

La science en EFFERVESCENCE à TROYES

Trois rendez-vous pour découvrir la physique autrement – ENTRÉE LIBRE

Dimanche 29 juin

JOURNÉE EFFERVESCENCES

Dès 14h – Médiathèque Jacques-Chirac & centre-ville

Expériences interactives, démonstrations et échanges avec des chercheur-es pour explorer la science en action. Le Scientibus vous attend en plein cœur de Troyes !

+ D'INFORMATIONS



Dimanche 29 juin

SPECTACLE "EQUIQUANTO"

18h30 – Cité du Vitrail

Un voyage visuel et poétique au cœur de la physique quantique, mêlant dessin, récit et spectacle équestre. Un moment inédit à vivre en famille ou entre amis.

SUR INSCRIPTION



Mercredi 2 juillet

CONFÉRENCE "L'ODYSSÉE D'UNE BULLE DE CHAMPAGNE"

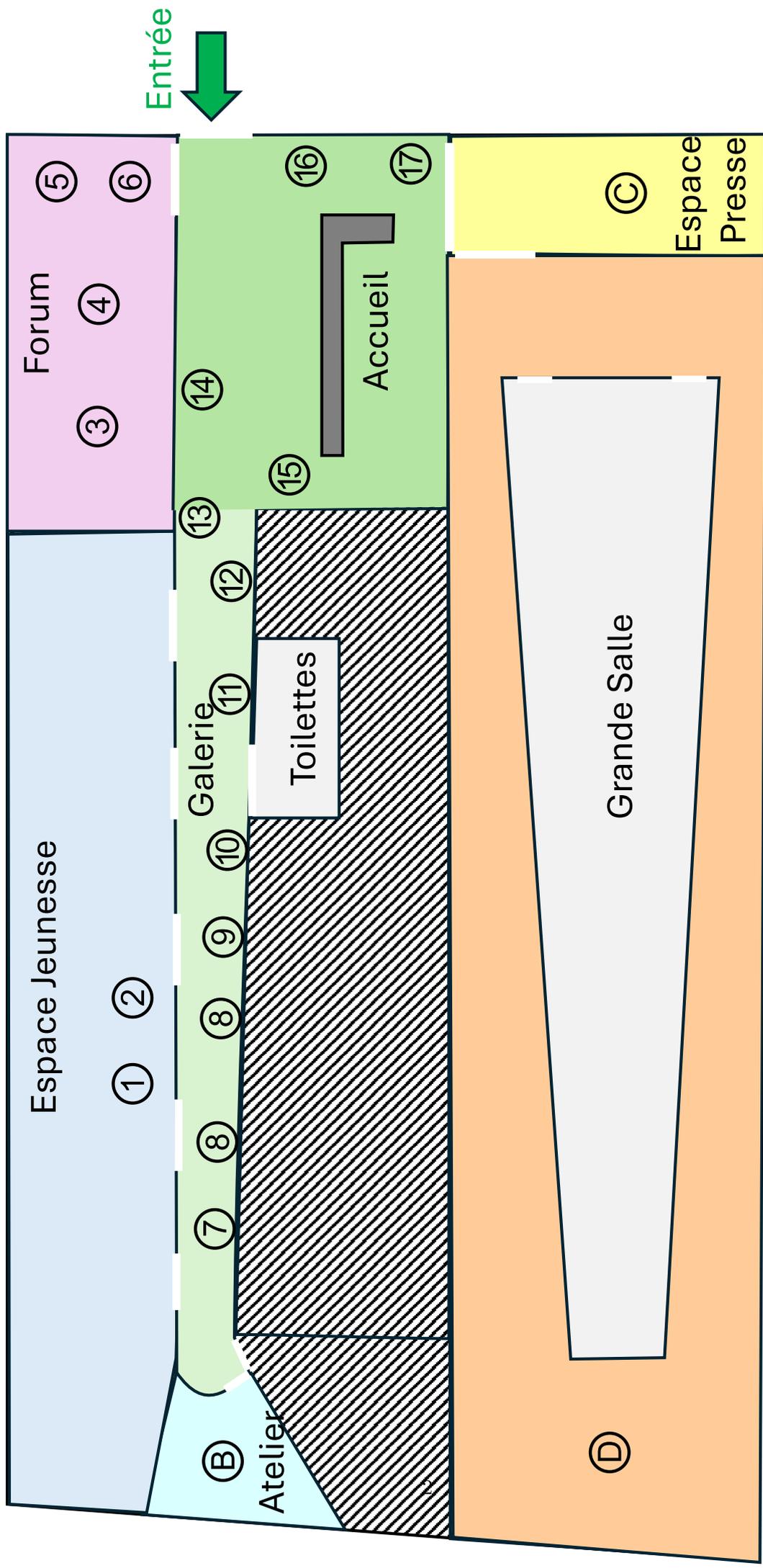
20h30 – Centre de congrès de l'Aube

Une conférence captivante sur l'art et la science des bulles, de la bouteille au verre. Avec Gérard LIGER-BELAIR, physicien spécialiste des vins effervescents.

SUR INSCRIPTION



Journée Effervesciences à la Médiathèque Jacques-Chirac



Ⓐ

Parking Gambetta

Animations à heure précise

Parking Gambetta, à côté du monument aux martyrs de la Résistance:

Ⓐ Scientibus

Découverte des expériences embarquées du Scientibus par petit groupe. 2 ateliers de 30 minutes chacun.

Salle « Atelier »:

Ⓑ Série de conférences de 25 minutes:

- 14h15 : Cheminement d'un chercheur vers la vulgarisation et la BD Scientifique
- 14h45 : Sadi Carnot à notre panthéon
- 15h15 : Jouer avec les dissonances pour mieux comprendre la physique
- 15h45 : Nouveau Livre sur la Relativité
- 16h15 : La physique et la musique dans l'apprentissage de langue
- 16h45 : Cheminement d'un chercheur vers la vulgarisation et la BD Scientifique
- 17h15 : Sadi Carnot à notre panthéon

Espace Presse:

Ⓒ Speed Searching: venez discuter avec des chercheurs autour de leur thématiques de recherche:

Toutes les 15 minutes de 14h15 à 17h45

- 1) Les grandes structures de l'Univers dans les relevés cosmologiques
- 2) Utiliser la force du laser pour comprendre le ciment
- 3) Du graphène pour des transistors plus rapides : comment voir l'invisible ?
- 4) La Résonance de Plasmon de Surface : quand la lumière révèle l'invisible
- 5) Construire un nanosenseur de force cellulaire basé sur du transfert d'énergie (FRET)

Derrière la Grande Salle:

Ⓓ **Médiation autour de l'exposition Trésors scientifiques:** Livres de physique dans la collection de la Médiathèque Jacques-Chirac

Animations en continu

Espace Jeunesse:

- ① Les Rats-tionnels : des strips pour tester ses idées !
- ② Les Sciences pour les enfants par les enfants (*Club Sciences de la Maison des Sciences*)

Forum:

- ③ Infrarouges et gaz à effet de serre
- ④ Atelier déporté du Scientibus (changements d'état, mécanique des fluides, électromagnétisme,...)
- ⑤ Le train à lévitation magnétique (*groupe Accélérateurs de la SFP*)
- ⑥ Physique et chimie des encres

Galerie:

- ⑦ BAMESCO: Banc rustique et robuste d'initiation à l'électrocinétique expérimentale
- ⑧ Exposition itinérante du groupe Accélérateurs de la SFP:
Croix de Malte / Ronde des électrons / Figures de Chaldni / Son et vide
- ⑨ Pincettes optiques (*DIM QuanTiP*)
- ⑩ Jeu de Société: Lasermaze (*DIM QuanTiP*)
- ⑪ Jeu de Société: Kieski des Ludoparticules
- ⑫ Le kit pédagogique LightBox
- ⑬ Les aventures scientifiques d'Hermann et Bégonia

Accueil:

- ⑭ Nouveau livre sur la relativité
- ⑮ Goûter la physique : Avez-vous déjà mangé un pixel ?
- ⑯ Jeu de Société: La Fabrique du Nano
- ⑰ Jeu de Société: Mendeleieva

01) Les Rats-tionnels : des strips pour tester ses idées !

Estelle Blanquet * ¹

¹ Laboratoire Cultures, Éducation, Sociétés – Université de Bordeaux – 3 ter place de la Victoire - Case 41 - 33076 Bordeaux cedex, France

A partir de plusieurs posters présentant des strips (BD de 4 cases), il s'agira de proposer au grand public de résoudre les problèmes de physique posés par les strips. Cette activité accessible aux familles avec enfants (dès 7 ans) nécessite en plus d'une grille par poster, d'une table et du petit matériel utilisé par le strip pour permettre au public de tester ses idées et résoudre le pb. La présence de deux doctorants pour animer les activités est nécessaire. En fonction des bénévoles, un nombre plus ou moins important d'activités peuvent être proposées en parallèle.

*Intervenant

02) Les Sciences pour les enfants par les enfants

Mado Tisserand * ¹

¹ Maison de la Science – Université de Technologie de Troyes – France

Les enfants du Club Sciences de la Maison de la Science présentent les forces grâce à de petites expériences conçues et animées par eux. Un moment de rencontres créé par les enfants pour les enfants.

*Intervenant

03) Infrarouges et gaz à effet de serre

Julien Delahaye * ¹, Aude Barbara ¹, Olivier Cépas ¹, Celine Goujon ¹,
Yvonne Soldo ¹, Sylvie Zanier ²

¹ Institut Néel – Centre National de la Recherche Scientifique, Université Grenoble Alpes, Institut polytechnique de Grenoble - Grenoble Institute of Technology, Centre National de la Recherche Scientifique : UPR2940, Institut Polytechnique de Grenoble - Grenoble Institute of Technology – France

² Université Grenoble Alpes - UFR Physique, Ingénierie, Terre, Environnement, Mécanique – Université Grenoble Alpes – France

Au cours de cette animation, nous chercherons à expliquer les mécanismes physiques à la base de l'effet de serre atmosphérique. Nous reproduirons l'expérience historique, proposée par William Herschel en 1800, qui permet de montrer simplement l'existence dans la lumière du Soleil d'un rayonnement " qui chauffe mais qu'on ne voit pas " et qui deviendra plus tard le rayonnement infrarouge. Nous montrerons également à l'aide d'une caméra thermique, que les infrarouges émis par des corps proches de la température ambiante peuvent être absorbés par certains matériaux solides, mais aussi par des gaz dits à effet de serre, transparents dans le visible.

*Intervenant

04) Scientibus

Erwan Amichot * ¹, Patrick Trouillas *

¹, Frederic Dumas-Bouchiat *

¹, Dominique Pagnoux *

¹, Frédéric Louradour *

1

¹ Université de Limoges – Université de Limoges – France

Le projet " Scientibus " a vu le jour au début des années 2000, pour lutter contre la désaffection de plus en plus marquée des jeunes générations pour les disciplines scientifiques. Inauguré en janvier 2004 par Claude Cohen-Tannoudji, Scientibus a pour but de faire découvrir les sciences et la recherche scientifique sous un jour nouveau et attractif. L'équipe de scientifiques de l'université de Limoges de Scientibus a décidé d'aménager un ancien bus de transport scolaire en laboratoire d'expérimentation scientifique ambulante et d'amener ce " mini Palais de la Découverte " itinérant au sein même des établissements scolaires (lycées, collèges ou écoles primaires). Ainsi est né " Scientibus ", dont la devise pourrait être " si tu ne vas pas à la Science, la Science ira à toi ". Depuis une vingtaine d'années, Scientibus parcourt les routes du Limousin, et même au-delà, pour présenter une large collection d'expériences modernes et étonnantes relatives aux sciences exactes (physique, chimie, biologie, géologie...). Outre ses interventions dans les établissements scolaires, Scientibus participe à de nombreuses manifestations à caractère scientifique destinées au grand public telles que la Fête de la Science, la Nuit Européenne des Chercheurs, le Téléthon ou encore à l'étranger au festival scientifique I Love Science Festival à Bruxelles.

Pour plus d'informations dont notamment de nombreuses vidéos des expériences présentes dans Scientibus, vous pouvez vous reporter au site internet de Scientibus : <https://scientibus.unilim.fr/> ; plus spécifiquement pour les vidéos des expériences : <https://scientibus.unilim.fr/video/>

*Intervenant

05 et 08) Exposition itinérante de Physique des Accélérateurs

Nicolas Delerue * ¹, Marie Labat *

², Anne-Sophie Chauchat *

³, Marie Durante *

³, Thibault Genestier *

3

¹ IJCLab – Université Paris-Sud - Paris 11, Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules du CNRS, Centre National de la Recherche Scientifique – France

² Synchrotron SOLEIL – Synchrotron SOLEIL, Gif sur Yvette, France, Synchrotron SOLEIL, Gif-sur-Yvette, France – France

³ CEA – CEA – France

À l'occasion des 150 ans de la SFP la division accélérateurs a préparé une exposition itinérante. Les membres de la division accélérateurs de la SFP proposeront donc des animations pour faire découvrir le monde des accélérateurs de particules via des expériences ludiques, spectaculaires ou intrigantes !

*Intervenant

06) Physique et chimie des encres

Severine Martrenchard * 1,2

¹ Institut de Physique - CNRS Physique – CNRS – France

² Maison d'Initiation et de Sensibilisation aux Sciences (MISS) – Université Paris Saclay – France

Comment rédiger un message secret ? Il est des écritures qui s'effacent pour toujours quand l'action mécanique est passée par là et d'autres qui disparaissent ... mais pas vraiment ! Effacer et faire réapparaître l'écriture au stylo à friction, au stylo plume... mais comment ?

Et le fabricant de feutres, combien de colorants différents a-t-il utilisé ?

Venez mener ces enquêtes pour petit-es et grand-es !

*Intervenant

07) BAMESCO : Banc d'Initiation à l'Electrocinétique et aux Mesures de Conductivité Electrique

Christian Brylinski * ¹

¹ Université Claude Bernard Lyon 1 – Université Claude Bernard Lyon 1, Université Claude Bernard - Lyon 1 – France

Nous présentons un banc destiné à la première mise en oeuvre expérimentale des concepts de base de l'électrocinétique : courant, tension, résistance, conductance, conductivité, résistivité. Ce banc est en service à l'Université Claude Bernard Lyon 1. Plus de 300 étudiants de niveau L2 l'ont utilisé en 2024 et 2025.

Le banc serait aussi utilisable pour des apprentissages en enseignement secondaire. Et également pour l'expérimentation sur des concepts plus avancés : induction électromagnétique, impédance en régime alternatif sinusoïdal.

Ce banc est réalisé avec des constituants très ordinaires, que l'on peut trouver facilement chez de nombreux distributeurs, avec un coût total d'acquisition de moins de 500 Euros. Il peut être assemblé puis réparé, modifié, complété, par n'importe quel enseignant.

Plusieurs priorités ont guidé la conception de ce banc.

La première concerne la sécurité des étudiants. Les différences de potentiel entre corps conducteurs accessibles n'excèdent pas 200 millivolts, ce qui évite tout risque d'électrocution.

Le second objectif pris en compte est la possibilité de mesurer la conductivité de matériaux très conducteurs comme du cuivre ou de l'aluminium sur des objets de dimensions " ordinaires " : des centimètres pour la longueur de fils ou les dimensions latérales de films ; des dizaines de micromètres pour l'épaisseur minimale des films.

Pour ce faire, il est nécessaire de pouvoir mesurer des résistances de très faibles valeurs, en-dessous du milli-ohm. La mesure de valeurs aussi faibles de résistance est rendue possible par un amplificateur de tension d'un facteur 100 à 10 000, réalisé par un montage très simple alimenté par deux groupes de piles standard de type " AA ".

Sans précautions expérimentales particulières, des tensions inférieures à 0,1 millivolt peuvent être mesurées avec une précision meilleure que 10 %. Avec quelques aménagements complémentaires, nous avons vérifié que la sensibilité peut aller jusqu'à quelques dizaines de nanovolts.

*Intervenant

09) DIM QuanTiP "Pincés optiques"

Zoé Vessière * ¹

¹ DIM QuanTiP – CNRS, Région Île de France – France

Le DIM QuanTiP serait ravi de pouvoir animé une manip/jeu de société à la journée grand public du congrès (le dimanche). Nous disposons actuellement d'une manip "Pincés optiques" développée par les étudiants en mission doctorale avec nous. L'objectif de cette manip est de piéger des particules d'encre à l'aide d'un laser afin d'illustrer le piégeage d'ions et d'introduire des concepts physiques comme l'intrication. Le DIM QuanTiP dispose aussi de jeux de société dont un vous sera présenter sur un autre atelier.

*Intervenant

10) (Jeu de Société) Lasermaze

Zoé Vessière * ¹

¹ DIM QuanTip – Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS, Région Île de France – France

Essayez de toucher les cibles à l'aide de votre laser et des miroirs pour gagner des niveaux et devenir un expert du jeu. Mais, faites attention aux obstacles et aux lois de la physique !

*Intervenant

11) (Jeu de Société) Kieski des Ludoparticules. La physique de l'infiniment petit dans tous ses états

Bruno Boyer ¹, Emilie Maurice ¹, Sylvaine Pieyre ¹, Christophe Thiebaut ¹,
Théo Cuisset * ¹, Martina Manoni *

1

¹ Laboratoire Leprince-Ringuet (LLR, UMR7638) – CNRS – France

Fermions, bosons, quarks, leptons, les particules qui constituent l'Univers forment un zoo qui est aussi vaste que mystérieux. Avec le Kieski, venez les découvrir et apprenez à les connaître en jouant avec leur propriétés les plus intimes. Les briques élémentaires de la matière y sont représentées sous la forme de Ludoparticules, des petites bestioles ludiques que nous avons imaginées au Laboratoire Leprince-Ringuet afin de les faire apprécier du plus grand nombre. Les Ludoparticules, une façon simple et amusante de voir ce monde parfois complexe, qui permettra aux petits et aux plus grands de plonger au cœur des mystères de l'infiniment petit.

*Intervenant

12) Le kit pédagogique LightBox : Vers un rapprochement entre Physiciens, Enseignants et Médiateurs autour de projets expérimentaux en optique

Christophe Daussy * 1

¹ Laboratoire de Physique des Lasers (LPL) – Institut Galilée, Université Sorbonne Paris Cité (USPC), université Paris 13, CNRS : UMR7538 – Institut Galilée, Université Paris 13, 99 Avenue Jean-Baptiste Clément, F-93430 Villetaneuse., France

Les phénomènes optiques, souvent sources d'émerveillement, constituent un terrain d'expérimentation privilégié pour favoriser l'éveil scientifique. La LightBox est une action conçue pour l'enseignement et la diffusion de la culture scientifique afin d'encourager le développement de projets expérimentaux créatifs en optique. Elle vise à rapprocher les acteurs de l'enseignement supérieur, de la recherche et les enseignants, animateurs et médiateurs scientifiques.

L'action s'appuie sur un kit pédagogique ainsi que sur un dispositif de formation et d'accompagnement assuré par des référents scientifiques. Le kit est accompagné d'un guide projets qui propose plus de 40 pistes d'expérimentations. Le kit pédagogique LightBox ne vise pas l'autonomie de ses utilisateurs face à la diversité des projets scientifiques qu'ils peuvent imaginer. Il doit au contraire être une source d'inspiration et de questionnements à l'origine d'interactions entre le porteur de projet et son référent scientifique qu'il peut solliciter pour être formé ou guidé dans la réalisation et l'interprétation de ses expériences.

Depuis 2021, plus de 700 kits ont été déployés en France et dans une quinzaine de pays en Afrique et en Amérique latine. Ce déploiement a conduit 78 référents scientifiques à accompagner plus de 150 projets dans des contextes très variés. Environ 30% des actions relèvent de la diffusion de la culture scientifique, 60% d'un usage dans le cadre scolaire et 10% pour des actions de formation continue auprès d'enseignants, de médiateurs et d'animateurs.

Nous présenterons lors de la journée Effervesciences et de l'exposition de culture scientifique une déclinaison du kit sous la forme d'un jeu sérieux développé pour faciliter la prise en main des expériences lors d'actions auprès du grand public ou encore la formation continue d'enseignants ou de médiateurs.

Le matériel présenté : 3 exemplaires du jeu sérieux LightBox

Besoins : 1 grande table (environ 1mx3m) permettant l'installation simultanée de 3 jeux avec 4-5 chaises (pour les joueurs et les accompagnants). Eviter si possible d'être situé sous un éclairage direct.

*Intervenant

13) Les aventures scientifiques d'Hermann et Bégonia

Frédéric Louradour * ¹

¹ Université de Limoges – Université de Limoges – France

Les aventures d'Hermann et Bégonia sont des BD scientifiques courtes pour parler le plus simplement possible de sujets très diverses tels que les vaccins, l'eau, les accélérateurs de particules, le pic pétrolier, les allergies, le lin... Bégonia est une jeune fille bourrée de curiosité scientifique et Hermann est un petit robot, puits de savoir. Certaines histoires ont été imprimées en version papier, mais vous pouvez toutes les retrouver sur www.illustratific.com.

*Intervenant

14) Nouveau Livre sur la Relativité

Paul Bruma * ¹

¹ Institut Mines-Télécom [Paris] – Cécile Dubarry – France

Je suis l'auteur d'un livre sur la Relativité qui a été publié par CRC-Routledge, et qui présente cette révolution scientifique de façon novatrice, plus accessible tout en rentrant en profondeur. Cela est le résultat d'une approche résolument physique, ce qui permet des démonstrations plus simples, et d'éviter de fréquentes erreurs chez les étudiants sur le sens physique de certaines équations. Ceci n'empêche pas le livre d'utiliser les mathématiques de façon rigoureuse, voire élégante dans la mesure où les calculs ne sont jamais fastidieux et les concepts les plus appropriés sont utilisés. En outre, le livre contient une introduction à la cosmologie et un historique de la Relativité.

Ce livre a été salué par Jean Iliopoulos est Directeur de Recherches émérite à l'Ecole Normale Supérieure et lauréat du prix Abel 2007 .

" L'ambition de ce livre est d'expliquer chaque point en présentant une démonstration rigoureuse et complète. Il part des principes premiers, pose les axiomes, et développe la théorie étape par étape de façon entièrement déductive. Chaque hypothèse est solidement ancrée dans des résultats expérimentaux.

Il existe de nombreux livres excellents sur la théorie de Relativité, mais contrairement à la plupart, l'auteur de ce livre ne demande pas au lecteur d'avoir des connaissances en physique et mathématiques au-delà de ce que l'on peut attendre d'un bon élève ayant le BAC S (aux USA : high school graduate). Le résultat est étonnant. Aussi incroyable que cela puisse paraître, l'auteur a gagné son pari. Il montre que la théorie de la Relativité n'est pas " difficile ". Elle est entièrement accessible au lectorat qu'il vise. C'est le livre que j'aurais souhaité avoir quand j'ai terminé le lycée, voici 65 ans. "

Ce livre est en 2 tomes. Le premier s'adresse aux étudiants de première année, ainsi qu'aux amateurs de physique en général.

Le second tome est pour les étudiants en seconde et troisième année.

La version française du tome 1 est disponible, celle du tome 2 est en finalisation (sera prête en mai)

*Intervenant

15) Goûter la physique : Avez-vous déjà mangé un pixel ?

Eva Corot * ¹

¹ Lycée Louis-le-Grand – Lycée Louis-le-Grand – France

Prendre pour excuse un goûter pour parler de physique, ou bien prennent l'excuse de parler de physique pour organiser un goûter. Cela dépend du point de vue et des occasions. L'objectif est de susciter votre propre créativité afin de voir la cuisine comme un lieu amusant où l'on peut se permettre d'explorer et de vulgariser la physique.

Nous abordons de nombreux thèmes et au moins autant de recettes, des jeux, des vidéos, des patrons à découper, des photos en 3D... Des desserts, de la mécanique, des structures, des attosecondes, de la musique, de l'optique, des sons, des bulles, des messages secrets, de l'information, des probas, de l'émergence, de la percolation, de la chaleur, des algorithmes, de la magie, de la relativité, des plats salés, des couleurs, de la gourmandise.

A l'instar de nos passages dans des universités, médiathèque et au Grand Palais, nous proposerions des ateliers dégustation en continue sur notre stand pour découvrir les délices de la physique.

Par exemple : Venez étudier la flottabilité de l'iceberg autour d'une délicieuse île flottante.

*Intervenant

16) (Jeu de société) La fabrique du nano

Nathalie Lidgi-Guigui * ¹

¹ LSPM – CNRS, Université Sorbonne Paris nord, CNRS : UPR3407, Université Sorbonne Paris nord : UPR3407 – France

Où fabrique-t-on les smartphones ? Des lentilles de l'appareil photo au processeur en passant par l'écran et les capteurs, le dénominateur commun sont "la salle blanche". Ce laboratoire particulier permet de contrôler précisément le nombre et la taille des poussières dans l'environnement et qui pourraient nuire au bon fonctionnement de nos appareils fétiches. Pour découvrir ce lieu, je vous propose de venir jouer à un jeu de société où vous incarnerez les membres d'une start-up qui souhaitent construire une salle blanche !

*Intervenant

17) (Jeu de Société) Mendeleïeva

Véronique Pierron-Bohnes * 1,2,3

¹ Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg – université de Strasbourg, Centre National de la Recherche Scientifique – France

² Association Femmes Sciences – Association indépendante – France

³ Commission Femmes et Physique – Société Française de Physique – France

Le jeu Mendeleïeva fait découvrir de manière ludique 135 femmes scientifiques, historiques ou contemporaines, dont les recherches portent sur un ou des élément(s) du tableau périodique. C'est une production de l'association Femmes & Sciences, collaboration des régions Alsace et Occitanie Ouest.

Il s'agit à la fois d'un tableau de Mendeleïev garni d'échantillons et produits contenant l'élément choisi du tableau, et d'un jeu de cartes associé, par familles en lien avec les domaines d'application : physique, chimie, énergie, sciences de la terre, maths et informatique, sciences de la vie, sciences humaines. Au-delà des aspects scientifiques abordés, Mendeleïeva permet de parler des différents métiers et statuts de la recherche ainsi que de la variété des applications des recherches dans la vie de tous.

Son succès a incité l'association à développer une version en ligne qui en permet une très large diffusion. La version en ligne s'adresse à tous les publics, mais est plus particulièrement adaptée à un jeune public de niveau collège.

*Intervenant

(Mini-Conférence) 14h15 et 16h45 Cheminement d'un chercheur vers la vulgarisation et la BD Scientifique

Patrick Trouillas * ¹

¹ INSERM U1248 PT, Univ. Limoges – Université de Limoges – France

À partir d'une recherche académique en modélisation moléculaire très visuelle (images et vidéos de dynamiques d'assemblages moléculaires), nous montrerons comment diffuser la Science au grand public et aux scolaires. Plusieurs projets d'illustrations scientifiques seront présentés, notamment des mini bandes dessinées (BD) sur différents sujets scientifiques. Deux personnages, le robot Hermann et son amie Begonia, qui aime apprendre des choses, discutent de concepts scientifiques aussi diverses que les ressources en eau, les batteries du futur, les ordinateurs quantiques, le pic pétrolier, les antibiotiques... Ces BD aident les instituts de recherche à interagir avec le grand public et les scolaires. Une des BD concernant les accélérateurs de particules a été imprimée sous la forme d'une fresque murale accessible au grand public. L'ensemble de ces projets montreront les possibilités et les difficultés rencontrées par les scientifiques pour maintenir le lien avec la société et les scolaires.

*Intervenant

(Mini-Conférence) 14h45 et 17h15 Sadi Carnot à notre panthéon

Alexandre Moatti * ¹, Christophe Goupil *

2

¹ Université Paris-Diderot SPHERE UMR 7219 – Université Paris VII - Paris Diderot – France

² Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de Demain – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8236, Université Paris Diderot - Paris 7 : UMR8236, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR_s236, *UniversitParisDiderot – Paris7 : UMR_s236 – –France*

Nous souhaitons présenter avec Christophe Goupil (directeur du LIED, Université Paris Cité lui aussi) - un historien des sciences et un physicien - une communication en "vulgarisation scientifique" autour de Sadi Carnot (1796-1832), "père" de la thermodynamique. Alexandre Moatti

Laboratoire SPHERE (UMR7219), Université Paris Cité

*Intervenant

(Mini-Conférence) 15h15 Jouer avec les dissonances pour mieux comprendre la physique

Estelle Blanquet * ¹

¹ Laboratoire Cultures, Éducation, Sociétés – Université de Bordeaux – 3 ter place de la Victoire - Case
41 - 33076 Bordeaux cedex, France

La science-fiction offre un formidable terrain de jeu à qui accepte de remettre en cause ses représentations du monde. Elle peut même contribuer, par les dissonances cognitives qu'elle suscite, à une meilleure compréhension de phénomènes physiques que l'on croyait connaître. Cette conférence interactive vous permettra de tester vos idées et, qui sait, de voir le monde autrement. Alors, envie de jouer ?

*Intervenant

(Mini-Conférence) 16h15 La physique et la musique dans l'apprentissage de langue

Xiaohong Chen * ¹

¹ Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne – Centre National de la Recherche Scientifique, Université Bourgogne Europe – France

Dans l'apprentissage d'une langue tonale (le chinois mandarin en fait partie), de fausses intonations peuvent générer des ambiguïtés sémantiques. C'est l'une des difficultés majeures du chinois langue étrangère. Sous éclairage des concepts de la physique, nos études ont montré des conditions sous lesquelles certaines de ces ambiguïtés peuvent être levées. Ces recherches ont impacté directement la didactique de langue.

Nos efforts ont été focalisés sur la compréhensibilité des phrases produites oralement par les débutants. Des séquences musicales et chansonnières ont été composées pour les cours du chinois mandarin. Ces morceaux ont été rassemblés et synthétisés dans deux ouvrages publiés en 2007 et 2009 respectivement, pour être utilisés également dans la recherche.

La physique et la biophysique sont des branches des sciences et techniques, la musique et la chanson sont des disciplines artistiques. Quand on apprend à parler une langue étrangère, la physique intervient parce que nos systèmes auditif et vocal (au moins) sont mobilisés naturellement.

Et la musique, où intervient-elle et comment, est-ce évident ?

Un nouvel ouvrage consacré au rythme parolier "Le chinois en rythme" a été publié récemment. Nous continuons à nous poser des questions sur les aspects de la physique et de la musique qui interviennent dans la cognition linguistique. Dans l'enseignement comme dans la recherche, beaucoup restent à élaborer et à comprendre.

*Intervenant

(Speed Searching) Construire un nanosenseur de force cellulaire basé sur du transfert d'énergie (FRET)

Noémie Lacroix * ¹, Sara Faour ^{2,3}, Thomas Pons ⁴, Cyrille Vézy ⁵,
Rodolphe Jaffiol ⁶

¹ Lumière, nanomatériaux et nanotechnologies – Université de Technologie de Troyes, Centre National de la Recherche Scientifique – France

² Lumière, nanomatériaux et nanotechnologies – Université de Technologie de Troyes, Centre National de la Recherche Scientifique, CNRS : UMR7004, CNRS : UMR7076 – France

³ Matrice extracellulaire et dynamique cellulaire - UMR 7369 – Université de Reims Champagne-Ardenne, SFR CAP Santé (Champagne-Ardenne Picardie Santé), Centre National de la Recherche Scientifique – France

⁴ Laboratoire de Physique et d'Étude des Matériaux – Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris, Université Paris sciences et lettres, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8213 – France

⁵ Lumière, nanomatériaux et nanotechnologies – Université de Technologie de Troyes – France

⁶ Light Nanomaterials Nanotechnologies, Charles Delaunay Institute CNRS – Université de Technologie de Troyes – France

Les cellules sont les briques de base de tous les êtres vivants-des plantes, aux animaux, jusqu'aux humains. Elles ont la capacité de ressentir et réagir à leur environnement. Elles peuvent sentir quand on les touche ou quand quelque chose appuie sur elles. Elles interagissent avec le milieu externe comme le sol par des points d'adhésions appelés **adhésions focales** reliés par un réseau de fils internes appelé **cytosquelette**. Ensemble, ils peuvent détecter et appliquer des forces avec l'extérieur.

Mais ces forces sont très petites et difficiles à observer. Pour mieux les comprendre, nous avons créé un outil : un nano-capteur de force (FNS). Il est fait d'une minuscule molécule élastique, un peu comme un ressort, avec deux petites lumières aux extrémités. L'une d'elles est une **boîte quantique**, une source de lumière très précise et résistante. Une source de lumière s'attache à la cellule sur une adhésion focale et une autre au sol, le substrat.

Quand une cellule tire dessus, le capteur s'étire, et les lumières changent avec un processus de transfert d'énergie appelé **FRET**. Ce changement nous permet de mesurer la force exercée, même à très petite échelle (pN).

Pour tester ce capteur et appliquer des forces, on utilise un appareil appelé **chambre microfluidique**. Il permet de pousser tout doucement grâce à un courant maîtrisé sur une petite bille attachée au capteur, et de connaître le lien entre les variations de signal lumineux et la force. Grâce à cette technologie, on pourra mieux comprendre comment les cellules perçoivent et réagissent aux forces qui les entourent. C'est essentiel pour mieux connaître le vivant, en particulier le déplacement des cellules.

*Intervenant

(Speed Searching) Du graphène pour des transistors plus rapides : comment voir l'invisible ?

Basma Zouari * ¹, Rafael Salas-Montiel *

1

¹ Lumière, nanomatériaux et nanotechnologies – Université de Technologie de Troyes, Centre National de la Recherche Scientifique – France

Le graphène est un matériau ultra-fin, transparent et très conducteur. Grâce à ses propriétés uniques, il pourrait permettre de créer des transistors plus rapides et plus efficaces que ceux que l'on utilise aujourd'hui.

Dans ma thèse, je travaille sur des transistors en graphène, fabriqués avec des contacts placés sur les bords du matériau. Pour comprendre comment le courant électrique circule dans ces dispositifs, j'utilise une méthode appelée **microscopie à force Kelvin**, qui permet de "voir" le potentiel électrique à la surface du transistor, à l'échelle nanométrique.

L'objectif est de mieux comprendre le fonctionnement de ces transistors pour les améliorer et, peut-être un jour, les intégrer dans des technologies électroniques de nouvelle génération.

*Intervenant

(Speed Searching) La Résonance de Plasmon de Surface : quand la lumière révèle l'invisible

Antoine Elie * ¹

¹ Lumière, nanomatériaux et nanotechnologies – Université de Technologie de Troyes, Centre National de la Recherche Scientifique – France

Imaginez un détective capable de voir l'invisible : c'est exactement ce que fait la SPR (Surface Plasmon Resonance) ! Cette technique nous permet d'observer en temps réel comment toutes sortes de molécules (protéines, polluants, contaminants, ADN, virus, etc.) se rencontrent, s'attachent et se séparent.

Au cœur du système se trouve une puce dorée ultra-fine sur laquelle nous déposons nos échantillons. Quand un faisceau lumineux frappe cette surface dorée sous un angle précis, et avec la bonne couleur, il crée une onde spéciale appelée "plasmon de surface". Cette onde est extrêmement sensible : dès qu'une molécule se pose sur la surface ou s'en détache, l'onde change instantanément, et le détecteur mesure cette modification.

Pour rendre cette science invisible visible à tous, nous utiliserons une poudre magique : de la poudre photochromique ! Sous la lumière normale, elle reste incolore, mais exposée aux UV, elle se colore instantanément. En alternant lumière normale et UV, nous simulerons les phénomènes d'association (la poudre se colore = les molécules s'attachent) et de dissociation (la poudre redevient claire = les molécules se détachent).

La SPR permet de développer de nouveaux médicaments en observant comment ils interagissent avec leurs cibles, de détecter des virus en quelques minutes, de surveiller la qualité de l'eau en détectant des contaminants grâce à des brins d'ADN spécialisés, ou encore d'analyser la pollution environnementale.

*Intervenant

(Speed Searching) Les grandes structures de l'Univers dans les relevés cosmologiques

Tanguy Dusserre * ¹

¹ Institut d'astrophysique spatiale – Institut National des Sciences de l'Univers, Université Paris-Saclay, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National d'Études Spatiales [Paris] – France

Je souhaite participer à la journée Efferversciences le dimanche dans la catégorie speed-searching. Je parlerai de la façon dont on peut faire de la cosmologie avec les relevés du télescope européen Euclid, plus particulièrement de l'étude des grandes structures de l'Univers (amas de galaxies). Je m'appuierai sur les images de différents astres prises par Euclid et éventuellement par d'autres télescopes produisant du matériel adéquat à la vulgarisation, comme le JWST. Selon le temps alloué, je peux également résumer l'histoire de l'Univers de façon accessible au grand public, toujours en me basant sur des images simples et parlantes. Cela permet de mieux situer les différents domaines d'étude en cosmologie.

*Intervenant

(Speed Searching) Utiliser la Force du laser pour comprendre le ciment

Charlotte Veillon * ¹

¹ Laboratoire Navier – Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Gustave Eiffel – France

Journée effervesciences du dimanche

Je propose de présenter mes travaux de thèse sur l'influence des superplastifiants, utilisés pour fluidifier les pâtes de ciment, sur les interactions entre particules dans des suspensions modèles de ciment. À l'aide d'outils expérimentaux comme la rhéologie, l'analyse chimique et les pinces optiques, j'explore le lien entre forces de contact entre particules et propriétés macroscopiques. Ce sera aussi l'occasion d'échanger autour du métier de doctorant·e et des méthodes expérimentales en physico-chimie de la matière molle.

Je suis également disponible si vous prévoyez un stand de manip de démonstration autour de la matière molle (bulles, mousses, fluides complexes). J'ai déjà eu l'occasion d'en animer à deux reprises lors de la fête de la science.

*Intervenant