EN DIRECT

LE JOURNAL DE LA RECHERCHE ET DU TRANSFERT DE L'ARC JURASSIEN

Le dossier

Mathématiques sans limites

La Résistance galvaudée
P2N : master Physique et physique numérique
Le biomédical, instrument de micromécanique
Avortement et contraception, le choix de la maternité

NUMÉRO 244 - SEPTEMBRE-OCTOBRE 2012

LE SOMMAIRE

LES ACTUALITÉS 3

L'Observatoire de Besançon sacré monument historique
Détecteur de talents
Automatique et microsystèmes
La Résistance galvaudée
La Nuit des chercheurs : Besançon, 2084
Incontournable Fête de la science
Micronora, rendez-vous avec les microtechniques
Laser et applications industrielles
Origines et naissance de l'Europe du football
« Actes du XXe congrès français de mécanique »
Sciences humaines et cancérologie
Droit et gratuité
Les arts de la scène dans les universités
Le théâtre contemporain en Asie
« New Elements of Technology »
Forum entreprises
La régulation par le juge de l'accès au prétoire
Éducation, Europe et nation(s)
La révision du cadre financier de l'Union européenne
Les commentaires de la poésie grecque par les Anciens
La parole reprise : formes, processus et fonctions

LE DOSSIER 12

Mathématiques sans limites

LA FORMATION 20

P2N : master Physique et physique numérique

LE TRANSFERT 21

Le biomédical, instrument de micromécanique

L'ANALYSE 22

Avortement et contraception, le choix de la maternité

L'Observatoire de Besançon sacré monument historique

Pavillon à toit ouvrant dit de la méridienne, pavillon de la lunette équatoriale coudée, pavillon des tables vibrantes, astrographe, cadran analemmatique, pavillon des horloges à diapason… ces quelques évocations d'histoire et de science suffisent à faire comprendre toute sa richesse patrimoniale : l'Observatoire de Besançon a été classé monument historique le 3 mai 2012. Ses instruments aux noms tout aussi suggestifs, grande lunette méridienne Gautier datant de 1885, astrolabe impersonnel Danjon de 1958, chronomètre de marine Leroy de 1867, seront inscrits sur la noble liste dans les toutes prochaines semaines. La parfaite conservation des bâtiments, l'homogénéité et la rareté du site ont présidé à une décision capitale pour l'avenir de ce haut lieu bisontin, créé en 1878. Symbole de cette opération de sauvegarde et de valorisation, le bâtiment de la méridienne sera restauré et accueillera fin 2013 le service de chronométrie de l'Observatoire, l'un des trois organismes au monde habilités à délivrer le titre de chronomètre à une montre mécanique. Cette mission renaît sous les traits de la tête de vipère gravée sur les boîtiers de montres certifiées de haute précision (cf. *en direct* n° 235, mars - avril 2011).

Le classement de l'Observatoire au titre des monuments historiques est exemplaire et cristallise les ambitions et les énergies de l'université de Franche-Comté et des collectivités territoriales. Cette étape historique participe pleinement au renouveau horloger qui se dessine depuis quelques années à Besançon, et concrétise habilement le lien entre savoir-faire traditionnel et recherche de pointe, qui tous deux fondent l'existence de l'Observatoire.

Un ouvrage scelle son parcours dans ses pages, et le valorise à l'international avec une version anglaise arrivée opportunément en juin dernier. *The Besançon Observatory, keeping time by the stars* est publié aux éditions Lieux Dits et succède à l'ouvrage original *L'Observatoire de Besançon, les étoiles au service du temps*, réalisé sous la houlette de l'Inventaire du Patrimoine de la Région Franche-Comté et paru en 2009.

Contact : François Vernotte - OSU THETA Franche-Comté - Université de Franche-Comté - Tél. (0033/0) 3 81 66 69 01
francois.vernotte@univ-fcomte.fr

Parc de l'Observatoire de Besançon - Image Jérôme Mongreville, Inventaire général 2005

Détecteur de talents

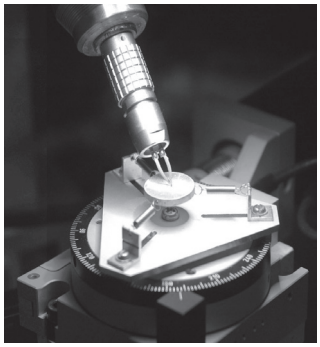
Aisance à parler en public, facilités d'écriture, esprit d'entreprise, sens du commerce, empathie, capacités d'organisation…, des talents, tout le monde en a ! Encore faut-il savoir les repérer ou les valoriser… C'est ce que propose l'école d'été TalentCampus, une initiative unique en France à porter au crédit des universités de Bourgogne et de Franche-Comté dans le cadre du PRES. Une première session prototype organisée en juillet a démontré l'intérêt de la formule et sa bonne réception par le public.

Un public volontairement éclectique où jeunes et moins jeunes se côtoient, lycéens, élèves-ingénieurs, étudiants, doctorants, salariés demandeurs d'emploi, tous issus de domaines d'activité différents.
Karin Monnier-Jobé est responsable de TalentCampus à l'université de Franche-Comté. « Cette diversité, c'était un pari, mais elle nous semblait importante pour créer une véritable dynamique de groupe. » L'essai se montre concluant, comme en témoignent les appréciations des vingt-trois participants et leur assiduité. Autre point fort du concept, les méthodes d'apprentissage sont innovantes, parfois ludiques, et mises en scène par des intervenants chevronnés. Les modules sont adaptés aux attentes et aux besoins en formation de chacun, avec à la clé un enrichissement certain et une labellisation des compétences acquises. « Cette initiative encourage à se projeter au-delà du schéma classique d'enseignement et à mieux tirer parti de ses propres capacités et aptitudes », explique Karin Monnier-Jobé.
Le concept sera décliné tout au long de l'année avec des sessions organisées aux vacances d'hiver et de printemps, et des opérations ponctuelles : autant d'occasions de rallier TalentCampus !

Classé dans les premiers projets récompensés par le programme national des Investissements d'Avenir au titre des formations innovantes, TalentCampus est doté de cinq millions d'euros pour une période de huit ans. Ce projet est mené par le PRES Bourgogne - Franche-Comté autour de ses deux universités, en partenariat avec le Polytechnicum, l'école supérieure de commerce de Dijon et l'association Bernard Gregory intelli'agence. Il reçoit le soutien des Rectorats et des Régions Bourgogne et Franche-Comté, ainsi que d'une vingtaine d'entreprises et de branches professionnelles.

Contact : Karin Monnier-Jobé - Chargée de mission TalentCampus - Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 62 69 - karin.monnier-jobe@univ-fcomte.fr - contact-talentcampus@pres-bfc.fr

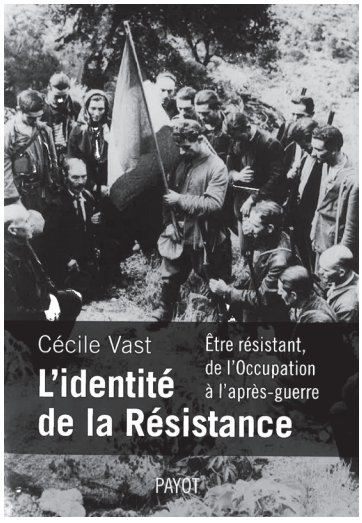
Automatique et microsystèmes



Au début des années 2000, une pince silicium capable de saisir et de maintenir un objet de taille micrométrique relevait du matériel de pointe. Dix ans plus tard, ce type de pince est disponible sur le marché, une évolution rendue possible par la maîtrise des technologies de microfabrication, notamment en termes de reproductibilité. Cependant, la commande de ces pinces pour l'exécution de tâches précises mettant en jeu des micro-objets fragiles et de petite taille demeure un enjeu scientifique et économique de premier plan.
Le *workshop* µcontrol'12 proposait en juin dernier à Besançon de dresser un état des lieux des avancées dans le domaine de l'automatisation des microsystèmes. « L'idée était d'établir un pont entre résultats théoriques et résultats expérimentaux, de faire se rencontrer la sphère mathématique et les problèmes de l'ingénieur » raconte Yann Le Gorrec, l'un des instigateurs de ce premier rendez-vous.
Réussir à faire maintenir à une pince, pour reprendre cet exemple, un objet comme une cellule biologique pendant le laps de temps voulu, nécessite un asservissement assuré par le jeu de capteurs et d'actionneurs. La moindre modification environnementale a des répercussions énormes sur le processus. Une variation de

température, par exemple, provoque une agitation moléculaire de l'instrument qu'il est indispensable d'anticiper et de contrôler. Un capteur transmet ce type d'informations en continu et déclenche un actionneur qui régule le travail de la pince.
L'automatisation décuple les performances des microsystèmes dans de nombreux champs d'application, microscopie à force atomique, microscopie à effet tunnel, actionneurs piézoélectriques, surfaces intelligentes… « Le *workshop* a permis de réunir dans une manifestation inédite et d'envergure internationale de grands spécialistes de la question » souligne Yassine Haddab, lui aussi porteur du projet.

Contact : Yann Le Gorrec - Yassine Haddab - Département Automatique et systèmes micro-mécatroniques
Institut FEMTO-ST - Université de Franche-Comté / ENSMM / UTBM / CNRS
Tél. (0033/0) 3 81 40 29 33 / 28 08 - legorrec@femto-st.fr / yassine.haddab@femto-st.fr - http://www.microcontrol12.ens2m.fr/



La Résistance galvaudée

Aujourd'hui encore érigée en modèle ou vue comme un symbole, la Résistance n'en présente pas moins un visage aux contours imprécis. Son image s'est très vite perdue dans les interprétations politiques, les malentendus et les incompréhensions de toutes sortes, puis à travers l'écriture de sa propre histoire. Renouer avec l'identité de la Résistance suppose une nouvelle lecture de ce phénomène hors normes et intimement lié à un contexte, pour enfin lui redonner son sens véritable.
Une mission à laquelle Cécile Vast s'est attachée dans une remarquable recherche en histoire, distinguée par plusieurs prix.

À peine la guerre se termine-t-elle que le souvenir de la Résistance déjà s'estompe. À des intuitions inquiètes répond l'amertume de la réalité. Ainsi, René Char écrivait dans les *Feuillets d'Hypnos* : « Je pressens que l'unanimité confortable, la boulimie de justice n'auront qu'une durée éphémère, aussitôt retiré le lien qui nouait notre combat. » Dans *Le Résistant de 1940*, Claude Aveline montre son découragement : « Allons-nous admettre que ce mot de « Résistance », dont nous avons les premiers fait un signe de ralliement, puisse être usé, vidé, fini ? »
Réduite à l'utilité de ses actions militaires, bafouée par le comportement de pseudo-résistants opportunistes, mise à l'épreuve de la guerre d'Algérie, associée sans discernement à l'idéologie communiste, réputée incapable de fonder un véritable mouvement politique après la guerre… la Résistance voit son esprit dénaturé au fil de l'histoire et du temps.
Née du contexte tragique de 1940 mêlant humiliation, écrasement psychologique et sentiment patriotique exacerbé, elle s'est pourtant forgé une véritable identité, fondée sur le rejet du renoncement, le refus du compromis, l'intégrité morale. Que reste-t-il de cet état d'esprit si particulier ? Comment les comportements ont-ils continué à l'incarner et se sont-ils adaptés à d'autres réalités ? Quelle part de son héritage attribuer à la Résistance elle-même ou à sa réécriture ?
Dépassant la seule approche historique, Cécile Vast a pris appui sur les outils d'analyse de l'anthropologie, de la phénoménologie et des sciences cognitives pour retrouver de la façon la plus fidèle possible la mémoire et l'essence de la Résistance. Elle en a fait l'objet de sa thèse en histoire, qui, soutenue à l'université de Franche-Comté en 2008 sous la direction de François Marcot, lui a valu le prix Jeune docteur en 2009. Sortant de la sphère comtoise, le livre est publié chez Payot en 2010. *L'identité de la Résistance - Être résistant de l'Occupation à l'après-guerre* a remporté deux prix nationaux : le prix Philippe Viannay - Défense de la France en 2011 et le prix Henri Hertz de la Chancellerie des universités de Paris Sorbonne en juin dernier.

Vast C., *L'identité de la Résistance - Être résistant de l'Occupation à l'après-guerre*, Payot, 2010.

Culture scientifique urbaine

Cet automne, la capitale comtoise est le théâtre de manifestations scientifiques ludiques et festives, sur une mise en scène signée par l'université de Franche-Comté.

La Nuit des chercheurs : Besançon, 2084

Le 28 septembre 2012 à Besançon

2084… Cent ans après le fameux *1984* de George Orwell, c'est à un autre voyage dans le futur qu'invite la Mission culture scientifique de l'université de Franche-Comté. Une expédition que l'on espère moins pessimiste, à vivre au cours de la 7e Nuit des chercheurs.
L'imaginaire collectif, immanquablement peuplé des visions des œuvres d'anticipation, sera nourri d'un nouveau regard : des vues d'artistes originales, parfois drôles, parfois inquiétantes… La rencontre avec les chercheurs, pour sa part, donnera des bases scientifiques solides à ce futur inventé : des travaux menés en robotique, médecine, énergie, informatique, aménagement urbain ou environnement préfigurent ce que sera l'avenir.
Autant de disciplines à découvrir par ailleurs au cours du jeu « Dessinez la recherche, c'est gagné ! » : après les croquis et fous rires de rigueur pour deviner la spécialité scientifique d'un participant improvisé dessinateur, on parlera recherche en toute convivialité. Tenue décontaminée exigée (et fournie par les organisateurs).

Incontournable Fête de la science

Du 11 au 14 octobre 2012 à Besançon

Fête de la science, 21e édition. Au programme : rencontres avec les chercheurs, visites de laboratoires et activités diverses pour aborder la science sous toutes ses formes ! Proposant stands et expositions, le Village des sciences est toujours le centre névralgique de la fête. De là, différentes explorations sont menées, entre tradition et modernité : à l'Observatoire des sciences de l'Univers, visite de la célèbre lunette méridienne et observations du Soleil en continu ; découverte de livres anciens et de l'atelier de reliure artisanale, une activité inattendue de la bibliothèque de sciences ; exposition *Lumières, à fond les photons !* pour laquelle les chercheurs racontent l'arc-en-ciel comme le laser ; théâtre universitaire et pas très scientifique avec de pseudo-chercheurs dont l'ambition est de dépasser la vitesse de la lumière…
Si les journées des 11 et 12 sont réservées aux scolaires, celles des 13 et 14 sont ouvertes au grand public qui se presse toujours plus nombreux sur le campus de la Bouloie : 3 200 visiteurs sont venus fêter les vingt ans de la manifestation l'année dernière !

➡ **Contact** : Jérémy Querenet - Mission culture scientifique - Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 20 99 / 06 88 33 33 47 - jeremy.querenet@univ-fcomte.fr

Micronora, rendez-vous avec les microtechniques

Du 25 au 28 septembre 2012 à Besançon

Qu'y a-t-il de commun entre un compteur électrique, un stimulateur cardiaque, une caméra, une machine à affranchir et un distributeur de monnaie ? Ce que chacun contient de microtechnique… Un concept tellement vaste qu'il en est transversal, avec des objets de tailles échelonnées de 10^{-6} mètre jusqu'au millimètre.
Terre comtoise oblige, les microtechniques sont célébrées à Besançon tous les deux ans lors du salon Micronora qui leur est spécialement dédié, et dont la notoriété a gagné toute l'Europe au fil de ses quarante années d'existence. Médical, aéronautique, spatial, armement, automobile, télécommunications, les secteurs de pointe intéressés par les microtechniques ont en commun la précision, voire l'hyperprécision, et une miniaturisation déclinée aujourd'hui jusqu'au nanomètre. Les produits de demain combineront micro- et nanotechnologies pour offrir des applications de plus en plus spécifiques dans tous les domaines.
Autant de sujets passionnants évoqués à Micronora, un rendez-vous immanquable pour les industriels comme pour les chercheurs.

Contact : Micronora
Tél. (0033/0) 3 81 52 17 35 - contact@micronora.com

Laser et applications industrielles

Le 27 septembre 2012 à Micronora, Besançon

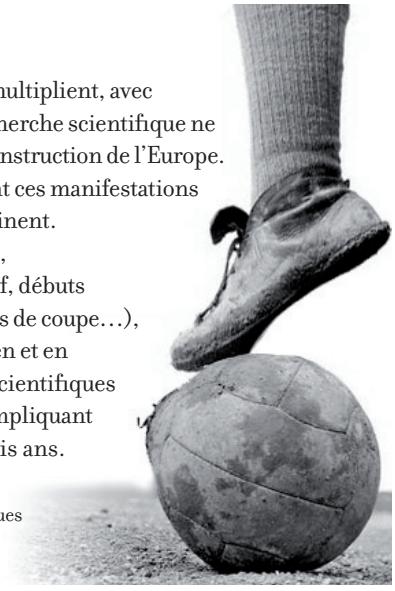
Voilà cinquante ans, l'émission du premier flash laser annonçait la révolution du domaine de l'optique. Depuis, les recherches et applications associées au fameux rayon n'ont de cesse de se développer.
Le laser est la vedette du cycle de conférences « Applications industrielles des micro- et nanotechnologies » organisé par l'Institut FEMTO-ST au cœur de Micronora. Des sessions techniques montreront la diversité des applications industrielles du laser, atteignant aussi bien le micro-usinage, avec les technologies de marquage, soudage et découpe, que l'authentification visuelle ou encore la microchirurgie. Les dernières innovations et réussites industrielles viendront compléter ces présentations accessibles à tout public, intéressant au premier chef les entrepreneurs, qui découvriront par ailleurs les outils technologiques mis en place par la recherche à leur intention, comme la plateforme MIMENTO ou la ligne pilote Quartz-Tech, toutes deux installées à Besançon.

Contact : Christophe Gorecki
Département MN2S - Institut FEMTO-ST
Université de Franche-Comté / ENSMM / UTBM / CNRS
Tél. (0033/0) 3 81 66 66 07 - christophe.gorecki@femto-st.fr

Origines et naissance de l'Europe du football

Les 28 et 29 septembre 2012 à Besançon

Depuis l'entre-deux-guerres, les compétitions européennes de football se multiplient, avec notamment la création des célèbres coupes à partir de 1955. Pourtant, la recherche scientifique ne s'est que peu intéressée au phénomène du ballon rond dans l'histoire de la construction de l'Europe. Le colloque organisé à Besançon veut pallier ce manque et montrer comment ces manifestations sportives ont contribué à forger un espace et un esprit propres au vieux continent.
Circulation des joueurs et des entraîneurs, premières vedettes européennes, invention de styles de jeu, traits de caractère des publics, journalisme sportif, débuts des coupes d'Europe (des clubs champions, des villes de foire, des vainqueurs de coupe…), les points d'accès sont nombreux pour investir le terrain du football européen et en étudier la genèse. Cette manifestation donne le coup d'envoi des colloques scientifiques du programme de recherche FREE (*Football research in an enlarged Europe*), impliquant une équipe de neuf universités européennes dans un contrat signé pour trois ans.



Contact : Paul Dietschy - Université de Franche-Comté - Laboratoire des sciences historiques
Tél. (0033/0) 3 81 66 62 92 - paul.dietschy@univ-fcomte.fr

« Actes du XXe congrès français de mécanique »

Rendez-vous bisannuel de tous les acteurs de la mécanique depuis 1973, le congrès français de mécanique a fêté sa vingtième édition à l'automne 2011 à Besançon, une ville emblématique de savoir-faire régionaux largement impactés par ce domaine.
Cet événement très important a réuni plus de 1 100 participants, chercheurs, enseignants-chercheurs, doctorants et industriels autour de quelque neuf cents présentations scientifiques. Acoustique, vibrations, procédés de fabrication, milieux poreux, hydrodynamique, énergétique, biomécanique, matériaux composites, couches minces… tout le spectre de la mécanique des solides et des fluides, dans ses aspects fondamentaux comme appliqués, a fait l'objet d'un état des lieux en termes d'avancées scientifiques et technologiques. Pas moins de 4 852 pages ont été nécessaires pour consigner les textes des communications et conférences, agencées en trente et une sessions thématiques dans des Actes qui intéresseront toute la communauté scientifique.

Chapelle D., Dahan M., Picart P. (sous la direction de), *Actes du XXe congrès français de mécanique*, Presses universitaires de Franche-Comté, 2012.

Sciences humaines et cancérologie

Les 1er et 2 octobre 2012 à Besançon

Les patients et leur entourage, les professionnels de santé, les décideurs, chacun attend pour ce qui le concerne des réponses à ses interrogations sur le cancer. Un très vaste sujet auquel les sciences humaines et sociales, de plus en plus, apportent une contribution essentielle.
Comment amener les individus à adopter des comportements de prévention ? Comment les malades perçoivent-ils le soutien de leurs proches ? Quel est l'impact des facteurs psychologiques et sociaux sur la qualité de vie du patient et l'évolution de sa maladie ? Dans quelles conditions les malades peuvent-ils au mieux bénéficier d'un retour à l'emploi ?… Les questions se succèdent, et le colloque « Sciences humaines et cancérologie : une coopération au service du patient » représente un lieu et un temps privilégiés pour en débattre, pour valoriser les recherches, favoriser les échanges et la réflexion entre les différents publics concernés. Cette manifestation, de dimension internationale, est organisée par le laboratoire de psychologie de l'université de Franche-Comté, sous l'égide du Cancéropôle du Grand Est.

Contact : Géraldine Mougeot
Laboratoire de psychologie - Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 54 41 - geraldine.mougeot@univ-fcomte.fr

Droit et gratuité

Les 4 et 5 octobre 2012 à Besançon

La gratuité est un concept aux formes multiples qu'il convient de définir au mieux avant toute tentative d'interprétation, notamment dans la sphère du droit. Le colloque « La gratuité. La réception par le droit d'un concept polymorphe » commencera par poser ces premiers jalons.
Le droit et l'économie seront aidés dans cette démarche par un éclairage historique et une étude comparée de l'utilisation de ce concept dans l'ensemble de l'Union européenne, avant de s'intéresser aux différents traitements de la gratuité en France.
Tour à tour revendiquée, encadrée, contestée et combattue, la gratuité oscille entre reconnaissance et remise en cause. Elle interroge de nombreux champs d'application de la discipline, droit des contrats, droit de la famille, du crédit, droit médical, de la propriété intellectuelle, des sociétés, du travail…, qui tous auront matière à s'exprimer au cours de ce colloque organisé par le Centre de recherches juridiques de l'université de Franche-Comté.

Contact : Laurent Kondratuk
CRJFC – Centre de recherches juridiques
de l'université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 66 08
laurent.kondratuk@univ-fcomte.fr

Les arts du spectacle en représentation

La formation Arts du spectacle de l'université de Franche-Comté est l'une des seules en France à donner une dimension internationale à son enseignement et à sa recherche, avec une ouverture particulière vers les cultures asiatiques, africaines et américaines. Les deux colloques qu'elle propose successivement en octobre en sont une illustration significative.

Les arts de la scène dans les universités

Les 5 et 6 octobre 2012 à Besançon

Universités de Bologne, de Barcelone, de Bahia, université du Québec à Montréal, académie du théâtre de Shangaï, université nationale des arts de Taïwan…, c'est à une tournée artistique et universitaire mondiale qu'invite le colloque « Les arts de la scène dans les universités en Europe et hors d'Europe ».
La comparaison entre les différents systèmes d'éducation et de formation, leurs liens avec les partenaires professionnels et culturels donneront matière à échanges entre les participants. Le dialogue, déjà engagé avec la plupart de ces universités, a pour finalité d'aider à leur compréhension et leur lisibilité, d'harmoniser et de développer des outils pour une collaboration plus efficace, de favoriser la mobilité et l'insertion professionnelle des étudiants, aussi bien dans le champ artistique proprement dit que dans les activités techniques et administratives qui lui sont associées.

Le théâtre contemporain en Asie

Les 8 et 9 octobre 2012 à Besançon

Après un premier colloque en 2006 dédié au théâtre classique en Asie, c'est au tour du théâtre contemporain, toujours dans cette partie du monde, d'être mis en lumière. Il servira de base de réflexion à la question de la modernité en art. Art et modernité sont des notions marquées chacune par la multiplicité des échanges culturels voulus aujourd'hui par la mondialisation et les nouveaux médias. Les études sur les arts du spectacle des cultures indonésienne, indienne, chinoise, taïwanaise, japonaise ou coréenne montreront comment différentes identités peuvent naître d'une forme artistique et surtout se répondre d'une culture à l'autre.
La variété des communications présentées lors du colloque est à l'image de la diversité née de ce dialogue, avec des titres évocateurs comme : *Ionesco à Taïwan* ; *Mishima ou le nô transformé* ; *le pansori coréen aujourd'hui* ; *le devenir de la scène javanaise*…

➡ **Contact** : Françoise Quillet - ELLIADD – Édition, langages, littératures, informatique, arts, didactiques, discours
Université de Franche-Comté - Tél. (0033/0) 3 81 66 59 60 - francoise.quillet@univ-fcomte.fr

« New Elements of Technology »

Techno-logie, science de la technique : cette définition pose la légitimité à part entière de la technique, encore trop souvent considérée comme une simple application de la science. L'ouvrage *New Elements of Technology* bouscule ce postulat à la vie dure qui fait passer la technique au second plan, voire la relègue avec un certain mépris au rang des « arts utiles ». En donnant à penser qu'il est « possible d'étudier scientifiquement la technique » les auteurs entendent convaincre de lui donner un statut nouveau, et de la considérer dans sa véritable dimension autour des notions de conception, de créativité et d'innovation. Écrit à plusieurs mains par des chercheurs français de différents domaines, mais tous porteurs d'une certaine culture de la technologie, l'ouvrage est rédigé en anglais pour inviter leurs homologues anglophones à enrichir cette réflexion de leur propre vision.

Faucheux M. and Forest J. (edited by), *New Elements of Technology*, publié par le Pôle éditorial de l'UTBM, mars 2012.

Forum entreprises

Le 18 octobre à Besançon

Le temps d'une journée, des entreprises de la France entière viendront rencontrer les élèves-ingénieurs de Franche-Comté, et notamment de l'ENSMM — École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques — à l'origine de cette manifestation, et de l'ISIFC — Institut supérieur d'ingénieurs de Franche-Comté.
Le forum est l'occasion pour l'entreprise de présenter ses métiers, ses compétences et ses ambitions, et pour les jeunes de mettre en avant leurs attentes et leurs projets professionnels, que l'on parle de stages intégrés à leur cursus ou d'emplois visés après l'obtention de leur diplôme. Une mise en relation permettant de mieux se connaître et d'envisager de futures collaborations. Échanges sur les stands, présentation en amphi d'entreprises ou de secteurs d'activité, séances de *job dating* constituent les temps forts de cette deuxième édition.
Les PME pourront par ailleurs proposer un sujet de développement technologique dans le cadre de la plateforme partenariale nouvellement créée à l'ENSMM, trait d'union entre les compétences et équipements de l'école et les projets des entreprises.

Contact : Valérie Paulien
Service développement et mécénat
ENSMM
Tél. (0033/0) 3 81 40 27 12
partenariat.entreprises@ens2m.fr

La régulation par le juge de l'accès au prétoire

Les 18 et 19 octobre 2012 à Besançon

Accéder au prétoire, pour des personnes privées ou publiques, suppose de déterminer qu'un litige est bien de nature à être porté devant le juge, et le cas échéant, de décider quel juge est compétent en la matière. Ces conditions préalables sont cadrées par des textes et des règles, mais le magistrat lui-même peut exercer son influence quant au choix de sa propre compétence ou de celle d'un autre juge.

Le colloque prévu à Besançon propose d'interroger cet aspect particulier et curieusement peu étudié du pouvoir des juges dans l'accès au prétoire, une question à la fois sensible et très concrète.
Cette manifestation, organisée par le Centre de recherches juridiques de l'université de Franche-Comté en partenariat avec l'École nationale de la magistrature et la Commission européenne pour l'efficacité de la justice, est largement ouverte aux professionnels du droit.

Contact : Virginie Donier - Béatrice Lapérou
Centre de recherches juridiques - Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 67 72 / 61 42
virginie.donier@univ-fcomte.fr / beatrice.laperou@univ-fcomte.fr

Éducation, Europe et nation(s)

Le 25 octobre 2012 à Besançon

L'idée de nation tombe-t-elle peu à peu en désuétude, à mesure que se construit le concept d'une démocratie aux contours européens ? L'effacement d'un mode de fonctionnement fondé sur les communautés, et avec lui l'éducation qui le caractérisait, semble pour certains inéluctable.
Encore largement pétrie des héritages institutionnels, sociaux et culturels d'un monde en voie de disparition, l'époque est à la réflexion. Elle se veut une transition vers un avenir délimité par des frontières repoussées à l'échelle d'un continent. Comment doit-on accompagner ce mouvement de l'histoire ? Est-il envisageable de concilier éducations nationales et éducation européenne ? Faut-il abandonner les unes au profit de l'autre ?
L'étude de nouvelles formes d'éducations et d'institutions scolaires s'impose et fait l'objet du colloque proposé par l'IUFM de l'université de Franche-Comté, autour de questions sollicitant les registres philosophique, politique, institutionnel et sociologique.

Contact : Émilie Barthelet - IUFM de Franche-Comté - Tél. (0033/0) 3 81 65 71 81 - emilie.barthelet@univ-fcomte.fr

La révision du cadre financier de l'Union européenne

Le 25 octobre 2012 à Dijon

Priorités financières de l'Union européenne pour les années à venir, financement des collectivités territoriales, politiques publiques de l'Union, nouvelles missions de ses institutions… « la révision du cadre financier de l'Union européenne pour les années 2014 - 2020 » est en cours. Des enjeux éminemment importants, relayés dans des négociations que se proposent d'analyser de nombreux spécialistes francs-comtois et bourguignons lors d'un colloque organisé à Dijon.
Cette manifestation sera l'occasion de confronter les points de vue entre des universitaires français et des fonctionnaires de l'État et de la Commission européenne. Elle associe trois centres de recherche, le CRJFC (Centre de recherches juridiques de Franche-Comté) et le CREDESPO de Dijon (Centre de recherche et d'étude en droit et science politique) réunis au sein du PRES Bourgogne - Franche-Comté, et l'Association pour la fondation internationale de finances publiques (Fondafip).

Contact : Matthieu Houser - Laurent Kondratuk - CRJFC - Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 66 08 - matthieu.houser@univ-fcomte.fr / laurent.kondratuk@univ-fcomte.fr

Les commentaires de la poésie grecque par les Anciens

Les 9 et 10 novembre 2012 à Besançon

Pour qu'elles puissent être reçues par les générations contemporaines et traverser le temps, les œuvres de littérature antique ont fait l'objet de commentaires traduisant dans un langage accessible des contenus culturels et des tournures linguistiques devenus difficilement compréhensibles au fil des siècles. Les commentateurs alexandrins et byzantins ont ainsi apporté des formules de substitution pour rendre compte du sens des poésies grecques et le transmettre. Ils ont initié les premiers processus de traduction et de réécriture supposant un travail de transfert d'une époque et d'une société à d'autres. L'étude de l'usage de ces équivalences apporte des éléments de réflexion quant à la démarche suivie à notre époque pour mener à bien le même type d'approche critique des textes.
Le colloque « Les commentaires de la poésie grecque par les Anciens : transmission culturelle et transferts linguistiques. Synonymie et parasynonymie dans les scholies aux poètes grecs » réunira des spécialistes internationaux de la question.

Contact : Sylvie David-Guignard
ISTA — Institut des sciences et techniques de l'Antiquité
Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 84 31 92 42 / 6 08 60 43 78
sylvie.david-guignard@univ-fcomte.fr

La parole reprise : formes, processus et fonctions

Les 16 et 17 novembre 2012 à Neuchâtel

Dans une conversation, reprendre son propre discours et celui de l'autre est un gage de cohérence et de bonne compréhension entre deux interlocuteurs. La parole reprise présente des vertus aussi bien en termes de communication que dans l'acquisition et le développement du langage, et prend pleinement part à des stratégies thérapeutiques en milieu clinique.
Enchaînement dans le discours, imitation, reformulation, stratégie communicative… les formes de reprise de la parole, ses processus et ses fonctions sont multiples et accompagnent l'être humain dès les balbutiements de langage de l'enfant jusqu'au troisième âge, sans oublier les locuteurs rencontrant des difficultés au cours de leur vie. L'étude de la parole reprise fait l'objet du colloque de logopédie organisé par l'université de Neuchâtel (ou orthophonie de l'autre côté de la frontière), qui fera le point sur les connaissances en ce domaine dans différents champs disciplinaires, et réunira chercheurs et cliniciens autour d'une réflexion commune.

Contact : Marianne Grassi Moulin
Chaire de logopédie
Institut des sciences du langage et de la communication
Université de Neuchâtel
Tél. (0041/0) 32 718 18 29 - secretariat.orthophonie@unine.ch

Mathématiques sans limites

Archimède, Euclide ou Pythagore pour ne citer qu'eux… dès l'Antiquité, les mathématiques font preuve de connaissances très avancées. Que reste-t-il encore à découvrir dans ce domaine deux mille ans plus tard ? « Tout ! » répondent les mathématiciens d'aujourd'hui. Loin d'avoir fait le tour de la question, ils maîtrisent cette science à un degré de spécialisation tel qu'il ouvre sans cesse de nouvelles fenêtres vers d'autres explorations. Avec, par ricochet, une propagation des savoirs à la plupart des autres disciplines scientifiques, avec qui les mathématiques entretiennent des échanges incessants et fructueux.

$3^2 + 4^2 = 5^2$... Cette équation, si banale en apparence, cache un trésor de mathématiques. Car si l'on remplace l'exposant par tout autre nombre entier supérieur à 2, il n'existe aucune solution, quelle que soit la façon dont on essaie d'écrire $x^n + y^n = z^n$ – x, y et z étant des nombres entiers non nuls. Ce résultat est appelé le « Grand théorème de Fermat », il date du XVIIe siècle. Mais il a fallu attendre 350 ans pour que la preuve formelle de ce postulat soit apportée, en 1994 exactement. 350 ans pour cette seule satisfaction ? Pas seulement, car pendant toutes ces années, les efforts se sont mobilisés autour d'outils de géométrie, d'algèbre et d'analyse, à l'origine d'immenses progrès. En mathématiques, un problème en amène un autre, et laisse tendre les recherches et les découvertes… vers l'infini. Avec en cours de chemin des legs vers d'autres disciplines, car les mathématiques, aux facettes aussi multiples qu'un Rubiks'cube, offrent une base solide à un grand nombre de domaines, de la physique à la médecine, de la finance à la mécanique quantique en passant par l'information et les télécommunications.

Un défi continu

L'idée est l'essence même des mathématiques dites pures. C'est elle qui aiguise la passion des chercheurs et indique la voie à suivre. Avec elle vient le défi, que les esprits français relèvent avec brio à tel point que l'école française de mathématiques est l'une des plus réputées au monde. Pour la petite histoire, les mathématiques forment sans doute la seule discipline où, encore aujourd'hui, on publie en français des articles scientifiques dans des revues internationales !

Beaucoup moins anecdotique, « la profusion d'articles publiés quotidiennement montre combien les mathématiques constituent une discipline dynamique et vivante » explique Christophe Delaunay qui a rejoint le laboratoire de mathématiques de Besançon à l'université de Franche-Comté voilà tout juste un an. La recherche, l'histoire et la culture ont façonné les talents, et les mathématiques atteignent un niveau de complexité et d'abstraction certes impensable pour les non-initiés, mais dans le même temps trouvent des développements jusque dans les plus communs des objets du quotidien.

La théorie des nombres, qui joue avec les propriétés des nombres entiers et relève des défis du type du théorème de Fermat énoncé plus haut, est par exemple à l'origine d'une des branches de la cryptographie moderne. Cette science assure la sécurité de la diffusion d'une information, comme l'utilisation du code confidentiel d'une carte bancaire lors d'un achat par internet. « On sait qu'un ordinateur réussira toujours à décrypter une information ; c'est dans le temps qu'il faudra y passer que réside la sécurité », explique Christian Maire, directeur du laboratoire de mathématiques de Besançon (LMB). Utiliser la dissymétrie des propriétés des nombres rend un calcul simple dans un sens, extrêmement compliqué dans l'autre pour assurer, pendant un temps suffisant, la sécurité de la communication entre deux interlocuteurs. Certains protocoles exigent de travailler avec des nombres incroyablement grands, comportant plusieurs centaines de chiffres !

Un cercle est plus symétrique qu'une pomme de terre

À l'Institut de mathématiques de Neuchâtel, les travaux d'Alain Valette s'appuient sur la formalisation de la notion de symétrie. Celle-ci explique que plus le nombre de manières de tourner un objet sur lui-même pour lui faire retrouver sa position initiale est grand, plus l'objet est symétrique. Une pomme de terre ne doit pas être bougée si l'on veut qu'elle continue à présenter la même forme, quand, à l'extrême, un cercle présente des possibilités infinies de tourner sur lui-même en présentant un aspect identique.

La théorie des groupes s'intéresse à tout ce qui est symétrie, mais aussi permutation. Ainsi, le fameux Rubik's cube dans son format original (3 x 3 x 3) offre 10^{19} positions possibles. En 1980, *via* la théorie des groupes, les mathématiciens ont réussi en

Curiosité mathématique et fraude fiscale

La loi des nombres anormaux de Benford montre que valeurs boursières, listes de prix ou grandeurs géographiques présentent des nombres commençant par 1 plutôt que par 2, par 2 plutôt que par 3, que l'on rencontre lui-même plus souvent que 4, etc. La probabilité d'apparition des chiffres est de 30 % pour le 1 ; 17,5 % pour le 2 ; 12,5 % pour le 3, jusqu'à décroître à 4,5 % pour le 9.
Exemple probant illustrant cette étonnante loi : la suite des puissances de 2. Si l'on écrit les valeurs de la suite : 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128…, on s'aperçoit que les premiers chiffres en sont 2, 4, 8, 1, 3, 6, 1, 2, 5, 1, une litanie reprise en boucle jusqu'à la valeur 2^{46} donnant enfin un 7 en tête de liste, et 2^{53} un 9. Et pourtant, cette suite satisfait bien la loi de Benford !
C'est un astronome qui, le premier, a eu cette révélation en 1881, en observant que les tables logarithmiques utilisées pour les calculs de l'époque étaient plus usées dans les premières pages, correspondant aux petits chiffres, que dans les suivantes. Une cinquantaine d'années plus tard, Benford fait la même observation et cette fois l'article qu'il écrit à ce sujet fait date, quand celui de son prédécesseur était passé totalement inaperçu.
La loi de Benford n'est pas qu'une curiosité mathématique. Elle sert aujourd'hui à dépister les erreurs de comptabilité et les fraudes fiscales. « Même connaissant la loi de Benford, un fraudeur ne peut reproduire ses propriétés. Sur un premier chiffre, c'est déjà difficile, et il est quasi impossible de tromper les tests au-delà des deux premiers chiffres composant un nombre » raconte Paul Jolissaint, spécialiste du phénomène à l'Institut de mathématiques de Neuchâtel.

trois mois à trouver un premier algorithme pour redonner au cube sa position initiale et expliquer ce calcul. La notion d'harmonique en musique est liée à la théorie des groupes par l'analyse de Fourier. À chaque montée d'octave sur un piano, la fréquence d'une note correspond à la multiplication de sa fréquence fondamentale par le nombre d'octaves. La fréquence de 440 Hz du *la3* est multipliée par 2, par 3, par 4… au fur et à mesure que l'on monte cette note d'un octave. Au début du XIXe siècle, Fourier a compris comment le son est une superposition de fréquences. Un siècle après, on a reconnu le rôle du groupe des translations à une dimension dans l'analyse de Fourier, et ainsi la possibilité de généraliser à d'autres groupes – on parle alors d'analyse harmonique non commutative. Les applications vont de la digitalisation des données sur un DVD à l'étude du comportement des électrons en mécanique quantique. Le physicien Eugène Wigner a pu parler de la « déraisonnable efficacité des mathématiques ».

Équations à trouver du pétrole

L'introduction des processus quantiques dans les systèmes mathématiques est très récente et apporte une dimension aléatoire propre à la manipulation des objets de l'infiniment petit. Uwe Franz travaille à Besançon sur les propriétés mathématiques du bruit dans ces processus. « En mécanique quantique, le seul fait de mesurer l'état d'une molécule désorganise le système étudié. Les algorithmes que nous élaborons permettent de tenir compte de ces variations et de modéliser nos observations » explique le chercheur qui, depuis quinze ans, étudie ces phénomènes en lien avec des collègues allemands.

Si ces recherches fourniront à terme les clés d'une meilleure compréhension de la physique quantique, elles donnent déjà lieu à quelques essais sur le terrain, comme l'expérience menée en 2007 avec des physiciens américains pour mesurer, avec une très grande finesse, le champ magnétique de la Terre. Utilisant les équations différentielles stochastiques quantiques des mathématiciens, les instruments mis au point peuvent donner des indications ultra-précises sur la teneur en pétrole ou en minerais des zones étudiées, à partir de mesures tenant compte des perturbations de l'environnement sur le signal émis par le champ magnétique.

Les aléas de la finance

Si la physique a de tout temps été associée aux mathématiques, l'économie lui est aussi devenue très proche. Les mathématiques ont en particulier investi le monde de la finance et ce mariage, en ces temps de crise, fait couler beaucoup d'encre. Dans ce domaine aussi, l'aléa fait toute la différence et intéresse le LMB. « Les probabilités et les statistiques ont pour rôle de calculer au plus juste le risque inhérent à une situation » résume Davit Varron. Juan-Pablo Ortega rappelle que jusqu'aux années 1970 et la prise en compte des processus aléatoires, « toute analyse était déterministe, ce qui ne pouvait marcher pour des situations très complexes comme en économie. » Les équations, introduisant calculs de variations et d'aléas, modifient complètement la façon de penser. Les modèles sont aujourd'hui dynamiques, c'est-à-dire qu'ils sont capables de saisir les observations du passé sans se limiter à eux, et de projeter différents scénarios dans le futur, par exemple d'envisager des pertes pour une entreprise même si elle n'en a pas connu les années précédentes.

À Neuchâtel, Michel Benaim défend la théorie des processus renforcés lors de déplacements aléatoires, stipulant que si l'on garde la mémoire d'endroits vus dans une ville, les probabilités sont grandes d'y retourner lors d'un nouveau passage. Plus difficile et plus subtile que l'approche classique ne tenant pas compte de cet effet mémoire, cette technique est plus proche de la réalité et est utilisée dans la modélisation de processus en économie. Transposée aux marchés, elle introduit dans le calcul le fait que les acheteurs ont tendance à se tourner vers des valeurs déjà acquises par le passé.

Fier de marcher à Besançon dans les pas de Louis Bachelier, père des mathématiques financières dont il est un spécialiste, Youri Kabanov explique que les postulats posés et les solutions mises en rapport sont valables dans un contexte donné et trouvent à certains moments leurs limites. « Nos calculs se heurtent par exemple à une barrière infranchissable, qui est celle de la vitesse de la lumière. L'achat de valeurs sur une place boursière *via* internet est conditionné par les quelques millisecondes de délai d'acheminement d'une information entre un donneur d'ordre à Tokyo et un autre à Londres. »

Les mathématiques à l'honneur en Franche-Comté

Original et ambitieux, un projet de promotion et de développement de la recherche est en cours d'élaboration au laboratoire de mathématiques de Besançon (LMB), avec le soutien appuyé de la Région Franche-Comté. L'idée est de balayer en cinq trimestres un large spectre du domaine des mathématiques. Algèbre et théorie des nombres ; analyse fonctionnelle ; analyse numérique et calcul scientifique ; équations aux dérivées partielles ; probabilités et statistique : la variété de la recherche est un point fort du laboratoire, comptant une petite centaine de collaborateurs, dont près de cinquante chercheurs et enseignants-chercheurs.

« Les trimestres du LMB » donnent les moyens de valoriser la recherche bisontine sur la scène internationale tout en apportant un dynamisme certain à l'ensemble de la discipline. Des chercheurs, des doctorants et post-doctorants du monde entier seront invités à participer aux conférences, ateliers et autres groupes de travail organisés sur le sol franc-comtois. Ces événements scientifiques concernent et mobilisent le laboratoire tout entier. La synergie veut également s'opérer vers l'extérieur, tant vers les autres laboratoires que les entreprises de la région, et auprès des jeunes Comtois, grâce à des opérations de valorisation et de communication.

Pour mener à bien ce projet prévu sur trois ans, le LMB reçoit l'adhésion sans réserve de la Région Franche-Comté, qui a voté une première tranche budgétaire juste avant l'été.

Idées exponentielles

Les théories probabilistes se déclinent en de nombreuses applications, car si les modèles ne sont pas transposables d'un domaine à un autre, les idées, elles, le sont. Ainsi, on peut connaître les facteurs impactant l'évolution du PIB d'un pays comme ceux décidant du temps de latence entre deux stades de développement d'une maladie. Un modèle mathématique peut aussi faire comprendre ce qu'est réellement… une image ! Stéphane Chrétien raconte comment un algorithme a démontré qu'il n'était pas nécessaire de recueillir autant d'informations qu'on le pensait pour reconstituer une image issue d'une IRM. Cette révélation datant de 2004 a bouleversé le monde de l'imagerie et a notamment permis l'accès à l'IRM aux enfants, qu'on sait pouvoir désormais exposer en temps limité aux champs magnétiques utilisés. « Partant d'une intuition, cette expérience positive est depuis revenue à la théorie, qui bénéficie de ses enseignements », explique le chercheur du LMB.

Les mathématiques sont donc très fortes en analogie. Ainsi, la dynamique des populations, depuis longtemps utilisée pour étudier le taux de croissance d'une espèce, connaît-elle depuis quinze ans de nouvelles applications en biologie, notamment en cancérologie. La modélisation des écoulements sanguins est à son tour utilisée pour la gestion du trafic routier à Paris : on parle bien d'artères, dans l'organisme comme dans une ville ; à partir de là, les flux se ramifient en autant de capillaires que de rues. Reste que la circulation sanguine est une action mécanique quand les mouvements humains comportent des aspects aléatoires…

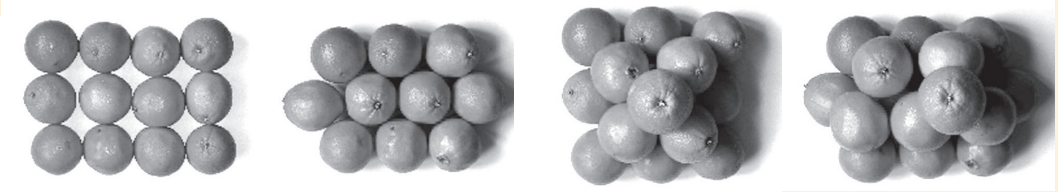
Mais les mathématiques osent s'attaquer à des situations de plus en plus complexes, et prendre en compte des aspects psychologiques, *a priori* peu « mathématisables ». Les mathématiciens se sont par exemple intéressés au phénomène de l'évacuation d'un lieu public d'une foule en situation de panique. En plaçant des colonnes devant la sortie, peut-on faciliter l'évacuation du public en cas d'incendie ?

C'est, en effet, ce que suggèrent les expériences : on parle du « paradoxe de Braess. » « Les personnes ont à anticiper le contournement de ces colonnes dans leur trajectoire. Ce qui apparaît comme un obstacle aide en réalité à fluidifier le déplacement plutôt qu'à adopter le réflexe de se serrer pour passer en force, ce qui bloque la sortie », explique Boris Andreianov, du LMB.

Les modèles mathématiques très récents sont capables de reproduire ce comportement particulièrement complexe, donc de le simuler sur ordinateur pour en tenir compte lors de la construction de théâtres ou de stades de foot.

Des mathématiques pour le plus grand nombre

Le séminaire « Mathématiques et société » de l'université de Neuchâtel parle voitures, plantes et cuisine avec le même enthousiasme et pour fil conducteur de montrer jusqu'où peuvent se cacher les mathématiques dans la vie quotidienne.
Dans une cuisine, au-delà des mesures, volumes et proportions de base, se précipitent une foule de formes géométriques plus ou moins déformées et autant de théorèmes et d'équations. Empilements de cubes de sucre ou d'oranges-sphères, tangentes d'assiettes-cercles et engrenages d'essoreuse à salade deviennent prétextes à découvrir les mathématiques autrement.



Autour de nous, les harmonies et les angles parfaits que sait sublimer la nature ont été remarqués dès l'Antiquité et ont fait l'objet de recherches au cours des siècles. La suite de nombres de Fibonacci trouve une expression naturelle dans les formes spiralées d'un chou Romanesco ou le cœur d'un tournesol, et amène à la découverte du fameux nombre d'or. Aujourd'hui, l'observation de la structuration des feuilles d'une plante porte le nom scientifique de phyllotaxie et sert de base à de nouveaux principes mathématiques.
Ces sujets et bien d'autres sont soumis à la curiosité de tout public et font intervenir des spécialistes dans des cycles de conférences orchestrées par Paul Jolissaint, enseignant-chercheur à l'université de Neuchâtel. La prochaine session aura pour thème « Mathématiques et horlogerie » et sera animée par Ilan Vardi, mathématicien à l'Association suisse de recherches horlogères qui présente son intervention en ces termes : « Une des questions le plus souvent posées quand on annonce que l'on fait de la recherche dans l'horlogerie mécanique est : « est-ce qu'il y a encore des choses à découvrir ? » Dans cet exposé, je vais répondre de manière affirmative en présentant pour la première fois l'algorithme complet pour une lecture correcte de l'heure. Ensuite, je vais démontrer comment ceci mène à un nouvel affichage analogique plus précis. » Rendez-vous le 3 octobre prochain à l'université de Neuchâtel.

Les mathématiques rendent les choses simples

Les mathématiques sont là pour rendre les choses plus simples. Pour retenir d'une somme d'informations ingérable celles qui permettront d'élaborer un modèle exploitable et fiable, suffisamment proche de la réalité. Modéliser l'activité électrique du muscle cardiaque dans toute sa complexité est impensable : on retiendra les processus primordiaux induits par certains ions dans ce fonctionnement, auxquels on intégrera ensuite, dans la mesure du possible, d'autres paramètres.
Modélisation mathématique, analyse numérique et calcul scientifique se combinent alors. « Le but est de formaliser un problème physique en termes mathématiques et de l'approcher pour qu'il soit résolu par l'outil informatique, avec pour résultat des simulations numériques », explique Franz Chouly, au LMB. L'ordinateur est capable d'effectuer un nombre de calculs impressionnant, inaccessible à l'homme. Il n'est cependant pas assez sophistiqué pour représenter les objets de la physique et ne peut apporter à un problème que des solutions approchées. « Tout l'art de l'analyse numérique consiste alors à établir des théorèmes justifiant que l'approximation est la meilleure possible pour résoudre le problème posé. » Le calcul scientifique prend le relais pour développer des algorithmes efficaces et les tester sur ordinateur. Il débouche sur la simulation, en lien direct avec les sciences appliquées, à qui elle donne l'occasion d'éprouver certaines méthodes d'ingénierie.

L'analyse théorique des équations aux dérivées partielles régissant la circulation du pétrole dans les milieux géologiques poreux a par exemple montré que les écoulements peuvent présenter une palette de comportements plus riche que celle capturée par les méthodes numériques appliquées par les spécialistes de terrain. « Le nouveau modèle théorique et numérique que nous avons mis au point prend en compte toute la diversité de comportements aux interfaces entre diverses couches géologiques. À partir d'une description mathématique unifiée de tous les possibles, nous sommes capables de proposer des algorithmes numériques plus robustes, permettant aux ingénieurs de tirer le meilleur parti des observations du terrain », explique Boris Andreianov.
Détection de pétrole, optimisation du trafic routier, prévention de l'évolution d'une maladie, pronostics économiques, sécurité de l'information, processus quantiques… les mathématiques ont balisé bien des chemins dans le champ scientifique, qui les a payées de retour. Leur moteur principal et leur plus grande satisfaction résident cependant dans la résolution du mystère qu'indéfiniment elles posent : celui de la connaissance.

L'IREM, vecteur de communication

L'enseignement des mathématiques est au cœur des activités de l'IREM (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques) de l'université de Franche-Comté, pour lequel la formation continue des enseignants, du primaire au supérieur en passant par le lycée professionnel, constitue une priorité. L'IREM est également l'instigateur de manifestations pour présenter les mathématiques de façon ludique aux collégiens et lycéens de la région, comme les fameux rallyes mathématiques qui, depuis plusieurs années, connaissent un véritable engouement. Organisation de séminaires, animation de groupes de recherches, publication d'ouvrages didactiques, participation à des actions de valorisation…, l'IREM de Franche-Comté est un élément incontournable de construction mathématique sur la région comtoise.

➡ **Contacts** :
Université de Franche-Comté / CNRS
LMB — Laboratoire de mathématiques de Besançon
Christian Maire - Tél. (0033/0) 3 81 66 66 05 - christian.maire@univ-fcomte.fr
Christophe Delaunay - Tél. (0033/0) 3 81 66 63 34 - christophe.delaunay@univ-fcomte.fr
Youri Kabanov - Tél. (0033/0) 3 81 66 63 77 - youri.kabanov@univ-fcomte.fr
Davit Varron - Tél. (0033/0) 3 81 66 63 30 - davit.varron@univ-fcomte.fr
Juan-Pablo Ortega - Tél. (0033/0) 3 81 66 63 28 - juan-pablo.ortega@univ-fcomte.fr
Uwe Franz - Tél. (0033/0) 3 81 66 63 17 - uwe.franz@univ-fcomte.fr
Stéphane Chrétien - Tél. (0033/0) 3 81 66 63 30 - stephane.chrétien@univ-fcomte.fr
Boris Andreianov - Tél. (0033/0) 3 81 66 63 24 - boris.andreianov@univ-fcomte.fr
Franz Chouly - Tél. (0033/0) 3 81 66 64 89 - franz.chouly@univ-fcomte.fr

IREM — Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques
Anne-Marie Aebischer - Tél. (0033/0) 3 81 66 62 27 - anne-marie.aebischer@univ-fcomte.fr

Université de Neuchâtel
Institut de mathématiques
Alain Valette - Tél. (0041/0) 32 718 28 05 - alain.valette@unine.ch
Paul Jolissaint - Tél. (0041/0) 32 718 28 00 - paul.jolissaint@unine.ch
Michel Benaim - Tél. (0041/0) 32 718 28 10 - michel.benaim@unine.ch

P2N : master Physique et physique numérique

Domaine d'expériences s'il en est, la physique procède à de nouveaux arrangements à Besançon cette rentrée. Dans un souci de plus grande cohérence et de lisibilité, la composition du master Sciences de la matière a été reformulée. Il en résulte une toute nouvelle spécialité nommée P2N, Physique et physique numérique.

Si la spécialité P2N est une création 2012, elle s'appuie sur des bases solides, déjà éprouvées dans les formations précédentes. « L'idée est de recentrer tout l'enseignement en physique dispensé à l'UFR Sciences et techniques, explique Fabrice Devaux, responsable du master Sciences de la matière, pour être en adéquation avec l'évolution de notre recherche et des laboratoires concernés, UTINAM, FEMTO-ST et Chrono-environnement. » La mise en œuvre du nouveau contrat d'établissement prévu pour cinq ans est justement l'occasion de repenser le système.

En première année, la formation offre un panel des plus larges à ses étudiants, partant de la physique théorique pour se décliner à de nombreux domaines d'application.

En deuxième année, la spécialité P2N met l'accent sur la physique numérique, un secteur en plein essor, et a pour cœur de métier la molécule et ses interfaces. Comprendre la structure, les propriétés et les interactions des molécules et des nanostructures, l'interaction matière - rayonnement, les systèmes dynamiques et les phénomènes non linéaires associés, ouvre notamment des portes vers l'astrophysique et la physique de l'environnement.

La formation prévoit une initiation à la recherche, programmée en continu sur les deux premiers semestres. Un module de communication scientifique a pour but de maîtriser conception d'un poster, communication orale et rapport écrit, et se complète de bases indispensables en anglais scientifique. Des cours sont dédiés à la connaissance du monde de l'entreprise. « Les étudiants disposent avec cette nouvelle maquette de toutes les cartes pour donner une orientation recherche ou professionnelle à leur diplôme » raconte Pierre Joubert, responsable de la spécialité P2N.

Parallèlement aux cours académiques, et ce n'est pas le moindre de ses points forts, la formation met l'accent sur les aspects pratiques et bénéficie par exemple de l'utilisation des ressources du méso-centre de calcul de Besançon.

Le rapprochement Besançon - Dijon prévu par le PRES se concrétisera peu à peu entre les masters de physique des deux universités pour enrichir encore la formation, comme en physique moléculaire, prévoyant une collaboration entre l'Institut UTINAM, lequel développe en Franche-Comté des outils de simulation, et le laboratoire Carnot de Bourgogne où sont menées les expérimentations correspondantes. Une synergie essentielle, car c'est véritablement à la croisée de la simulation, de la modélisation et de l'expérimentation que la physique numérique se construit pour des recherches de pointe et des applications industrielles variées, représentant de nombreux débouchés.

➡ **Contact** : Fabrice Devaux - Institut FEMTO-ST - Université de Franche-Comté / ENSMM / UTBM / CNRS
Tél. (0033/0) 3 81 66 64 27 - fabrice.devaux@univ-fcomte.fr
Pierre Joubert - Institut UTINAM - Université de Franche-Comté / CNRS
Tél. (0033/0) 3 81 66 64 86 - pierre.joubert@univ-fcomte.fr - http://sdm.univ-fcomte.fr

Les sciences de la matière à Besançon

Deux spécialités en physique, autant en chimie, et à cheval sur ces disciplines, une spécialité enseignement, voilà comment se décompose aujourd'hui le master Sciences de la matière à Besançon.
En physique, P2N (Physique, physique numérique) et PICS (Photonique, micro- & nanotechnologies et temps-fréquence) présentent en première année un tronc commun.
En chimie, FTS (Formulation et traitements des surfaces) et CPI (Chimie-physique des interfaces) partagent eux aussi certains modules.
La spécialité MEFPC (Métier de l'enseignement et de la formation en physique et en chimie) réunit les deux disciplines pour former les futurs enseignants.
La cohésion des différentes spécialités est assurée par un comité de pilotage qui gère l'ensemble du master.

Le biomédical, instrument de micromécanique

Quand le savoir-faire micromécanique, si caractéristique de la région comtoise, se convertit au biomédical, l'innovation et le progrès sont au rendez-vous. La toute jeune entreprise iin medical démontre avec succès la pertinence d'un tel challenge. En transférant des compétences traditionnelles dans la mise au point de nouveaux dispositifs médicaux, elle investit un héritage précieux dans des techniques d'avenir, au potentiel extraordinaire.

Passer de l'horlogerie au biomédical ? Pour François Cabaud il n'y a qu'un pas, qu'il franchit allègrement en créant avec son complice Christophe Favret la société iin medical. Après une période de gestation à l'incubateur de Franche-Comté, la société voit le jour au printemps 2011 et prend ses quartiers à l'hôtel d'entreprises de Temis à Besançon. Aux compétences techniques et commerciales respectives des deux protagonistes s'ajoutent alors les connaissances en réglementation de Géraldine Vuittenez. L'équipe est prête pour se lancer pleinement dans l'aventure et développer ses idées jusqu'au stade commercial.
Parmi les besoins recensés auprès des praticiens auxquels elle a choisi de s'adresser, émerge très vite le projet d'un apport focalisé de lumière pour les interventions chirurgicales. L'éclairage, puissant mais diffus, assuré par les systèmes scialytiques traditionnels, gagnerait en effet à être complété par un apport de lumière spécifiquement dirigé vers le champ opératoire.
Combinant technologies LED et micromécanique, iin medical a créé ISIOS. Avec une lumière forçant sur le bleu, produisant un meilleur éclairage des rouges que le scialytique, ISIOS apporte confort et précision au chirurgien. La stérilisation de la lampe est réalisée en phase vapeur à 134°C, pendant 18 minutes, à 2 bars de pression. l'entreprise iin medical remporte ici un défi de taille, car si de nombreux matériaux peuvent résister au choc de la stérilisation, l'opération s'avère des plus délicates pour un système LED…

Des innovations ciblées pour répondre aux besoins des praticiens

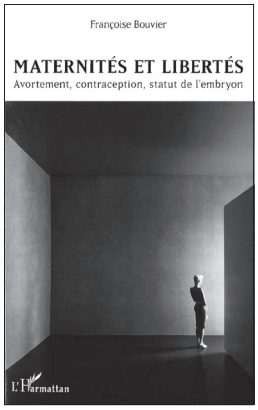
ISIOS a déjà assisté une quarantaine d'interventions au CHU de Besançon, aussi bien en chirurgie orthopédique que digestive, et après avoir séduit les spécialistes bisontins, fait des émules à Marseille, Lyon, Strasbourg et Paris, qui envisagent prochainement de l'intégrer à leur matériel. De plus, la famille ISIOS s'est agrandie avec ISIOS C – C pour cavité –, une barrette lumineuse à usage unique, qui se fixe aux instruments chirurgicaux des gynécologues et des proctologues.
Encore au stade de la conception ou déjà très avancés, bien d'autres projets remplissent les tiroirs de iin medical, comme cet écarteur de peau qui se déploie comme un parapluie pour faciliter la suture du nerf médian, des aiguilles à mémoire de forme, ou encore un robot adapté à la microchirurgie.

Primée lors du concours OSEO 2011 dans la catégorie « Émergence », la jeune société est promise à un bel avenir, qu'elle entend construire avec des ingénieurs et des techniciens qui, issus de l'ENSMM, de l'UTBM, de l'ISIFC ou de l'IUT Besançon - Vesoul, pourront assurer la conception et le suivi des produits, des laboratoires académiques pour la R&D et des entreprises régionales pour l'industrialisation des dispositifs. Entreprises déjà largement sollicitées pour la réalisation des prototypes et préséries. François Cabaud loue le sérieux franc-comtois : « Les entreprises ont une capacité à se surpasser très particulière à la Franche-Comté. Elles ont les atouts pour répondre à la plupart de nos attentes et possèdent de réels savoir-faire, qu'il serait cependant fructueux de mieux mettre en valeur… »

➡ **Contact** : François Cabaud - Bureau d'études - iin medical
Tél. (0033/0) 6 78 58 02 89 - francois.cabaud@iin-medical.fr - www.iin-medical.fr

Avortement et contraception, le choix de la maternité

Au cours du XXe siècle, la légalisation de l'avortement et la généralisation de la contraception interviennent au terme d'une longue et terrible lutte. Elles donnent aux femmes une liberté et un pouvoir inédits, et balaient en quelques décennies des siècles de domination masculine. L'évolution de la société française offre alors un contexte favorable à ce renversement de tendance qui, depuis, tente de trouver ses ajustements, sans cesse questionné par des problématiques à la croisée du droit et de l'éthique.



Puisant leurs origines dans une histoire séculaire, s'appuyant sur les avancées sociologiques et scientifiques, les lois s'attachant à la vie de la personne humaine offrent aujourd'hui à la femme le choix de la maternité, après qu'elle ait été l'affaire des hommes, du religieux et du politique. Droit de prévenir ou d'interrompre une grossesse, pouvoir de transgresser les lois de la nature pour enfanter, donner la vie est désormais essentiellement une affaire… de femmes. La boucle tracée par la physiologie est bouclée par le droit dans une sorte d'ironie tragique. Ce revirement, radical au point de poser au seuil des années 2000 la question de l'équilibre de la parentalité, se greffe à d'autres réflexions essentielles concernant la vie, mêlant intimement droit, sociologie et éthique.

Dans son livre *Maternités et libertés*, Françoise Bouvier, enseignant-chercheur en droit à l'université de Franche-Comté, considère ces différents éclairages dans une dimension historique.

Quand commence la vie ?

L'auteur expose que la définition même de la vie conditionne, par-delà les siècles, toute réglementation. Cellule, embryon, fœtus… quand commence la vie ? Avant que la science ne puisse résoudre cette question, la religion s'empare de la réponse. À partir du IIIe siècle après J.-C., l'avortement est un crime sévèrement puni, d'autant plus qu'il intervient tard dans la gestation : si l'on supprime la vie alors que le fœtus est réputé pourvu d'une âme, alors l'enfant en devenir ne pourra gagner le salut éternel. Le politique prend le relais du religieux et, sous couvert des enjeux de repeuplement de nations décimées par les guerres, les famines et les épidémies, autorise la répression la plus extrême comme au XVIe siècle où elle atteint un triste apogée. Le règne d'Henri II

La loi bioéthique décryptée

Adoptée en France en 1994, la loi bioéthique est révisée une première fois en 2004, et fait l'objet d'un réexamen d'ensemble le 7 juillet 2011. Prélèvements d'organes, assistance médicale à la procréation, clonage, recherche sur l'embryon sont autant de sujets passés au crible de la loi, commentée et analysée dans l'ouvrage que lui consacre Jean-René Binet, *La réforme de la loi bioéthique*. Directeur du Centre de recherches juridiques de l'université de Franche-Comté, spécialiste du droit de la bioéthique, Jean-René Binet a été associé à ce processus de révision et se fait le relais des débats et des décisions prises.
Partant des progrès de la science et de l'évolution de la société, le réexamen de la loi a montré la pérennité de sa structure et a abouti à une réforme jugée « modeste et prudente ». L'ouvrage de Jean-René Binet apporte un éclairage exhaustif et précis sur la loi du 7 juillet 2011, replaçant ses termes dans leur contexte et témoignant d'enjeux fondamentaux pour l'avenir de la société.

Binet J.-R., *La réforme de la loi bioéthique*, préf. J. Leonetti, éditions LexisNexis, collection « Actualités », 2012.

➡ **Contact** : Jean-René Binet - Centre de recherches juridiques - Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 36 65 - jean-rene.binet@univ-fcomte.fr

Favoriser la contraception : des dispositions récentes

La légalisation de l'avortement n'a pas généré la banalisation que certains craignaient et le nombre de 200 000 avortements par an reste une moyenne stable depuis trente ans en France. Cependant, on espère voir baisser ce chiffre grâce aux lois édictées ces dix dernières années en faveur de la contraception, qui voient la mise en place de nombreuses actions d'information et d'éducation en direction des jeunes, facilitent l'accès à la contraception et multiplient les prescripteurs. L'interdiction de sa publicité, exigée par les politiques natalistes d'hier, est levée. Enfin, la loi du 4 juillet 2001 marque une étape supplémentaire en autorisant la stérilisation volontaire chez les personnes majeures.

confond avortement et infanticide, et la mère d'un enfant mort-né est exposée à la peine de mort, sans aucune présomption d'innocence. À cette époque, « le tribut payé par les femmes à la maternité est effrayant. Les femmes meurent des remèdes qu'elles absorbent pour ne pas être enceintes, meurent en couches, meurent d'avortements mal conduits et meurent d'être soupçonnées d'avortement.»
La Révolution française, qui privilégie la liberté individuelle à l'intérêt général, est plus tolérante, et la loi de 1791 commue la peine de mort en peines d'emprisonnement, puis le code napoléonien revient à une répression plus dure.

Le tournant des années 1970

Au début du XXe siècle, le statut de l'avortement passe du crime au délit (loi de 1923) et en 1939 l'État mise sur une politique nataliste inédite. « Pour la première fois, la maternité est considérée en termes économiques. » En 1945 apparaît le congé de maternité indemnisé et les années 1950 marquent le début d'une évolution des mentalités et de la société, trouvant son apothéose dans les mouvements de contestation des années 1970.
En France, la loi du 17 janvier 1975, dite loi Veil, est le premier pas vers la légalisation de l'avortement, et la généralisation de la contraception s'opère dans la foulée. La femme devient, à l'aube du troisième millénaire, pleinement maîtresse de sa fécondité et de sa maternité.
De tels bouleversements sont rendus possibles par une conjoncture favorable au cours du XXe siècle, qui voit s'étioler le dogme judéo-chrétien tout comme les besoins natalistes, parallèlement à l'affirmation du statut de la femme dans la société.
Le droit prend ses distances avec la science, qui affirme le principe de vie dès la conception, et lui oppose la notion de « personne humaine potentielle » défendue par le Comité national d'éthique. L'embryon dispose d'un « droit relatif » au respect de sa vie, et c'est sur ce postulat qu'est fondée toute la législation actuelle.

Bouvier F., *Maternités et libertés. Avortement, contraception, statut de l'embryon*, éditions L'Harmattan, 2012.

Contact : Françoise Bouvier - Centre de recherches juridiques - Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 06 08 87 48 51 - francoise.bouvier@univ-fcomte.fr / Francoise.Bouvier12@wanadoo.fr

en direct est édité par :

Université de Franche-Comté
1, rue Claude Goudimel
25030 Besançon cedex
Président : Jacques Bahi
Tél. (0033/0) 3 81 66 50 03

Directeur de la publication :
Jacques Bahi
Rédaction : Catherine Tondu
Composition : Marie-Pierre Terreaux
et Rudolf van Keulen

Direction de la valorisation
Université de Franche-Comté
Tél. (0033/0) 3 81 66 20 88 / 20 95
endirect@univ-fcomte.fr
http://endirect.univ-fcomte.fr

Conception graphique
et mise en page : Gwladys Darlot
contact@gwladysdarlot.com
www.gwladysdarlot.com

Impression : Simon, Ornans
Imprim'vert

en association avec :

Université de technologie
de Belfort-Montbéliard
90010 Belfort cedex
Directeur : Pascal Brochet
Tél. (0033/0) 3 84 58 30 00

Université de Neuchâtel
Avenue du 1er mars 26
CH - 2000 Neuchâtel
Rectrice : Martine Rahier
Tél. (0041/0) 32 718 10 00

École nationale supérieure
de mécanique
et des microtechniques
Chemin de l'Épitaphe
25030 Besançon cedex
Directeur : Bernard Cretin
Tél. (0033/0) 3 81 40 27 00

Institut Pierre Vernier
24, rue Alain Savary
25000 Besançon
Directeur : Jean-Michel Paris
Tél. (0033/0) 3 81 40 57 08

Avec le soutien du Conseil régional de Franche-Comté, de la DIRECCTE, de la DRRT, du Conseil général du Territoire de Belfort. ISSN : 0987-254 X. Dépôt légal : à parution. Commission paritaire de presse : 2262 ADEP - 6 numéros par an. Pour s'abonner gratuitement, formulaire en ligne sur http://endirect.univ-fcomte.fr