

LUMIÈRE SUR LES SCIENCES

ENSEIGNEMENT

RECHERCHE

INDUSTRIE



62^E CONGRÈS NATIONAL DES PROFESSEURS DE PHYSIQUE & CHIMIE
26 ~ 29 OCT. 2014 / LYON

Informations & renseignements : www.udppc.asso.fr/lyon2014



udppc

LE LIVRET DU CONGRESSISTE

◆ Sommaire	5
◆ Le comité d'organisation vous souhaite la bienvenue à Lyon !	6
◆ Le comité d'organisation	7
◆ Les partenaires du congrès	8
◆ Remerciements	9
◆ Planning	10
◆ Activités du dimanche 26 octobre 2014	12
◆ Activités du lundi 27 octobre 2014	14
◆ Les exposants	20
◆ Activités du mardi 28 octobre 2014	21
◆ Activités du mercredi 29 octobre 2014	33
◆ Jeu-concours	42
◆ Informations pratiques	43

LES PARUTIONS DANS LE BUP

Le programme

◆ Sommaire	52
◆ Mot d'accueil	53
◆ Planning	54
◆ Activités du dimanche 26 octobre 2014	55
◆ Activités du lundi 27 octobre 2014	61
◆ Activités du mardi 28 octobre 2014	65
◆ Activités du mercredi 29 octobre 2014	83
◆ S'inscrire au congrès	97
◆ Informations pratiques	99
◆ Demande d'ordre de mission	104

Discours prononcé à l'ouverture du congrès

◆ Éditorial de Vincent Parbelle	105
---------------------------------------	-----

Comptes-rendus des ateliers nationaux

◆ Collège	115
◆ Enseignement technologique	115

Comptes-rendus des tables rondes sur la liaison enseignement secondaire / enseignement supérieur en physique et en chimie

◆ Questionner la liaison secondaire-supérieur en chimie	117
◆ Questionner la liaison secondaire-supérieur en physique	118

LUMIÈRE SUR LES SCIENCES

ENSEIGNEMENT

RECHERCHE

INDUSTRIE



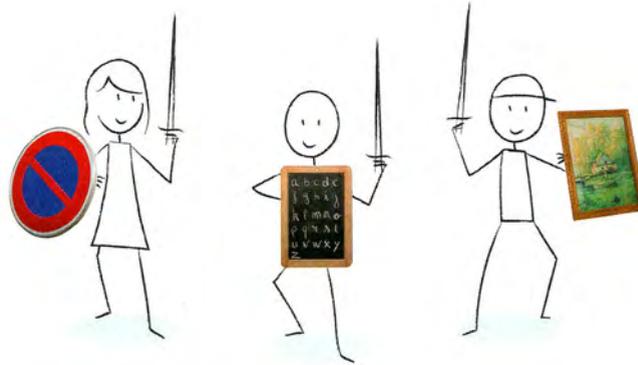
62^E CONGRÈS NATIONAL DES PROFESSEURS DE PHYSIQUE & CHIMIE
26 ~ 29 OCT. 2014 / LYON

Informations & renseignements : www.udppc.asso.fr/lyon2014



udppc

LECTURE, CULTURE, PRÉVENTION DES RISQUES. ET SI L'ÉDUCATION ÉTAIT LA MEILLEURE ARME POUR AFFRONTER L'AVENIR ?



AGISSONSPOURLEDUCATION.FR

À la MAIF, en tant que mutuelle d'assurance conçue par des enseignants, nous sommes convaincus de cette priorité depuis longtemps. Alors nous agissons aux côtés des parents et des enseignants pour favoriser l'éducation des enfants. Nous savons que leur avenir dépend de ce que nous leur aurons appris et des valeurs que nous leur aurons transmises. Voilà pourquoi, à la MAIF, nous créons

régulièrement des outils éducatifs qui facilitent l'apprentissage de la lecture, de la culture ou de la sécurité routière. Et pour s'engager davantage, la MAIF a créé le Fonds MAIF pour l'Éducation, car favoriser l'accès à l'éducation pour tous aujourd'hui, c'est aider à construire demain une société plus juste et plus responsable.



ASSUREUR MILITANT

MAIF - Société d'assurance mutuelle à cotisations variables - 79038 Niort cedex 9. Filia-MAIF - Société anonyme au capital de 114 337 500 € entièrement libéré - RCS Niort : B 341 672 681 79076 Niort cedex 9. Entreprises régies par le Code des assurances.

★
MGEN

Bien plus
qu'une mutuelle
ma
référence
solidaire

Mutuelle Santé

Prévoyance

Autonomie

Retraite

Choisissez l'offre MGEN qui va avec votre vie

Maladie, hospitalisation, optique, dentaire, arrêt de travail, invalidité : votre vie et vos besoins peuvent évoluer. Pourquoi, dès lors, votre protection santé et prévoyance n'évoluerait-elle pas en fonction de votre préférence ?

Pour accompagner chaque moment de votre carrière et de votre vie, MGEN propose des offres adaptées qui couvrent efficacement vos frais de santé et de prévoyance en même temps. Vous aussi, comme plus de 3 millions de personnes, faites de la référence solidaire MGEN votre préférence.

Sommaire

Mot de bienvenue	4
Le comité d'organisation	5
Les partenaires du congrès	6
Remerciements	7
Planning général	8
Dimanche 26 octobre - Visites touristiques	10
Lundi 27 octobre - Conférences plénières	14
Lundi 27 octobre - en soirée	17
Les exposants	18
Mardi 28 octobre - Conférences à la carte, ateliers, exposants	19
Mardi 28 octobre - Diner du congrès	30
Mercredi 29 octobre - Visites scientifiques	31
Mercredi 29 octobre - Conférences plénières	38
Jeu-concours	40
Informations pratiques	41



UDPPC

L'Union des professeurs de physique et de chimie

Une association d'enseignants au service des enseignants

Un congrès organisé chaque année par une académie différente

Orléans en 2013

Lyon en 2014

La Rochelle en 2015







Dans toute la France des sections académiques

Guadeloupe Martinique Guyane La Réunion Mayotte

Adhésion et abonnement en ligne
<http://www.udppc.asso.fr>



42 rue Saint-Jacques - 75005 PARIS Tél. : 01 40 46 83 80 - Fax : 01 46 34 76 61
secretariat.national@udppc.asso.fr



Le comité d'organisation vous souhaite la bienvenue à Lyon!

Nous sommes persuadés que, curieux comme vous êtes, vous vous posez une ou plusieurs de ces questions...

- Pourquoi la physique nourrit-elle les mathématiques actuelles ?
- D'où vient le mot « papillotes » ?
- Comment expliquer que le Lyonnais Poivre nous ait rapporté le girofle et la muscade ?
- Mais qui était donc Claude Bernard ?
- Le nouveau programme du lycée encourage-t-il les élèves à poursuivre des études de physique et de chimie ?
- Quelqu'un a-t-il déjà vu une onde gravitationnelle ?
- Comment se dissocient les hydrates des gaz ?
- Les gratons, certes c'est du cochon, mais est-ce que c'est bon ?
- Comment fonctionnent tous ces appareils médicaux ?
- Les profs de physique en sous-service pourraient-ils enseigner la philosophie ?
- Les mauvais résultats aux tests PISA, la faute à qui ?
- Pourquoi ma théière goutte tout le temps (et pas celle de belle-maman) ?
- Comment pourrais-je mesurer la vitesse de la lumière avec mes élèves
- Qui a découvert le chlore ?
- Non, mais vous y croyez aux tsunamis sous-marins ?!?
- Comment réduire le budget du labo de physique en utilisant les smartphones des élèves ?
- Le lotus est-il symbole de pureté parce que « l'effet lotus » rend les surfaces auto nettoyantes ?
- C'est quoi un CMOS ?
- À quoi ressemble un repas de gala dans un garage ?

Et même si ces questions ne vous avaient pas traversé l'esprit, les conférenciers et intervenants que nous avons sollicités pour ce congrès 2014 ont tous à cœur de partager leurs découvertes et connaissances : n'hésitez donc pas à leur poser des questions tout au long de ces trois jours.

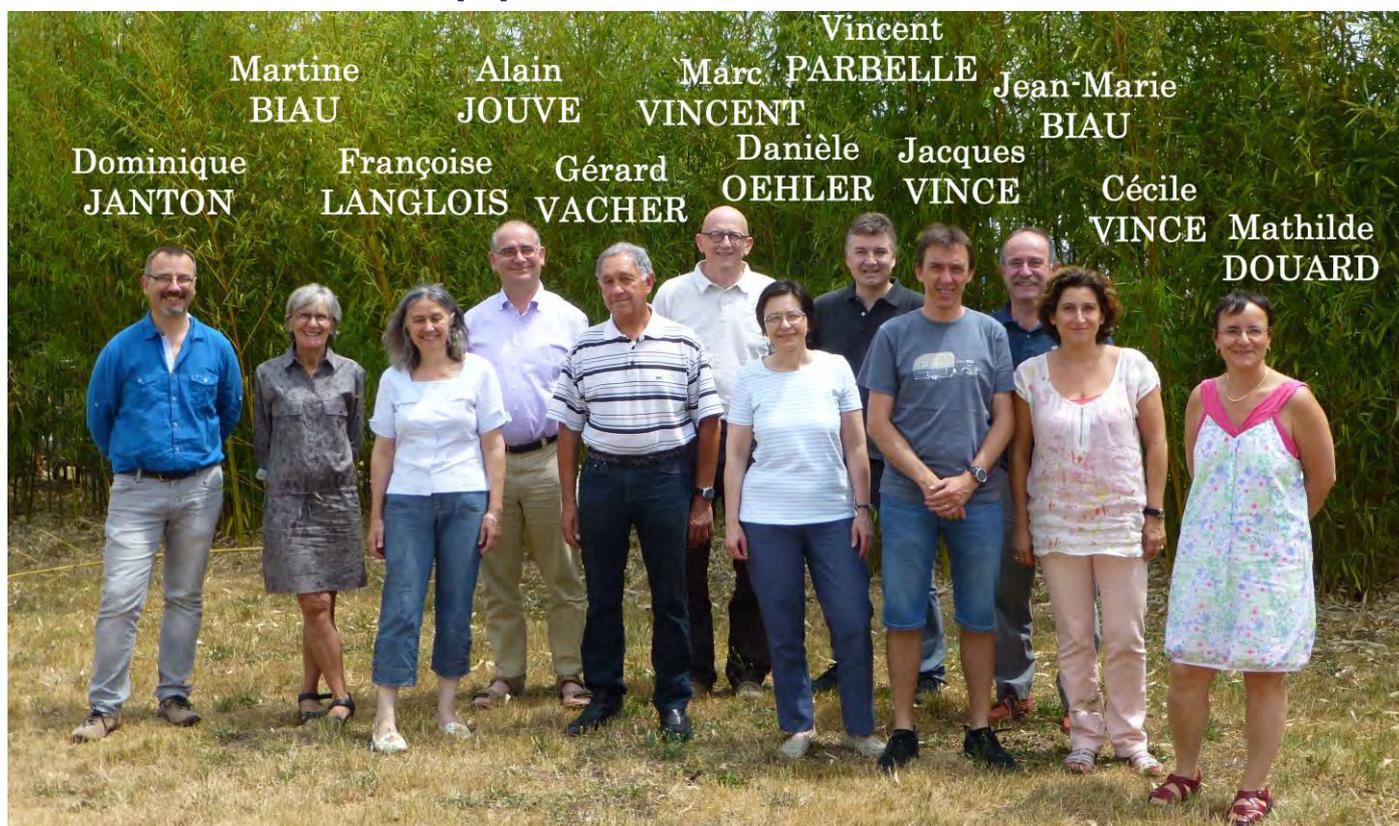
Nous espérons que ce congrès « Lumière sur les sciences » vous plaira et que nous nous retrouverons nombreux à la Rochelle en 2015.

Nous sommes très heureux de vous accueillir à Lyon.

Le comité d'organisation du congrès

Le comité d'organisation

Une équipe lumineuse... à votre service !



Et aussi, absents sur la photo : Sylvaine Albrecht, Anne-Emmanuelle Badel, Jean Bernard, Cécile Bochard, Nicolas Grenèche, Patrick Rochet, Jean-Pierre Videt.
 Sans oublier tous les collègues qui nous ont aidés au moment du congrès : merci à eux !



L'UdPPC publie
Le Bup, une revue scientifique
écrite par des enseignants pour des enseignants

Tous les Bup de 1907 à ce jour
 en téléchargement gratuit pour toute adhésion et abonnement

Publication numérique mensuelle
 avec impression papier trimestrielle

Consultation du Bup en ligne
 par articles et par numéro avec BupDoc

- ◆ Pour tous : 1907 → 2007
- ◆ Pour les abonnés : 2008 → 2015




Rejoignez-nous !
 UDPPC
 facebook

Le site
<http://www.udppc.asso.fr>



Union des professeurs de physique et de chimie

Accueil | Adhésions | Le bulletin | Le et le lab | Espace Labo | Espace Collège | Espace Lycée | Documents Thématiques | recherche

<p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">Espace Labo</p> <ul style="list-style-type: none"> Textes statutaires et documents Gestion du laboratoire Sécurité Préparation TP chimie Préparation TP physique 	<p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">Espace Collège</p> <ul style="list-style-type: none"> Programmes Liens intéressants Banque de situations pédagogiques
Documents thématiques	
Autour de la classification périodique	
Métrologie	
Relativité	
Spectroscopies	
Effet Doppler	
Quantique	
Chimie : synthèses	
Couleurs	
Colloques, congrès, journées	

Espace Lycée
Enquêtes
Programmes
Documents de réflexion
Sites incontournables
Documents pédagogiques
Corrigés du bac
L'arpenteur du web

Les partenaires du congrès



Remerciements

**Pour leur soutien et leur participation à la réussite de ce congrès,
nous adressons nos remerciements**

à Madame **Françoise MOULIN CIVIL**
Rectrice de l'Académie de Lyon

à nos hôtes

Monsieur **Gérard PIGNAULT**, Directeur de CPE Lyon
Monsieur **François-Noël GILLY**, Président de l'Université Claude Bernard Lyon 1

à nos partenaires

du monde de l'Enseignement et de la Recherche

Rectorat de Lyon	CPE Lyon
Université Lyon 1	ENS Lyon
INSA Lyon	École Centrale Lyon
ENTPE	IPNL
CNRS	CEA
Planétarium de Vaulx-en-Velin	Ebulliscience
Société Française de Physique (SFP)	Société Chimique de France (SCF)

des collectivités territoriales

Conseil Général du Rhône
Ville de Lyon
Ville de Villeurbanne

du monde des entreprises

MGEN	MAIF	Autonome de Solidarité Laïque
UIC	CASDEN-BP	Crédit mutuel enseignant
Total - Planète-énergies	EDF	Sanofi-Pasteur
Hexcel	Pignat	IFSTTAR

à Madame **Marie-Alice TROSSAT** et Messieurs **Nicolas ROSSET** et **Alban HEINRICH**,
IA-IPR de Sciences Physiques, pour leur soutien très actif

à Mesdames et Messieurs les conférenciers, les animateurs d'ateliers
à tous les éditeurs, exposants de matériel
aux enseignants, chercheurs et ingénieurs qui nous ont ouvert leurs laboratoires
aux responsables et au personnel du Restaurant Universitaire Puvis de Chavanne (CROUS) et
à la société SOGERES
à Marie-Lou Garcia, Mélissa Jiguet et Alice Lavail qui ont énormément travaillé pour vous
proposer les énigmatiques visuels du congrès (affiche, flyers...)
au Rectorat de Lyon pour l'impression du présent livret, tout particulièrement Mme Perret,
chargée de communication, M. Delhon et Mme Marsot, du service éditique et reprographie
aux élèves du lycée Louise Labé, section ARCU, et à leur professeur M. Mouchonnat pour
l'accueil des congressistes
au Laboratoire S2HEP (La Pagode)
à toutes les personnes qui nous ont aidés... et à celles que nous avons certainement
oubliées !

MERCI !

Planning

	Lundi 27	Mardi 28	Mercredi 29
	Inauguration et conférences plénières	Ateliers - conférences à la carte Exposants	Visites scientifiques (laboratoires et entreprises) Conférences
8.00	Accueil	Accueil	Accueil
9.00	Inauguration 9:00-10:30	Ateliers pédagogiques ou conférences	Visites scientifiques
10.00	Pause	Pause	
11.00	Plénière 1 Cédric Villani 10:30-12:00	Ateliers pédagogiques ou conférences	
12.00	Repas 12:00-13:30	Repas 12:00 - 13:30	
13.00	Plénière 2 Nicolas Foray 13:30-15:00	Ateliers pédagogiques ou conférences	Repas 12:00-13:30
14.00	Pause	Pause	Assemblée plénière UdPPC 13:30-14:30
15.00	Présentation équipe organisatrice	Ateliers pédagogiques ou conférences	Plénière 4 Abdelkader Souïfi 14:30-15:45
16.00	Plénière 3 Jean-Michel Herri 16:00-17:30	Remise prix UdPPC Collège	Plénière 5 Nicolas Leroy 15:45-17:00
17.00	Reception mairies 18h30-19h30	Visite TNP de Villeurbanne 18h-20h	
18.00	Promenade nocturne Lyon 20h-21h30	Dîner du Congrès 19:30-00:00	
19.00			
20.00			

Le programme a pu évoluer... n'hésitez pas à consulter régulièrement le site du congrès :

www.udppc.asso.fr/lyon2014/



VOUS AVEZ /
UN PTÉRODACTYLE
DANS LE **CARBURATEUR.**

Les hydrocarbures sont essentiellement issus de la transformation de plantes et d'animaux qui vivaient il y a plus de 65 millions d'années.

Soit juste à la fin de l'histoire des dinosaures.

Donc, dans une autre vie, votre carburant a peut-être volé, galopé ou brouté.

Entre-temps, il a quand même subi un certain nombre de transformations.

Pour plus de précisions sur la formation et la transformation du pétrole et sur les autres énergies, rendez-vous sur planete-energies.com

**planete
energies**

Une initiative de  **TOTAL**

DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT1. Escapade dans l'Ain (journée)

Rendez-vous : « La Pagode » (voir fin du livret)

7h45 - Voyage en car.

Coût de la visite : 60 € repas compris.

Laissez-vous tout d'abord emporter par la merveilleuse histoire du **monastère royal de Brou**, preuve d'un amour qui se voulait éternel, bâti dans la pierre et le marbre au début du XVI^e siècle par Marguerite d'Autriche. Découvrez ce chef-d'œuvre du gothique flamboyant, mausolée princier abritant trois magnifiques tombeaux.



Nous nous rendrons ensuite au **Parc des Oiseaux** à Villars-les-Dombes qui offre à ses visiteurs un univers fascinant mêlant dépaysement, émerveillement et découverte. Véhiculant des valeurs fortes de respect de l'environnement et de préservation de la biodiversité, le Parc des Oiseaux nous propose un véritable tour du monde.

Après un **déjeuner autour des produits du terroir**, nous pourrons visiter le Parc et assister au **plus beau spectacle d'oiseaux en vol du monde**. Nous aurons enfin le privilège de **rencontrer un responsable scientifique du Parc**.

Retour prévu : 18h

VT2. Escapade dans la Loire : mine et design (journée)

Rendez-vous : « La Pagode » (voir fin du livret) 7h45 - Voyage en car.

Coût de la visite : 60 € repas compris.



Visite guidée du Musée de la Mine Couriot : voyagez sous terre, au cœur de la mine sur le site d'un des plus grands sièges d'extraction du XX^e siècle. Du vestiaire des ouvriers (**salle des "pendus"**) jusqu'aux cages du **chevalement** en passant par la **lampisterie**, un parcours sur les pas du mineur...

Après un **déjeuner** au restaurant de « l'Hôtel du Golf » à Saint-Etienne, la visite se poursuivra à

la **Cité du design**, installée sur le site de l'ancienne **Manufacture d'Armes de Saint-Étienne**, lieu emblématique du patrimoine stéphanois. Ce site exceptionnel témoigne du lien entre art et industrie, deux facteurs essentiels dans la notion de design. La visite se déroulera de la Place d'Armes aux jardins suspendus, à la Platine et sa serre, en passant devant l'École supérieure d'art et design et la Tour Observatoire. La journée se terminera par une découverte architecturale exceptionnelle avec la visite de l'église Saint-Pierre sur le site de **Le Corbusier à Firminy**.



Retour prévu : 18h

DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT3. Visite historique de Lyon de l'Antiquité à la Renaissance (journée)

Rendez-vous : 9h30 place de la comédie devant l'Opéra, sortie de la station de métro ligne A Hôtel de Ville - Louis Pradel – Visite à la journée.

Coût de la visite : 30 € repas compris. Capacité : 30 places.

Un parcours pédestre d'une journée vous fera découvrir pour l'Antiquité, l'Amphithéâtre des trois Gaules, Fourvière (le vieux forum) et le musée gallo-romain ; pour le Moyen-âge, le jardin archéologique du groupe épiscopal et sa cathédrale, enfin l'un des plus beaux ensembles Renaissance d'Europe dans le Vieux-Lyon avec ses célèbres traboules.

Pour découvrir la gastronomie locale, nous vous proposons un repas typique dans un véritable bouchon lyonnais.

**VT4. Découverte de Lyon**

Rendez-vous : 14h 30 "sous la queue du cheval" (Place Bellecour, métro A ou D).

Coût de la visite : 6 €.

Capacité : 25 places.

A partir de la place Bellecour, nous vous ferons une présentation rapide du développement de Lyon, depuis les quais de Saône nous admirerons le panorama sur les deux collines, à la cathédrale Saint-Jean nous effectuerons une visite rapide car elle est en restauration. Enfin, le quartier Renaissance permettra une évocation de cette période brillante de l'histoire lyonnaise, nous découvrirons cours et traboules et, en fin de parcours, nous visiterons le Musée Gadagne.

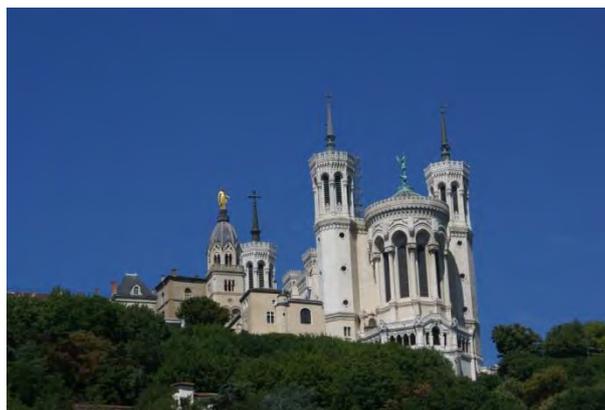
**VT5. Fourvière, visite insolite**

Rendez-vous : 14h30 sur le parvis de la basilique de Fourvière, à la sortie du funiculaire.

Coût de la visite : 6 € repas compris.

Capacité : 19 places.

Après avoir contemplé la ville depuis le « forum vetus », puis expliqué l'origine de la Fête des Lumières, une visite de la Basilique vous est proposée, suivie d'une déambulation dans les toits, avec une vue imprenable sur Lyon et ses environs.



DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT6. D'une place à l'autre : de Bellecour aux Terreaux**Rendez-vous : 14h30, devant l'église Saint-Bonaventure (métro A station Cordeliers).****Coût de la visite : 6 €.****Capacité : 20 places.**

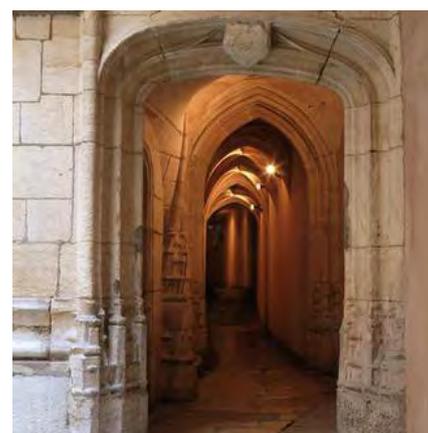
Entre "Simplicité" et "Opulence", de Saint-Bonaventure à Saint-Nizier, nous raconterons l'époque où Lyon était une puissance économique (carrefour européen, foires, banques, imprimerie...). Nous découvrirons une architecture italianisante, sur fond de vaste maillage religieux, dans la Presqu'île : Cordeliers, Jacobins, Célestins, Antonins...



La traboule des Imprimeurs et Rey-Coquet, les rues Mercière et Grenette et la traboule du Musée de l'Imprimerie nous conduiront à l'église Saint-Nizier, chef d'œuvre du gothique flamboyant. Pour finir, nous visiterons librement l'un des plus beaux musées des Beaux-Arts de France.

VT7. La Primatiale Saint-Jean et le Vieux-Lyon**Rendez-vous : 14h 30 "sous la queue du cheval" (Place Bellecour, métro A ou D).****Coût de la visite : 6 €. Capacité : 20 places.**

Après avoir visité la cathédrale de Lyon dont la construction a duré 300 ans, à partir de 1180, ainsi que les vestiges d'un mur de protection du IV^e siècle et d'un baptistère paléochrétien, nous déambulerons dans le Vieux-Lyon à la découverte de palais Renaissance, Hôtel du Chamarier, Tour Rose, Hôtel Bullioud et de quelques traboules typiques. Pour finir, nous revisiterons l'histoire de Lyon au musée Gadagne.

**VT8. Architecture romane et architecture du XXI^e siècle - Promenade dans le sud de la Presqu'île****Rendez-vous : 14h30 devant la statue d'Ampère, métro A station Ampère - Victor Hugo.****Coût de la visite : 6 €.****Capacité : 20 places.**

De l'ancien Confluent à la Confluence, une promenade vous fera découvrir la basilique Saint-Martin d'Ainay, « l'âme romane de Lyon » avec son décor roman sculpté exceptionnel. L'ingénieur Perrache ayant repoussé, au XVIII^e siècle, le confluent d'Ainay à La Mulatière, nous découvrirons cette architecture de la nouvelle Confluence, principalement à l'Hôtel de Région et au Musée des Confluences. Une navette fluviale vous conduira au cours d'une mini-croisière sur la Saône à Saint-Paul pour terminer la soirée dans le Vieux-Lyon.



De l'ancien Confluent à la Confluence, une promenade vous fera découvrir la basilique Saint-Martin d'Ainay, « l'âme romane de Lyon » avec son décor roman sculpté exceptionnel. L'ingénieur Perrache ayant repoussé, au XVIII^e siècle, le confluent d'Ainay à La Mulatière, nous découvrirons cette architecture de la nouvelle Confluence, principalement à l'Hôtel de Région et au Musée des Confluences. Une navette fluviale vous conduira au cours d'une mini-croisière sur la Saône à Saint-Paul pour terminer la soirée dans le Vieux-Lyon.

DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT9. Musée Lumière et Hangar du Premier-Film



Rendez-vous : 14h30 au Musée lumière, 25 rue du 1^{er} Film, 69008 Lyon (métro ligne D, station Monplaisir Lumière)

Coût de la visite : 6 € - Durée : 1h30

Capacité : 30 places.

Le Château Lumière, villa d'Antoine, père de Louis et Antoine, inventeurs du Cinématographe en 1895, abrite le Musée Lumière.

Au fil des 21 pièces réparties sur 4 étages, vous découvrirez un parcours scientifique et historique consacré la vie et l'œuvre des frères Lumière, artistes et ingénieurs. Histoire de l'invention du Cinématographe, projection de films des frères Lumière commentés, premières caméras, photographies en couleur et en relief, images rapportées de leurs voyages dans le monde entier, objets insolites et autres brevets et inventions jalonneront votre visite, sans oublier un étage consacré à la famille.

Vous pourrez vous promener dans le jardin du Château Lumière et découvrir le Hangar du Premier-Film immortalisé par la "Sortie des usines Lumière", premier film de l'histoire du Cinématographe, tourné par les frères Lumière. Classé Monument Historique, il abrite une salle de cinéma qui offre une programmation très variée (rétrospectives, avant premières, soirées spéciales, ...).



Tous les visuels du congrès ont été créés et réalisés par Marie-Lou Garcia, Mélissa Jiguet et Alice Lavail.

LUNDI 27 OCTOBRE

CONFÉRENCES PLÉNIÈRES

L'accueil se fera à partir de 8h00 à l'École Supérieure de Chimie-Physique-Électronique de Lyon (voir à la fin du livret pour se rendre à CPE Lyon).

Inauguration

De nombreuses personnalités prendront la parole lors de l'inauguration où seront représentées : M. le Directeur de CPE, M. le Doyen de l'Inspection Générale, Mme la Rectrice... C'est aussi l'occasion pour l'UdPPC de faire entendre sa voix sur les évolutions récentes concernant l'enseignement de la physique et de la chimie, à travers le discours de son président.

CPI. 10h30-12h00 – Conférence de Cédric VILLANI



Cédric Villani est mathématicien et professeur de l'Université Claude Bernard Lyon I, Prix Fermat et Prix Henri Poincaré en 2009, Médaille Fields en 2010. Il est Directeur de l'Institut Poincaré depuis 2009.

COMPORTEMENT DE SYSTÈMES CLASSIQUES SUR UNE ÉCHELLE DE TEMPS LONG

La stabilité du système solaire est certainement le plus ancien et le plus célèbre problème de prédiction de l'évolution (stable) d'un système mécanique classique. Il a conduit à de nombreuses théories et à des échanges fructueux entre mathématique et physique. Au cours des dernières années, d'autres problèmes de stabilité en mécanique classique ont connu un regain d'intérêt et de compréhension : plasmas, galaxies, mécanique des fluides. Des liens inattendus sont apparus entre la théorie de la stabilité de Kolmogorov à propos du système solaire (idéalisé) et le fameux phénomène d'amortissement de Landau, lorsque celui-ci est étudié dans le régime non linéaire des grandes échelles de temps.

Les solutions peuvent être non seulement reformulées dans le cadre courant de la « conjugaison », mais la régularité joue aussi un rôle crucial dans les deux cas pour surmonter les phénomènes de résonance, qui prennent la forme d'échos de plasmas dans le cadre du problème d'amortissement de Landau. Ceci est également lié au problème de stabilité pour certains systèmes de fluides non visqueux comme les écoulements de cisaillement de Couette.

CP2. 13h30-15h00 – Conférence de Nicolas FORAY



Nicolas Foray est radiobiologiste, chercheur à l'Inserm. Il anime le groupe de radiobiologie de l'UMR 1052 Inserm (Centre de Recherches en Cancérologie de Lyon). Lauréat de l'Académie des Sciences en 2009, il préside actuellement la Société Francophone de Radiobiologie.

EFFETS BIOLOGIQUES DES RADIATIONS : VERS UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DU RISQUE !

Depuis la découverte de Roentgen en 1895 jusqu'à aujourd'hui, notre connaissance des effets biologiques des radiations ionisantes n'a cessé d'évoluer avec la notion de risque. Pourtant, des artéfacts techniques, des erreurs d'interprétation, des idées fausses ou des lobbyings puissants ont interféré avec les messages des radiobiologistes. Aujourd'hui, les données radiobiologiques et épidémiologiques convergent pour mieux préciser les conditions d'irradiation dans lesquelles le risque de réactions tissulaires ou de cancer est significatif. La radiosensibilité individuelle apparaît ainsi comme un facteur de variation fondamental. Dans le cadre de cette conférence, on découvrira les événements physiques, chimiques et biologiques les plus précoces qui suivent une séance de radiothérapie, de mammographie ou une exposition au rayonnement spatial et comment la signalisation et la réparation des dommages de l'ADN peut conditionner la réponse clinique.

LUNDI 27 OCTOBRE

CONFÉRENCES PLÉNIÈRES

CP3. 16h00-17h30 – Conférence de Jean-Michel HERRI



Jean-Michel Herri est directeur-adjoint du centre SPIN (Sciences des Processus Industriels et Naturels), responsable des formations en Génie des Procédés et Énergie à l'École Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

CLATHRATES HYDRATES DE GAZ : PROBLÉMATIQUES NATURELLES ET INDUSTRIELLES

Les clathrates hydrates de gaz, communément dénommés hydrates de gaz, sont des composés solides, formés par la combinaison d'eau et de petites molécules. L'eau forme un réseau cristallin particulier qui libère des cavités dans lesquelles peuvent être piégées des molécules plus petites. La cohésion du réseau d'eau est assuré par les liaisons hydrogène, ce qui confère une grande enthalpie de formation qui peut être mise à profit pour stocker des thermies. Les petites molécules sont piégées dans les cavités par des interactions de type van der Waals qui peuvent être utilisées pour séparer des composés gazeux.

Cet exposé présentera la structure des hydrates et les différents contextes naturels dans lesquels ils peuvent se former.

Tout d'abord, nous présenterons le contexte terrestre dans les glaces profondes (Antarctique, hydrates d'air), sous le permafrost (hydrates de méthane) ou les sédiments marins (hydrates de méthane) et le fond de quelques lacs volcaniques (hydrates de CO₂). Nous discuterons les risques et les bénéfices d'une telle présence. Nous étudierons ensuite le contexte extra-terrestre et le rôle possible de ces composés en planétologie.

Enfin, nous envisagerons les contextes industriels liés à leur présence inopportune (production pétrolière) ou souhaitée (production gazière et stockage du CO₂, séparation gazeuse, climatisation industrielle, purification d'eau). Nous présenterons deux projets d'industrialisation en faisant un focus sur la démarche globale, entre les expérimentations de laboratoire et le développement de prototypes.

17h30-17h45 – Remise d'un prix UdPPC - collègue

Un professeur du collège Elsa Triolet de Vénissieux (zone prévention violence) a animé cette année un atelier "excellence science" avec 12 élèves de cinquième qui ont travaillé sur le thème de la lumière. Parmi les personnes et les organismes qui ont accompagné le projet, l'Observatoire de Lyon est intervenu en physique et l'UdPPC en chimie (TP au Lycée La Martinière Monplaisir à Lyon). Un prix UdPPC sera remis à ces élèves à cette occasion, soyez nombreux à venir les encourager et les féliciter.

LUNDI 27 OCTOBRE

EN SOIRÉE

18h30 – Cocktail d'accueil en mairie (Lyon ou Villeurbanne)

Deux visites touristiques vous sont proposées le lundi soir.

VT10. Le TNP de Villeurbanne : un théâtre mythique !

Rendez-vous : 18h00 devant le TNP (métro ligne A, station *Gratte-Ciel*)

Gratuit - Durée : 1h30 environ - Capacité : 25 places.

Héritier du théâtre de Jean Vilar et Georges Wilson installé au Palais de Chaillot et du théâtre de la Cité créé à Villeurbanne en 1957 par Roger Planchon (avec Isabelle Sadoyan, Jean Bouise), le TNP existe depuis 1972.

Après Roger Planchon, Patrice Chéreau Georges Lavaudant et actuellement Christian Schiaretti ont poursuivi une politique mêlant textes classiques et créations contemporaines. Le théâtre, complètement rénové, est installé dans l'ancien Palais du Travail du quartier classé des « Gratte-Ciel ».

Ce quartier datant de 1930 est un exemple très réussi des recherches architecturales de l'époque pour créer des cités ouvrières agréables à vivre. La visite permet de parcourir la salle de spectacle mais aussi les machineries, les ateliers de costumes, etc.

**VT11. Promenade nocturne dans Lyon**

Rendez-vous : 20h00 devant l'Hôtel de Ville (métro ligne A, station *Hôtel de ville - Louis Pradel*)

Gratuit - Durée : 1h30 environ - Capacité : 40 places.

Une promenade nocturne vous conduira des pentes de la Croix-Rousse, territoire des Canuts, à la Primatiale Saint-Jean et son architecture médiévale, en passant par l'Amphithéâtre des trois Gaules, la Fresque des Lyonnais, le quartier Saint-Paul et les palais Renaissance du Vieux-Lyon.



Les exposants



MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE, ATELIERS, EXPOSANTS

Quatre plages horaires sont définies sur la journée.

Vous vous êtes inscrits à **trois séances seulement** pour avoir le temps de visiter les exposants et éditeurs.

Vérifiez bien sur les panneaux dédiés, dans le hall d'entrée de CPE, l'horaire et la salle des conférences et ateliers auxquels vous allez participer.

Plage horaire 1 8h30 – 10h00	C11 Ray	C12 Copin	C13 Billard	C14 Dauxois	A11 Jeanjacquot			
Plage horaire 2 10h30 – 12h00	C21 Bocquet	C22 Minster	C23 Lièvre 1	C24 Marteau	C25 Chabot	A21 Chevrier	A22 UdPPC Collège	
Plage horaire 3 13h30 – 15h00	C31 Gratias	C32 Lièvre 2	C33 Huot	C34 Tiberghien	A31 Chevrier	A32 National Instrument	A33 Pspice	A34 UdPPC Secondaire- supérieur Chimie
Plage horaire 4 15h30 – 17h00	C41 Bouvet	C42 Quadrelli	C43 Barberousse	C44 Sanchez	C45 Astro- nomie	A41 UdPPC Secondaire- supérieur Physique	A42 UdPPC Voies techno- logiques	A43 Pspice

MARDI 28 OCTOBRE

Plage horaire 1: 8h30-10h00

CONFÉRENCE C11 - LA PHYSIQUE AU SERVICE DE LA MÉDECINE : DE L'IMAGERIE AU TRAITEMENT



Cédric RAY

Maître de conférences, Université Claude Bernard Lyon 1, auteur de « La physique par les objets quotidiens », Belin (2007), lauréat du prix Roberval mention 'grand public' (2009)

La physique fait partie intégrante de notre environnement, elle est omniprésente dans notre quotidien, dans notre micro-onde ou dans notre smartphone. Mais un des domaines qui a le plus bénéficié des progrès de la physique, et plus généralement de la technique, est celui de la médecine. En effet, le médecin est aujourd'hui assisté pour son diagnostic, mais également pour le traitement, par de nombreux dispositifs de haute technologie qui reposent pourtant sur des principes physiques assez simples. Ainsi on parlera de l'imagerie médicale qui s'est développée grâce aux progrès technologiques réalisés ces dernières années en physique des particules (par exemple grâce au CERN). Mais on évoquera aussi les lasers qui permettent de corriger les défauts de l'œil ou les radiations permettant de traiter le cancer. En somme, dans cette conférence, je m'efforcerai de disséquer quelques-uns de ces appareils que l'on rencontre le plus souvent dans des circonstances peu agréables, chez le dentiste, l'ophtalmologiste ou à l'hôpital afin d'étudier la physique cachée dans ces petits bijoux technologiques utilisés quotidiennement pour soigner des milliers de patients à travers le monde, mais qui ne reçoivent souvent pas plus d'attention que celle portée à un banal grille-pain.



CONFÉRENCE C12 - BIG-BANG À TRAVERS DEUX SONDAS COSMOLOGIQUES



Yannick COPIN

Maître de conférences à l'Institut de Physique Nucléaire de Lyon

L'exposé présente quelques points clé de la théorie du Big-Bang à travers deux sondes cosmologiques : le fond diffus cosmologique et les supernovæ.

La cosmologie observationnelle, qui vise à mesurer les propriétés générales de l'Univers – composition, densité, âge... – est entrée ces dernières années dans une nouvelle ère de précision. D'importants progrès ont été réalisés, notamment grâce à deux sondes spécifiques : le fond diffus cosmologique – la plus ancienne lumière observable – et les supernovæ, qui permettent de retracer l'histoire de l'expansion cosmologique. Nous terminerons par la présentation du modèle de concordance décrivant notre compréhension actuelle (et incomplète) de l'Univers.

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

CONFÉRENCE C13 - LA PHYSIQUE ET LA CHIMIE AU SERVICE DE LA MÉDECINE : LA TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION DE POSITONS



Thierry BILLARD

Directeur de Recherche CNRS à l'Institut de Chimie et Biochimie de l'université de Lyon et au CERMEP-Imagerie du Vivant

Le diagnostic précoce est une problématique de plus en plus importante pour le pronostic et le suivi thérapeutique de différentes pathologies. La tomographie par émission de positons est une technique d'imagerie médicale permettant de visualiser le fonctionnement physiologique de l'organisme avec une excellente sensibilité. Cette technique nécessite la synthèse de molécules spécifiques du phénomène à observer qui seront ensuite radiomarquées par des radio-isotopes à courte demi-vie générés par un cyclotron. Cette présentation parcourra les différentes étapes permettant d'obtenir des « images », en particulier dans le domaine des neurosciences. Au cours de cette pérégrination, nous verrons comment la physique et la chimie sont des alliées de choix au service de la médecine.

CONFÉRENCE C14 - LA PHYSIQUE ÉTONNANTE DES ONDES SOUS LA SURFACE DES OCÉANS



Thierry DAUXOIS

Directeur de Recherche CNRS, Directeur du Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon

Nous présenterons les ondes hydrodynamiques à l'intérieur de l'océan. Nous nous attacherons tout d'abord à discuter la génération d'ondes localisées à l'interface entre couches de densités différentes. Par la suite, nous discuterons en profondeur la physique des ondes internes de gravité des fluides stratifiés en densité qui ont un rôle prépondérant dans les océans notamment. Enfin, nous étudierons les effets non linéaires conduisant à la formation de solitons hydrodynamiques, plus communément appelés tsunamis. Grâce à un comportement souvent inhabituel, ces ondes permettent d'appréhender de façon originale des concepts de la physique linéaire tout en réservant de très jolis effets non linéaires. À l'aide de plusieurs expériences sur la dynamique des ondes internes, certaines très simples, d'autres plus élaborées, il est en effet possible de discuter les questions de génération, de propagation mais aussi d'étudier certains mécanismes d'instabilité.

ATELIER A11 - DES PISTES POUR ENSEIGNER EN COANIMATION LES SCIENCES ET LA PHILOSOPHIE



Philippe JEANJACQUOT

Professeur de physique-chimie au lycée Charlie Chaplin à Décines (Rhône), chargé d'étude pour le pôle ACCES à l'Institut Français de l'Éducation ; avec la participation de Pierre VIGNAND, professeur de philosophie et Jacques VINCE, professeur de physique-chimie au lycée Ampère à Lyon

Les sciences expérimentales et la philosophie sont souvent proches et se sont historiquement nourries mutuellement. Il est cependant rare qu'elles soient associées dans le même enseignement. Une telle association effective peut pourtant donner plus de cohérence à nos cours respectifs. Cela peut aussi permettre de récupérer des élèves décrocheurs en leur montrant une autre façon d'aborder les sciences et en donnant du sens à leur apprentissage. À travers des exemples concrets de coanimation, déjà expérimentés avec des élèves, nous verrons quelles sont les possibilités pour monter une séquence permettant l'articulation entre science et philosophie. Les séquences d'enseignement et l'impact sur les élèves seront décrits et débattus au cours de cet atelier.

MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

Plage horaire 2: 10h30-12h00

CONFÉRENCE C21 - FLUIDES EN MOUVEMENT, DU MONDE MACROSCOPIQUE AU NANO-MONDE...



ET VICE-VERSA

Lydéric BOCQUET

Professeur de physique à l'Université Lyon 1, Directeur de Recherche au CNRS détaché à l'École Normale Supérieure

Les fluides sont omniprésents dans notre vie : depuis l'eau, nourricière et vitale, jusqu'à l'huile lubrifiante des moteurs de nos voitures, du sang qui coule dans nos veines jusqu'aux vagues et maelström géants des océans, ils présentent des propriétés et des apparences infiniment variées.

Dans cet exposé, je proposerai un tour d'horizon de la physique des fluides et de leurs écoulements. Si le domaine de la dynamique des fluides est né il y a plus de 150 ans, il a connu un véritable « boom » ces dernières années grâce notamment au développement de nouveaux matériaux et de techniques d'investigation toujours plus pointues. Ainsi la dynamique des fluides soulève toujours au XXI^e siècle des questions fondamentales : en ce qui concerne le rôle des interfaces ; vers la miniaturisation des écoulements, avec la microfluidique et les « laboratoires sur puce », et désormais vers la « nano-fluidique » qui étudie les propriétés de transport, parfois étranges, des fluides aux échelles nanométriques.

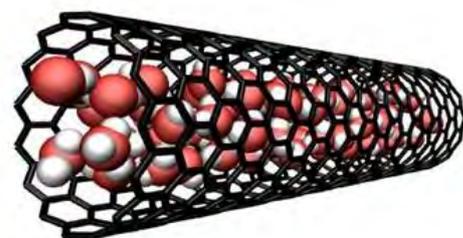
Je parlerai ici de quelques exemples choisis parmi les développements récents. Je discuterai ainsi d'écoulements près de surfaces super-hydrophobes – qui présentent l'effet dit « Lotus » – et plus particulièrement de quelques effets intrigants comme les « ploufs » ou l'« effet théière ». Je discuterai ensuite de questions plus prospectives, autour des écoulements aux nano-échelles et de leurs spécificités, qui laissent entrevoir la possibilité de développer des nouveaux matériaux et membranes aux performances exceptionnelles dans le contexte de l'énergie renouvelable.



Plop ou splash



Effet Lotus et surfaces superhydrophobes



De l'eau s'écoulant dans un nanotube de carbone

CONFÉRENCE C22 - TITRE NON CONNU À LA DATE D'IMPRESSION

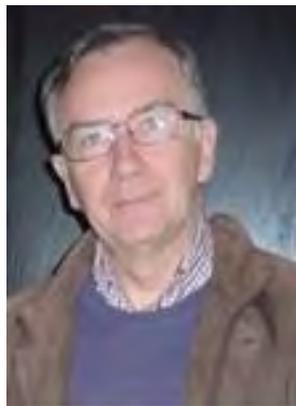
Jean-François MINSTER

Directeur scientifique, TOTAL



LE TITRE ET LE DESCRIPTIF DE CETTE CONFÉRENCE SONT CEUX QUI FIGURENT SUR LE SITE DU CONGRÈS ET QUE VOUS AVEZ PU CONSULTER LORS DE L'INSCRIPTION.

CONFÉRENCE C23 - LUMIÈRE ET ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES. MESURES DE VITESSES : POURQUOI ET COMMENT...



Jean-Pierre LIÈVRE

Ancien professeur de classes préparatoires au lycée du Parc, Lyon

Commençons par une citation de Lord Kelvin : "In physical science the first essential step in the direction of learning any subject is to find principles of *numerical* reckoning and practicable methods for *measuring* some quality connected with it ..."

Dans cet atelier expérimental, nous présenterons différentes *mesures* de la vitesse de la lumière et des ondes électromagnétiques, pour cela nous nous appuyons sur des formules très connues :

1) $V = L/\tau$. Grâce à cette relation et à des principes remontant à Galilée, Fizeau, Foucault... nous présenterons des mesures à partir de sources modulées (impulsion, sinusoïde, bruit).

2) $\lambda = VT$. Cette relation, qui traduit la double périodicité d'une onde monochromatique, sera exploitée dans le domaine des micro-ondes où il est facile de produire des *ondes stationnaires* sur des lignes ou dans des cavités. Dans le domaine optique, son exploitation passera par les battements des *modes* d'une cavité laser.

3) $\epsilon_0 \mu_0 c^2 = 1$. Cette relation qui établit une parenté profonde entre électrostatique, magnétostatique et onde électromagnétique sera utilisée pour déterminer numériquement la constante c à partir uniquement de mesures de longueurs et de temps.

Terminons par une remarque de Max Planck : "The Theory of Relativity confers an absolute meaning on a magnitude which in classical theory has only a relative significance : the velocity of light".

CONFÉRENCE C24 - LES NEUTRINOS SONT-ILS DES PARTICULES ÉLÉMENTAIRES ?



Jacques MARTEAU

Maître de conférences, Université Claude Bernard, IPNL-Institut de Physique Nucléaire de Lyon

La récente observation d'événements-candidats de bosons de Higgs au LHC (CERN, Genève) a considérablement renforcé l'assise du Modèle Standard de la physique des particules élémentaires qui accumule les succès depuis près de quatre décennies. Ce modèle décrit les particules élémentaires et leurs interactions, forte, faible ou électromagnétique, et a permis des avancées formidables dans la compréhension tant de l'infiniment petit que de l'infiniment grand. Cependant, tous les problèmes ne sont pas clos, comme nous le montrent les récents résultats obtenus dans le secteur des neutrinos. Ces derniers ne cessent de détonner dans

le paysage des particules élémentaires, depuis le postulat de leur existence par W.Pauli en 1930, jusqu'aux plus récents résultats obtenus qui démontrent qu'entre le point où ils sont produits et celui où ils sont détectés, ils peuvent changer de nature ! Surprenants neutrinos dont nous présenterons la petite et la grande histoire dans ce séminaire grand public.

CONFÉRENCE C25 - ENSEIGNER L'HISTOIRE DES SCIENCES : DANS QUEL BUT ?



Hughes CHABOT

Maître de conférences en histoire des sciences, Université Lyon 1, EA4148-S2HEP

L'histoire des sciences n'a pas pour seule vocation d'éclairer les concepts scientifiques du temps présent à partir du récit de leur genèse. L'enseignement de cette discipline, aux élèves du secondaire comme aux étudiants du supérieur, est aussi l'occasion d'attirer l'attention sur les composantes épistémologique et sociologique de l'activité scientifique. Deux exemples seront développés pour illustrer cette double dimension. La célèbre loi de la chute des corps introduite par Galilée met en place deux piliers de la physique encore valables aujourd'hui : expérimentation et mathématisation. Moins connue que la découverte de l'oxygène, celle du chlore met en évidence le rôle des institutions scientifiques dans la reconnaissance et la validation d'un résultat.

ATELIER A21 - ENSEIGNER LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE AVEC LES SMARTPHONES



Joël CHEVRIER

Professeur de physique à l'Université Joseph Fourier de Grenoble,
Chercheur à l'Institut Néel.

Avec la participation de Philippe Jeanjacquot, Professeur de physique-
chimie au lycée Charlie Chaplin à Décines (Rhône).

Les smartphones embarquent un accéléromètre, un gyroscope, un magnétomètre, deux caméras, un microphone, une LED blanche, un thermomètre, un luxmètre et, pour certains, un baromètre. Tous ces capteurs sont intégrés et reliés au monde numérique. Leurs performances donnent accès à des expériences au centre de l'enseignement de la physique dans divers domaines. Dans cet atelier, les participants exploreront eux-mêmes l'usage des smartphones pour l'enseignement expérimental de la mécanique du point et de l'acoustique (en particulier l'effet Doppler). On insistera sur les nouvelles possibilités pédagogiques offertes et on situera cette approche dans le contexte international (*Science on Stage* en Europe et au Canada, rubrique *iPhysicsLab* de la revue *The Physics Teacher*).

ATELIER A22 - UdPPC - COLLÈGE, RÉFLEXIONS SUR LE PROGRAMME DE CINQUIÈME



Cet atelier est proposé par le Bureau National de l'UdPPC et sera co-animé par **Dominique DUCOURANT** et **Sophie ROBERT**.

A l'heure où une réécriture des programmes est proposée au collège, une réflexion par rapport aux notions et contenus du programme de 5^e actuel sera proposée. Force est de constater qu'il existe un écart entre ce qui est demandé dans certaines parties du programme et ce qu'un jeune peut conceptualiser à cet âge. Comment gérer cet écart ? Comment aider l'élève à structurer ses connaissances ? Quelles activités expérimentales pour favoriser cette conceptualisation ? Cet atelier, qui comportera des mises en situations, vise à faire naître un échange entre les participants pour croiser les pratiques.

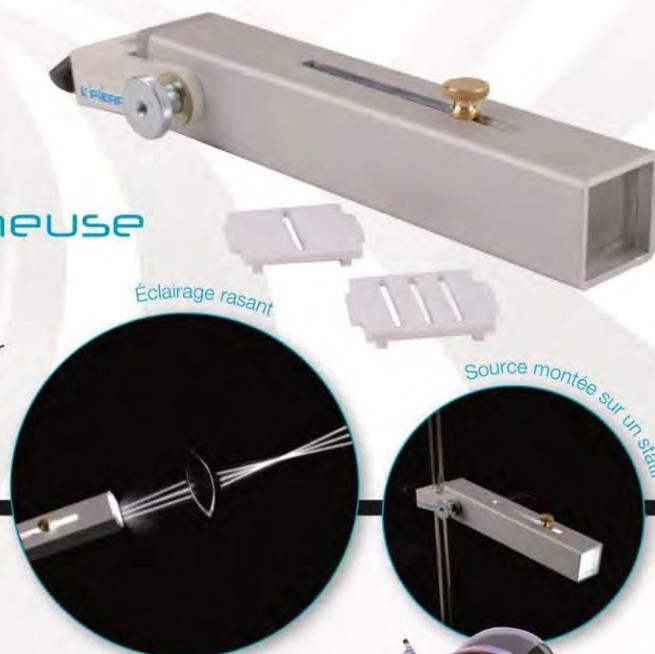
Source lumineuse

à LED Multidirectionnelle

- + Technologie LED
- + Orientable dans toutes les directions
- + Fixation directe sur un statif ou une tige

Découvrez une source lumineuse à tout faire

Cette source a la faculté d'être orientée aisément dans toutes les directions de l'espace. Positionnée sur un statif ou sur une tige sur un banc d'optique, elle est inclinable de bas en haut et orientable de gauche à droite. Vous pourrez ainsi la faire éclairer dans la direction que vous souhaitez, très facilement et très rapidement.



 **PIERRON**
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

 Par téléphone
03 87 95 14 77

Du lundi au vendredi de 8h30 à 12h30
et de 13h30 à 17h30 (17h le vendredi)

 Par fax
03 87 98 45 91

 Par mail
education-france@pierron.fr

 Par courrier
DIDACTIK-PIERRON ÉDUCATION
CS 80609 RÉMELFING
57206 SARREGUEMINES Cedex France

 Par internet
www.pierron.fr



MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

Plage horaire 3: 13h30-15h00

CONFÉRENCE C31 - LA DÉCOUVERTE DES QUASICRISTAUX : D'UN PARADOXE AU PRIX NOBEL**Denis GRATIAS**

Directeur de Recherche au CNRS, Laboratoire d'Étude des Microstructures LEM, CNRS-ONERA

La découverte des quasi-cristaux par Daniel Shechtman (prix Nobel de chimie 2011) en avril 1982 a significativement modifié les concepts de base de la cristallographie moderne. En resituant dans l'époque le contexte de l'article annonceur de 1984, on discutera les aspects qui ont été avancés alors pour expliquer le caractère apparemment paradoxal des clichés de diffraction de Shechtman, verres icosédriques, cristaux à grande maille ou superposition de cristaux macles.

On discutera ensuite les rudiments sur lesquels repose le concept de quasi-cristal qui constitue le cœur original de la découverte et on verra en quoi il généralise et unifie la cristallographie, incluant cristaux, phases incommensurables et quasi-cristaux dans un même descriptif.

Enfin, on discutera des nouveaux sens à donner aux termes de symétrie et d'ordre dans les solides à l'occasion de l'Année internationale de la cristallographie qui fête les cent ans de la découverte de la diffraction des rayons X par Max von Laue et celle des lois de la diffraction par les Bragg père et fils.

CONFÉRENCE C32 - COMMENT STABILISER UN ÉQUILIBRE INSTABLE ?**Jean-Pierre LIÈVRE**

Ancien professeur de classes préparatoires au lycée du Parc, Lyon.

La stabilisation d'un équilibre « naturellement » instable est d'une importance capitale en Physique et en Automatique. Plus modestement, nous verrons qu'il est assez facile de mettre en équilibre un balai sur son doigt. L'analyse de cette « expérience » débouche sur une première méthode de stabilisation, à savoir l'utilisation de « systèmes asservis ». Depuis le début du XX^e siècle, une autre méthode a été suggérée : faire vibrer rapidement l'extrémité inférieure du balai. Cette deuxième méthode peut être interprétée en considérant l'action d'un « champ extérieur à variation rapide ». Pour faire bonne mesure, nous présenterons aussi la stabilisation par « effet gyroscopique ». Les exemples présentés et analysés iront des pendules inversés aux pièges à particules chargées, en passant par des toupies, des modèles réduits de vélos, de monorails... ainsi que du lévitrone.

**CONFÉRENCE C33 - LASER : PRINCIPE, ÉLÉMENTS DE TECHNOLOGIE, IMPULSIONS ET QUELQUES****APPLICATIONS****Nicolas HUOT**

Professeur en BCPST1, Lycée Fauriel, Saint-Etienne

Le laser est passé, en 50 ans, d'objet de démonstration à un outil intégré dans bon nombre d'appareils grand-public. Il peuple également les étagères de nos collèges et lycées pour démontrer certaines propriétés de la lumière.

Cependant, il suscite encore beaucoup de questions, en particulier de la part de nos élèves, quel que soit leur niveau. Cette présentation a pour but d'analyser les différents éléments constituant un laser, de présenter les principes physiques,

d'aborder le fonctionnement en impulsions et de décrire les propriétés du rayonnement (spatiales, spectrales et photométriques) qui en font un objet si particulier. Certaines applications découlant de ces propriétés seront également présentées. Des éléments de réponse aux questions les plus courantes de nos élèves sur ce sujet seront proposés.



CONFÉRENCE C34 - LES COMPÉTENCES VISÉES PAR L'ÉVALUATION INTERNATIONALE PISA : ÉTAT DES LIEUX ET ÉVOLUTION



Andrée TIBERGHIEU

Directrice de Recherche émérite au CNRS, UMR ICAR (Interactions, Corpus, Apprentissages, Représentations), membre du « Science Expert Group » de PISA 2015

Cette conférence présentera tout d'abord les grandes lignes de l'évaluation internationale PISA qui porte sur la compréhension de l'écrit, les mathématiques et les sciences. Elle se centrera ensuite sur PISA sciences. Le cadre de l'évaluation PISA sciences de 2006, 2009, 2012 sera présenté et discuté. La présentation portera sur la définition de la culture scientifique de « base » (*scientific literacy*) proposée qui est fondée sur trois compétences : identifier des questions d'ordre scientifique, expliquer des phénomènes de manière scientifique, utiliser des faits scientifiques. Ces compétences sont reliées à des types de connaissances, des contextes d'utilisation et des attitudes. La discussion sera principalement centrée sur le type des compétences choisies en lien avec les résultats obtenus. Elle s'appuiera sur les résultats statistiques. Le cas des 20 % d'élèves français qui ont obtenu des résultats très faibles sera développé à partir de données complémentaires.

ATELIER A31 - ENSEIGNER LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE AVEC LES SMARTPHONES

Voir Atelier 21 pages précédentes

ATELIER A32 - LE SYSTÈME NI MYRIO ASSOCIÉ AU LOGICIEL LABVIEW DANS L'ENSEIGNEMENT

National Instrument

Ce TP permettra de découvrir l'interface NI myRIO associée au logiciel Labview.

Le matériel NI myRIO est doté de 10 entrées analogiques, de 6 sorties analogiques, de voies d'E/S audio et de 40 lignes d'E/S numériques. Il intègre aussi le Wi-Fi, un accéléromètre triaxial et plusieurs LED programmables dans une enceinte robuste. Ce « dispositif d'acquisition et traitement des données » est déjà très largement utilisé dans les sections STI2D.

ATELIER A33 - LES POSSIBILITÉS DU LOGICIEL DE SIMULATION ÉLECTRONIQUE PSpICE DANS L'ENSEIGNEMENT

Evelyne STEFFEN, professeur à CPE et **Rémy CELLIER**, maître de conférences à CPE

Pspice est un logiciel de simulation électronique réaliste, facile à prendre en main et léger. La version d'évaluation, gratuite, est très complète. Elle sera mise à disposition des participants ainsi qu'un didacticiel et une petite bibliothèque de circuits classiques.

Les possibilités de Pspice seront illustrées à partir d'exemples de circuits simples. La séance se fera sur ordinateur afin que chacun reparte familiarisé avec les différentes commandes.

ATELIER A34 - UdPPC - QUESTIONNER LA LIAISON SECONDAIRE-SUPÉRIEUR EN CHIMIE



Cet atelier est proposé par le Bureau National de l'UdPPC et sera co-animé par un de ses membres et par des représentants d'associations partenaires de l'UdPPC concernées par le post-bac : Société chimique de France (SCF) et Union des professeurs

de classes préparatoires scientifiques (UPS).

L'objectif de cette table ronde est de faire le point, à la lumière d'une année d'enseignement complète, sur l'intégration des nouveaux bacheliers S dans les diverses filières de l'enseignement supérieur scientifique qui dispensent un enseignement de chimie.

Sont invités les acteurs lyonnais qui ont participé aux commissions de réflexion sur les nouveaux programmes à Bac+1 : Université Claude Bernard, INSA...

MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

Plage horaire 4 : 15h30-17h00

CONFÉRENCE C41 - À QUOI RESSEMBLERONS-NOUS DEMAIN ?**Jean-François BOUVET**

Essayiste, agrégé de sciences naturelles et docteur ès Sciences (neurobiologie)

Saviez-vous qu'on compte désormais 30 % d'obèses parmi les adultes aux États-Unis ? que la puberté précoce est de plus en plus fréquente chez les filles ? que la concentration du sperme en spermatozoïdes a beaucoup baissé depuis un demi-siècle... ? L'être humain est manifestement en train de changer, et ce, à un rythme qui n'a plus rien à voir avec l'évolution darwinienne. Le coupable ? L'Homme lui-même qui a déclenché dans son milieu un véritable « *Big-Bang* chimique »... lequel l'affecte en retour.

Paradoxalement, la médecine du futur offre d'étonnantes « promesses d'immortalité ». Fabriquer des spermatozoïdes en laboratoire est désormais à notre portée, tandis que l'utérus artificiel se profile à l'horizon, ouvrant la voie à une dissociation totale entre sexualité et reproduction. *Homo perturbatus* ou *Homo technologicus* : qui va l'emporter ?

CONFÉRENCE C42 - INTRODUCTION AUX APPORTS POSSIBLES DE LA CHIMIE VERS LA CONSTRUCTION DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE**Alessandra QUADRELLI**

Chargée de recherche CNRS, UMR C2P2, titulaire de la chaire de développement durable à CPE Lyon

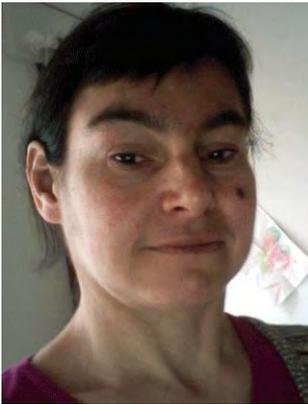
La transition énergétique est le « passage d'une société fondée sur la consommation abondante d'énergies fossiles à une énergie plus sobre et plus écologique » (www.transition-energetique.gouv.fr). Les énergies fossiles contribuent à l'heure actuelle à plus de 70 % de notre *mix* énergétique. Que veut dire « énergies fossiles » d'un point de vue chimique et quel est leur lien avec la pétrochimie ? Cette conférence généraliste sur le thème des liens entre chimie et transition énergétique s'intéressera aussi

à présenter certaines des solutions que peut proposer la chimie dans le domaine des énergies renouvelables, de leur stockage et de leur transport. Le thème du CO₂, et surtout l'apport de la chimie du CO₂ dans le contexte des réductions de ses émissions ainsi que dans l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans notre *mix* énergétique sera également traité.

CONFÉRENCE C43 - SIMULATIONS NUMÉRIQUES ET EXPÉRIENCES SCIENTIFIQUES

Anouk BARBEROUSSE

Professeur des Universités, Université Lille 1 Sciences et Technologies



Les simulations numériques sont devenues des outils quotidiens au service de la recherche scientifique et de l'ingénierie. Dans de nombreux cas, elles sont utilisées comme des substituts d'expériences de laboratoire ou d'observations à grande échelle, comme en astronomie ou dans l'étude du climat. Pour quelles raisons des programmes informatiques peuvent-ils ainsi jouer un rôle comparable à celui que joue l'expérimentation dans la pratique scientifique ? Dans l'exposé, je présenterai plusieurs exemples et je procéderai à une comparaison systématique entre les vertus des simulations et celles des expériences et des observations vis-à-vis de l'entreprise de production de connaissances.

CONFÉRENCE C44 - PEUT-ON APPRENDRE LA PHYSIQUE EN LANÇANT DES OISEAUX ?

JEUX, JEUX SÉRIEUX, JEUX ÉPISTÉMIQUES

Éric SANCHEZ

Maître de conférences à l'Institut Français de l'Éducation (ENS de Lyon), agrégé de biologie-géologie, Directeur de l'équipe EducTice



L'idée que le jeu puisse être employé pour enseigner n'est pas une idée nouvelle mais plutôt une idée renouvelée, en lien avec les opportunités que le numérique offre en termes de développement d'applications ludiques pour l'ordinateur ou les dispositifs mobiles tels que les smartphones ou tablettes numériques. Ainsi, qualifiés selon les cas de jeux numériques, éducatifs, sérieux ou épistémiques, les exemples de jeux destinés à un usage pédagogique sont de plus en plus nombreux.

Dans notre intervention, nous nous appuyerons sur divers exemples d'usages de jeux pour l'enseignement des sciences physiques et chimiques afin de présenter les avancées de la recherche dans ce domaine. Il s'agira ainsi d'essayer d'apporter des éléments de réponse aux questions qui se posent à l'enseignant qui souhaite intégrer le jeu à ses pratiques pédagogiques.

CONFÉRENCE C45 - ASTRONOMIE

L'observatoire de Lyon propose ces deux conférences de 45 minutes chacune (questions comprises).



LENTILLES GRAVITATIONNELLES : LA GRAVITATION AUX ÉCHELLES COSMOLOGIQUES

Johan RICHARD

Astronome à l'observatoire de Lyon, enseignant-chercheur Université Lyon 1

Un des phénomènes prédits par la théorie de la Relativité Générale est celui de la courbure des rayons lumineux au voisinage d'un astre massif. Cet effet de « lentille gravitationnelle » amplifie la lumière des sources distantes en arrière-plan des galaxies et des amas de galaxies, à la manière d'une loupe grossissante ou d'une lunette astronomique. Utilisé en combinaison avec les télescopes les plus puissants, ce télescope naturel nous permet de repousser les limites accessibles par nos instruments. Je présenterai un historique du phénomène, des expériences simples pour l'illustrer ainsi que ses diverses applications.

CONCORDIA : ASTRONOMIE DE L'EXTRÊME

Isabelle VAUGLIN

Astrophysicienne

La France possède avec l'Italie la base Concordia, située sur le plateau du continent Antarctique, gérée par l'Institut Polaire Français, à 1100 km de la base Dumont d'Urville. Les conditions tout-à-fait exceptionnelles de l'atmosphère à cet endroit (très basses températures, très faible émissivité du ciel, très faibles turbulences, etc...) font de Concordia un site unique au monde pour l'astronomie. Pour exploiter au mieux ces caractéristiques, nous proposons un projet de télescope spécifiquement adapté pour tirer profit au mieux de ces conditions. D'un concept hors-axe novateur, ce télescope sera capable pour la première fois d'explorer le domaine spectral entre 2 et 5 μm avec une sensibilité et à une résolution angulaire sans précédent ; il devrait fonctionner à partir de 2025. Mais les conditions polaires sont très difficiles, pour les hommes comme pour le matériel ! Je présenterai le site de Concordia et ses caractéristiques atmosphériques, les conditions de vie ainsi que notre projet ANGISS.

ATELIER A41 - UdPPC : QUESTIONNER LA LIAISON SECONDAIRE-SUPÉRIEUR EN PHYSIQUE



*Cet atelier est proposé par le Bureau National de l'UdPPC et sera co-animé par son président, **Vincent PARBELLE** et par **Nathalie LEBRUN**, responsable de la Commission enseignement de la Société française de physique (SFP).*

L'objectif de cette table ronde est de faire le point, à la lumière d'une année d'enseignement complète, sur l'intégration des nouveaux bacheliers S dans les diverses filières de l'enseignement supérieur scientifique qui dispensent un enseignement de physique. Cette table ronde sera co-animée par les associations. Sont invités les acteurs lyonnais qui ont participé aux commissions de réflexion sur les nouveaux programmes à Bac+1 : Université Claude Bernard, INSA...

ATELIER A42 - UdPPC : ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE, OÙ EN EST-ON ?



*Cet atelier est proposé par le Bureau National de l'UdPPC et sera co-animé par **Philippe GOUTVERG** et **Micheline IZBICKI**, membres du Bureau.*

Après des craintes de disparition complète de l'enseignement technologique en France, la filière STL a été profondément rénovée, avec une nouvelle répartition des enseignements, de nouvelles exigences, de nouvelles épreuves... Souvent sans formation sur cette réforme, les enseignants ont eu des difficultés à trouver la bonne voie et les bonnes méthodes d'enseignement, correspondant à la fois aux nouveaux élèves et aux nouvelles exigences.

Cet atelier sera l'occasion de faire le point sur ces enseignements, avec en particulier, la présentation des premières analyses de l'enquête mise en ligne par l'association en juin 2014.

ATELIER A43 - LES POSSIBILITÉS DU LOGICIEL DE SIMULATION ÉLECTRONIQUE PSpICE DANS L'ENSEIGNEMENT

Voir atelier A33 (atelier dupliqué).

MARDI 28 OCTOBRE

Le dîner du congrès aura lieu au Restaurant

Le Garage

Il s'agit du restaurant du Grand hôtel Mercure Saxe-Lafayette, qui propose une cuisine fine, composée de produits frais de saison.

Apéritif à 19h30, entrée par l'Hôtel Mercure,



29 rue de Bonnel, 69003 LYON,

métro ligne B

station *Place Guichard – Bourse du travail*

30 €, apéritif et vin compris

**En bonus,
un cadeau souvenir
aux couleurs du congrès
vous attendra dans votre assiette !**



MA BANQUE EST DIFFÉRENTE, CEUX QUI LA GÈRENT SONT COMME MOI.

Le Crédit Mutuel Enseignant est une banque authentiquement coopérative. Ses clients, tous issus du monde de l'éducation, de la recherche ou de la culture, ont la possibilité de souscrire une part sociale qui les rend sociétaires. Et chaque sociétaire est copropriétaire de son CME, ce qui lui donne le droit d'élire ses représentants aux instances de décisions lors de l'Assemblée générale et ainsi d'être acteur des grandes orientations de sa banque.

**UNE BANQUE CRÉÉE PAR DES COLLÈGUES,
CA CHANGE TOUT.**

MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES

La matinée du mercredi est consacrée aux visites de laboratoires et d'entreprises. Nous vous proposons dix visites hors du campus de La Doua (VS1 à VS10) et cinq visites sur le campus (VS11 à VS15, consistant chacune en la visite de deux laboratoires). Vous pouvez choisir l'une de ces quinze visites.

VS1. École Normale Supérieure de Lyon



Lieu et heure de rendez-vous : ENS Lyon, site Monod, 46 Allée d'Italie, 9h00.

Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE (30 min environ) : Prendre le tramway T4 (Direction Hôpital de Feyzin Venissieux) ou T1 (direction Debourg) à *La Doua Gaston Berger*. Rester dans le T1 jusqu'à la station *ENS Lyon* ou descendre à Charpennes puis prendre le métro Ligne B (direction Gare d'Oullins), descendre à *Debourg*, puis marcher 8 min jusqu'à l'ENS Lyon.

Durée : 3h

Capacité : 20

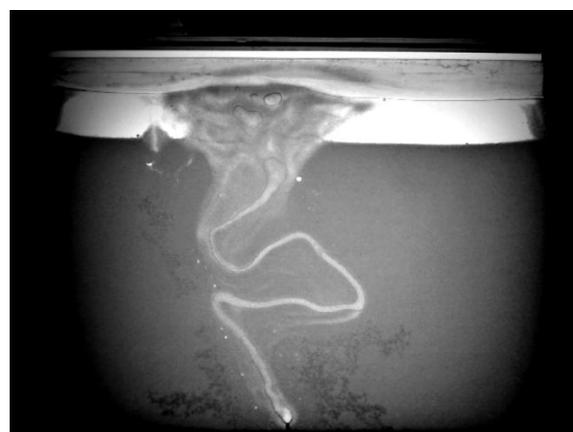
Nous proposons d'articuler cette visite autour de deux parties : d'une part, un aperçu des activités de recherche expérimentale menées au laboratoire, et d'autre part un atelier de démonstration de montages potentiellement réalisables en classe par les enseignants.

La première partie (environ 1h30) présentera les travaux autour des thématiques suivantes :

- 1/ Physique des plasmas et magnéto-hydrodynamique
- 2/ Microscopie AFM des objets biologiques
- 3/ Géophysique des milieux granulaires
- 4/ Ondes internes dans les fluides stratifiés
- 5/ Instabilité de formation de rides sur les milieux granulaires

La seconde partie (environ 1h) sera animée par le laboratoire *junior MAG* (médiation autour de la géophysique) et présentera trois montages à portée plus pédagogique :

- 1/ Diffusion dans un fluide en rotation
- 2/ Ondes de surface et tsunamis
- 3/ Rhéologie des fluides complexes



VS2. École Centrale de Lyon

Lieu et heure de rendez-vous :

CPE, 8h15, transport assuré par car.

Retour prévu à CPE : 12h15

Capacité : 40

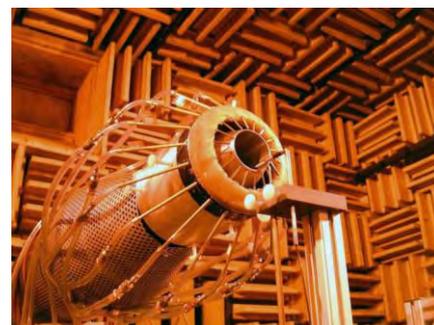
LTDS : Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes

LMFA : Laboratoire de Mécanique des Fluides et Acoustique

L'école Centrale de Lyon compte environ 1600 étudiants, masters, ingénieurs, docteurs. Elle s'appuie sur 6 Laboratoires CNRS et sur un large réseau de partenaires académiques et industriels, nationaux et internationaux. Elle vous propose d'aller à la rencontre de deux équipes de recherche qui œuvrent dans les domaines des transports, de l'énergie et de l'environnement :

L'équipe "Tribologie, Physico-Chimie et Dynamique des Interfaces" du LTDS est tournée vers la compréhension fondamentale des phénomènes de contacts, de frottement, d'usure et de lubrification.

Le centre acoustique du LMFA conduit ses recherches dans les domaines de l'aéroacoustique et de la propagation sonore en milieu complexe (ci-dessus la soufflerie anéchoïque).



VS3. INSA

Lieu et heure de rendez-vous : INSA, 9h00
(voir plan du Campus à la fin du livret).

Durée : 3h

Capacité : 15

L'INL (Institut des Nanotechnologies de Lyon) sur le site de l'INSA de Lyon, développe des recherches technologiques multidisciplinaires autour de quatre axes thématiques sur : 1- Matériaux semi-conducteurs fonctionnels (silicium, hétérostructures, nanosondes, nanofils), 2- Électronique (monoélectronique, nanodispositifs), 3- Photonique (cristaux photoniques, intégration nanophotonique), 4- Biotechnologies et Santé (capteurs biomédicaux, vêtements intelligents, laboratoire-sur-puce, micro-nano-fluidique). Les 3 thèmes qui seront visités concernent : 1) La spectroscopie optique pour nano-émetteur, 2) le photovoltaïque pour le haut rendement, 3) La nanocaractérisation électrique pour l'électronique du futur.



VS4. ENTPE

Lieu et heure de rendez-vous : 3 rue Maurice Audin 69518 Vaulx-en-Velin, 9h00, 45 min en transport en commun depuis CPE.



Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE (45 min environ) : Prendre le tramway T4 (Direction Hôpital de Feyzin Vénissieux) ou T1 (direction Debourg) à *La Doua Gaston Berger*. Descendre à Charpenne. Métro Ligne A (direction Vaulx en Velin La Soie). Descendre à *Laurent Bonnevey* puis prendre le bus C8 (Direction Vaulx Résistance) ou C3 (Direction Vaulx La Grappinière). Descendre à *Vaulx - Hôtel de Ville - Campus*.

Durée : 3h00

Capacité : 30

Circuit n° 1 (1 h environ) dans les laboratoires du LEHNA

Lors de la visite du laboratoire LEHNA, les participants rencontreront des chercheurs et des étudiants en thèse de doctorat, spécialistes de l'étude de l'écotoxicité, et plus particulièrement de la génotoxicité des effluents pollués (eaux usées, eaux pluviales urbaines, effluents hospitaliers, résidus médicamenteux...). Après une rapide introduction théorique, ils pourront visiter les installations existantes (salle d'élevage, salle d'essais, cultures cellulaires, microcosmes aquatiques,...) ainsi que visualiser sous le microscope le résultat d'un test des comètes.



Circuit n° 2 (1 h environ) dans une équipe MPM du LGCB (matériaux)

Le laboratoire dispose d'une plate-forme d'essais pour caractériser les paramètres acoustiques et mécaniques d'une large gamme de matériaux poro-élastiques (à vocation essentiellement acoustique) utilisés en génie civil et bâtiment ou dans l'industrie des transports. Ces paramètres sont les données d'entrée des codes de calculs prédictifs qui peuvent être utilisés pour la conception et l'optimisation de produits à vocation acoustique (ou atténuateurs de vibrations).

Plusieurs de ces paramètres sont directement mesurés : la résistivité au passage à l'air (à partir de la mesure de la chute de pression des deux côtés d'un échantillon due à un écoulement d'air traversant le matériau), la porosité ouverte (en déterminant le volume d'air contenu dans une enceinte, avec et sans l'échantillon testé), le module d'Young, le coefficient de Poisson et d'amortissement (méthodes de la masse résonnante et de la poutre d'Oberst modifiée). Les autres paramètres sont indirectement caractérisés à l'aide de mesures acoustiques en tube à ondes stationnaires (à partir de la densité et l'incompressibilité dynamiques du matériau dont un échantillon est placé dans le tube).

Des mesures acoustiques globales sont également effectuées grâce à des tubes de Kundt, notamment pour la détermination des coefficients de réflexion, d'absorption et de transmission du son.

Le laboratoire dispose également d'une table vibrante uniaxiale. Une structure à échelle réduite est montée sur la table. La table peut être vibrée avec différents signaux e.g. tremblement de terre et des signaux sinusoïdaux.

Circuit n° 3 (1 h environ) dans l'équipe P2E du LGCB (confort visuel)

L'équipe P2E (Physique et Perception des Environnements) du LGCB (Laboratoire Génie Civil et Bâtiment) conçoit des outils d'évaluation et des solutions techniques durables permettant d'améliorer la qualité de vie des usagers. Elle s'intéresse plus particulièrement à la qualité sonore et lumineuse des environnements. Elle met au point des protocoles expérimentaux de caractérisation des espaces construits. Elle développe et utilise des outils de mesures physiques ainsi que des dispositifs de reproduction de stimuli lumineux et sonores. La qualité de ces stimuli est

évaluée par des panels d'observateurs sur la base d'enquêtes ou de tests psychophysiques mis au point par l'équipe. La réponse physiologique des observateurs à ces stimuli fait également l'objet de mesures.

Nous vous présenterons les dispositifs expérimentaux développés pour étudier la qualité des environnements lumineux et nous illustrerons leur utilisation par des exemples. Vous découvrirez ainsi notre salle de tests en réalité virtuelle 3D passive (bonne immersion dans l'espace), notre plateforme de tests à haute luminance (étude de l'éblouissement), notre serveur Internet de tests d'ambiances lumineuses (recrutement massif et multiculturel). Enfin, vous verrez deux cabines à lumière permettant d'effectuer des comparaisons de restitution de la peau ou d'objets colorés sous l'éclairage de différents types de sources : incandescence, fluorescence et mélanges de LED.



Salle de tests en réalité virtuelle 3D

Plateforme de tests à haute luminance

Cabines à lumière pour comparaisons de restitution de la peau ou d'objets colorés sous différents éclairages

VS5. Ébullissiences – Planétarium (Vaulx-en-Velin)



Lieu et heure de rendez-vous : Ébullissiences, 15 rue des Verchères, Vaulx-en-velin, 8h45, transport par ses propres moyens.

Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE (50 min environ) : La Doua Gaston Berger T4 (Direction Hôpital de Feyzin Venissieux) ou T1 (direction Debourg). Descendre à Charpenne et prendre le métro A (direction Vaulx en Velin La Soie). Descendre à Laurent Bonneval puis prendre le bus C8 (Direction Vaulx Résistance). Descendre à *Vaulx Thibaude*. Marcher 5 minutes pour Ebullissance.

Durée : 1h15 puis 1h30

Capacité : 35

Ébullissance

Entrez dans un espace plein d'objets à la fois familiers et énigmatiques. Observation, hypothèses, expérimentation. Entrez dans la science comme le fait un chercheur, une chercheuse c'est-à-dire en la faisant, aidés par des animateurs et animatrices scientifiques. A vous de chercher « ce qui va se passer si... » et de trouver « ce qui compte... ».

Les expériences proposées sont conçues par Ebullissance® et validées par un Conseil scientifique auquel participent des membres du CNRS, de l'Université et de l'Académie des sciences.

Planétarium

Venez visiter les nouvelles extensions du Planétarium ! Nos médiateurs scientifiques vous guideront à travers l'exposition permanente « Histoire d'Univers, du Big-Bang au grain de sable », et l'exposition temporaire « Entre-mondes », travail de l'artiste Laurent Mulot sur le Grand collisionneur de particules. Puis l'équipe vous invitera à découvrir les coulisses de notre salle immersive en testant son système de pilotage et de projection, le Digistar 3.



VS6. Centrale hydroélectrique de Cusset



Lieu et heure de rendez-vous : 82 rue de Pierrefrite – 69100 Villeurbanne, 9h00, transport par ses propres moyens.

Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE : Prendre le tramway T4 (Direction Hôpital de Feyzin Venissieux) ou T1 (direction Debourg) à *La Doua Gaston Berger*. Descendre à Charpennes. Métro Ligne A, station *Laurent Bonnevey*, puis emprunter le cours Emile Zola vers le nord sur 300 m et prendre à droite la rue de Pierrefrite sur 300 m. L'accueil est dans la maison sur la droite.

Durée : 2h30

Capacité : 30



Façade sud du bâtiment principal



Salle des alternateurs et turbines

La centrale au fil de l'eau de Cusset, achevée en 1899, fut, à son époque, la plus puissante au monde. Elle produit encore aujourd'hui plus de 400 GW.h chaque année. La visite présentera ce que son implantation a apporté à la ville il y a plus d'un siècle et les enjeux (énergie, navigabilité, environnement, loisirs) concernés par son fonctionnement actuel. Cette centrale étant à taille humaine, il est possible de faire le tour complet des installations et de voir au plus près la centrale en fonctionnement, dont la superbe salle des alternateurs.

Attention, prévoir une pièce d'identité et le port de chaussures plates.

VS7. SANOFI-PASTEUR

Lieu et heure de rendez-vous : CPE, 8h15, transport assuré par car.

Durée de la visite : 2h

Retour prévu à CPE : 12h30

Capacité : 25

Attention, les visiteurs étrangers devront indiquer leur date de naissance, numéro de passeport et pays de délivrance du passeport. Les prises de vues sont strictement interdites dans les unités



Créé en 1917, le site de Marcy l'Etoile est le plus grand centre de recherche, développement et production de vaccins au monde.



La visite présentera d'abord l'historique de l'Institut Mérieux, dédié au développement et à la fabrication de vaccins pour l'animal et l'humain créé par Marcel Mérieux, élève de Louis Pasteur. Ensuite un parcours sécurisé, tracé dans les principaux bâtiments de production, permet d'observer les laboratoires de bactériologie, de virologie et les unités de répartition en seringues.

VS8. IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux)



Lieu et heure de rendez-vous : Site Ifsttar Lyon-Bron, 25 avenue François Mitterrand, Cité des mobilités, Bron, 9h30, transport par ses propres moyens (50 min environ depuis CPE).



IFSTTAR

Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE :

Prendre le tramway T4 (Direction Hôpital de Feyzin Venissieux) ou T1 (direction Debourg) à *La Doua Gaston Berger*. Descendre à Charpenne. Métro Ligne A, station *Laurent Bonneval*, puis prendre le bus C15 (Direction Bachut) et descendre à la station *Lycée Jean-Paul Sartre*. Sinon prendre le tramway T5, descendre à *Parc du Chêne* (voir plan des transports en commun en fin de livret).

Durée : 1h30

Retour prévu à CPE : 12h15

Capacité : 15

Présentation des activités du site de Bron suivi de la visite du LBMC.

La plateforme de biomécanique expérimentale (Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs, IFSTTAR-UCBL) est un espace de 500 m² dédié aux expérimentations mécaniques sur matériaux biologiques d'origine humaine ou animale, de l'échantillon de tissu biologique au corps complet.

Cet espace comprend une zone de préparation des matériaux biologiques de niveau L2, un ensemble d'équipements permettant de réaliser des sollicitations statiques et dynamiques (jusqu'à 15 m/s), associées à des mesures à haute vitesse (caméra numérique et échographie).

VS9. Verrerie Pignat

Lieu et heure de rendez-vous : CPE, 8h30, transport assuré par car.

Durée : 2h

Retour prévu à CPE : 12h00

Capacité : 15

PIGNAT est un fabricant d'équipements industriels et d'équipements pédagogiques. La verrerie PIGNAT possède un bureau d'étude 3D, un bureau d'étude électrique/informatique, un atelier de soufflage de verre et deux ateliers de montage.

Cette verrerie est un lieu magique, qui allie l'art des maîtres verriers au génie des procédés, à la chimie, à la mécanique des fluides, à la thermique...



VS10. Société Hexcel

Lieu et heure de rendez-vous : CPE, 8h00, transport assuré par car.

Durée : 4h

Retour prévu à CPE : 13h45

Capacité : 20

Attention : Les visiteurs doivent être de nationalité européenne. Il leur sera demandé de remplir un engagement de confidentialité et de fournir une copie recto-verso de leur pièce d'identité AVANT la visite.

La société Hexcel est un leader mondial dans le domaine de la fibre de carbone et des matériaux composites de hautes performances. Ses produits sont utilisés dans presque tous les avions mais aussi dans les éoliennes. Le site de Dagneux est l'héritier de l'industrie textile particulièrement performante de la région lyonnaise. La visite, en petits groupes de 10 personnes seulement, comprend une présentation très détaillée des produits et de leur fabrication.



MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES

Visites sur le campus universitaire : ces cinq visites vous permettent de visiter deux laboratoires/ateliers dans la matinée ; vous êtes accompagné toute la matinée, en particulier pour passer d'une visite à l'autre.

Pour ces cinq visites, rendez-vous à CPE à 8h30.

VS11. Laboratoire des Matériaux Avancés + Institut Lumière Matière

Capacité : 10

Attention, prévoir une photocopie de la carte d'identité recto-verso

Institut Lumière Matière (ILM)

Durant les dix dernières années, des idées astucieuses ont émergé pour observer des objets très petits (nanométriques) avec les techniques de l'optique géométrique. On a donc réussi à s'affranchir de la limite de résolution due à la diffraction. Après une présentation synthétique des différentes techniques de microscopie, Christophe Bonnet nous expliquera ce tour de force. Ensuite, le groupe sera partagé en deux pour visiter deux applications de cette technique développées à l'ILM.

Laboratoire des Matériaux Avancés (LMA)

Ce laboratoire fait partie de l'IN2P3 (CNRS). Il est spécialisé dans l'étude, la réalisation et la caractérisation de couches minces réalisées par différents procédés sous vide. Ces dépôts sont utilisés pour des applications optiques (miroirs faibles pertes pour gyrolaser ou interféromètres, antireflets, dichroïques) et mécaniques (tenue à la pluvio-érosion, à la corrosion marine). Le laboratoire est impliqué dans le **programme Franco-Italien de détection des ondes gravitationnelles VIRGO, (miroirs VIRGO réalisés par le LMA)** et le programme américain Advanced LIGO (**LMA choisi par Advanced LIGO pour réaliser les vingt grands miroirs des interféromètres américains**).

VS12. CPE RMN + CPE LGPC

Capacité : 8

La RMN donne accès à des données structurales mais aussi dynamiques permettant de caractériser des systèmes en échange conformationnel ou chimique. Bien qu'étant considérée peu sensible par rapport à d'autres méthodes d'analyse, l'analyse du microgramme d'échantillon devient possible avec les équipements les plus récents. Un petit TP est proposé. **Le Centre Commun de Spectrométrie de Masse** est une plate-forme technique de l'Université Lyon 1 qui utilise la spectrométrie de masse pour caractériser les composés organiques, les polymères, les biomolécules, nanoparticules et des mélanges complexes et nous avons mesuré la masse exacte de nouveaux composés avec une précision inférieure à 5 ppm.

Laboratoire de Génie des Procédés Catalytiques

Au LGPC, on rêve de l'usine du futur en travaillant à la conception et au fonctionnement de son cœur : le réacteur catalytique. On rêve que les frontières entre disciplines s'effondrent et on y travaille en collaborant avec les chimistes et les "génies chimistes" de l'industrie, de la recherche académique et de l'enseignement. Dans ce contexte, les compétences et les idées apportées par les personnels du LGPC ont permis au laboratoire d'atteindre un niveau de reconnaissance internationale avec un objectif scientifique clair : **concevoir, étudier et valoriser des procédés et réacteurs catalytiques, pour l'énergie, la chimie et l'environnement.**

VS13. CPE C2P2 + CPE Robotique

Capacité : 10

Le C2P2 (Catalyse, Chimie, Polymères et Procédés) réunit deux composantes :

Laboratoire de Chimie Organométallique de Surface : le double objectif du **LCOMS** est de créer sur les surfaces des sites actifs, uniformes en structure et dont les propriétés catalytiques sont parfaitement connues, et d'appliquer cet outil de la chimie organométallique de surface pour réaliser des catalyseurs performants pour l'industrie.

Laboratoire de Chimie et Procédés de Polymérisation : La vocation du **LCPP** est d'associer les recherches en chimie et en génie des procédés de polymérisation. L'objectif est de comprendre les polymères et d'innover dans ce domaine, en identifiant des synergies entre les deux champs de recherche.

Robotique de services et systèmes embarqués

À la frontière de l'informatique, l'électronique, les mathématiques, les sciences physiques et le traitement des signaux et des images, cette nouvelle spécialisation introduit dans la formation des modules spécifiques comme la sensibilisation aux aspects mécaniques et électriques de la robotique, l'algorithmie robotique ou encore l'initiation aux sciences cognitives. Une spécialité ouverte aux étudiants de 4^e année, autour d'une plate-forme d'innovations "**Robot Forum**" ouverte aux entreprises, dont l'équipement est orienté vers la domotique, la robotique d'aide à la personne et l'e-santé.

VS14. Institut des sciences analytiques (RMN à Haut Champ) + Chimie des couleurs

Capacité : 10

Institut des sciences analytiques (ISA)

L'ISA invente les méthodes d'analyses chimiques de demain. Il dispose sur un même site de la chaîne complète permettant de séparer, d'identifier et de quantifier l'ensemble des substances naturelles ou synthétiques et des milieux complexes, à toutes échelles de concentration, impactant ainsi de nombreux champs d'application : aide au diagnostic et recherche de biomarqueurs dans le secteur de la santé, conception et réalisation de capteurs spécifiques innovants pour l'environnement. **En particulier, le Centre Européen de RMN à Haut Champ est équipé du spectromètre RMN de 1 GHz, le plus puissant au monde actuellement.**

Atelier chimie des couleurs

Travail sur l'indigo et sur le *polygonum tinctorium* (renouée des teinturiers). Possibilité de faire une cuve à indigo en le réduisant par le glucose ou le fructose en milieu basique (lien avec la bouteille bleue classique). Possibilité de faire de la teinture avec le curcuma du curry. On pourra aussi faire une excursion du côté de l'encre ferrogallique ou de jolis dessins bleus à partir de feuilles à indigo. Côté science, Maurice Chastrette a refait toute l'histoire des synthèses de l'indigo jusqu'en 1897 environ et a tenté de comprendre la biosynthèse de l'indigo dans les plantes (pastel, indigotier, *polygonum*).

VS15. Institut Lumière Matière (ILM) + Chimie des couleurs

Capacité : 10

Atelier chimie des couleurs

Voir ci-dessus.

Institut Lumière Matière (ILM)

Durant les dix dernières années, des idées astucieuses ont émergé pour observer des objets très petits (nanométriques) avec les techniques de l'optique géométrique. On a donc réussi à s'affranchir de la limite de résolution due à la diffraction. Après une présentation synthétique des différentes techniques de microscopie, Christophe Bonnet nous expliquera ce tour de force. Ensuite, le groupe sera partagé en deux pour visiter deux applications de cette technique développées à l'ILM.

MERCREDI 29 OCTOBRE

CONFÉRENCES PLÉNIÈRES

La dernière demi-journée du congrès se déroulera en assemblées plénières.

Assemblée plénière

Cette assemblée est l'occasion pour les congressistes de faire connaître leur avis ou de poser leurs questions en présence du Bureau national de l'UdPPC. Évolution de l'enseignement de physique et de chimie à tous les niveaux, conditions d'exercices, rôle de l'UdPPC... : tous les sujets peuvent être abordés. C'est un moment d'échanges important dans la vie de l'association. Venez donc nombreux ! Une boîte à questions vous attendra à l'accueil.

CP4. 14h30-15h45 – Conférence de Abdelkader SOUFI



Abdelkader Soufi est professeur des Universités depuis 2002, il a été responsable de l'équipe « Composants Micro-Nanoélectroniques sur Silicium » du Laboratoire de Physique de la Matière (LPM) jusqu'en 2006, puis du Département Électronique de l'Institut des Nanotechnologies de Lyon (INL) de 2007 à 2012. Ces activités se sont déroulées dans le cadre du Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes (LN2) en collaboration avec l'Université de Sherbrooke au Canada dont il a assuré la direction de 2008 à 2014.

LA CRISE DÉMOGRAPHIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DES PUCES ÉLECTRONIQUES CMOS : QUELQUES PISTES DE RÉFLEXION

L'électronique utilise les électrons comme vecteurs d'information et a suivi une évolution remarquable des technologies depuis plus d'un siècle. Cette conférence a pour objectif de présenter le principe de fonctionnement des dispositifs électroniques en technologie CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*). Les technologies CMOS répondent aux besoins d'un nombre toujours plus grand de fonctions électroniques, notamment dans les appareils mobiles.

Les besoins de davantage – voire de nouvelles – fonctionnalités dans l'électronique mobile doivent alors intégrer simultanément des problématiques de fortes densités de dispositifs, d'hétérogénéité, de consommation d'énergie et de dissipation de chaleur pour des dispositifs de plus en plus autonomes. Les contraintes deviennent donc toujours plus critiques pour les futures générations de circuits. Dans ce contexte, les nouveaux concepts de dispositifs monoélectroniques qui sont, par nature, des composants à très faible énergie dissipée, seraient tout à fait adaptés pour la conception de circuits hybrides qui combindraient les performances des puces CMOS en termes de rapidité pour les fonctions logiques et les performances des dispositifs monoélectroniques, par exemple pour des fonctions de mémorisation ou des capteurs.

CP5. 15h45-17h00 – Conférence de Nicolas LEROY



Nicolas Leroy est chargé de recherche au CNRS, membre de l'équipe VIRGO du Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, Université Paris-Sud, IN2P3/CNRS à Orsay. Au quotidien, Nicolas Leroy scrute les données acquises par trois détecteurs géants d'ondes gravitationnelles situés de part et d'autre de l'Atlantique : VIRGO en Italie, et ses deux équivalents nord-américains LIGO. Il contribue à la prochaine génération de détecteurs, Advanced Virgo et Advanced LIGO.

ONDES GRAVITATIONNELLES OU COMMENT ÉCOUTER L'UNIVERS

Selon la théorie de la Relativité générale d'Einstein, lorsque deux masses sont en mouvement, il doit se former une déformation de l'espace-temps, qui va pouvoir se propager sur de très grandes distances, que l'on nomme les « ondes gravitationnelles ».

Toutefois, les amplitudes de ces déformations sont tellement faibles que les sources les plus intenses en onde gravitationnelle sont les objets astrophysiques les plus denses, comme les étoiles à neutrons ou les trous noirs.

Pour détecter ce phénomène il faut utiliser les technologies de pointes dans le domaine de la métrologie pour espérer être sensible à leur passage sur Terre. Cet effort est en cours depuis maintenant plus de 50 ans et nous commençons seulement à atteindre des sensibilités d'instrument suffisantes pour espérer détecter les ondes gravitationnelles émises par les phénomènes les plus violents de l'Univers comme les effondrements d'étoiles ou la coalescence de trous noirs.

La technique de détection la plus utilisée (et la plus sensible) est basée sur l'utilisation d'interféromètres géants de type Michelson. Plusieurs instruments existent aux États-Unis et en Europe et permettent d'atteindre des sensibilités relatives ($\Delta L/L$) de l'ordre de 10^{-21} .

Je commencerai par une présentation rapide du cadre théorique et historique des ondes gravitationnelles et des différentes sources pouvant être détectées par les instruments actuels. Je présenterai ensuite plus en détails les instruments actuels et les aspects technologiques nécessaires pour leur fonctionnement. Je présenterai ensuite quelques uns des résultats les plus significatifs obtenus avec la première génération d'interféromètres.

Je finirai par montrer les évolutions instrumentales en cours, mais aussi les nouveaux types d'instruments développés pour la détection dans une grande gamme de fréquence des ondes gravitationnelles.

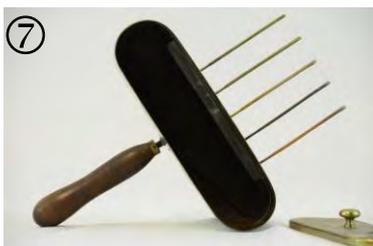
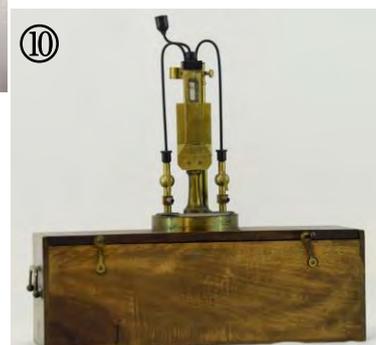
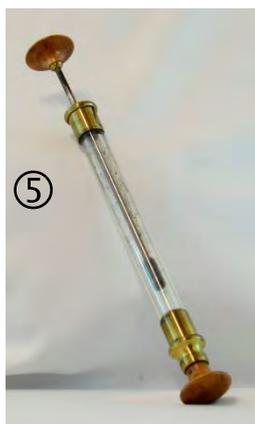
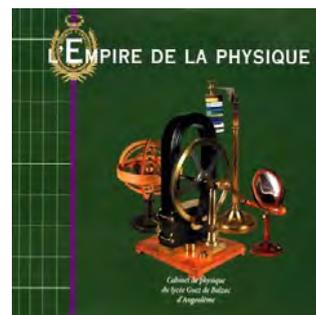
Jeu-concours

Un peu de physique moderne...

Nos établissements scolaires hébergent parfois des trésors, traces d'une longue tradition d'enseignement scientifique expérimental... Saurez-vous en reconnaître quelques-uns ?

Attribuez une photo à chacun des 10 noms du coupon-réponse ci-dessous puis déposez votre coupon dans l'urne prévue à cet effet dans le hall de CPE. Un tirage au sort sera effectué parmi les bonnes réponses. Le vainqueur repartira avec le magnifique « L'Empire de la physique » édité et offert par l'ASEISTE (Association de Sauvegarde et d'Étude Scientifiques et Techniques de l'Enseignement).

Crédit photo : ASEISTE, Pascal Bellanca-Penel, Françoise Langlois.



Nom :

Prénom :

Académie :

Courriel :

Téléphone éventuel :



Pyromètre à levier	Appareil d'Ingenhousz	Pile thermo-électrique de Melloni	Eolipyle	Pistolet de Volta
Appareil de Norremberg	Briquet à air comprimé	Hygromètre d'Alluard	Galvanomètre de Thomson	Appareil à grêle de Volta

Informations pratiques



Le congrès a lieu à l'école CPE Lyon, située sur le campus universitaire de la Doua à Villeurbanne.

Pour se rendre sur le campus de La Doua :

Par la route, suivre Villeurbanne puis la direction du campus de la Doua (voir situation générale sur le plan page suivante). Une fois sur le Campus, suivre le fléchage ou utiliser le plan du campus page 43.

En transport en commun, prendre la ligne de tramway T1 direction *IUT-Feyssine* ou T4 direction *La Doua Gaston Berger* et descendre à la station *Université Lyon1*. Ces deux lignes passent à la gare Part-Dieu, accessible par la navette *Rhôneexpress* si vous atterrissez à l'aéroport Lyon Saint Exupéry. Elles passent également par la station *Charpennes*, nœud d'échange, en particulier avec les lignes A et B du métro. Voir plan page 44.

- Toutes les activités du **lundi** et du **mardi** se déroulent à CPE, sauf exception qui sera précisée.
- Les visites scientifiques (laboratoires, entreprises, planétarium...) du **mercredi matin** ont lieu pour la plupart en dehors du campus. Pour certaines, un transport en car vous est proposé par le comité d'organisation, pour d'autres, facilement accessibles en transport en commun, vous devez vous y rendre par vos propres moyens. Renseignez-vous en fonction de la visite que vous effectuez. Attention, certaines visites ne permettront pas d'assister à l'assemblée plénière de l'UdPPC du début d'après-midi.
- Les deux conférences plénières du **mercredi après-midi** auront à nouveau lieu à CPE.

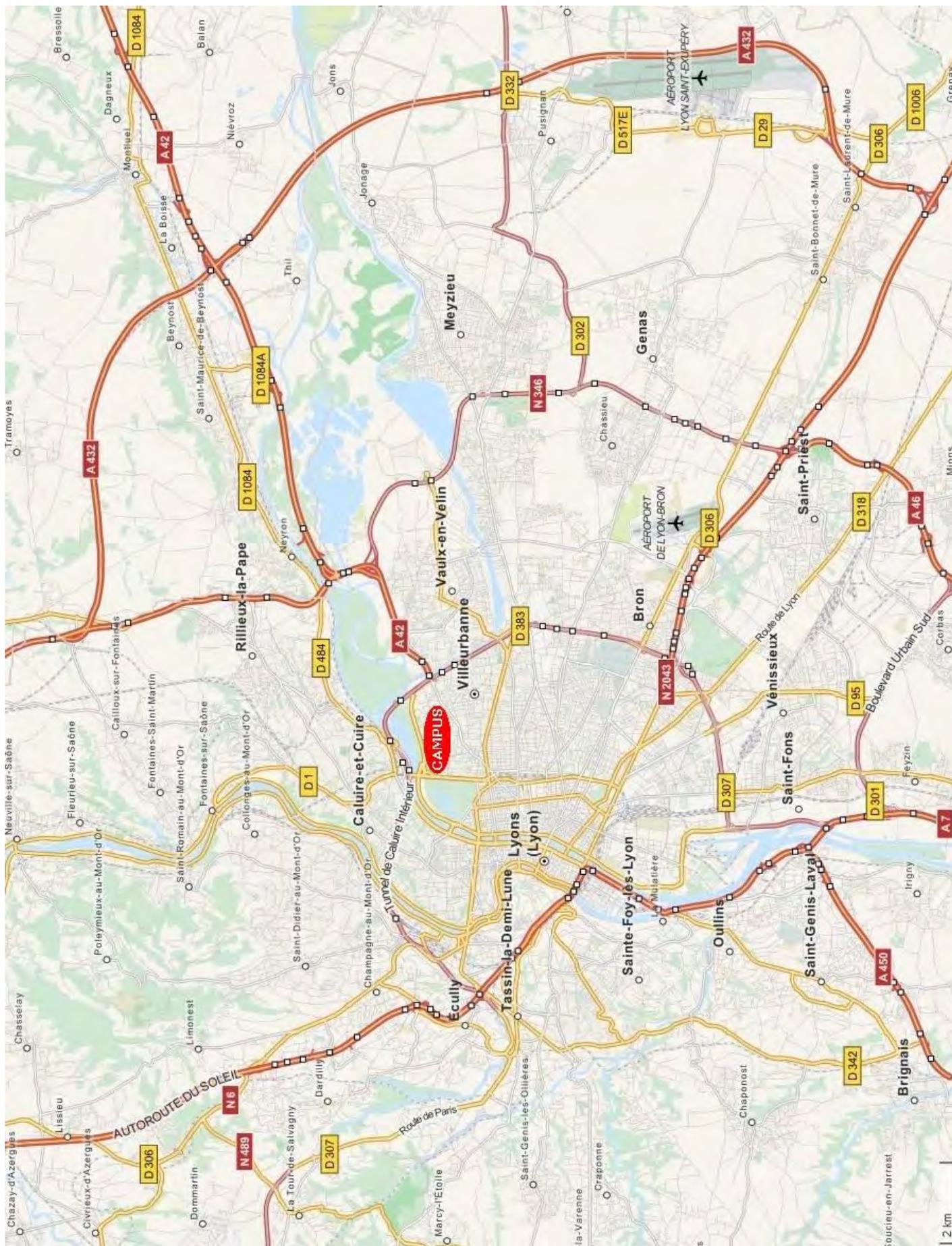
Les **déjeuners** seront pris au restaurant universitaire « Puvis de Chavanne » situé en bordure de Campus, à moins de dix minutes à pied de CPE (voir plan du campus page 43).

Les collègues bénéficiant du dispositif **Spécial jeunes collègues** (étudiant en ESPE, élève ENS ou professeur titulaire depuis trois ans ou moins, et adhérent(e) de l'UdPPC à jour de cotisation) doivent penser à venir émarger chaque jour à l'accueil et à fournir leur justificatif d'hébergement.

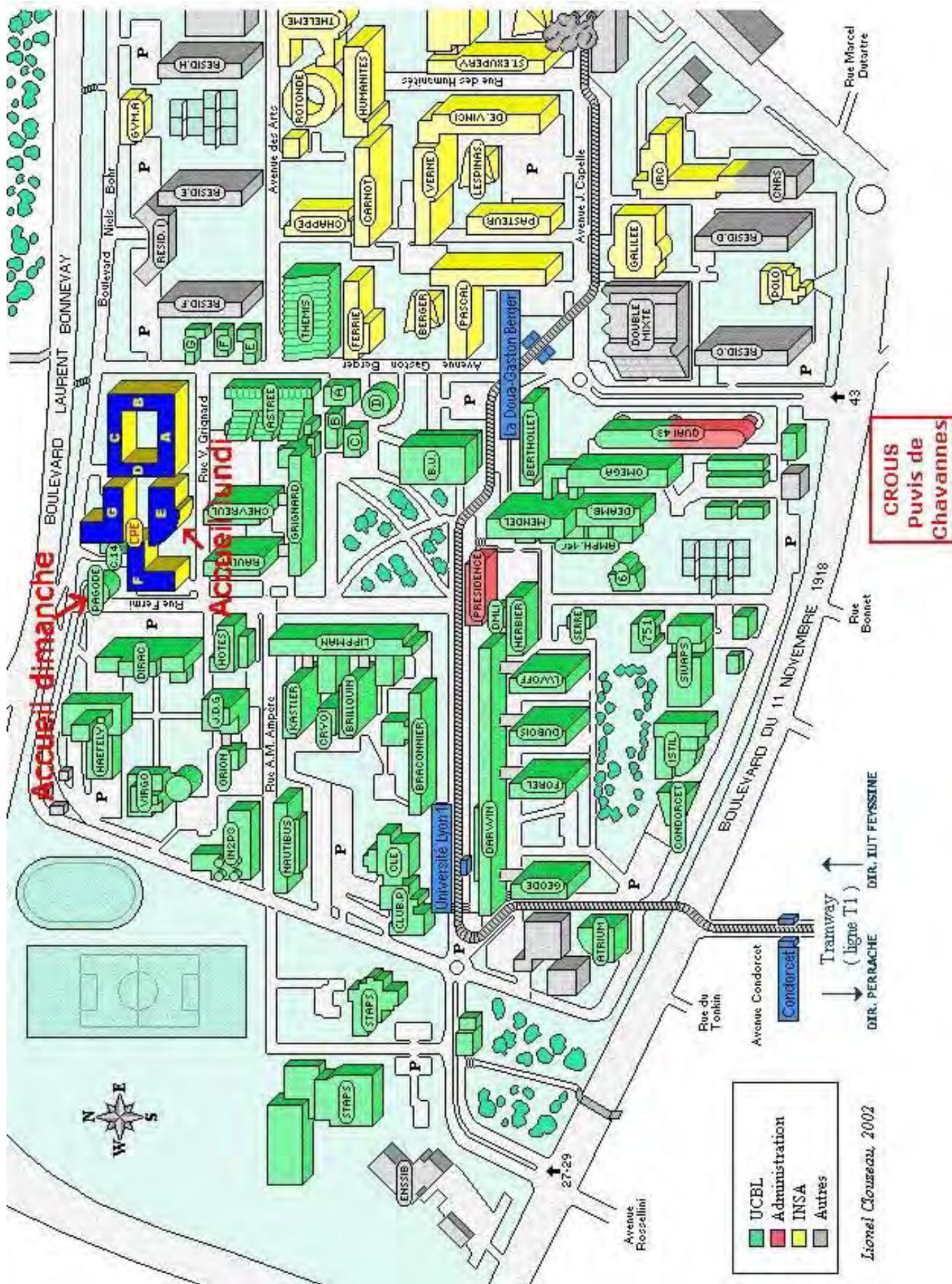
En cas de besoin, n'hésitez pas à nous contacter :

Courriel : congres2014@udppc.asso.fr – Téléphones : 06 70 24 13 34 ou 06 22 39 86 15

Plan d'accès routier



Plan du campus



Notes

Notes

CONFÉRENCES • ATELIERS • VISITES

ENTRE CIEL ET MER

LA ROCHELLE
DU 27 AU 30 OCTOBRE 2015



63^e
CONGRÈS
NATIONAL

UNION DES PROFESSEURS
DE PHYSIQUE ET CHIMIE

Informations : www.udppc.asso.fr

Et si plus d'1 million de personnes
soutenaient vos projets?



CASDEN, la banque coopérative de l'éducation, de la recherche et de la culture

Quand les enseignants se mobilisent pour réaliser leurs projets, ils créent leur propre banque. En permettant à l'épargne de tous ses Sociétaires de financer les projets de chacun, la CASDEN démontre depuis 60 ans la performance d'un système bancaire coopératif.

L'offre CASDEN est également disponible dans le réseau Banque Populaire. Ensemble, nous avons créé un service bancaire complet et de proximité : le Tout Sous le Même Toit.

Pour en savoir plus,
rejoignez-nous sur casden.fr ou
contactez-nous au 0826 824 400*

* 0,15€ TTC/mn en France métropolitaine et dans les DOM, coût maximum depuis un poste fixe.



CASDEN Banque Populaire : Société Anonyme Coopérative de Banque Populaire à capital variable
Siège social : 91 Cours des Roches - 77180 NOISEL - Siren n° 794 275 779 03842 - RCS Meaux
Immatriculée au DRAS n° 07 027 138 - Banque Populaire Val de France : Société Anonyme Coopérative
de Banque Populaire à capital variable - Siège Social : 7 av. Newton - 39 100 Montigny-le-Ditronneux
RCS Vesoul n° 549 800 272 - Illustration : Kitefly



Lévage et pose du dôme EPR Flamanville



EDF RECRUTE 6 000 COLLABORATEURS PAR AN

Croire au progrès, c'est d'abord se projeter dans l'avenir. Chaque année, nous recrutons 6 000 nouveaux collaborateurs en France pour renouveler, d'ici à 2020, 30 % de nos effectifs.

edfrecrute.com

L'énergie est notre avenir, économisons-la!

LUMIÈRE SUR LES SCIENCES

ENSEIGNEMENT

RECHERCHE

INDUSTRIE



62^E CONGRÈS NATIONAL DES PROFESSEURS DE PHYSIQUE & CHIMIE
26 ~ 29 OCT. 2014 / LYON

Informations & renseignements : www.udppc.asso.fr/lyon2014



udppc

SOMMAIRE

Mot d'accueil	1117
Planning.....	1118
Dimanche 26 octobre 2014	
Visites touristiques.....	1119-1124
Lundi 27 octobre 2014	
Conférences plénières (début)	1125-1127
En soirée	1128
Mardi 28 octobre 2014	
Conférences à la carte et ateliers.....	1129-1145
Dîner du congrès.....	1146
Mercredi 29 octobre 2014	
Visites scientifiques	1147-1158
Assemblée plénière	1159
Conférences plénières (suite).....	1159-1160
S'inscrire au congrès	1161-1162
Informations pratiques.....	1163-1167
Demande d'ordre de mission	1168



Une équipe lumineuse... à votre service !

Et aussi, absents sur la photo : Sylvaine Albrecht, Anne-Emmanuelle Badel, Jean Bernard, Cécile Bochart, Nicolas Grenèche, Patrick Rochet et Jean-Pierre Videt.

MOT D'ACCUEIL

Bienvenue à Lyon⁽¹⁾, **capitale de la gastronomie** : au menu, les mille et un⁽²⁾ secrets de la physico-chimie de notre terroir.

Bienvenue dans le **couloir de la chimie**⁽³⁾ et l'antichambre de ses dynamiques laboratoires.

Bienvenue **au pays des bouchons**⁽⁴⁾, des gratons et de Gnafron.

Bienvenue dans la **ville des lumières**⁽⁵⁾ où, afin de vous éclairer, **nos scientifiques**⁽⁶⁾ vous feront leur **cinéma**⁽⁷⁾.

Bienvenue pour le **beaujolais nouveau** : le vin sera tiré⁽⁸⁾ et la messe⁽⁹⁾ sera dite.

Argument moins lyrique : il a fallu attendre vingt-deux ans (qui est venu à Lyon en 1992 ?) pour bénéficier à nouveau d'un congrès UdPPC à Lyon.

Donc, en 2014, ne manquez pas de
VENIR NOMBREUX À LYON du 26 au 29 OCTOBRE !

Pour profiter d'une ville magnifique, innovante, modernisée

Pour rencontrer collègues, chercheurs, éditeurs, fournisseurs

Pour découvrir, comprendre, apprendre

Grâce à l'aide de nos partenaires et sponsors

Grâce à la bonne volonté et la disponibilité des chercheurs de la région

Et surtout grâce à...

Une équipe motivée⁽¹⁰⁾, efficace et souriante

- (1) Anciennement capitale des Gaules.
- (2) Nous avons dû en fait nous limiter à une cinquantaine de sujets faute de temps. Vous devriez y trouver votre bonheur dans la variété et la qualité des intervenants. Voir programme pages suivantes.
- (3) En passant à côté des raffineries de Feyzin, vous penserez désormais avec émotion à toutes les belles applications du nouveau programme de sciences physiques au lycée.
- (4) Il s'agit de petits restos typiques et non de circulation automobile en direction du Sud.
- (5) La Fête des Lumières aura lieu du 5 au 8 décembre en 2014. Revenez nombreux !
- (6) Si vous êtes physionomiste, vous reconnaîtrez peut-être Cédric Villani dans le tram après l'avoir écouté lors de la conférence d'ouverture de ce congrès.
- (7) Vous pourrez d'ailleurs visiter l'Institut Lumière le dimanche 26 et beaucoup d'autres lieux d'histoire et de culture.
- (8) Par nos habiles expérimentateurs : ateliers, manips de labo, conférences expérimentales...
- (9) Présence de papes de la tribologie, épistémologie, rhéologie et autres magies garantie ou remboursée.
- (10) Elle a été jusqu'à faire une réunion à la bougie dans le fin fond du Beaufortin !

PLANNING

Dimanche 26	Lundi 27	Mardi 28	Mercredi 29	
	Inauguration et conférences plénières	Ateliers - conférences à la carte Exposants	Visites scientifiques (laboratoires et entreprises) Conférences	
8.00 9.00 10.00 11.00 12.00 13.00 14.00 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	Accueil	Accueil	Accueil	
	Inauguration 9:00-10:30	Ateliers pédagogiques ou conférences	Visites scientifiques	
	Pause	Pause		
	Plénière 1 Cédric Villani 10:30-12:00	Ateliers pédagogiques ou conférences		
	Repas 12:00-13:30	Repas 12:00 - 13:30		Repas 12:00-13:30
	Plénière 2 Nicolas Foray 13:30-15:00	Ateliers pédagogiques ou conférences		Assemblée plénière UdPPC 13:30-14:30
	Pause	Pause		Plénière 4 Abdelkader Souifi 14:30-15:45
	Présentation équipe organisatrice	Ateliers pédagogiques ou conférences		Plénière 5 Nicolas Leroy 15:45-17:00
	Plénière 3 Jean-Michel Herri 16:00-17:30			
	Remise prix UdPPC Collège			
Reception mairies 18h30-19h30	Visite TNP de Villeurbanne 18h-20h			
	Promenade nocturne Lyon 20h-21h30	Dîner du Congrès 19:30-00:00		

Le programme étant susceptible d'évoluer, n'hésitez pas à consulter régulièrement le site du congrès :

<http://www.udppc.asso.fr/lyon2014/>



DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT 1. Escapade dans l'Ain (journée)

Rendez-vous : 7 h 45 - « La Pagode » (voir plan du campus, p. 1166)

Voyage en car

Coût de la visite : 60 € repas compris

Laissez-vous tout d'abord emporter par la merveilleuse histoire du monastère royal de Brou, preuve d'un amour qui se voulait éternel, bâti dans la pierre et le marbre au début du XVI^e siècle par Marguerite d'Autriche. Découvrez ce chef-d'œuvre du gothique flamboyant, mausolée princier abritant trois magnifiques tombeaux.



Nous nous rendrons ensuite au **Parc des Oiseaux** à Villars-les-Dombes qui offre à ses visiteurs un univers fascinant mêlant dépaysement, émerveillement et découverte. Véhiculant des valeurs fortes de respect de l'environnement et de préservation de la biodiversité, le Parc des Oiseaux nous propose un véritable tour du monde.



Après un déjeuner autour des produits du terroir, nous pourrons visiter le Parc et assister au plus beau spectacle d'oiseaux en vol du monde. Nous aurons enfin le privilège de rencontrer un responsable scientifique du Parc.

Retour prévu : CPE 18 h

DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT 2. Escapade dans la Loire : mine et design (journée)

Rendez-vous : « La Pagode » (voir plan du campus, p. 1166)

7 h 45 - Voyage en car

Coût de la visite : 60 € repas compris



Visite guidée du Musée de la Mine Couriot : voyagez sous terre, au cœur de la mine sur le site d'un des plus grands sièges d'extraction du xx^e siècle. Du vestiaire des ouvriers (salle des « pendus ») jusqu'aux cages du chevalement en passant par la lampisterie, un parcours sur les pas du mineur...

Après un déjeuner au restaurant de « l'Hôtel du Golf » à Saint-Étienne, la visite se poursuivra à la Cité du design, installée sur le site de l'ancienne Manufacture d'Armes de Saint-Étienne, lieu emblématique du patrimoine stéphanois. Ce site exceptionnel témoigne du lien entre art et industrie, deux facteurs essentiels dans la notion de design. La visite se déroulera de la Place d'Armes aux jardins suspendus, à la Platine et sa serre, en passant devant l'École supérieure d'art et design et la Tour Observatoire. La journée se terminera par une découverte architecturale exceptionnelle avec la visite de l'église Saint-Pierre sur le site de Le Corbusier à Firminy.

Retour prévu : CPE 18 h

VT 3. Visite historique de Lyon de l'Antiquité à la Renaissance (journée)

Rendez-vous : 9 h 30 place de la comédie devant l'Opéra

(métro ligne A, sortie Hôtel de Ville - Louis Pradel)

Coût de la visite : 30 € repas compris - Capacité : 30 places.



Un parcours pédestre d'une journée vous fera découvrir pour l'Antiquité, l'Amphithéâtre des trois Gaules, Fourvière (le vieux forum) et le musée gallo-romain, pour le Moyen Âge, le jardin archéologique du groupe épiscopal et sa cathédrale, enfin l'un des plus beaux ensembles Renaissance d'Europe dans le Vieux-Lyon avec ses célèbres traboules.

Pour découvrir la gastronomie, nous vous proposons un repas typique dans un véritable bouchon lyonnais.

DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT 4. Découverte de Lyon

Rendez-vous : 14 h 30 « Sous la queue du cheval »

(Place Bellecour, métro ligne A)

Coût de la visite : 6 € - Capacité : 25 places



À partir de la place Bellecour, nous vous ferons une présentation rapide du développement de Lyon, depuis les quais de Saône nous admirerons le panorama sur les deux collines, à la cathédrale Saint-Jean nous effectuerons une visite rapide, car elle est en chantier de restauration.

Enfin, le quartier Renaissance permettra une évocation de cette période brillante de l'histoire lyonnaise, nous découvrirons cours et traboules et en fin de parcours, nous visiterons le Musée Gadagne.

VT 5. Fourvière, visite insolite

Rendez-vous : 14 h 30 sur le parvis de la basilique de Fourvière, à la sortie du funiculaire.

Coût de la visite : 6 € repas compris - Capacité : 19 places.



Après avoir contemplé la ville depuis le « forum vetus », puis expliqué l'origine de la Fête des Lumières, une visite de la Basilique vous est proposée, suivie d'une déambulation dans les toits, avec une vue imprenable sur Lyon et ses environs.



DIMANCHE 26 OCTOBRE**VISITES TOURISTIQUES****VT 6. D'une place à l'autre : de Bellecour aux Terreaux**

Rendez-vous : 14 h 30 devant l'église Saint-Bonaventure

(métro ligne A, station *Cordeliers*)

Coût de la visite : 6 € - Capacité : 20 places



Jacobins, Célestins, Antonins...

Entre « Simplicité » et « Opulence », de Saint-Bonaventure à Saint-Nizier, nous raconterons l'époque où Lyon était une puissance économique (carrefour européen, foires, banques, imprimerie). Nous découvrirons une architecture italienne, sur fond de vaste maillage religieux, dans la Presqu'île : Cordeliers,

La traboule des Imprimeurs et Rey-Coquet, les rues Mercière et Grenette et la traboule du Musée de l'Imprimerie nous conduiront à l'église Saint-Nizier, chef-d'œuvre du gothique flamboyant. Pour finir, nous visiterons librement l'un des plus beaux musées des Beaux-Arts de France.

VT 7. La Primatiale Saint-Jean et le Vieux-Lyon

Rendez-vous : 14 h 30 « Sous la queue du cheval »

(Place Bellecour, métro ligne A)

Coût de la visite : 6 € - Capacité : 20 places



Après avoir visité la cathédrale de Lyon dont la construction a duré trois cents ans, à partir de 1180, ainsi que les vestiges d'un mur de protection du IV^e siècle et d'un baptistère paléochrétien, nous déambulerons dans le Vieux-Lyon à la découverte de palais Renaissance, Hôtel du Chamarier, Tour Rose, Hôtel Bullioud et de quelques traboules typiques. Pour finir, nous revisiterons l'histoire de Lyon au musée Gadagne.

DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

VT 8. Architecture romane et architecture du ^{xxi}e siècle -

Promenade dans le sud de la presqu'île

Rendez-vous : 14 h 30 devant la statue d'Ampère
(métro ligne A, station *Ampère - Victor Hugo*)

Coût de la visite : 6 € - Capacité : 20 places



De l'ancien Confluent à la Confluence, une promenade vous fera découvrir la basilique Saint-Martin d'Ainay, « l'âme romane de Lyon » avec son décor roman sculpté exceptionnel. L'ingénieur Perrache ayant repoussé, au ^{xviii}e siècle, le confluent d'Ainay à La Mulatière, nous découvrirons cette architecture de la nouvelle Confluence, principalement à l'Hôtel de Région et au Musée des confluences. Une navette fluviale

vous conduira au cours d'une mini-croisière sur la Saône à Saint-Paul pour terminer la soirée dans le Vieux-Lyon.

VT 9. Musée Lumière et Hangar du Premier Film

Rendez-vous : 14 h 30 au Musée lumière (25 rue du 1^{er} Film - Lyon)
(métro ligne D, station *Monplaisir Lumière*)

Coût de la visite : 6 € - Durée : 1 h 30 - Capacité : 30 places



Le Château Lumière, villa d'Antoine, père de Louis et Antoine inventeurs du Cinématographe en 1895 abrite le Musée Lumière.

Au fil des vingt-et-une pièces réparties sur quatre étages, vous découvrirez un parcours scientifique et historique consacré à la vie et l'œuvre des frères Lumière, artistes et ingénieurs. Histoire de l'invention du Cinématographe, projection de films des frères Lumière commentés, premières caméras, photographies en couleur et en relief, images rapportées de leurs voyages dans le monde entier, objets insolites et autres brevets

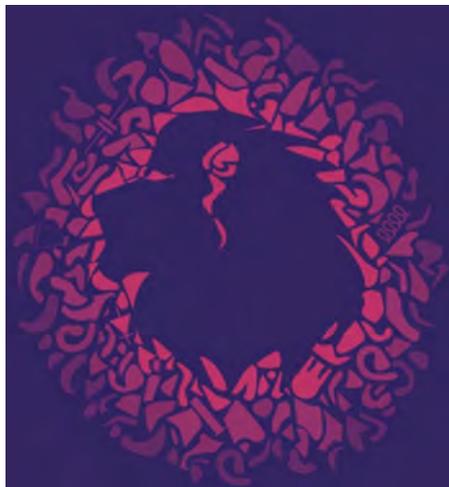
et inventions jalonneront votre visite, sans oublier un étage consacré à la famille.

Vous pourrez vous promener dans le jardin du Château Lumière et découvrir le Hangar du Premier-Film immortalisé par la « Sortie des usines Lumière », premier

DIMANCHE 26 OCTOBRE

VISITES TOURISTIQUES

film de l'histoire du Cinématographe tourné par les frères Lumière. Classé Monument historique, il abrite une salle de cinéma qui offre une programmation très variée (rétrospectives, avant-premières, soirées spéciales...).



Tous les visuels du congrès ont été créés et réalisés par Marie-Lou Garcia,
Mélissa Jiguet et Alice Lavail

LUNDI 27 OCTOBRE**CONFÉRENCES PLÉNIÈRES**

L'accueil se fera à partir de 8 h
à l'École supérieure Chimie physique électronique (CPE) de Lyon
(voir plan du campus, p. 1166 pour s'y rendre).

INAUGURATION

De nombreuses personnalités prendront la parole lors de l'inauguration où seront représentées : M. le Directeur de CPE, M. le Doyen de l'Inspection générale, Mme la Rectrice... C'est aussi l'occasion pour l'UdPPC de faire entendre sa voix sur les évolutions récentes concernant l'enseignement de la physique et de la chimie, à travers le discours de son président.

CP 1. Comportement de systèmes classiques sur une échelle de temps long

10h30 - 12h



Cédric VILLANI

Mathématicien et professeur de l'Université Claude Bernard Lyon 1, prix Fermat et Henri Poincaré en 2009, médaille Fields en 2010. Il est en outre directeur de l'Institut Poincaré depuis 2009.

La stabilité du système solaire est certainement le plus ancien et le plus célèbre problème de prédiction de l'évolution (stable) d'un système mécanique classique. Il a conduit à de nombreuses théories et à des échanges fructueux entre mathématique et physique. Au cours des dernières années, d'autres problèmes de stabilité en mécanique classique ont connu un regain d'intérêt et de compréhension : plasmas, galaxies, mécanique des fluides. Des liens inattendus sont apparus entre la théorie de la stabilité de Kolmogorov à propos du système solaire (idéalisé) et le fameux phénomène d'amortissement de Landau, lorsque celui-ci est étudié dans le régime non linéaire des grandes échelles de temps.

Les solutions peuvent être non seulement reformulées dans le cadre courant de la « conjugaison », mais la régularité joue aussi un rôle crucial dans les deux cas pour surmonter les phénomènes de résonance, qui prennent la forme d'échos de plasmas dans le cadre du problème d'amortissement de Landau. Ceci est également lié au problème de stabilité pour certains systèmes de fluides non visqueux comme les écoulements de cisaillement de Couette.

LUNDI 27 OCTOBRE**CONFÉRENCES PLÉNIÈRES****CP 2. Effet biologiques des radiations : vers une meilleure connaissance du risque !**

13 h 30 - 15 h

**Nicolas FORAY**

Radiobiologiste, chercheur à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM). Il anime le groupe de radiobiologie de l'UMR 1052 INSERM (Centre de recherches en cancérologie de Lyon). Lauréat de l'Académie des sciences en 2009, il préside actuellement la Société francophone de radiobiologie.

Depuis la découverte de Roentgen en 1895 jusqu'à aujourd'hui, notre connaissance des effets biologiques des radiations ionisantes n'a cessé d'évoluer avec la notion de risque. Pourtant, des artefacts techniques, des erreurs d'interprétation, des idées fausses ou des lobbyings puissants ont interféré avec les messages des radiobiologistes. Aujourd'hui, les données radiobiologiques et épidémiologiques convergent pour mieux préciser les conditions d'irradiation dans lesquels le risque de réactions tissulaires ou de cancer est significatif. La radiosensibilité individuelle apparaît ainsi comme un facteur de variation fondamental. Dans le cadre de cette conférence, on découvrira les événements physiques, chimiques et biologiques les plus précoces qui suivent une séance de radiothérapie, de mammographie ou une exposition au rayonnement spatial et comment la signalisation et la réparation des dommages de l'ADN peut conditionner la réponse clinique.

CP 3. Clathrates hydrates de gaz : problématiques naturelles et industrielles

16 h - 17 h 30

**Jean-Michel HERRI**

Directeur adjoint du centre Sciences des processus industriels et naturels (SPIN), responsable des formations en Génie des procédés et énergie à l'École nationale supérieure des mines de Saint-Étienne (ENSM-SE).

Les clathrates hydrates de gaz, communément dénommés hydrates de gaz, sont des composés solides, formés par la combinaison d'eau et de petites molécules. L'eau forme un réseau cristallin particulier qui libère des cavités dans lesquelles peuvent être piégées des molécules plus petites. La cohésion du réseau d'eau est assurée par les liaisons hydrogène, ce qui confère une grande enthalpie de formation qui peut être mise à profit pour stocker des thermies. Les petites molécules sont piégées dans les cavités par des interactions de type van der Waals qui peuvent être utilisées pour séparer des composés gazeux.

LUNDI 27 OCTOBRE**CONFÉRENCES PLÉNIÈRES**

Cet exposé présentera la structure des hydrates et les différents contextes naturels dans lesquels ils peuvent se former.

Tout d'abord, nous présenterons le contexte terrestre dans les glaces profondes (Antarctique, hydrates d'air), sous le permafrost (hydrates de méthane) ou les sédiments marins (hydrates de méthane) et le fond de quelques lacs volcaniques (hydrates de CO_2). Nous discuterons les risques et les bénéfices d'une telle présence. Nous étudierons ensuite le contexte extra-terrestre et le rôle possible de ces composés en planétologie.

Enfin, nous envisagerons les contextes industriels liés à leur présence inopportune (production pétrolière) ou souhaitée (production gazière et stockage du CO_2 , séparation gazeuse, climatisation industrielle, purification d'eau). Nous présenterons deux projets d'industrialisation en faisant un focus sur la démarche globale, entre les expérimentations de laboratoire et le développement de prototypes.

LUNDI 27 OCTOBRE**EN SOIRÉE****Cocktail d'accueil en mairie (Lyon ou Villeurbanne)**

Sous réserve à 18 h 30

Deux visites touristiques vous sont proposées le lundi soir.

VT 10. Le TNP de Villeurbanne : un théâtre mythique !

Rendez-vous : 18 h devant le Théâtre national populaire (TNP)

(métro ligne A, station *Gratte-Ciel*)

Gratuit - Durée : 1 h 30 environ - Capacité : 25 places



Héritier du théâtre de Jean Vilar et Georges Wilson installé au Palais de Chaillot et du théâtre de la Cité créé à Villeurbanne en 1957 par Roger Planchon (avec Isabelle Sadoyan et Jean Bouise), le TNP existe depuis 1972. Après Roger Planchon, Patrice Chéreau, Georges Lavaudant et actuellement Christian Schiaretti ont poursuivi une politique mêlant textes classiques et

créations contemporaines. Le théâtre complètement rénové est installé dans l'ancien Palais du Travail du quartier classé des « Gratte-ciel ». Ce quartier datant de 1930 est un exemple très réussi des recherches architecturales de l'époque pour créer des cités ouvrières agréables à vivre. La visite permet de parcourir la salle de spectacle, mais aussi les machineries, les ateliers de costumes...

VT 11. Promenade nocturne dans Lyon

Rendez-vous : 20 h devant l'Hôtel de Ville

(métro ligne A, station *Hôtel de ville - Louis Pradel*)

Gratuit - Durée : 1 h 30 environ - Capacité : 40 places



Une promenade nocturne vous conduira des pentes de la Croix-Rousse, territoire des Canuts à la Primatiale Saint-Jean et son architecture médiévale, en passant par l'Amphithéâtre des trois Gaules, la Fresque des Lyonnais, le quartier Saint-Paul et les palais Renaissance du Vieux-Lyon.

MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

Quatre plages horaires sont définies sur la journée, trois inscriptions sont possibles au maximum pour avoir le temps de passer voir les exposants et éditeurs. Les plages horaires sont définies de manière approximative pour le moment et sont susceptibles de subir quelques ajustements pour gérer au mieux les flux de personnes, auprès des exposants et pour le repas de midi. La différence entre conférence et atelier concerne parfois le nombre de places, mais surtout le type d'activité. Dans tous les cas, ne tardez pas trop à vous inscrire, car le nombre de places est toujours limité !

Plage horaire 1 8h30 – 10h00	C11 Ray	C12 Copin	C13 Billard	C14 Dauxois	A11 Jeanjacquot			
Plage horaire 2 10h30 – 12h00	C21 Bocquet	C22 Minster	C23 Lièvre 1	C24 Marteau	C25 Chabot	A21 Chevrier Smart- phones	A22 UdPPC Collège	
Plage horaire 3 13h30 – 15h00	C31 Gratias	C32 Lièvre 2	C33 Huot	C34 Tiberghien	A31 Chevrier Smart- phones	A32 National Instrument	A33 Pspice	A34 UdPPC Secondaire- supérieur Chimie
Plage horaire 4 15h30 – 17h00	C41 Bouvet	C42 Quadrelli	C43 Barberousse	C44 Sanchez	C45 Astro- nomie	A41 UdPPC Secondaire- supérieur Physique	A42 UdPPC Voies techno- logiques	A43 Pspice

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS****PLAGE HORAIRE 1 (8h30 - 10h)****C 11. La physique au service de la médecine : de l'imagerie au traitement****Cédric RAY**

Maître de conférences à l'Université Claude Bernard Lyon 1, auteur de « La physique par les objets quotidiens », Belin (2007), lauréat du prix Roberval mention « grand public »(2009).



La physique fait partie intégrante de notre environnement, elle est omniprésente dans notre quotidien, dans notre micro-onde ou dans notre smartphone. Mais un des domaines qui a le plus bénéficié des progrès de la physique, et plus généralement de la technique, est celui de la médecine.

En effet, le médecin est aujourd'hui assisté pour son diagnostic, mais également pour le traitement, par des nombreux dispositifs de haute technologie qui reposent pourtant sur des principes physiques assez simples. Ainsi on parlera de l'imagerie médicale qui s'est développée grâce aux progrès technologiques réalisés ces dernières années en physique des particules (par exemple grâce au CERN). Mais on évoquera aussi les lasers qui permettent de corriger les défauts de l'œil ou les radiations permettant de traiter le cancer. En somme, dans cette conférence, Cédric Ray s'efforcera de disséquer quelques-uns de ces appareils que l'on rencontre le plus souvent dans des circonstances peu agréables, chez le dentiste, l'ophtalmologiste ou à l'hôpital afin d'étudier la physique cachée dans ces petits bijoux technologiques utilisés quotidiennement pour soigner des milliers de patients à travers le monde, mais qui ne reçoivent souvent pas plus d'attention que celle portée à un banal grille-pain.

C 12. Big-Bang à travers deux sondes cosmologiques**Yannick COPIN**

Maître de conférences à l'Institut de physique nucléaire de Lyon.

L'exposé présente quelques points clés de la théorie du Big-Bang à travers deux sondes cosmologiques : le fond diffus cosmologique et les supernovae. La cosmologie

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

observationnelle, qui vise à mesurer les propriétés générales de l'Univers – composition, densité, âge... – est entrée ces dernières années dans une nouvelle ère de précision. D'importants progrès ont été réalisés, notamment grâce à deux sondes spécifiques : le fond diffus cosmologique – la plus ancienne lumière observable – et les supernovae, qui permettent de retracer l'histoire de l'expansion cosmologique. Nous terminerons par la présentation du modèle de concordance décrivant notre compréhension actuelle (et incomplète) de l'Univers.

C 13. La physique et la chimie au service de la médecine : la tomographie par émission de positons

**Thierry BILLARD**

Directeur de recherche CNRS à l'Institut de chimie et biochimie moléculaire et supramoléculaires (ICBMS) de l'Université Claude Bernard Lyon 1 et au CERMEP-Imagerie du vivant.

Le diagnostic précoce est une problématique de plus en plus importante pour le pronostic et le suivi thérapeutique de différentes pathologies. La tomographie par émission de positons est une technique d'imagerie médicale permettant de visualiser le fonctionnement physiologique de l'organisme avec une excellente sensibilité. Cette technique nécessite la synthèse de molécules spécifiques du phénomène à observer qui seront ensuite radiomarquées par des radio-isotopes à courte demi-vie générés par un cyclotron. Cette présentation parcourra les différentes étapes permettant d'obtenir des « images », en particulier dans le domaine des neurosciences. Au cours de cette pérégrination, nous verrons comment la physique et la chimie sont des alliées de choix au service de la médecine.

C 14. La physique étonnante des ondes sous la surface des océans

**Thierry DAUXOIS**

Directeur de recherche CNRS, directeur du Laboratoire de physique de l'École normale supérieure (ENS) de Lyon.

Nous présenterons les ondes hydrodynamiques à l'intérieur de l'océan. Nous nous attacherons tout d'abord à discuter la génération d'ondes localisées à l'interface

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

entre couches de densités différentes. Par la suite, nous discuterons en profondeur la physique des ondes internes de gravité des fluides stratifiés en densité qui ont un rôle prépondérant dans les océans notamment. Enfin, nous étudierons les effets non-linéaires conduisant à la formation de solitons hydrodynamiques, plus communément appelés tsunamis. Grâce à un comportement souvent inhabituel, ces ondes permettent d'appréhender de façon originale des concepts de la physique linéaire tout en réservant de très jolis effets non-linéaires. À l'aide de plusieurs expériences, certaines très simples d'autres plus élaborées, sur la dynamique des ondes internes, il est en effet possible de discuter les questions de génération, de propagation, mais aussi d'étudier certains mécanismes d'instabilité.

A 11. Des pistes pour enseigner en coanimation les sciences et la philosophie



Philippe JEANJACQUOT

Professeur de physique-chimie au Lycée Charlie Chaplin à Décines, chargé d'étude pour le pôle ACCES à l'Institut français de l'Éducation.

Avec la participation de Pierre VIGNAND, professeur de philosophie et Jacques VINCE, professeur de physique-chimie au Lycée Ampère à Lyon.

Les sciences expérimentales et la philosophie sont souvent proches et se sont historiquement nourries mutuellement. Il est cependant rare qu'elles soient associées dans le même enseignement. Une telle association effective peut pourtant donner plus de cohérence à nos cours respectifs. Cela peut aussi permettre de récupérer des élèves décrocheurs en leur montrant une autre façon d'aborder les sciences et en donnant du sens à leur apprentissage. À travers des exemples concrets de coanimation, déjà expérimentés avec des élèves, nous verrons quelles sont les possibilités pour monter une séquence permettant l'articulation entre science et philosophie. Les séquences d'enseignement et l'impact sur les élèves seront décrits et débattus au cours de cet atelier.

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS****PLAGE HORAIRE 2 (10h30 - 12h)****C 21. Fluides en mouvement, du monde macroscopique au nano-monde... et vice-versa****Lydéric BOCQUET**

Professeur de physique à l'Université Claude Bernard Lyon 1, directeur de recherche au CNRS détaché à l'École normale supérieure (ENS) depuis septembre 2014.

Les fluides sont omniprésents dans notre vie : depuis l'eau, nourricière et vitale, jusqu'à l'huile lubrifiante les moteurs de nos voitures, du sang qui coule dans nos veines jusqu'aux vagues et maelström géants des océans, ils présentent des propriétés et des apparences infiniment variées.

Dans cet exposé, je proposerai un tour d'horizon de la physique des fluides et de leurs écoulements. Si le domaine de la dynamique des fluides est né il y a plus de 150 ans, il a connu un véritable « boom » ces dernières années grâce notamment au développement de nouveaux matériaux et de techniques d'investigation toujours plus pointues. Ainsi la dynamique des fluides soulève toujours au XXI^e siècle des questions fondamentales : en ce qui concerne le rôle des interfaces ; vers la miniaturisation des écoulements, avec la microfluidique et les « laboratoires sur puce », et désormais vers la « nano-fluidique » qui étudie les propriétés de transport, parfois étranges, des fluides aux échelles nanométriques.

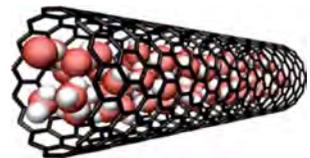
Je parlerai ici de quelques exemples choisis parmi les développements récents. Je discuterai ainsi d'écoulements près de surfaces super-hydrophobes – qui présentent l'effet dit « Lotus » – et plus particulièrement de quelques effets intrigants comme les « ploufs » ou l'« effet théière ». Je discuterai ensuite de questions plus prospectives, autour des écoulements aux nano-échelles et de leurs spécificités, qui laissent entrevoir la possibilité de développer des nouveaux matériaux et membranes aux performances exceptionnelles dans le contexte de l'énergie renouvelable.



"Plop ou splash"



Effet Lotus et surfaces superhydrophobes



De l'eau s'écoulant dans un nanotube de carbone

MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

C 22. Titre de cette conférence non connu à la date d'impression



Jean-François MINSTER
Directeur scientifique chez TOTAL.

Le titre et le descriptif de cette conférence sont ceux qui figurent sur le site du congrès et que vous pourrez consulter lors de l'inscription.

C 23. Lumière et ondes électromagnétiques - Mesures de vitesses : pourquoi et comment...



Jean-Pierre LIÈVRE
Ancien professeur de classes préparatoires au Lycée du Parc à Lyon.

Commençons par une citation de Lord Kelvin : *“In physical science the first essential step in the direction of learning any subject is to find principles of numerical reckoning and practicable methods for measuring some quality connected with it...”*

Dans cet atelier expérimental, nous présenterons différentes mesures de la vitesse de la lumière et des ondes électromagnétiques, pour cela nous nous appuyons sur des formules très connues :

◆ $V = L/\tau$

Grâce à cette relation et à des principes remontant à Galilée, Fizeau, Foucault... nous présenterons des mesures à partir de sources modulées (impulsion, sinusoïde, bruit).

◆ $\lambda = VT$

Cette relation qui traduit la double périodicité d'une onde monochromatique, sera exploitée dans le domaine des micro-ondes où il est facile de produire des ondes stationnaires sur des lignes ou dans des cavités. Dans le domaine optique, son exploitation passera par les battements des modes d'une cavité laser.

◆ $\epsilon_0 \mu_0 c^2 = 1$

Cette relation qui établit une parenté profonde entre électrostatique, magnétostatique et onde électromagnétique sera utilisée pour déterminer numériquement la constante c à partir uniquement de mesures de longueur et de temps.

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

Terminons par une remarque de Max Planck : *“The Theory of Relativity confers an absolute meaning on a magnitude which in classical theory has only a relative significance : the velocity of light”*.

C 24. Les neutrinos sont-ils des particules élémentaires ?



Jacques MARTEAU

Maître de conférences à l'Université Claude Bernard Lyon 1, Institut de physique nucléaire de Lyon (IPNL).

La récente observation d'événements-candidats de bosons de Higgs au LHC (Large Hadron Collider en français Grand collisionneur de hadrons) (CERN, Genève) a considérablement renforcé l'assise du Modèle Standard de la physique des particules élémentaires qui accumule les succès depuis près de quatre décennies. Ce modèle décrit les particules élémentaires et leurs interactions, forte, faible ou électromagnétique, et a permis des avancées formidables dans la compréhension tant de l'infiniment petit que de l'infiniment grand. Cependant, tous les problèmes ne sont pas clos comme nous le montrent les récents résultats obtenus dans le secteur des neutrinos. Ces derniers ne cessent de détonner dans le paysage des particules élémentaires, depuis le postulat de leur existence par Wolfgang Pauli en 1930, jusqu'aux plus récents résultats obtenus qui démontrent qu'entre le point où ils sont produits et celui où ils sont détectés, ils peuvent changer de nature ! Surprenants neutrinos dont nous présenterons la petite et la grande histoire dans ce séminaire grand public.

C 25. Enseigner l'histoire des sciences : dans quel but ?



Hughes CHABOT

Maître de conférences en histoire des sciences à l'Université Claude Bernard Lyon 1, EA4148-S2HEP.

L'histoire des sciences n'a pas pour seule vocation d'éclairer les concepts scientifiques du temps présent à partir du récit de leur genèse. L'enseignement de cette discipline, aux élèves du secondaire comme aux étudiants du supérieur, est aussi l'occasion d'attirer l'attention sur les composantes épistémologique et sociologique de l'activité

MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

scientifique. Deux exemples seront développés pour illustrer cette double dimension. La célèbre loi de la chute des corps introduite par Galilée met en place deux piliers de la physique encore valables aujourd'hui : expérimentation et mathématisation. Moins connue que la découverte de l'oxygène, celle du chlore met en évidence le rôle des institutions scientifiques dans la reconnaissance et la validation d'un résultat.

A 21. Enseigner la physique expérimentale avec les smartphones



Joël CHEVRIER

Professeur de physique à l'Université Joseph Fourier de Grenoble, chercheur à l'Institut Néel.

*Avec la participation de **Philippe JEANJACQUOT**, professeur de physique-chimie au Lycée Charlie Chaplin à Décines.*

Les smartphones embarquent un accéléromètre, un gyroscope, un magnétomètre, deux caméras, un microphone, une LED blanche, un thermomètre, un luxmètre et pour certains un baromètre. Tous ces capteurs sont intégrés et reliés au monde numérique. Leurs performances comme la sensibilité de l'ordre de 0,1 mg donnent accès à des expériences au centre de l'enseignement de la physique dans divers domaines. Dans cet atelier, les participants exploreront eux-mêmes l'usage des smartphones pour l'enseignement expérimental de la mécanique du point et de l'acoustique (en particulier l'effet Doppler). On insistera sur les nouvelles possibilités pédagogiques offertes et on situera cette approche dans le contexte international (*Science on Stage* en Europe et au Canada, rubrique *iPhysicsLab* de la revue *The Physics Teacher*).

A 22. Collège, réflexions sur le programme de cinquième



UdPPC

*Cet atelier est proposé par le Bureau national de l'UdPPC et sera coanimé par **Dominique DUCOURANT** et **Sophie ROBERT**, membres du Bureau national.*

À l'heure où une réécriture des programmes est proposée au collège, une réflexion par rapport aux notions et contenus du programme de cinquième actuel sera proposée. Force est de constater qu'il existe un écart entre ce qui est demandé dans certaines parties du programme et ce qu'un jeune peut conceptualiser à cet âge. Comment gérer cet écart ? Comment aider l'élève à structurer ses connaissances ? Quelles activités

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

expérimentales pour favoriser cette conceptualisation ? Cet atelier, qui comportera des mises en situations, vise à faire naître un échange entre les participants pour croiser les pratiques.

PLAGE HORAIRE 3 (13 h 30 - 15 h)**C 31. La découverte des quasi-cristaux : d'un paradoxe au prix Nobel****Denis GRATIAS**

Directeur de recherche au CNRS, Laboratoire d'étude des microstructures (LEM), CNRS-ONERA.

La découverte des quasi-cristaux par Daniel Shechtman (prix Nobel de chimie 2011) en avril 1982 a significativement modifié les concepts de base de la cristallographie moderne. En resituant dans l'époque le contexte de l'article annonceur de 1984, on discutera les aspects qui ont été avancés alors pour expliquer le caractère apparemment paradoxal des clichés de diffraction de Shechtman, verres icosaédriques, cristaux à grande maille ou superposition de cristaux macles.

On discutera ensuite les rudiments sur lesquels repose le concept de quasi-cristal qui constitue le cœur original de la découverte et on verra en quoi il généralise et unifie la cristallographie, incluant cristaux, phases incommensurables et quasi-cristaux dans un même descriptif.

Enfin, on discutera des nouveaux sens à donner aux termes de symétrie et d'ordre dans les solides à l'occasion de l'Année internationale de la cristallographie qui fête les cent ans de la découverte de la diffraction des rayons X par Max von Laue et celle des lois de la diffraction par les Bragg père et fils.

MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

C 32. Comment stabiliser un équilibre instable ?**Jean-Pierre LIÈVRE***Ancien professeur de classes préparatoires au Lycée du Parc à Lyon.*

La stabilisation d'un équilibre « naturellement » instable est d'une importance capitale en physique et en automatique. Plus modestement, nous verrons qu'il est assez facile de mettre en équilibre un balai sur son doigt. L'analyse de cette « expérience » débouche sur une première méthode de stabilisation, à savoir l'utilisation d'un « système asservi ». Depuis le début du xx^e siècle, une autre méthode a été suggérée : faire vibrer rapidement l'extrémité inférieure du balai. Cette deuxième méthode peut être interprétée en considérant l'action d'un « champ extérieur à variation rapide ». Pour faire bonne mesure, nous présenterons aussi la stabilisation par « effet gyroscopique ». Les exemples présentés et analysés iront des pendules inversés aux pièges à particules chargées, en passant par des toupies, des modèles réduits de vélos, de monorails... ainsi que du lévitrone.

**C 33. Laser : principe, éléments de technologie, impulsions et quelques applications****Nicolas HUOT***Professeur en BCPST1 au Lycée Fauriel à Saint-Étienne.*

Le laser est passé, en cinquante ans, d'objet de démonstration à un outil intégré dans bon nombre d'appareils grand public. Il peuple également les étagères de nos col-

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

lèges et lycées pour démontrer certaines propriétés de la lumière.

Cependant, il suscite encore beaucoup de questions, en particulier de la part de nos élèves, quel que soit leur niveau. Cette présentation a pour but d'analyser les différents éléments constituant un laser, de présenter les principes physiques, d'aborder le fonctionnement en impulsions et de décrire les propriétés du rayonnement (spatiales, spectrales et photométriques) qui en font un objet si particulier. Certaines applications découlant de ces propriétés seront également présentées. Des éléments de réponse aux questions les plus courantes de nos élèves sur ce sujet seront proposés.

C 34. Les compétences visées par l'évaluation internationale PISA : état des lieux et évolution



Andrée TIBERGHIE

Directrice de recherche émérite au CNRS, UMR ICAR (Interactions, corpus, apprentissages, représentations), membre du « Science Expert Group » de PISA 2015.

Cette conférence présentera tout d'abord les grandes lignes de l'évaluation internationale PISA qui porte sur la compréhension de l'écrit, les mathématiques et les sciences. Elle se centrera ensuite sur PISA (Programme international pour le suivi des acquis) sciences. Le cadre de l'évaluation PISA sciences de 2006, 2009, 2012 sera présenté et discuté. La présentation portera sur la définition de la culture scientifique de « base » (scientific literacy) proposée qui est fondée sur trois compétences : identifier des questions d'ordre scientifique, expliquer des phénomènes de manière scientifique, utiliser des faits scientifiques. Ces compétences sont reliées à des types de connaissances, des contextes d'utilisation et des attitudes. La discussion sera principalement centrée sur le type des compétences choisies en lien avec les résultats obtenus. Elle s'appuiera sur les résultats statistiques. Le cas des 20 % d'élèves français qui ont obtenu des résultats très faibles sera développé à partir de données complémentaires.

A 31. Enseigner la physique expérimentale avec les smartphones

Voir Atelier A 21., p. 1136.

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS****A 32. Le système NI myRIO associé au logiciel LabVIEW dans l'enseignement**

Ce TP permettra de découvrir l'interface NI myRIO associée au logiciel LabVIEW.

Le matériel NI myRIO est doté de dix entrées analogiques, de six sorties analogiques, de voies d'E/S audio et de quarante lignes d'E/S numériques. Il intègre aussi le Wi-Fi, un accéléromètre triaxial et plusieurs LED programmables dans une enceinte robuste. Ce « dispositif d'acquisition traitement des données » est déjà très largement utilisé dans les sections STI2D (Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable).

A 33. Les possibilités du logiciels de simulation électronique Pspice dans l'enseignement**Évelyne STEFFEN**

Professeure à l'École supérieure Chimie physique électronique (CPE) de Lyon

et Rémy CELLIER

Maître de conférences à l'École supérieure Chimie physique électronique (CPE) de Lyon.

Pspice est un logiciel de simulation électronique réaliste, facile à prendre en main et léger. La version d'évaluation, gratuite, est très complète. Elle sera mise à disposition des participants ainsi qu'un didacticiel et une petite bibliothèque de circuits classiques.

Les possibilités de Pspice seront illustrées à partir d'exemples de circuits simples. La séance se fera sur ordinateur afin que chacun reparte familiarisé avec les différentes commandes.

A 34. Questionner la liaison secondaire-supérieur en chimie

Cet atelier est proposé par le Bureau national de l'UdPPC et sera coanimé par un de ses membres et par des représentants d'associations partenaires de l'UdPPC concernées par le post-bac : Société chimique de France (SCF) et Union des professeurs de classes préparatoires scientifiques (UPS).

L'objectif de cette table ronde est de faire le point, à la lumière d'une année d'enseignement complète, sur l'intégration des nouveaux bacheliers S dans les diverses filières de l'enseignement supérieur scientifique qui dispensent un enseignement de chimie.

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

Sont invités les acteurs lyonnais qui ont participé aux commissions de réflexion sur les nouveaux programmes à bac+1 : Université Claude Bernard Lyon 1, Institut national des sciences appliquées (INSA) de Lyon.

PLAGE HORAIRE 4 (15 h 30 - 17 h)**C 41. À quoi ressemblerons-nous demain ?****Jean-François BOUVET**

Essayiste, agrégé de sciences naturelles et docteur ès sciences (neurobiologie).

Saviez-vous qu'on compte désormais 30 % d'obèses parmi les adultes aux États-Unis ? que la puberté précoce est de plus en plus fréquente chez les filles ? que la concentration du sperme en spermatozoïdes a beaucoup baissé depuis un demi-siècle... ? L'être humain est manifestement en train de changer, et ce, à un rythme qui n'a plus rien à voir avec l'évolution darwinienne. Le coupable ? L'Homme lui-même qui a déclenché dans son milieu un véritable « *Big-Bang chimique* »... lequel l'affecte en retour. Paradoxalement, la médecine du futur offre d'étonnantes « promesses d'immortalité ». Fabriquer des spermatozoïdes en laboratoire est désormais à notre portée, tandis que l'utérus artificiel se profile à l'horizon, ouvrant la voie à une dissociation totale entre sexualité et reproduction. *Homo perturbatus* ou *Homo technologicus* : qui va l'emporter ?

C 42. Introduction aux apports possibles de la chimie vers la construction de la transition énergétique**Alessandra QUADRELLI**

Chargée de recherche CNRS, UMR C2P2, titulaire de la chaire de développement durable à l'École supérieure Chimie physique électronique (CPE) de Lyon.

La transition énergétique est le « passage d'une société fondée sur la consommation abondante d'énergies fossiles à une énergie plus sobre et plus écologique »⁽¹¹⁾. Les

(11) <http://www.transition-energetique.gouv.fr>

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

énergies fossiles contribuent à l'heure actuelle à plus de 70 % de notre mix énergétique. Que veut dire « énergies fossiles » d'un point de vue chimique et quel est leur lien avec la pétrochimie ? Cette conférence généraliste sur le thème des liens entre chimie et transition énergétique s'intéressera aussi à présenter certaines des solutions que peut proposer la chimie dans le domaine des énergies renouvelables, de leur stockage et de leur transport. Le thème du CO₂ et surtout l'apport de la chimie du CO₂ dans le contexte des réductions de ses émissions ainsi que dans l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans notre mix énergétique sera aussi traité.

C 43. Simulations numériques et expériences scientifiques



Anouk BARBEROUSSE

Professeur des Universités, Université Lille 1 Sciences et Technologies

Les simulations numériques sont devenues des outils quotidiens au service de la recherche scientifique et de l'ingénierie. Dans de nombreux cas, elles sont utilisées comme des substituts d'expériences de laboratoire ou d'observations à grande échelle, comme en astronomie ou dans l'étude du climat. Pour quelles raisons des programmes informatiques peuvent-ils ainsi jouer un rôle comparable à celui que joue l'expérimentation dans la pratique scientifique ? Dans l'exposé, je présenterai plusieurs exemples et je procéderai à une comparaison systématique entre les vertus des simulations et celles des expériences et des observations vis-à-vis de l'entreprise de production de connaissances.

C 44. Peut-on apprendre la physique en lançant des oiseaux ?

Jeux, jeux sérieux, jeux épistémiques



Éric SANCHEZ

Maître de conférences à l'Institut français de l'Éducation (IFE) à l'École normale supérieure (ENS) de Lyon, agrégé de biologie-géologie, directeur de l'équipe EducTice.

L'idée que le jeu puisse être employé pour enseigner n'est pas une idée nouvelle, mais plutôt une idée renouvelée, en lien avec les opportunités que le numérique offre en termes de développement d'applications ludiques pour l'ordinateur ou les dispositifs

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

mobiles tels que les smartphones ou tablettes numériques. Ainsi, qualifiés selon les cas de jeux numériques, éducatifs, sérieux ou épistémiques, les exemples de jeux destinés à un usage pédagogique sont de plus en plus nombreux.

Dans notre intervention, nous nous appuierons sur divers exemples d'usages de jeux pour l'enseignement des sciences physiques et chimiques afin de présenter les avancées de la recherche dans ce domaine. Il s'agira ainsi d'essayer d'apporter des éléments de réponse aux questions qui se posent à l'enseignant qui souhaite intégrer le jeu à ses pratiques pédagogiques.

C 45. Astronomie

L'observatoire de Lyon propose les deux conférences ci-dessous de quarante-cinq minutes chacune (questions comprises).

♦ *Lentilles gravitationnelles : la gravitation aux échelles cosmologiques*



Johan RICHARD

Astronome à l'Observatoire de Lyon, enseignant-chercheur à l'Université Claude Bernard Lyon 1.

Un des phénomènes prédits par la théorie de la Relativité Générale est celui de la courbure des rayons lumineux au voisinage d'un astre massif. Cet effet de « lentille gravitationnelle » amplifie la lumière des sources distantes en arrière-plan des galaxies et des amas de galaxies, à la manière d'une loupe grossissante ou d'une lunette astronomique. Utilisé en combinaison avec les télescopes les plus puissants, ce télescope naturel nous permet de repousser les limites accessibles par nos instruments. Je présenterai un historique du phénomène, des expériences simples pour l'illustrer ainsi que ses diverses applications.

♦ *Concordia : astronomie de l'extrême*



Isabelle VAUGLIN

Astrophysicienne.

La France possède avec l'Italie la base Concordia, située sur le plateau du continent

MARDI 28 OCTOBRE

CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS

Antarctique, gérée par l'Institut polaire français Paul Émile Victor (IPEV), à 1100 km de la base Dumont d'Urville. Les conditions tout à fait exceptionnelles de l'atmosphère à cet endroit (très basses températures, très faible émissivité du ciel, très faibles turbulences...) font de Concordia un site unique au monde pour l'astronomie. Pour exploiter au mieux ces caractéristiques, nous proposons un projet de télescope spécifiquement adapté pour tirer profit au mieux de ces conditions. D'un concept hors axe novateur, ce télescope sera capable pour la première fois d'explorer le domaine spectral entre 2 et 5 μm avec une sensibilité et à une résolution angulaire sans précédent ; il devrait fonctionner à partir de 2025. Mais les conditions polaires sont très difficiles, pour les hommes comme pour le matériel ! Je présenterai le site de Concordia et ses caractéristiques atmosphériques, les conditions de vie, ainsi que notre projet ANGISS.

A 41. Questionner la liaison secondaire-supérieur en physique



Cet atelier est proposé par le Bureau national de l'UdPPC et sera coanimé par son président, **Vincent PARBELLE** et par **Nathalie LEBRUN**, responsable de la Commission enseignement de la Société française de physique (SFP).

L'objectif de cette table ronde est de faire le point, à la lumière d'une année d'enseignement complète, sur l'intégration des nouveaux bacheliers S dans les diverses filières de l'enseignement supérieur scientifique qui dispensent un enseignement de physique. Cette table ronde sera coanimée par les associations. Sont invités les acteurs lyonnais qui ont participé aux commissions de réflexion sur les nouveaux programmes à bac+1 : Université Claude Bernard Lyon 1, Institut national des sciences appliquées (INSA) de Lyon.

A 42. Enseignement technologique, où en est-on ?



Cet atelier est proposé par le Bureau national de l'UdPPC et sera coanimé par **Philippe GOUTVERG** et **Micheline IZBICKI**, membres du Bureau national.

Après des craintes de disparition complète de l'enseignement technologique en France, la filière STL (Sciences et technologies de laboratoire) a été profondément

MARDI 28 OCTOBRE**CONFÉRENCES À LA CARTE ET ATELIERS**

rénovée, avec une nouvelle répartition, de nouvelles exigences, de nouvelles épreuves... Souvent sans formation sur cette réforme, les enseignants ont eu des difficultés à trouver la bonne voie et les bonnes méthodes d'enseignement, correspondant à la fois aux nouveaux élèves et aux nouvelles exigences.

Cet atelier sera l'occasion de faire le point sur ces enseignements, avec en particulier, la présentation des premières analyses de l'enquête mise en ligne par l'association en juin 2014.

A 43. Les possibilités du logiciel de simulation électronique Pspice dans l'enseignement

Voir Atelier A 33., p. 1140.

MARDI 28 OCTOBRE

DÎNER DU CONGRÈS



Le dîner du congrès aura lieu au Restaurant

Le Garage

Il s'agit du restaurant du Grand hôtel Mercure Saxe-Lafayette, qui propose une cuisine fine, composée de produits frais de saison.

Apéritif (19 h 30)

Entrée par l'Hôtel Mercure (29 rue de Bonnel - Lyon)
(métro ligne B, sortie *Place Guichard - Bourse du travail*)
Coût : 30 € (apéritif et vin compris).



En bonus,
un cadeau souvenir
aux couleurs du congrès
vous attendra dans votre assiette !

MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES

La matinée du mercredi est consacrée aux visites de laboratoires et d'entreprises. Nous vous proposons dix visites hors du campus de *La Doua* (VS 1. à VS 10.) et cinq visites sur le campus (VS 11. à VS 15.), consistant chacune en la visite de deux laboratoires). Vous pouvez choisir l'une de ces quinze visites.

VS 1. École normale supérieure de Lyon

Rendez-vous : 9 h à l'ENS Lyon (Site Monod - 46 allée d'Italie)

Durée : 3 h - Capacité : 20 places

Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE (30 min environ) : Prendre le tramway T4 (direction Hôpital de Feyzin Vénissieux) ou T1 (direction Debourg) à *La Doua Gaston Berger*. Rester dans le T1 jusqu'à la station *ENS Lyon* ou descendre à *Charpennes* puis prendre le métro ligne B (direction Gare d'Oullins), descendre à *Debourg*, puis marcher huit minutes jusqu'à l'ENS Lyon.



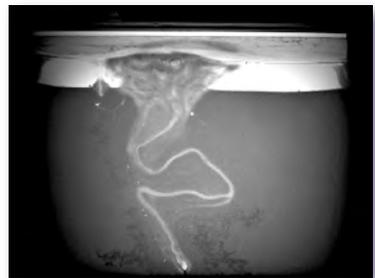
Nous proposons d'articuler cette visite autour de deux parties : d'une part, un aperçu des activités de recherche expérimentale menées au laboratoire, et d'autre part un atelier de démonstration de montages potentiellement réalisables en classe par les enseignants.

La première partie (environ 1 h 30) présentera les travaux autour des thématiques suivantes :

- 1/ Physique des plasmas et magnéto-hydrodynamique.
- 2/ Microscopie AFM des objets biologiques.
- 3/ Géophysique des milieux granulaires.
- 4/ Ondes internes dans les fluides stratifiés.
- 5/ Instabilité de formation de rides sur les milieux granulaires.

La seconde partie (environ 1 h) sera animée par le laboratoire junior MAG (Médiation autour de la géophysique) et présentera trois montages à portée plus pédagogique :

- 1/ Diffusion dans un fluide en rotation.
- 2/ Onde de surface et tsunami.
- 3/ Rhéologie des fluides complexes.



MERCREDI 29 OCTOBRE**VISITES SCIENTIFIQUES****VS 2. École Centrale de Lyon**

Rendez-vous : 8 h 15 - CPE - Voyage en car

Capacité : 40 places



L'école Centrale de Lyon compte environ mille six cents étudiants, masters, ingénieurs, docteurs. Elle s'appuie sur six laboratoires CNRS et sur un large réseau de partenaires académiques et industriels, nationaux et internationaux. Elle vous propose d'aller à la rencontre de deux équipes de recherche qui œuvrent dans les domaines des transports, de l'énergie et de l'environnement :

- ◆ L'équipe « Tribologie, physico-chimie et dynamique des interfaces » du Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes (LTDS) est tournée vers la compréhension fondamentale des phénomènes de contacts, de frottement, d'usure et de lubrification.
- ◆ Le centre acoustique du Laboratoire de mécanique des fluides et acoustique (LMFA) conduit ses recherches dans les domaines de l'aéroacoustique et de la propagation sonore en milieu complexe.



La soufflerie anéchoïque

Retour prévu : CPE 12 h 15

MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES

VS 3. INSA

Rendez-vous : 9 h - INSA (voir plan du campus, p. 1166).

Durée : 3 h - Capacité : 15 places



L'INL (Institut des nanotechnologies de Lyon) sur le site de l'INSA (Institut national des sciences appliquées) de Lyon, développe des recherches technologiques multidisciplinaires autour de quatre axes thématiques sur :

- 1/ Matériaux semi-conducteurs fonctionnels (silicium, hétéro-structures, nanosondes, nanofils).
- 2/ Électronique (monoélectronique, nanodispositifs).
- 3/ Photonique (cristaux photoniques, intégration nanophotonique).
- 4/ Biotechnologies et santé (capteurs bio-médicaux, vêtements intelligents, laboratoire-sur-puce, micro-nano-fluidique).

Les trois thèmes qui seront visités concernent :

- 1/ La spectroscopie optique pour nanoémetteur.
- 2/ Le photovoltaïque pour le haut rendement.
- 3/ La nanocaractérisation électrique pour l'électronique du futur.

VS 4. ENTPE

Rendez-vous : 9 h - ENTPE (3 rue Maurice Audin - Vaulx-en-Velin)
(45 minutes en transport en commun depuis CPE)

Durée : 3 h - Capacité : 30 places



Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE (45 min environ) : Prendre le tramway T4 (direction Hôpital de Feyzin Vénissieux) ou T1 (direction Debourg) à La Doua Gaston Berger. Descendre à Charpennes. Métro ligne A (direction Vaulx-en-Velin La Soie). Descendre à Laurent Bonnevey puis prendre le bus C8 (direction Vaulx Résistance) ou C3 (direction Vaulx La Grappinière). Descendre à Vaulx - Hôtel de Ville - Campus.

♦ **Circuit n° 1 (1 h environ) dans les laboratoires du LEHNA**

Lors de la visite du Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés (LEHNA), les participants rencontreront des chercheurs et des étudiants en thèse de doctorat spécialistes de l'étude de l'écotoxicité, et plus particulièrement de la génotoxicité, des effluents pollués (eaux usées, eaux pluviales urbaines, effluents hospitaliers, résidus médicamenteux...). Après une rapide introduction théorique, ils pourront visiter

MERCREDI 29 OCTOBRE**VISITES SCIENTIFIQUES**

les installations existantes (salle d'élevage, salle d'essais, cultures cellulaires, microcosmes aquatiques...) ainsi que visualiser sous le microscope le résultat d'un test des comètes.



♦ *Circuit n° 2 (1 h environ) dans l'équipe P2E du LGCB (confort visuel)*

L'équipe P2E (Physique et perception des environnements) du LGCB (Laboratoire génie civil et bâtiment) conçoit des outils d'évaluation et des solutions techniques durables permettant d'améliorer la qualité de vie des usagers. Elle s'intéresse plus particulièrement à la qualité sonore et lumineuse des environnements. Elle met au point des protocoles expérimentaux de caractérisation des espaces construits. Elle développe et utilise des outils de mesures physiques ainsi que des dispositifs de reproduction de stimuli lumineux et sonores. La qualité de ces stimuli est évaluée par des panels d'observateurs sur la base d'enquêtes ou de tests psychophysiques mis au point par l'équipe. La réponse physiologique des observateurs à ces stimuli fait également l'objet de mesures.

Nous vous présenterons les dispositifs expérimentaux développés pour étudier la qualité des environnements lumineux et nous illustrerons leur utilisation par des exemples. Vous découvrirez ainsi notre salle de tests en réalité virtuelle 3D passive (bonne immersion dans l'espace), notre plateforme de tests à haute luminance (étude de l'éblouissement), notre serveur Internet de tests d'ambiances lumineuses (recrutement massif et multiculturel). Enfin, vous verrez deux cabines à lumière permettant d'effectuer des comparaisons de restitution de la peau ou d'objets colorés sous l'éclairage de différents types de sources : incandescence, fluorescence et mélanges de LED.

MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES



Salle de tests
en réalité virtuelle D

Plateforme de tests
à haute luminance

Cabines à lumières pour comparaisons
de restitution de la peau ou d'objets
colorés sous différents éclairages

◆ Circuit n° 3 (de 1 h environ) dans une équipe MPM du LGCB (matériaux)

Le laboratoire dispose d'une plate-forme d'essais pour caractériser les paramètres acoustiques et mécaniques d'une large gamme de matériaux poro-élastiques (à vocation essentiellement acoustique) utilisés en génie civil et bâtiment ou dans l'industrie des transports. Ces paramètres sont les données d'entrée des codes de calculs prédictifs qui peuvent être utilisés pour la conception et l'optimisation de produits à vocation acoustique (ou atténuateurs de vibrations).

Plusieurs de ces paramètres sont directement mesurés : la résistivité au passage à l'air (à partir de la mesure de la chute de pression des deux côtés d'un échantillon due à un écoulement d'air traversant le matériau), la porosité ouverte (en déterminant le volume d'air contenu dans une enceinte, avec et sans l'échantillon testé), le module d'Young, le coefficient de Poisson et d'amortissement (méthodes de la masse résonnante et de la poutre d'Oberst modifiée). Les autres paramètres sont indirectement caractérisés à l'aide de mesures acoustiques en tube à ondes stationnaires (à partir de la densité et l'incompressibilité dynamiques du matériau dont un échantillon est placé dans le tube).

Des mesures acoustiques globales sont également effectuées grâce à des tubes de Kundt, notamment pour la détermination des coefficients de réflexion, d'absorption et de transmission du son. Le laboratoire dispose également d'une table vibrante uniaxiale. Une structure à échelle réduite est montée sur la table. La table peut être vibrée avec différents signaux e.g. tremblement de terre et des signaux sinusoïdaux.

MERCREDI 29 OCTOBRE**VISITES SCIENTIFIQUES****VS 5. Ébulliscience - Planétarium**

Rendez-vous : 8 h 45 - Ébullisciences (15 rue des Verchères - Vaulx-en-Verin)

Transport par ses propres moyens

Durée : 1 h 15 puis 1 h 30 - Capacité : 35 places



Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE (50 min environ) : La Doua Gaston Berger T4 (direction Hôpital de Feyzin Vénissieux) ou T1 (direction Debourg). Descendre à *Charpennes* et prendre le métro ligne A (direction Vaulx-en-Verin La Soie). Descendre à *Laurent Bonnevey* puis prendre le bus C8 (direction Vaulx Résistance). Descendre à *Vaulx Thibaude*. Marcher cinq minutes pour Ébulliscience.

◆ Ébulliscience

Entrez dans un espace plein d'objets à la fois familiers et énigmatiques. Observation, hypothèses, expérimentation. Entrez dans la science comme le fait un chercheur, une chercheuse c'est-à-dire en la faisant, aidés par des animateurs et animatrices scientifiques. À vous de chercher « ce qui va se passer si... » et de trouver « ce qui compte... ».

Les expériences proposées sont conçues par Ébulliscience® et validées par un Conseil scientifique auquel participent des membres du CNRS, de l'Université et de l'Académie des sciences.

◆ Planétarium

Venez visiter les nouvelles extensions du Planétarium ! Nos médiateurs scientifiques vous guideront à travers l'exposition permanente « Histoire d'Univers, du Big-Bang au grain de sable », et l'exposition temporaire « Entremondes », travail de l'artiste Laurent Mulot sur le Grand collisionneur de particules. Puis l'équipe vous invitera à découvrir les coulisses de notre salle immersive en testant son système de pilotage

et de projection, le Digistar 3.

MERCREDI 29 OCTOBRE**VISITES SCIENTIFIQUES****VS 6. Centrale hydroélectrique de Cusset**

Rendez-vous : 9 h à la Centrale (82 rue de Pierrefrite - Villeurbanne)

Transport par ses propres moyens

Durée : 2 h 30 - Capacité : 30 places



Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE : Prendre le tramway T4 (direction Hôpital de Feyzin Vénissieux) ou T1 (direction Debourg) à *La Doua Gaston Berger*. Descendre à *Charpennes*. Métro Ligne A, station *Laurent Bonnevey*, puis emprunter le cours Émile Zola vers le nord sur 300 m et prendre à droite la rue de Pierrefrite sur 300 m. L'accueil est dans la maison sur la droite.

La centrale au fil de l'eau de Cusset, achevée en 1899, fut, à son époque, la plus puissante au monde. Elle produit encore aujourd'hui plus de 400 GW.h chaque année.



Façade sud du bâtiment principal

La visite présentera ce que son implantation a apporté à la ville il y a plus d'un siècle et les enjeux (énergie, navigabilité, environnement, loisirs) concernés par son fonctionnement actuel. Cette centrale étant à taille humaine, il est possible de faire le tour complet des installations et de voir au plus près la centrale en fonctionnement, dont la superbe salle des alternateurs.

Attention, prévoir une pièce d'identité et le port de chaussures plates.



Salle des alternateurs et turbines

MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES

VS 7. Sanofi - Pasteur

Rendez-vous : 8 h 15 - CPE - Transport assuré par car

Durée : 2 h - Capacité : 25 places

Attention, les visiteurs étrangers devront indiquer leurs date de naissance, numéro de passeport et pays de délivrance du passeport. Les prises de vues sont strictement interdites dans les unités.

SANOFI PASTEUR



Créé en 1917, le site de Marcy l'Étoile est le plus grand centre de recherche, développement et production de vaccins au monde.

La visite présentera d'abord l'historique de l'Institut Mérieux, dédié au développement et à la fabrication de vaccins pour l'animal et l'humain créé par Marcel Mérieux, élève de Louis Pasteur. Ensuite un parcours sécurisé, tracé dans les principaux bâtiments de production, permet d'observer les laboratoires de bactériologie, de virologie et les unités de répartition en seringues.



VS 8. IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux)

Rendez-vous : 9 h 30 - Site IFSTTAR Lyon Bron

(25 avenue François Mitterrand - Cité des mobilités - Bron)

Transport par ses propres moyens (50 min environ depuis CPE)

Durée : 1 h 30 - Capacité : 15 places



Descriptif de l'itinéraire TCL au départ de CPE : Prendre le tramway T4 (direction Hôpital de Feyzin Vénissieux) ou T1 (direction Debourg) à *La Doua Gaston Berger*. Descendre à *Charpennes*. Métro ligne A, station *Laurent Bonneval*, puis prendre le bus C15 (direction Bachut) et descendre à la station *Lycée Jean-Paul Sartre*. Sinon prendre le tramway T5, descendre à *Parc du Chêne* (voir plan des principales lignes de Transport en commun lyonnais (TCL), p. 1167).



Présentation des activités du site de Bron suivi de la visite du Laboratoire de biomécanique et mécanique des chocs (LBMC).

La plate-forme de biomécanique expérimentale (LBMC, IFSTTAR-UCBL) est

MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES

un espace de 500 m² dédié aux expérimentations mécaniques sur matériaux biologiques d'origine humaine ou animale, de l'échantillon de tissu biologique au corps complet.

Cet espace comprend une zone de préparation des matériaux biologiques de niveau L2, un ensemble d'équipements permettant de réaliser des sollicitations statiques et dynamiques (jusqu'à 15 m/s), associées à des mesures à haute vitesse (caméra numérique et échographie).

Retour prévu : CPE 12 h 15

VS 9. Verrerie Pignat

Rendez-vous : 8 h 15 - CPE - Transport assuré par car

Durée : 2 h - Capacité : 15 places



PIGNAT

Pignat est un fabricant d'équipements industriels et d'équipements pédagogiques. La verrerie Pignat possède un bureau d'étude 3D, un bureau d'étude électrique/informatique, un atelier de soufflage de verre et deux ateliers de montage.

Cette verrerie est un lieu magique, qui allie l'art des maîtres-verriers au génie des procédés, à la chimie, à la mécanique des fluides, à la thermique...

VS 10. Société Hexcel

Rendez-vous : 8 h - CPE - Transport assuré par car

Durée : 4 h - Capacité : 20 places

Attention : Les visiteurs doivent être de nationalité européenne. Il leur sera demandé de remplir un engagement de confidentialité et de fournir une copie recto-verso de leur pièce d'identité **avant** la visite.



La société Hexcel est un leader mondial dans le domaine de la fibre de carbone et des matériaux composites de hautes performances. Ses produits sont utilisés dans presque tous les avions, mais aussi dans les éoliennes. Le site de Dagneux est l'héritier de l'industrie textile particulièrement performante de la région lyonnaise. La visite, en petits groupes de 10 personnes seulement, comprend une présentation très détaillée des produits et de leur fabrication.

Retour prévu : CPE 13 h 45

MERCREDI 29 OCTOBRE

VISITES SCIENTIFIQUES

Visites sur le campus universitaire : ces cinq visites vous permettent de visiter deux laboratoires/ateliers dans la matinée, vous êtes accompagné(e) toute la matinée, en particulier pour passer d'une visite à l'autre.

VS 11. Laboratoire des matériaux avancés + Institut laser matière

Rendez-vous : 8 h 30 - CPE

Capacité : 10 places

Attention, prévoir une photocopie de la carte d'identité recto-verso.

◆ *Laboratoire des matériaux avancés (LMA)*

Ce laboratoire fait partie de l'IN2P3⁽¹²⁾ (CNRS). Il est spécialisé dans l'étude, la réalisation et la caractérisation de couches minces réalisées par différents procédés sous vide. Ces dépôts sont utilisés pour des applications optiques (miroirs faibles pertes pour gyrolaser ou interféromètres, antireflets, dichroïques) et mécaniques (tenue à la pluvioérosion, à la corrosion marine). Le laboratoire est impliqué dans le programme Franco-Italien de détection des ondes gravitationnelles VIRGO (miroirs VIRGO réalisés par le LMA), et le programme américain Advanced LIGO (LMA choisi par Advanced LIGO pour réaliser les vingt grands miroirs des interféromètres américains).

◆ *Institut laser matière (ILM)*

Durant les dix dernières années, des idées astucieuses ont émergé pour observer des objets très petits (nanométriques) avec les techniques de l'optique géométrique. On a donc réussi à s'affranchir de la limite de résolution due à la diffraction. Après une présentation synthétique des différentes techniques de microscopie, Christophe Bonnet nous expliquera ce tour de force. Ensuite, le groupe sera partagé en deux pour visiter deux applications de cette technique développées à l'ILM.

VS 12. Résonance magnétique nucléaire + Laboratoire de génie des procédés catalytiques

Rendez-vous : 8 h 30 - CPE

Capacité : 8 places

◆ *Résonance magnétique nucléaire (RMN)*

La RMN donne accès à des données structurales, mais aussi dynamiques permettant de caractériser des systèmes en échange conformationnel ou chimique. Bien qu'étant considérée peu sensible par rapport à d'autres méthodes d'analyse, l'analyse du microgramme d'échantillon devient possible avec les équipements les plus récents. Un petit TP est proposé. Le Centre commun de spectrométrie de masse (CCSM) est une

(12) Institut national de physique nucléaire et de physique des particules.

MERCREDI 29 OCTOBRE**VISITES SCIENTIFIQUES**

plate-forme technique de l'Université Claude Bernard Lyon 1 qui utilise la spectrométrie de masse pour caractériser les composés organiques, les polymères, les biomolécules, nanoparticules et des mélanges complexes et nous avons mesuré la masse exacte de nouveaux composés avec une précision inférieure à 5 ppm.

◆ Laboratoire de génie des procédés catalytiques (LGPC)

Au LGPC, on rêve de l'usine du futur en travaillant à la conception et au fonctionnement de son cœur : le réacteur catalytique. On rêve que les frontières entre disciplines s'effondrent et on y travaille en collaborant avec les chimistes et les « génies chimistes » de l'industrie, de la recherche académique et de l'enseignement. Dans ce contexte, les compétences et les idées apportées par les personnels du LGPC ont permis au laboratoire d'atteindre un niveau de reconnaissance international avec un objectif scientifique clair : concevoir, étudier et valoriser des procédés et réacteurs catalytiques, pour l'énergie, la chimie et l'environnement.

VS 13. Catalyse, chimie, polymères et procédés + Robotique de services et systèmes embarqués

Rendez-vous : 8 h 30 - CPE

Capacité : 10 places

◆ Catalyse, chimie, polymères et procédés (C2P2)

Le C2P2 réunit deux composantes :

- Laboratoire de conception, optimisation et modélisation des systèmes (LCOMS) : le double objectif du laboratoire est de créer sur les surfaces des sites actifs, uniformes en structure et dont les propriétés catalytiques sont parfaitement connues, et d'appliquer cet outil de la chimie organométallique de surface pour réaliser des catalyseurs performants pour l'industrie.
- Laboratoire de chimie et procédés de polymérisation (LCPP) : la vocation du laboratoire est d'associer les recherches en chimie et en génie des procédés de polymérisation. L'objectif est de comprendre les polymères et d'innover dans ce domaine, en identifiant des synergies entre les deux champs de recherche.

◆ Robotique de services et systèmes embarqués

À la frontière de l'informatique, l'électronique, les mathématiques, les sciences physiques et le traitement des signaux et des images, cette nouvelle spécialisation introduit dans la formation des modules spécifiques comme la sensibilisation aux aspects mécaniques et électriques de la robotique, l'algorithmie robotique ou encore l'initiation aux sciences cognitives. Une spécialité ouverte aux étudiants de quatrième année, autour d'une plate-forme d'innovations « Robot Forum » ouverte aux entreprises, dont l'équipement est orienté vers la domotique, la robotique d'aide à la personne et l'e-santé.

MERCREDI 29 OCTOBRE**VISITES SCIENTIFIQUES****VS 14. Institut des sciences analytiques (RMN à Haut Champ) + Chimie des couleurs**

Rendez-vous : 8 h 30 - CPE

Capacité : 10 places

♦ Institut des sciences analytiques (ISA)

L'ISA invente les méthodes d'analyses chimiques de demain. Il dispose sur un même site de la chaîne complète permettant de séparer, d'identifier et de quantifier l'ensemble des substances naturelles ou synthétiques et des milieux complexes, à toutes échelles de concentration, impactant ainsi de nombreux champs d'application : aide au diagnostic et recherche de biomarqueurs dans le secteur de la santé, conception et réalisation de capteurs spécifiques innovants pour l'environnement. En particulier, le Centre européen de RMN à Haut Champ est équipé du spectromètre RMN de 1 GHz le plus puissant au monde actuellement.

♦ Atelier « Chimie des couleurs »

Travail sur l'indigo et sur le *polygonum tinctorium* (renouée des teinturiers). Possibilité de faire une cuve à indigo en le réduisant par le glucose ou le fructose en milieu basique (lien avec la bouteille bleue classique). Possibilité de faire de la teinture avec le curcuma du curry. On pourra aussi faire une excursion du côté de l'encre ferrogallique ou de jolis dessins bleus à partir de feuilles à indigo. Côté science, Maurice Chastrette a refait toute l'histoire des synthèses de l'indigo jusqu'en 1897 environ et a tenté de comprendre la biosynthèse de l'indigo dans les plantes (pastel, indigotier, *polygonum*).

VS 15. Institut lumière matière + Chimie des couleurs

Rendez-vous : 8 h 30 - CPE

Capacité : 10 places

♦ Institut lumière matière (ILM)

Durant les dix dernières années, des idées astucieuses ont émergé pour observer des objets très petits (nanométriques) avec les techniques de l'optique géométrique. On a donc réussi à s'affranchir de la limite de résolution due à la diffraction. Après une présentation synthétique des différentes techniques de microscopie, Christophe Bonnet nous expliquera ce tour de force. Ensuite, le groupe sera partagé en deux pour visiter deux applications de cette technique développées à l'ILM.

♦ Atelier « Chimie des couleurs »

Voir descriptif ci-dessus.

MERCREDI 29 OCTOBRE ASSEMBLÉE ET CONFÉRENCES PLÉNIÈRES

La dernière demi-journée du congrès se déroulera en assemblée et conférences plénières.

ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE

Cette assemblée est l'occasion pour les congressistes de faire connaître leur avis ou de poser leurs questions en présence du Bureau national de l'UdPPC. Évolution de l'enseignement de physique et de chimie à tous les niveaux, conditions d'exercices, rôle de l'UdPPC... : tous les sujets peuvent être abordés. C'est un moment d'échanges important dans la vie de l'association. Venez donc nombreux ! Une boîte à questions vous attendra à l'accueil.

CP 4. La crise démographique et énergétique des puces électroniques CMOS : quelques pistes de réflexion 14 h 30 - 15 h 45



Abdelkader SOUIFI

Professeur des Universités depuis 2002, il a été responsable de l'équipe « Composants micro-nano-électroniques sur silicium » du Laboratoire de physique de la matière (LPM) jusqu'en 2006, puis du Département Électronique de l'Institut des nanotechnologies de Lyon (INL) de 2007 à 2012. Ces activités se sont déroulées dans le cadre du Laboratoire nanotechnologies et nanosystèmes (LN2) en collaboration avec l'Université de Sherbrooke au Canada dont il a assuré la direction de 2008 à 2014.

L'électronique utilise les électrons comme vecteurs d'information et a suivi une évolution remarquable des technologies depuis plus d'un siècle. Cette conférence a pour objectif de présenter le principe de fonctionnement des dispositifs électroniques en technologie CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*). Les technologies CMOS répondent aux besoins d'un nombre toujours plus grand de fonctions électroniques, notamment dans les appareils mobiles.

Les besoins de davantage, voire de nouvelles fonctionnalités dans l'électronique mobile doivent alors intégrer simultanément des problématiques de fortes densités de dispositifs, d'hétérogénéité, de consommation d'énergie et de dissipation de chaleur pour des dispositifs de plus en plus autonomes. Les contraintes deviennent donc de plus en plus critiques pour les futures générations de circuits. Dans ce contexte, les nouveaux concepts de dispositifs monoélectroniques qui sont par nature des composants à très faible énergie dissipée, seraient tout à fait adaptés pour la conception de circuits hybrides qui combindraient les performances des puces CMOS en termes de rapidité pour les fonctions logiques et les performances des dispositifs monoélectroniques, par exemple pour des fonctions de mémorisation ou des capteurs.

MERCREDI 29 OCTOBRE**CONFÉRENCES PLÉNIÈRES****CP 5. Ondes gravitationnelles ou comment écouter l'Univers**

15 h 45 - 17 h

**Nicolas LEROY**

Est chargé de recherche au CNRS, membre de l'équipe VIRGO du Laboratoire de l'accélérateur linéaire, Université Paris-Sud, IN2P3/CNRS à Orsay. Au quotidien, il scrute les données acquises par trois détecteurs géants d'ondes gravitationnelles situés de part et d'autre de l'Atlantique : VIRGO en Italie, et ses deux équivalents nord-américains LIGO. Il contribue à la prochaine génération de détecteurs, Advanced VIRGO et Advanced LIGO.

Selon la théorie de la Relativité générale d'Einstein, lorsque deux masses sont en mouvement, il doit se former une déformation de l'espace-temps qui va pouvoir se propager sur de très grandes distances que l'on nomme les ondes gravitationnelles.

Toutefois, les amplitudes de ces déformations sont tellement faibles que les sources les plus intenses en onde gravitationnelle sont les objets astrophysiques les plus denses comme les étoiles à neutrons ou les trous noirs. Pour détecter ce phénomène, il faut utiliser les technologies de pointe dans le domaine de la métrologie pour espérer être sensible à leur passage sur Terre. Cet effort est en cours depuis maintenant plus de cinquante ans et nous commençons seulement à atteindre des sensibilités d'instrument suffisantes pour espérer détecter les ondes gravitationnelles émises par les phénomènes les plus violents de l'Univers comme les effondrements d'étoiles ou la coalescence de trous noirs.

La technique de détection la plus utilisée (et la plus sensible) est basée sur l'utilisation d'interféromètres géants de type Michelson. Plusieurs instruments existent aux États-Unis et en Europe et permettent d'atteindre des sensibilités relatives ($\Delta L/L$) de l'ordre de 10^{-21} .

Je commencerai par une présentation rapide du cadre théorique et historique des ondes gravitationnelles et des différentes sources pouvant être détectées par les instruments actuels. Je présenterai ensuite plus en détail les instruments actuels et les aspects technologiques nécessaires pour leur fonctionnement. Je présenterai ensuite quelques-uns des résultats les plus significatifs obtenus avec la première génération d'interféromètres.

Je finirai par montrer les évolutions instrumentales en cours, mais aussi les nouveaux types d'instruments développés pour la détection dans une grande gamme de fréquence des ondes gravitationnelles.

S'INSCRIRE AU CONGRÈS

L'inscription au congrès se fait exclusivement en ligne à l'adresse :

<http://www.udppc.asso.fr/lyon2014/>

Courriel à utiliser pour toute correspondance : congres2014@udppc.asso.fr

S'IDENTIFIER

La première fois que vous vous connectez sur le site, vous devez indiquer si vous êtes ou non adhérent(e) à l'UdPPC et, si oui, donner votre numéro d'adhérent. Ce numéro figure sur tous les courriers de correspondance de l'UdPPC. Si vous ne le connaissez pas, vous pouvez envoyer un courriel au secrétariat des abonnements : abonnement@udppc.asso.fr

Nous vous recommandons vivement de faire vos choix avant de commencer la procédure d'inscription.

Le taux de remplissage des différentes sessions de conférences et ateliers est indiqué en temps réel. L'inscription est définitive dès la validation du paiement (paiement par carte bancaire uniquement).

TARIFS D'INSCRIPTION

Le congrès est **ouvert à tous**, enseignants adhérents ou non à l'UdPPC, et aux personnels techniques de laboratoire. Vous pouvez aussi être accompagné(e) d'un(e) ami(e) ou conjoint(e) qui pourra participer à certaines activités sous le statut d'accompagnant (repas, visites touristiques et culturelles).

Le **tarif est fixé à 33 €** pour les adhérents à l'UdPPC (ou de la SFP et de la SCF) et **63 €** pour les non-adhérents. Nous vous conseillons d'adhérer à l'UdPPC avant d'effectuer votre inscription au Congrès, la cotisation d'adhésion à l'UdPPC étant fixée à 30 € (dont 66 % déductibles des impôts, soit au final une adhésion à moins de 10 €).

SPÉCIAL JEUNES COLLÈGUES

Le Bureau national poursuit son effort auprès des jeunes collègues, afin de les aider à participer à ce moment fort de formation professionnelle et d'échange.

Étudiant en ESPE, élève ENS ou professeur titulaire depuis trois ans ou moins, c'est-à-dire titularisé aux rentrées 2011, 2012, 2013 et 2014, si vous êtes adhérent(e) de l'UdPPC à jour de votre cotisation, des tarifs très avantageux vous sont proposés.

Nous vous offrons en effet :

- ◆ **des frais d'inscriptions réduits** : 10 € au lieu de 33 € ;

S'INSCRIRE AU CONGRÈS

- ◆ un forfait d'hébergement et de déplacement de 50 € par jour (limité à trois jours) sous réserve d'émargement journalier et d'un justificatif d'hébergement payant ;
- ◆ un an d'abonnement au *Bup* numérique offert !

SPÉCIAL PERSONNEL DE LABORATOIRE

Les personnels de laboratoire sont les bienvenus au congrès. Ils bénéficient d'une inscription gratuite : il vous sera demandé de vous inscrire avec votre adresse électronique académique. Seul le prix du repas est à votre charge.

INFORMATIONS PRATIQUES

Le congrès aura lieu à l'école CPE Lyon, située sur le campus universitaire de *La Doua* à Villeurbanne.

POUR SE RENDRE SUR LE CAMPUS DE LA DOUA

Par la route

Suivre Villeurbanne puis la direction du campus de la Doua (voir situation générale sur le plan d'accès routier, p. 1165). Une fois sur le campus, suivre le fléchage ou utiliser le plan du campus, p. 1166.

En transport en commun

Prendre la ligne de tramway T1 direction *IUT-Feysine* ou T4 direction *La Doua Gaston Berger* et descendre à la station *Université Lyon 1*. Ces deux lignes passent à la gare Part-Dieu, accessible par la navette Rhône Express si vous atterrissez à l'aéroport Lyon Saint-Exupéry. Elles passent également par la station *Charpennes*, nœud d'échange, en particulier avec les lignes A et B du métro.

ACCUEIL

Un accueil sera assuré sur les créneaux suivants :

- ◆ Le dimanche 26 à « La Pagode » (photo ci-contre), de 7 h à 7 h 45 (soit avant la visite à la journée pour les congressistes concernés) et entre 12 h et 17 h pour ceux qui, même sans faire de visite, souhaiteraient venir chercher leur mallette de congressiste le dimanche. Pour se rendre à « La Pagode », voir le plan du campus, p. 1166.



- ◆ Le lundi 27 dès 8 h à CPE (photo ci-dessous). Pour se rendre à CPE, voir le plan du campus, p. 1166.

La Pagode



CPE



INFORMATIONS PRATIQUES

Quel que soit votre jour d'arrivée, n'oubliez pas de vous présenter à l'accueil pour récupérer la mallette du congressiste, qui contiendra en particulier votre badge, vos tickets-repas, mais également votre programme personnalisé conforme à ce que vous aurez choisi lors de votre inscription en ligne.

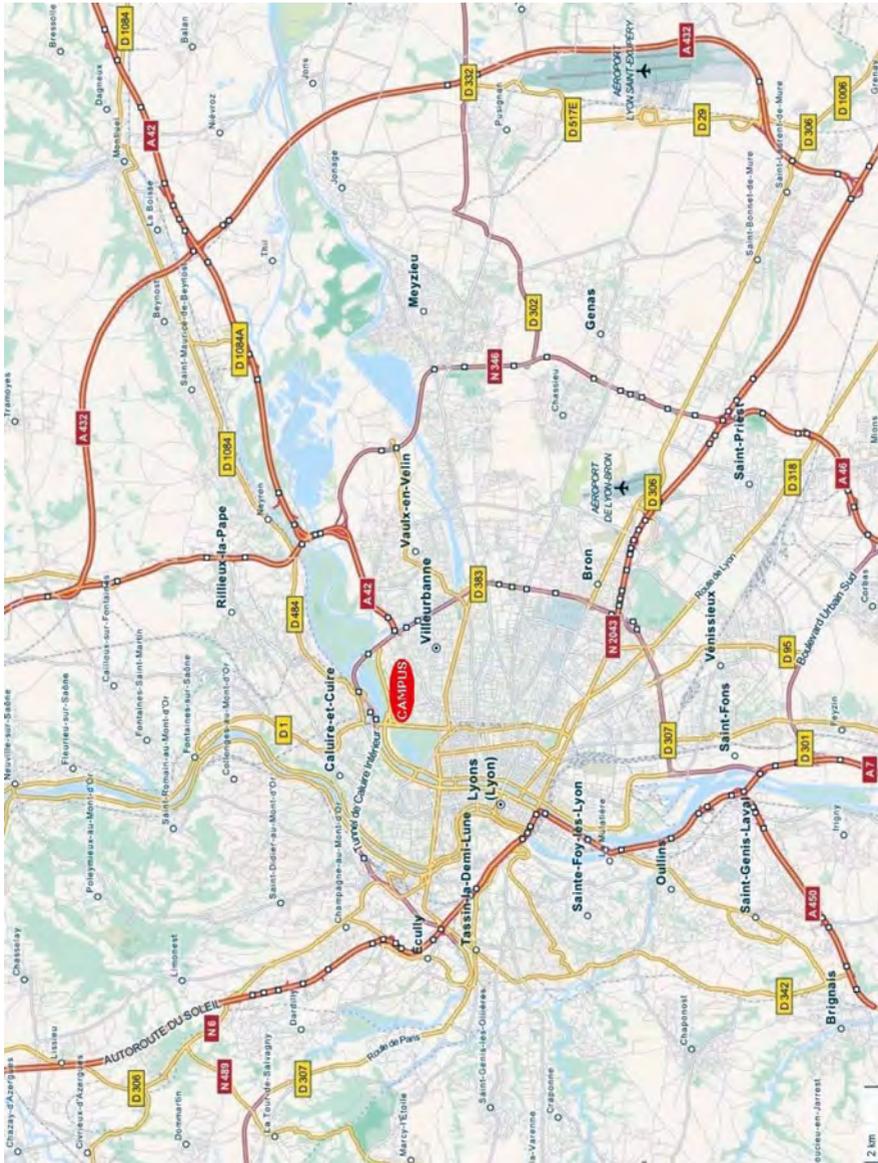
Lors de l'inscription, un pass TCL « 3 jours » au prix de 8 € vous sera proposé pour circuler en transport en commun sur tout le réseau de l'agglomération lyonnaise (bus, tramway, métro).

LES REPAS

Les déjeuners seront pris au restaurant universitaire « Puvis de Chavanne » situé en bordure de campus, à moins de dix minutes à pied de CPE (voir le plan du campus, p. 1166).

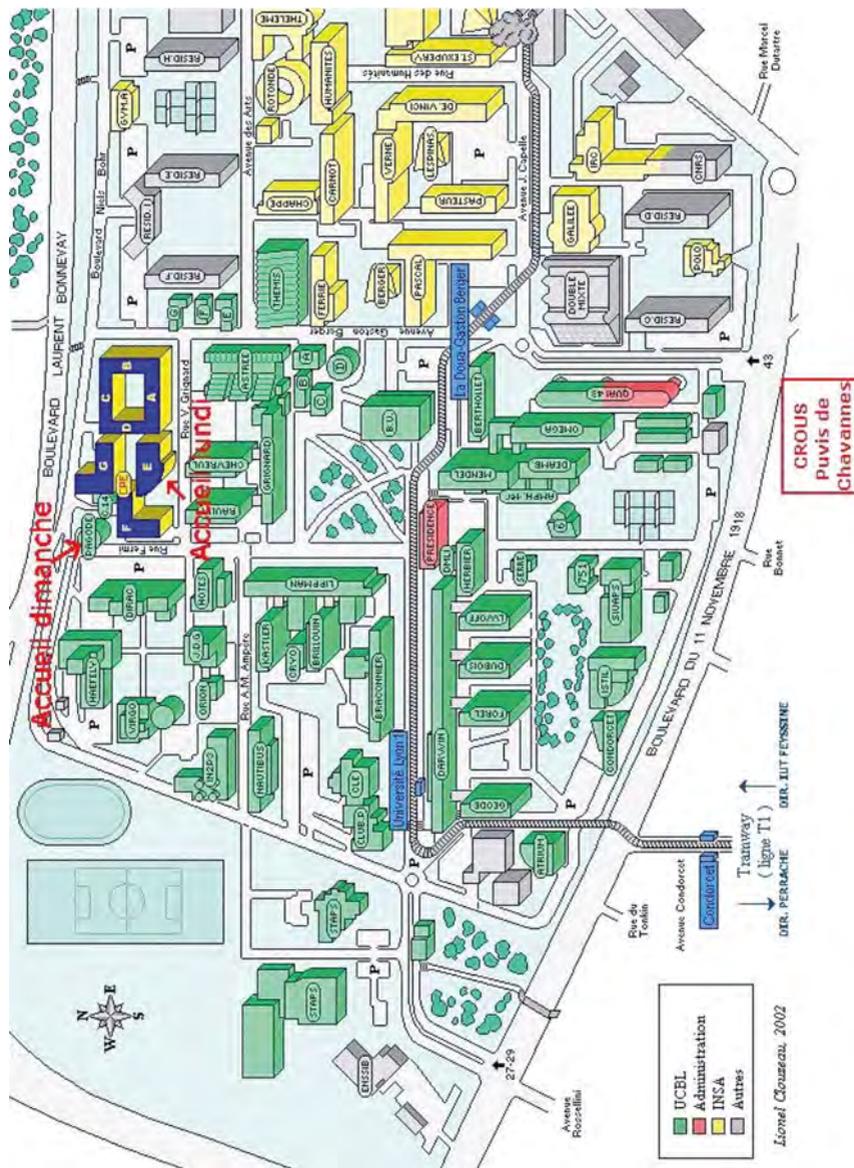
INFORMATIONS PRATIQUES

PLAN D'ACCÈS ROUTIER



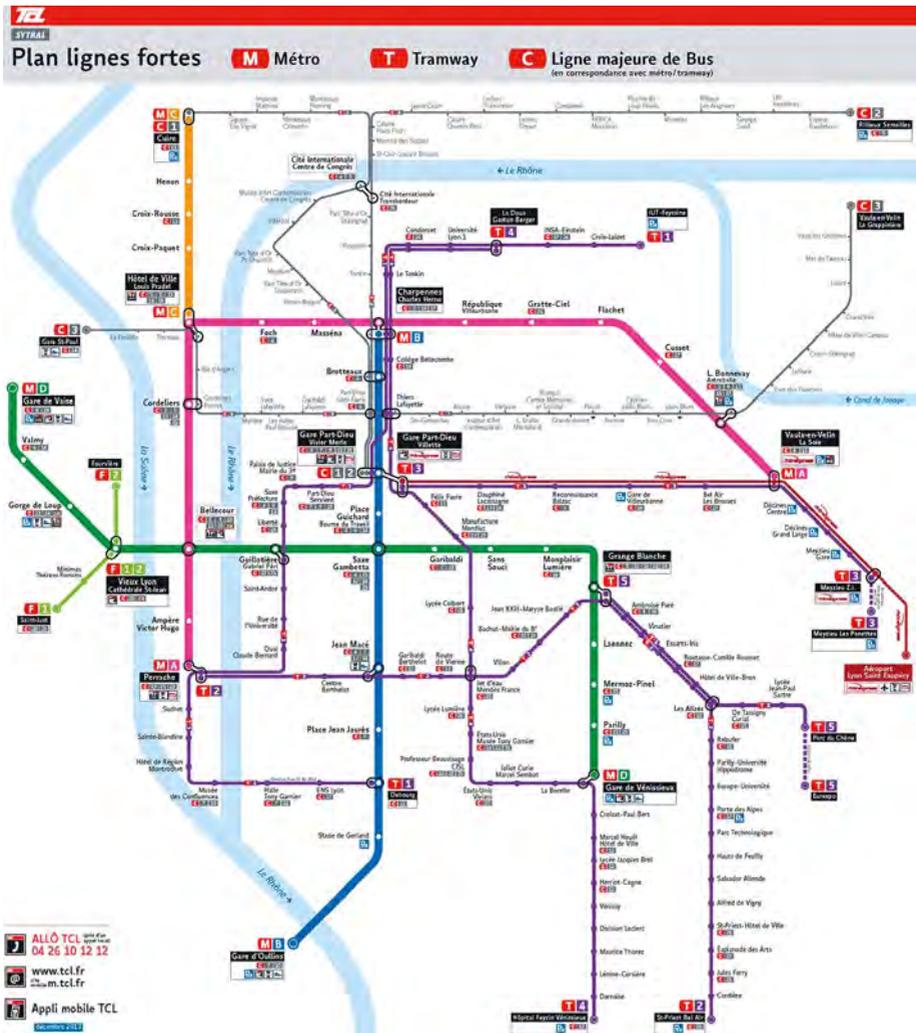
INFORMATIONS PRATIQUES

PLAN DU CAMPUS



INFORMATIONS PRATIQUES

PLAN DES PRINCIPALES LIGNES DE TRANSPORT EN COMMUN LYONNAIS (TCL)



62^e congrès national de l'UdPPC

DEMANDE D'ORDRE DE MISSION

Nous vous conseillons de demander un OM (sans frais sans doute !) à votre chef d'établissement pour être couvert au cas où...

 ou photocopier

DEMANDE D'ORDRE DE MISSION 62^e congrès des professeurs de physique et de chimie Lyon (26-29 octobre 2014)

Nom : Prénom :

Adresse professionnelle

Académie : Fonction :

Grade : Échelon :

Nom de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

.....

.....

Adresse personnelle

.....

.....

N° de téléphone :

Adresse courriel :

Avis du chef d'établissement

.....

.....

.....

.....

Allocution prononcée lors du 62^e congrès national de l'UdPPC

Lyon : lundi 27 octobre 2014



Nous publions ici, comme c'est l'habitude, le texte de l'allocution prononcée par le président de l'UdPPC lors de la séance inaugurale du 62^e congrès des professeurs de physique et de chimie, organisé par l'association, qui s'est tenu à Lyon du 26 au 29 octobre 2014.

Monsieur le Doyen,
Mesdames et messieurs les Inspectrices et Inspecteurs généraux,
Madame l'Inspectrice et Monsieur l'Inspecteur pédagogique régional,
Monsieur le Directeur de l'École supérieure de chimie, physique et électronique de Lyon,
Monsieur le Directeur du Département de physique de l'Université Claude Bernard,
Mesdames, messieurs, chers collègues,

C'est un grand honneur pour moi de vous accueillir dans ce bel amphithéâtre, au 62^e congrès des professeurs de physique et de chimie, organisé par l'UdPPC.

Merci aux collègues venus de l'étranger, représentants des associations européennes de professeurs de sciences, qui ont répondu à notre invitation et se sont déplacés pour participer avec nous à ce congrès.

Je salue les représentants des syndicats, ceux des sociétés savantes et des associations françaises de professeurs, invités à cette séance inaugurale et je souligne à cette occasion les liens étroits qui nous lient à la Société française de physique et à la Société chimique de France.

Je souhaite également la bienvenue aux jeunes collègues, stagiaires ou néotitulaires qui sont peut-être parmi nous pour la première fois, et dont l'UdPPC soutient la participation au congrès.

Bienvenue aussi aux personnels techniques de laboratoire, que nous souhaitons toujours voir nombreux parmi nous.

Je remercie enfin toute l'équipe de la section académique de Lyon qui, sous la responsabilité de sa présidente, Danièle Cehler, s'est investie depuis trois ans pour organiser cette manifestation, ainsi que Monsieur Gérard Pignault, directeur de l'École supérieure de chimie, physique, électronique de Lyon qui a bien voulu que ce congrès se tienne dans ces murs.

Les remerciements de l'association vont aussi à tous les conférenciers et animateurs d'atelier qui ont accepté de venir partager leurs connaissances avec nous.



Comme chaque année, cette allocution sera l'occasion de présenter nos actions et d'exposer les positions de l'association sur les différents niveaux du système éducatif, en mutation depuis quelques années.

Après le lycée professionnel en 2008 et 2009, ce sont les filières du lycée général et technologique qui ont été refondées en 2010.

En mars 2008 déjà, un groupe de collègues de l'UdPPC, dont la majorité est dans cette salle, avait publié une tribune intitulée *Étude et propositions pour la classe de seconde générale et technologique – Pour contribuer à la construction d'une culture scientifique*⁽¹⁾, tribune dans laquelle on trouvait déjà un grand nombre des problématiques qui nous préoccupent aujourd'hui : culture scientifique, continuité des apprentissages entre le collège et le lycée, continuité des apprentissages entre disciplines, activités expérimentales, démarches scientifiques et savoirs, évaluation, etc.

Il semble que le délai, extrêmement court, laissé aux groupes de travail chargés de rédiger les programmes, ne leur a malheureusement pas permis de concevoir un projet qui aurait donné une cohérence forte à l'enseignement de la physique-chimie en seconde, puis en filière générale et en filière technologique. Le fait que les contenus du programme de seconde soient restés les mêmes, derrière une présentation différente et une contextualisation parfois bien artificielle, en est le révélateur.

C'est pourquoi notre association continue à œuvrer pour que soient conçus, lors de la prochaine réforme, des programmes cohérents dans des horaires raisonnables. L'UdPPC s'est ainsi associée l'année dernière à plusieurs collectifs souhaitant poser un cadre de travail permettant de parvenir à une véritable refondation des programmes.

L'UdPPC a également été reçue par la *Cour des comptes* en avril dernier, dans le cadre d'un audit de la Réforme du lycée. Cette rencontre a permis à l'association de réaffirmer que, depuis la réforme, la situation en termes d'horaires et de programmes n'était pas satisfaisante, et de pointer les déficiences du Ministère dans la gestion des personnels et, plus particulièrement, des titulaires sur zone de remplacement (TZR), des personnels de laboratoire et des collègues de physique appliquée.

LE LYCÉE GÉNÉRAL ET TECHNOLOGIQUE ET LA RÉFORME

La grande majorité des remarques faites dans l'allocution prononcée à Orléans

(1) http://www.udppc.asso.fr/bupdoc/consultation/article-bup.php?ID_fiche=20063

est encore d'actualité. Quelques points vont être repris ici et nous signalerons ce qui a évolué depuis un an.

La série S - les programmes et l'évaluation

Le programme ne s'est pas miraculeusement amélioré et les collègues ont toujours les mêmes difficultés pour enseigner le contenu dans l'horaire imparti sans sacrifier certains exercices ou frustrer les élèves, conscients qu'ils ne maîtrisent pas certains chapitres.

L'analyse de l'enquête, qui était en cours l'année dernière et qui est parue en mars dans notre bulletin dans sa forme définitive⁽²⁾, confirme les tendances qui avaient été relevées, et le désarroi des collègues face à un programme fait de notions trop souvent isolées et sans cohérence d'ensemble.

L'Inspection générale a entendu cet appel, lancé l'année dernière, et a produit en février 2014 des *Repères de formation à l'attention des enseignants*⁽³⁾. Ces documents, comme nous l'avons souligné dans les éditoriaux de notre bulletin, même s'ils ne lèvent pas les nombreux points flous du programme, vont dans le bon sens et clarifient parfois les articulations entre la première et la terminale et entre la terminale et le supérieur.

Malheureusement, le programme étant ce qu'il est, il n'a pas été possible de procéder à des allègements, ni de réécrire ou réorganiser certaines parties.

De même, le décalage entre la prescription institutionnelle de l'évaluation par compétence, et des programmes qui n'ont pas été pensés en articulation avec cette prescription, laisse encore beaucoup de collègues démunis, sans qu'on puisse les accuser de mauvaise volonté ou de manque d'investissement. Il nous paraît donc toujours urgent, comme cela a été fait récemment sur Éduscol à propos de la résolution de problèmes⁽⁴⁾, de proposer des ressources qui permettent d'accompagner les collègues dans la prise en charge des compétences et capacités pour construire leur enseignement, avant même de chercher à les exploiter pour évaluer. Les actions de formation au niveau académique doivent aussi largement mettre l'accent sur ce point, comme c'est le cas cette année dans l'académie de Lyon.

La série S - le baccalauréat

En juin 2014 s'est tenu la deuxième session du baccalauréat post-réforme. Les

(2) http://www.udppc.asso.fr/bupdoc/consultation/article-bup.php?ID_fiche=21693

(3) <http://eduscol.education.fr/physique-chimie/actualites/actualites/article/reperes-pour-la-formation-en-physique-chimie-au-cycle-terminal-scientifique.html>

(4) <http://eduscol.education.fr/physique-chimie/actualites/actualites/article/resoudre-un-probleme-de-physique-chimie-des-la-seconde.html>

exercices proposés étaient d'un niveau de difficulté plus élevé que ceux proposés en 2013, ce qui a désarçonné certains élèves et a conduit à un petit *buzz* médiatique suite à des demandes de clémence dans les corrections, demandes postées sur les réseaux sociaux et relayées par la presse. Il a fallu la diffusion d'un nouveau barème aux correcteurs de certaines académies pour valoriser les questions que les candidats avaient les mieux traitées.

Bien sûr, nous sommes heureux que les élèves n'aient pas été pénalisés lors de cette correction, mais nous regrettons qu'un élève moyen de terminale S ne parvienne pas à résoudre efficacement les exercices proposés, ce qui nous renvoie au problème du temps d'enseignement et des programmes mal formulés. Nous souhaitons qu'en 2015 un équilibre soit trouvé dans la difficulté des exercices soumis aux candidats, compte tenu des conditions réelles d'apprentissage en première et terminale.

Concernant la nouvelle épreuve d'*Évaluation des compétences expérimentales*, les collègues sont souvent restés dubitatifs sur la nature des compétences évaluées. En effet, les questions et le barème proposés permettent à des élèves n'ayant aucune connaissance ni soin dans la pratique expérimentale d'obtenir une note supérieure à 10/20. Nous ne demandons pas une évaluation du geste pour le geste, mais qu'un minimum de savoir-faire de la part de l'élève soit présent dans la grille d'évaluation.

Les séries technologiques

L'association réaffirme, une fois de plus, que la filière STL spécialité *Sciences physiques et chimiques en laboratoire* est une véritable filière scientifique dont la nation a besoin pour former les techniciens recherchés par nos entreprises.

Mais, afin de jouer son rôle, il faut que cette série soit clairement identifiée pour que les familles sachent ce qu'on y apprend et quels en sont les débouchés. Or, des deux spécialités, seule la spécialité *Biotechnologies* bénéficie d'une visibilité et d'un parcours bien identifié.

Nous avons envoyé en octobre 2013 un courrier⁽⁵⁾ à Madame Geneviève Fioraso, alors ministre de l'*Enseignement supérieur et de la Recherche* pour l'alerter sur l'implantation territoriale inégale des filières STL-SPCL et pour lui demander que des formations post-baccalauréat ambitieuses soient clairement affichées pour ces élèves.

Nous avons reçu une réponse en décembre, dans laquelle deux longs paragraphes décrivent la poursuite d'étude en Classe préparatoire proposée à ces élèves. Il n'y est fait mention que des classes préparatoires filières TB, TB signifiant Technologie-Biologie, à destination des élèves de la spécialité Biotechnologies ! Le problème reste donc le même quant au manque de lisibilité des poursuites d'études pour la spécialité SPCL

(5) <http://www.udppc.asso.fr/national/attachments/Actualits/Lettres-oct2013-UdPPC-pour-STL.pdf>

(Sciences physiques et chimiques en laboratoire), puisqu'il y a erreur sur la nature de la formation, même dans le ministère concerné.

Une autre inquiétude de l'association concerne la répartition des heures d'enseignement dans ces séries entre les collègues de physique-chimie et ceux de biotechnologies. Cette répartition peut être très différente d'un établissement à l'autre et l'esprit des programmes de cette classe n'est souvent pas respecté.

Pour avoir des arguments chiffrés à l'appui de nos demandes, l'UdPPC a conçu une enquête sur la série STL-SPCL. Durant ce congrès, un atelier national consacré aux séries technologiques en présentera les premiers enseignements ; une synthèse, si ce n'est une analyse complète, sera publiée dans *Le Bup* au premier trimestre 2015.

L'enseignement supérieur

En ce qui concerne la première année d'enseignement supérieur, la désaffection pour la filière PCSI (Physique, chimie et sciences industrielles) qui avait été enregistrée en 2013 s'est maintenue en 2014, avec toutefois une légère remontée des vœux formulés par les élèves.

La *Commission enseignement* de la *Société française de physique* (SFP) a réalisé une enquête auprès des enseignants en première année post-baccalauréat, poursuivant en cela les deux enquêtes initiées en première et terminale par l'UdPPC.

Les résultats montrent une dégradation de la situation, que ce soit en CPGE (Classes préparatoires aux grandes écoles), en licence ou en IUT (Institut universitaire de technologie) et viennent tempérer le récent rapport de l'Inspection générale sur les classes de premières années de CPGE.

Les étudiants ont des lacunes en calcul algébrique élémentaire, et voient la physique comme une discipline dans laquelle « une situation = une formule », sans être capables de modéliser un problème simple. La physique est considérée comme un catalogue de situations à étudier, sans lien les unes avec les autres.

Les résultats de cette enquête seront commentés dans les deux tables rondes, organisées dans le cadre de notre congrès, qui seront consacrées à la transition secondaire-supérieur, l'une en chimie et l'autre en physique, le but étant d'alimenter le débat par les témoignages des collègues présents.

Afin, le moment venu, d'être une force de proposition, l'UdPPC, la *Société française de physique* et l'*Union des professeurs de classes préparatoires scientifiques* ont créé un groupe de travail inter-associatif qui s'est donné pour mission de définir ce que devraient être de futurs programmes de physique-chimie au lycée général. L'objectif est de réfléchir, sans être dans l'urgence, afin de proposer un projet à l'horizon 2016.

Le but n'est pas, bien entendu, de faire un programme de sciences réservé aux futurs physiciens ou chimistes, mais bien de concevoir une formation pour tous par la physique et la chimie, cohérente en termes de contenus et de méthodologie. Il s'agit avant tout de donner un certain nombre de base, y compris aux élèves qui quitteront la classe de seconde sans poursuivre en S ou en STL et des outils scientifiques précieux à ceux qui, après un bac S, poursuivront des études en dehors des filières scientifiques.

Pour nous guider dans ces travaux, nous aimerions que la représentation nationale s'exprime sur deux questions qui ne semblent pas tranchées au niveau politique :

- souhaitons-nous former en France des scientifiques ?
- si oui, à partir de quel niveau du cursus scolaire cette formation doit-elle commencer ?

LE COLLÈGE

Concernant le collège, les choses avancent, avec la publication par le CSP (Conseil supérieur des programmes) en juin 2014 du *Projet de socle commun de connaissances, de compétences et de culture*⁽⁶⁾ et, en septembre, d'*Éléments de présentation*⁽⁷⁾ de ce projet.

Ce nouveau socle doit en particulier permettre, dans l'esprit de la charte des programmes de « *penser la cohérence globale d'un projet d'enseignement avant de le détailler, notamment en disciplines, alors que traditionnellement le système français a plutôt procédé inversement* ». Nous ne pouvons qu'approuver cette préconisation qui, soulignons-le au passage, a fait cruellement défaut lors de l'élaboration de la réforme du lycée.

Les défauts du socle de 2006 que nous avons souvent pointés sont repris dans cette présentation :

- ◆ le manque de lien entre le programme et le socle, le socle pouvant être lu comme un programme au rabais ;
- ◆ le manque de clarté entre socle et disciplines ;
- ◆ l'ambiguïté du mot « compétence » employé dans les textes ;
- ◆ le double niveau d'évaluation avec, d'une part le diplôme du brevet et d'autre part la validation du livret personnel de compétences.

Le projet 2014 propose une organisation en cinq « domaines » de formation au lieu des sept « piliers » du socle précédent. Nos disciplines sont essentiellement men-

(6) http://cache.media.education.gouv.fr/file/Organismes/47/7/CSP_-_Projet_de_socle_commun_de_connaissances_de_compétences_et_de_culture_334477.pdf

(7) http://cache.media.education.gouv.fr/file/Le_système_éducatif/92/5/présentation_du_projet_de_socle_commun_de_connaissances_de_compétences_et_de_culture_350925.pdf

tionnées dans les domaines n° 1 « Les langages pour penser et communiquer » et n° 4 « L'observation et la compréhension du monde ». On y mentionne en préambule la Culture scientifique et technique, la démarche scientifique, l'observation et l'expérimentation, ainsi que « l'intérêt des mathématiques pour développer une représentation scientifique du monde ».

Ces objectifs sont alors déclinés en objectifs de connaissances et de compétences (qui sont maintenant articulées et non plus opposées) et en champs d'activités dont je citerai quelques exemples :

- ◆ en termes de connaissance, la structuration de l'univers des grandes échelles aux plus petites, le fait que le mouvement est régi par des forces et que l'énergie revêt de multiples formes ;
- ◆ en termes de compétences, l'argumentation, liée à la précision du langage et plus généralement le raisonnement ;
- ◆ en termes d'activités, enfin, figurent explicitement l'observation, la manipulation et l'expérimentation.

Espérons que cette profession de foi se traduise dans une structure des horaires du collège et des programmes qui permettent réellement cette mise en œuvre et que soient bien précisés la nature et le niveau des connaissances et compétences visées chaque année dans les cinq domaines de formation. Le décalage entre le socle et les programmes, que l'on a connu par le passé, doit être surmonté par une réelle articulation. Pour éviter cet écueil, il faudra commencer par ne pas confondre niveau d'exigence et accumulation de contenus.

En outre, il va de soi que ces objectifs ambitieux, en particulier ceux relatifs à l'expérimentation, nécessitent que l'enseignant puisse travailler avec ses élèves dans de vraies conditions de travaux pratiques, c'est-à-dire avec du matériel adéquat et devant une demi-classe.

À l'époque où le CES (Collège d'enseignement secondaire) scolarisait majoritairement les futurs lycéens généraux, les mathématiques, la biologie et la technologie bénéficiaient toutes d'une heure par semaine dédoublée. Aujourd'hui où la totalité d'une classe d'âge, avec toute son hétérogénéité, fréquente le collège, il n'est pas normal que les collégiens doivent travailler en permanence en classe entière durant ces quatre années, si cruciales pour leur curiosité et leur goût d'apprendre. Ce sont des années clés dont peut dépendre leur poursuite d'études au lycée et dans le supérieur.

LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Les *Écoles supérieures du professorat et de l'éducation* (ÉSPÉ) ont permis de rétablir une formation pédagogique des futurs professeurs, avec en particulier le retour d'une

année de stage digne de ce nom. Pourtant, le nombre d'heures allouées à la formation disciplinaire peut différer d'une École à l'autre et les enveloppes budgétaires prévues semblent être fréquemment en diminution.

Les Universités doivent être dotées des moyens horaires nécessaires pour former les futurs physiciens et chimistes, qu'ils se destinent à l'enseignement ou non. Il faut rappeler que c'est par la maîtrise de la discipline qu'il enseigne et de la didactique de celle-ci, qu'un professeur pourra être pertinent et efficace auprès des élèves.

Quant à la formation continue, il est temps, comme nous le disions l'année dernière et comme nous l'avons évoqué en parlant des compétences, que celle-ci ne soit plus le parent pauvre de notre système éducatif, en particulier en période de réforme où les besoins sont considérables. Nous persistons donc à demander à l'Institution l'élaboration d'un plan ambitieux de formation pour les enseignants.

LES TZR

Depuis un an, le nombre des collègues *Titulaires sur zone de remplacement* commence à régresser, mais ceux-ci restent encore nombreux dans certaines académies.

L'association réaffirme que leur place est devant les élèves pour enseigner la physique-chimie, discipline dans laquelle ils ont été formés et non les mathématiques, fussent-elles déficitaires en enseignants. Laisser sans classe un enseignant alors que des besoins pourraient être pourvus dans l'établissement auquel il est rattaché, n'est pas digne de notre École.

LES ACTIONS ET LES OUTILS DE L'UDPPC

Les journées de formation et de rencontre :

Quelles actions l'UdPPC entreprend-elle pour accompagner les collègues ? Il y a bien sûr le congrès annuel qui se déroulera en 2015 à La Rochelle. Les congressistes auront un avant-goût du programme qui les attend sur la Côte Atlantique durant le congrès.

De même, chaque section académique organise ses propres journées de formation, autour de thèmes en lien avec l'actualité de nos disciplines. En mars dernier par exemple, le soutien du *Comité ambition chimie*, a permis de retransmettre en direct dans douze centres en France les conférences tenues aux *Journées de l'innovation et de la recherche dans l'enseignement de la chimie* (JIREC). En effet, de nombreuses actions de formation intéressantes ne touchent qu'un nombre réduit de participants alors que nous disposons aujourd'hui de moyens de diffusion efficaces. Nous nous proposons donc de rééditer cette action lors des prochaines JIREC de Poitiers pour permettre

aux collègues de visionner ces conférences quelques semaines plus tard, dans le cadre d'une journée académique dédiée.

Concernant le congrès de Lyon, les conférences plénières et certains des ateliers bénéficient d'une prise de vue et d'un montage par les équipes en charge du site *Culture Sciences physiques*. Après montage, les conférences pourront y être consultées⁽⁸⁾.

À l'initiative de l'ONU (Organisation internationale des Nations Unies), 2015 a été déclarée *Année internationale de la Lumière*, comme 2014 avait été celle de la cristallographie. Le titre de ce congrès « Lumière sur les sciences » nous permet donc d'avoir un temps d'avance. Avec les universités, la *Société française d'optique* et la *Société française de physique*, l'UdPPC s'associera évidemment aux conférences et manifestations qui ponctueront cette année.

Le Bup

Autre vecteur d'information privilégié, notre revue centenaire, *Le Bup*.

Les abonnés à la version papier comme à la version numérique ont découvert en janvier dernier sa nouvelle maquette. Je voudrais remercier ici notre rédacteur en chef, Gérard Dupuis et notre secrétaire Catherine François, qui ne ménagent ni leur temps ni leur énergie pour améliorer constamment la qualité de notre revue.

Il semble que notre appel à contribution ait été entendu puisque nous avons pu publier davantage d'articles en 2014, en particulier autour des problématiques propres au collège. Je remercie les collègues qui ont peiné sur leurs claviers pour nous offrir des articles aussi intéressants et complets que *Impesanteur et gravité*⁽⁹⁾ ou *Variations pédagogiques autour de la notion de mélange*⁽¹⁰⁾.

Nous rappelons que les non-abonnés peuvent consulter chaque mois un article en accès libre, les pages associatives du bulletin, et toutes les archives au-delà des huit dernières années.

N'hésitez pas à proposer des articles, car votre expérience pourra ainsi être partagée avec tous les lecteurs du *Bup*.

Le site Internet

Les différentes pages du site national de l'UdPPC accompagnent les professeurs en mettant à leur disposition des informations sur l'actualité scientifique et pédagogique ou en archivant des documents ressources par niveau d'enseignement ou au sujet du laboratoire.

(8) <http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr>

(9) http://www.udppc.asso.fr/bupdoc/consultation/article-bup.php?ID_fiche=21726

(10) Voir *Le Bup* n° 966 de juillet-août-septembre 2014, pp. 1081-1095.

Quant à l'*Arpenteur du web*, que nous avons présenté l'année dernière, il en est maintenant à sa quinzième fiche, disponible sur le site ou dans *Le Bup*⁽¹¹⁾. À noter que le travail et le site de l'Arpenteur ont été reconnus et figurent depuis juin dernier sur le site Physique-chimie du portail national Éduscol !

La page Facebook de l'association appartient à tous il ne faut pas hésiter à y poster les liens intéressants que vous pourriez trouver sur le web. Elle peut également permettre les échanges, car, suite au changement de serveur informatique qui a eu lieu à la rentrée, le forum de l'UdPPC n'a pas pu migrer et a dû être désactivé. Nous incitons donc les collègues à s'y abonner et à y poster leurs commentaires.



Un dernier mot enfin à l'adresse des jeunes collègues : depuis 2005, l'UdPPC a adopté une politique visant à encourager la participation des stagiaires et néotitulaires au congrès national. L'expérience montre que ces jeunes reviennent au congrès, voire intègrent les bureaux académiques et nationaux de l'association. Nous espérons donc que ce congrès leur donnera envie de revenir l'année prochaine à La Rochelle.

Je vous souhaite à tous de profiter de ces journées pour recharger vos batteries avec de la science et de la pédagogie vivantes, d'échanger entre collègues et, ne l'oublions pas, de découvrir Lyon et Villeurbanne, leur architecture... et leur gastronomie.

Bon 62^e congrès à tous !

(11) <http://www.udppc.asso.fr/national/index.php/lu-et-teste/larpenteur-du-web>

62^e congrès national de l'UdPPC

Comptes-rendus des ateliers nationaux

Lyon : mardi 28 octobre 2014

COLLÈGE, RÉFLEXIONS SUR LE PROGRAMME DE CINQUIÈME

par Dominique Ducourant et Sophie Robert

À l'heure où la réécriture des programmes est proposée au collège, une réflexion par rapport aux contenus actuels et notions enseignées au niveau de la cinquième était proposée dans cet atelier :

- ◆ Comment gérer l'écart entre ce qui est demandé par certaines parties des programmes et ce qu'un jeune peut conceptualiser ?
- ◆ Quelles activités expérimentales proposer pour favoriser cette conceptualisation ? (mise en situation)

La prise en compte des obstacles rencontrés par l'élève (obstacle de la connaissance première, de la connaissance générale, de la métaphore) est un passage obligé pour le professeur. Il faut avoir conscience que quitter le domaine de la perception immédiate pour accéder à la compréhension nécessite de l'élève un effort d'abstraction indispensable pour accéder à une généralisation.

Élaborer les contenus d'enseignement en précisant les concepts visés en fonction des niveaux de classe et de l'âge des élèves permettrait d'avoir une vision globale et cohérente de l'enseignement de physique-chimie au collège.

La réforme à venir du Collège (rentrée 2016) a été discutée par les participants à l'atelier, au travers de la consultation nationale sur les propositions faites par le Conseil supérieur des programmes (CSP). La création d'un nouveau cycle CM1-CM2-6^e permet de poser la question de la réintroduction d'un enseignement disciplinaire de physique-chimie en sixième, qui pourrait être pensé en articulation avec les autres disciplines scientifiques à l'intérieur de ce nouveau cycle.

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE, OÙ EN EST-ON ?

par Philippe Goutverg et Micheline Izbicki

La réforme de la filière STL (Sciences et technologies de laboratoire) a été très lourde, aussi bien par la maquette et les contenus que par les modifications des méthodes d'enseignement et d'évaluation. Une filière plus générale (deux spécialités au lieu de trois), avec de nouvelles matières (CBSV : Chimie biochimie science du vivant ; MI :

Mesure et instrumentation ; ETLV : Enseignement technologique en langue vivante), un projet comptant pour le baccalauréat (avec un coefficient important), une évaluation centrée sur la démarche expérimentale plus que sur le geste technique...

Après trois ans de pratique, l'UdPPC a souhaité faire un point avec les enseignants, et l'enquête mise en ligne sur le site national de l'association a recueilli les réponses de près d'un tiers des établissements concernés. On remarque notamment une grande diversité d'organisations des formations. Les collègues sont assez partagés dans leurs réponses, en fonction de l'histoire de l'établissement et des compétences disciplinaires des professeurs. Globalement, les programmes sont jugés plutôt intéressants et adaptés aux études supérieures, mais trop longs, compte tenu du niveau souvent faible des élèves.

Ce qui ressort surtout est le cruel manque de formation et d'information : comme pour les autres nouveautés de la réforme du lycée (accompagnement personnalisé, enseignements d'exploration, analyse de documents scientifiques...), chaque équipe pédagogique a dû interpréter les textes et mettre en place, avec plus ou moins de bonheur et une énorme dose de travail, des démarches pédagogiques innovantes qu'il conviendrait de mutualiser : les participants à l'atelier ont notamment mentionné les stages d'observation ou des périodes de projet en première, la mise en place des travaux pratiques de Systèmes et procédés, le travail avec les enseignants de SVT ou de Biochimie-Génie-Biologique...

Concernant la filière STI2D, ont été mentionnés les grandes difficultés des élèves en physique-chimie et les mauvais résultats dans cette matière au baccalauréat : le fait que la physique-chimie fasse maintenant partie de l'enseignement général a dégradé la motivation et la mobilisation des élèves.

Les lecteurs trouveront dans un prochain *Bup* quelques résultats de l'enquête sur les STL, mais nous attendons également les idées et innovations à partager, dans le but de sortir un numéro spécial du *Bup* consacré à l'enseignement technologique d'ici à quelques mois. N'hésitez pas à envoyer vos contributions !

62^e congrès national de l'UdPPC
**Comptes-rendus des tables rondes
sur la liaison enseignement secondaire /
enseignement supérieur en physique et en chimie**

Lyon : mardi 28 octobre 2014

QUESTIONNER LA LIAISON SECONDAIRE-SUPÉRIEUR EN CHIMIE

par Florent Pannetier et Thomas Zabulon

Une trentaine d'enseignants de divers niveaux (lycée, CPGE⁽¹⁾, IUT⁽²⁾, Université) ont échangé à propos des profils des étudiants issus de la réforme du lycée en chimie.

Autonomie lors des activités expérimentales

L'autonomie peut s'appliquer à différents domaines : autonomie dans le geste technique, dans la réalisation des expériences, dans leur exploitation.

Les élèves semblent moins décontenancés par un protocole ouvert, prennent davantage d'initiatives et se lancent plus facilement dans les expériences, mais il leur est plus difficile de les exploiter et d'obtenir des résultats à la fin de la séance.

Les avis sont divers concernant la maîtrise de l'outil informatique pour l'exploitation de résultats expérimentaux, traduisant peut-être les différences de formation d'une classe à l'autre.

Contenus disciplinaires

La longueur du programme du cycle terminal du lycée et son aspect « dispersé » sont unanimement déplorés.

Dans l'enseignement post-baccalauréat, il est noté une faiblesse particulière sur les notions ayant trait à l'équation de réaction (stœchiométrie, titrages) moins approfondies dans les programmes du secondaire. Ce point peut aussi être relié aux grandes difficultés liées à la notion de proportionnalité en mathématiques au collège.

En chimie organique, la spectroscopie est une réussite, les élèves sont plus à l'aise dans l'écriture de mécanismes réactionnels (c'est un des points forts du nouveau programme de terminale S), car ils sont familiarisés avec le formalisme, mais ils sont parfois « trop à l'aise » et prennent des libertés avec la rigueur... Peut-être la présentation de

(1) Classes préparatoires aux grandes écoles.

(2) Instituts universitaires de technologie.

la chimie organique par mécanismes dès la première année post-baccalauréat est-elle trop précoce ?

Travail personnel

Les méthodes de travail semblent moins bonnes que par le passé, et diverses raisons sont évoquées. Les programmes et évaluations moins exigeants (« toutes les données sont dans l'énoncé », disent certains élèves) conduiraient à une moins bonne capacité de mémorisation ; l'approche par compétences exclurait « l'apprendre à apprendre » ; « l'extraction d'information » dans le secondaire serait effectuée par les élèves selon une approche très pragmatique (rechercher la phrase du texte répondant à la question posée) et les élèves auraient donc aussi du mal à extraire et hiérarchiser l'information d'un cours, ce qui se traduit par de grandes difficultés dans la prise de notes.

Il ne semble pas y avoir davantage d'abandons dans les filières post-baccalauréat, mais davantage de « mal-être » des étudiants, déçus par une physique-chimie qui n'est pas celle qu'ils ont étudiée au lycée.

En IUT, il est noté un gros problème d'attitude face à l'apprentissage de la part d'étudiants qui ne sont justement pas allés en CPGE pour éviter une trop lourde charge de travail.

Remédiations

Là où le soutien existe, il a été augmenté et des ateliers d'aide au travail et sur les méthodes de travail peuvent être développés. Les travaux par projets et par équipe aboutissant à un exposé plaisent aux élèves ; il convient également que les questions posées dans les approches documentaires ne soient pas trop ciblées afin de développer l'autonomie des étudiants.

QUESTIONNER LA LIAISON SECONDAIRE-SUPÉRIEUR EN PHYSIQUE

par Nathalie Lebrun et Vincent Parbelle

La table ronde a rassemblé une trentaine de participants, dont environ douze collègues enseignant en CPGE, douze en lycée et huit en L1, en IUT ou à l'INSA⁽³⁾ de Lyon.

Enquête 2014 de la Société française de physique (SFP)

Nathalie Lebrun (SFP) commence par présenter l'enquête réalisée par la *Commission enseignement* de la *Société française de physique*. Cette enquête a recueilli deux cent soixante-dix réponses, provenant de collègues de L1 (50 %), CPGE (35 %) et IUT (15 %).

(3) Institut national des sciences appliquées.

Les deux constats qui apparaissent le plus clairement :

- ◆ une moins bonne maîtrise des concepts de physique, avec une tendance à appliquer des recettes ;
- ◆ une difficulté à raisonner et donc à formaliser et résoudre un problème de physique.

Les collègues constatent que le lien entre physique et mathématique a été rompu et que leurs étudiants considèrent dorénavant la physique comme une matière descriptive qui se résume à des études de documents. Son également pointés :

- ◆ le manque d'habitude à mener une modélisation, à moins d'être fortement guidé ;
- ◆ un raisonnement plus qualitatif et moins rigoureux ;
- ◆ une baisse des compétences en calcul avec un net décrochage par rapport à la situation antérieure ;
- ◆ Aucun regard critique sur des calculs qui parfois tournent en rond ;
- ◆ une moins bonne maîtrise de l'analyse, de l'algèbre, de la géométrie, de la trigonométrie et même des statistiques, pourtant renforcées dans les programmes de mathématiques de la voie S ;
- ◆ une utilisation à outrance de la calculatrice pour pallier ce manque de compétences.

Qu'en est-il de la culture scientifique, qui aurait dû être développée par les nouveaux exercices proposés aux lycéens ? Malgré un intérêt sincère, les étudiants ne semblent pas avoir une vision globale de la physique : leurs connaissances sont très cloisonnées et non consolidées. La conséquence est une énorme difficulté à décontextualiser les connaissances ainsi qu'un apprentissage et une utilisation non réfléchis des formules.

En revanche, les étudiants osent davantage qu'avant formuler des hypothèses, mais considèrent que la physique peut se traiter « avec les mains » et ne parviennent pas à argumenter quand il s'agit de répondre à des questions précises.

Deux profils d'étudiants semblent émerger :

- ◆ ceux qui sont très passifs et consommateurs ;
- ◆ ceux qui prennent plus d'initiative, mais qui raisonnent avec beaucoup de lenteur et vont moins en profondeur dans le raisonnement.

Les seconds sont plus performants pour réaliser des protocoles expérimentaux, mais rencontrent des difficultés dans l'analyse des données. En IUT, les étudiants ont aussi des problèmes de lecture des énoncés.

Concernant l'aptitude à communiquer, les collègues relèvent le manque de maîtrise de l'orthographe et de la grammaire ; de même, le fond et l'analyse critique sont beaucoup plus faibles.

Dans le domaine de la culture et de la démarche scientifiques, on relève une plus grande culture générale, mais qui reste très superficielle (« vulgarisation sans base solide »). Les étudiants ont l'impression en début d'année d'avoir déjà tout vu, mais

s'aperçoivent rapidement de l'étendue des domaines et des connaissances non maîtrisés, ce qui entraîne parfois une forte démotivation. La maîtrise de la démarche scientifique est en régression, avec une préférence pour l'application de « recettes magiques ».

Plus généralement, les collègues ayant répondu à l'enquête sont inquiets du fait que la physique, telle qu'enseignée dans le secondaire, donne de la discipline une image fautive. Certains étudiants ayant le sentiment de faire fautive route démissionnent avec un transfert partiel d'effectifs vers d'autres filières.

Discussion

Les participants à la table ronde confirment les témoignages fournis dans l'enquête de la SFP. Un échange s'engage sur différents points.

Structure des programmes

Il n'y a aucun retour dans les programmes de lycée sur des notions déjà vues : l'apprentissage spiralaire n'est pas réalisable dans les faits, les concepts ne sont pas approfondis sur les trois années du lycée, et les élèves n'ont pas de « deuxième chance ».

De même, les notions étudiées ne se consolident pas les unes les autres pour former un tout cohérent qui prenne du sens pour l'élève.

On constate dans les programmes certaines absurdités par excès de simplification : par exemple la disparition du modèle du gaz parfait, qui pose de gros problèmes dans certaines parties du cours de chimie.

Certains élèves qui auraient besoin d'approfondissement sont en difficulté. Nombre d'entre eux ont des difficultés à créer des liens entre leurs connaissances et ne parviennent pas à donner du sens aux formules qu'ils manipulent. Les collègues témoignent qu'il n'est pas possible, pour des raisons de temps, de revenir sur un point mal compris des élèves et que la seule « béquille » qu'ils peuvent leur fournir, c'est le soutien moral.

Méthodes de travail et stratégies des élèves

Rigueur : les participants reconnaissent qu'il y a toujours eu de l'hétérogénéité sur ce point, mais jusqu'à la réforme les meilleurs élèves de lycée étaient rigoureux, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui. En post-bac, les étudiants ne comprennent pas ce qu'on attend d'eux et ne savent pas comment organiser leur travail.

La prise de note est également un problème : travaillée depuis la seconde, elle ne semble toujours pas maîtrisée au passage dans le supérieur. Les étudiants ont des difficultés à hiérarchiser leurs connaissances et à sélectionner ce qu'il est important de retenir. Il s'ensuit une demande à disposer de résumés de cours, alors qu'élaborer soi-même une fiche permet de construire et d'organiser le savoir.

Les étudiants ont toujours des difficultés à extraire les informations pertinentes d'un document. Ils ont tendance à le paraphraser et à en recopier des parties, sans parve-

nir à en synthétiser les idées. Une des conséquences est que les étudiants ne développent pas de regard critique.

Quant à l'envie d'étudier et de travailler, les participants reconnaissent être relativement impuissants face aux sollicitations extérieures diverses que rencontrent leurs étudiants et les évolutions de leurs centres d'intérêt.

En 2013-2014, il a été difficile de convaincre les élèves de la nécessité de fournir un travail régulier, car la promotion précédente a affirmé avoir réussi le baccalauréat sans beaucoup de travail (euphémisme). Les collègues déplorent que les exigences attendues des élèves diminuent d'année en année.

Méthodes d'enseignement

Au lycée, la profusion des « activités » au détriment d'un cours articulé (également visible dans les manuels), qui semble être l'idéal prôné par la Réforme, n'est pas efficace pour l'acquisition des connaissances. Le manque de temps d'enseignement conduit parfois à l'utilisation de photocopies en fin d'année, ce qui n'est satisfaisant ni pour l'élève, ni pour l'enseignant. Par manque de temps également, les manipulations développées dans le secondaire utilisent du matériel « presse-bouton » alors qu'il est nécessaire que les élèves construisent eux-mêmes leurs montages.

Certains collègues de L1 ont tenté de systématiser les manipulations de cours pour démarrer les séquences à partir de l'observation, avec un certain succès.

Autres constats suite à la Réforme

Une évolution révélatrice concernant les étudiants admis au concours PACES⁽⁴⁾ (passage en deuxième année de médecine) : le ratio qui était de 2/3 de redoublants contre 1/3 de primo-candidats est passé à 4/5 pour 1/5.

Démissions en première année : les collègues de l'INSA⁽⁵⁾ constatent que le taux de défection en première année n'a pas changé, mais que les raisons pour lesquelles les étudiants changent de voix sont différentes. Il est encore difficile d'analyser comment réagit la promo « crash-test », celle qui a essuyé la Réforme toutes les années depuis la seconde.

La confrontation avec les nombreux étudiants chinois, pourtant mauvais francophones en arrivant et qui réussissent mieux qu'eux aux examens crée une émulation et un gros changement de comportement à partir du L3, mais il y a, hélas, beaucoup de gâchis en L1 et L2.

(4) Première année commune aux études de santé.

(5) Institut national des sciences appliquées.