARALLELE

CAPS (Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay)

Pour la quatrième année consécutive, la CAPS apporte son soutien aux manifestations qui se déroulent sur son territoire. Vous verrez dans le programme diffusé à tous les habitants, combien sont riches et nombreuses les initiatives encore cette année. Pour la CAPS, la fête de la science, est l'opportunité de faire connaître **la science telle qu'elle se fait sur son territoire.**