

# TecDay@Beaulieu

by SATW

Sciences et techniques?  
C'est pour moi!



## TecDay@Beaulieu

Vendredi 10 octobre 2014

Gymnase de Beaulieu,  
Lausanne

### Chers élèves

Comment concevoir des médicaments avec l'informatique? Quels services peut nous rendre le monde des robots? Les représentations cartographiques disent-elles toujours la vérité? Nous aborderons ces questions et bien d'autres encore avec plus de 50 spécialistes issus d'instituts de recherche, de hautes écoles et de l'industrie, à l'occasion du TecDay@Beaulieu.

### Les sciences et les techniques aujourd'hui

La semaine spéciale 2014 se clôturera par un événement scientifique inédit. Le vendredi 10 octobre 2014, le gymnase deviendra, pour tous les élèves, un lieu de rencontre avec des scientifiques. Durant cette journée entièrement consacrée aux sciences et aux techniques, vous participerez à des modules que vous pourrez choisir et au cours desquels des chercheurs et des ingénieurs de notre région discuteront avec vous. Ces professionnels vous introduiront dans un monde surprenant par sa diversité: celui des sciences et des techniques. Parmi les nombreux modules proposés, citons «Sur les traces de la police scientifique», «Prenez le

contrôle de votre robot!», ou «Dessine-moi un mouton en 3D».

### En dialogue avec la pratique

Au cœur de l'événement TecDay: l'échange avec des spécialistes. Ils vous transmettront leur savoir mais surtout vous donneront un aperçu de leur travail de terrain. Vous découvrirez comment les connaissances acquises lors des études permettent d'élaborer des outils et des solutions utiles dans notre vie de tous les jours. En parallèle, vous entretenez le travail quotidien de ces professionnels et vous pourrez recueillir des informations précieuses pour le choix de vos études. Parmi les objectifs du TecDay figure aussi l'espoir de susciter ou de renforcer votre

intérêt pour les disciplines scientifiques. Ces domaines sont en effet toujours en quête de nouveaux spécialistes et les places de travail ne manquent pas.

### Libre choix des modules

Cette brochure vous fournit une brève présentation de tous les modules disponibles. Chacun d'entre vous participera à trois modules, à sélectionner dans ce livret. Les modalités d'inscription vous seront précisées dans le cadre de vos cours. Nous ferons ensuite de notre mieux pour satisfaire vos choix.

### Une initiative de la SATW

L'événement TecDay est une initiative de l'Académie suisse des sciences techniques (SATW). La SATW, l'Espace des inventions et le Gymnase de Beaulieu sont heureux de pouvoir vous offrir une journée aussi variée que passionnante.

Frédéric Détraz, Gymnase de Beaulieu  
Séverine Altaïrac, Espace des inventions  
Béatrice Miller, SATW

**Horaires**

<b>9:00</b>	<b>Session horaire 1</b> Module selon votre choix
<b>10:30</b>	<b>Pause</b>
<b>11:00</b>	<b>Session horaire 2</b> Module selon votre choix
<b>12:30</b>	<b>Repas de midi</b>
<b>14:20</b>	<b>Session horaire 3</b> Module selon votre choix
<b>15:50</b>	<b>Fin</b>

**Module**

<b>M1</b>	Evolution du monde vivant, extinctions et catastrophes
<b>M2</b>	Toucher le monde digital du bout des doigts
<b>M3</b>	Sur les traces de la police scientifique
<b>M4</b>	Le monde sens dessus dessous
<b>M5</b>	Des génomes et des protéines
<b>M6</b>	Pas de vie sans mort
<b>M7</b>	Déguster avec les cinq sens
<b>M8</b>	La grande chasse aux petites particules
<b>M9</b>	Les géothermies dans notre avenir énergétique
<b>M10</b>	Votre espace de vie dans une autre dimension
<b>M11</b>	La mémoire éclatée
<b>M12</b>	Adieu le son explosé!
<b>M13</b>	Prenez le contrôle de votre robot!
<b>M14</b>	En un coup de ciseaux
<b>M15</b>	Mini-hydraulique: ça turbine!
<b>M16</b>	Rendez-vous avec une comète
<b>M17</b>	L'Univers: la nouvelle déchetterie?
<b>M18</b>	La LED pour remplacer nos vieilles ampoules
<b>M19</b>	L'énergie, l'enjeu du siècle?
<b>M20</b>	Attention! Fuite de chaleur!
<b>M21</b>	Parfois, la taille compte aussi!
<b>M22</b>	Faire écouter son coeur à distance
<b>M23</b>	Comment mentir avec une carte?
<b>M24</b>	Osons le pari d'un avenir durable!
<b>M25</b>	Vache envoie SMS
<b>M26</b>	Neurones artificiels et programmation génétique
<b>M27</b>	Construire pour l'avenir en bottes de paille
<b>M28</b>	Quels matériaux pour les voitures de demain?
<b>M29</b>	Les volcans et leurs dangers
<b>M30</b>	Les preuves du Big Bang

**Module**

<b>M31</b>	Les robots mobiles, pour quoi faire?
<b>M32</b>	Serons-nous un jour remplacés par des robots?
<b>M33</b>	Ressources minérales: enjeux et défis
<b>M34</b>	Ondes et antennes: l'enjeu vaut-il la chandelle?
<b>M35</b>	L'autre visage des mathématiques
<b>M36</b>	Électronique imprimée, une révolution en cours!
<b>M37</b>	Miroir, ô mon beau miroir!
<b>M38</b>	Glaciers: entre réalité et simulations
<b>M39</b>	Volontiers, un verre d'eau urbaine!
<b>M40</b>	Dessine-moi un mouton en 3D
<b>M41</b>	Séismes et constructions, un duo destructif?
<b>M42</b>	Explorer la forêt le mobile en main
<b>M43</b>	Gratter, frotter ou user... est-ce une science?
<b>M44</b>	Nouvelles sources d'énergie
<b>M45</b>	L'énergie éolienne: ce n'est pas du vent!
<b>M46</b>	De la vache au plastique
<b>M47</b>	La mécanique de l'arthrose
<b>M48</b>	Comment allumer un Soleil sur Terre?
<b>M49</b>	Le sol: espace de rencontre entre la vie et le minéral
<b>M50</b>	Les nanotechnologies au coeur du 21 <sup>ème</sup> siècle?
<b>M51</b>	Les biotechnologies: révolution ou évolution?
<b>M52</b>	Lumière: ondes ou corpuscules?
<b>M53</b>	CHEOPS, le 1 <sup>er</sup> satellite scientifique suisse
<b>M54</b>	La technologie dans l'aviation: vite, haut, loin

**Les invités intéressés sont les bienvenus**

Les représentants d'établissements scolaires qui souhaitent participer à l'un des modules en tant qu'observateur peuvent s'inscrire auprès de Séverine Altairac jusqu'au 12 septembre 2014: par e-mail [saltairac@espace-des-inventions.ch](mailto:saltairac@espace-des-inventions.ch) ou par téléphone 021 315 68 87. Si certains modules devaient être complets, nous pourrions avoir à refuser des inscriptions. Merci d'avance de votre compréhension.

M1

Thierry Adatte  
Université de Lausanne

**Evolution du monde vivant, extinctions et catastrophes**



Comprendre les catastrophes du passé pour prévenir celles du futur? L'évolution du monde vivant est entrecoupée de crises profondes où la diversité des espèces a diminué d'une manière dramatique. Cette présentation tentera de préciser et d'évaluer les facteurs ayant abouti à ces crises biologiques majeures. Les extinctions en masse résultent d'une addition d'événements défavorables de longue et de courte durée. Quels enseignements de ces crises du passé peut-on tirer pour mieux comprendre les questions relatives à l'avenir de l'homme, responsable d'un réchauffement climatique? L'espèce humaine sera-t-elle confrontée un jour à des catastrophes auxquelles elle ne pourra peut-être pas survivre?

M2

Patrick Albert / Michel Despont  
CSEM

**Toucher le monde digital du bout des doigts**



Ecran tactile rime pour le plus grand nombre d'entre nous avec tablette et téléphone mobile. Cependant, pour les personnes malvoyantes, ces écrans n'ont aucun intérêt alors que les informations tactiles sont primordiales dans leur vie quotidienne. Ainsi le monde digital, essentiel de nos jours, leur est difficilement accessible par manque d'interface adaptée. Le projet européen TACMON, dont le CSEM fait partie, a pour but de rendre accessible cette information à travers une interface véritablement tactile. L'idée est de concevoir une grande matrice de pistons miniatures, représentant les pixels de nos écrans, programmable pour pouvoir afficher aussi bien du texte que du graphisme. Pour changer la position des pistons, des matrices de microballons pouvant être «gonflés» par un système pneumatique ont été intégrées sur une puce non pas micro-électronique, mais micro-électro-mécanique.

M3

Andy Bécue / Delphine Ducoulombier  
Université de Lausanne

**Sur les traces de la police scientifique**



Le métier de policier/ière scientifique ressemble-t-il vraiment à ce que l'on voit dans les séries télévisées? Intervient-on vraiment les cheveux au vent et en talons aiguilles sur une scène de crime? Les scientifiques de la police sont-ils amenés à rencontrer les suspects d'une enquête? Comment procède-t-on à une analyse génétique? Les chercheurs de l'École des Sciences Criminelles de l'Université de Lausanne, ainsi que les animateurs de l'Eprouvette, le laboratoire public de l'Université de Lausanne, vous proposent de découvrir ce métier, et de passer à la pratique en révélant des traces habituellement trouvées sur les scènes de crime.

M4

Marie-Laure Bielser / Rosanna De Meo / Jean-François Knebel, CHUV

**Le monde sens dessus dessous**

Les cinq sens sont notre «fenêtre» sur le monde. Ils nous permettent de percevoir la réalité... Mais, qui sont-ils? Et comment collaborent-ils pour permettre à notre cerveau de percevoir tout ce qui nous entoure?

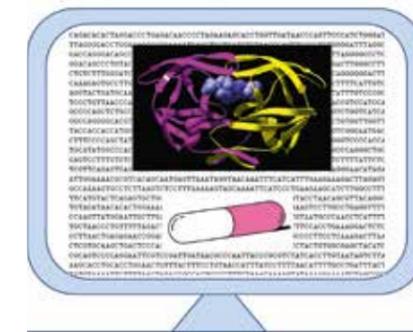


Venez découvrir nos sens et mettez-les à l'épreuve au travers d'expériences d'illusions sensorielles. Nous vous présentons également différentes situations qui illustrent bien les difficultés auxquelles nous sommes confrontés lorsque nos sens sont perturbés.

M5

Marie-Claude Blatter  
SIB Institut Suisse de Bioinformatique

**Des génomes et des protéines**



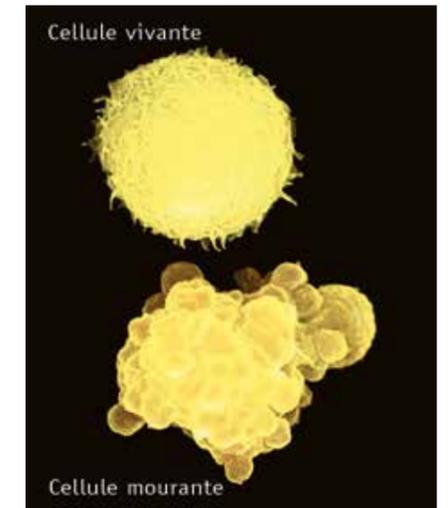
Les nouvelles techniques utilisées dans les laboratoires de recherche en biologie et en médecine génèrent des quantités très importantes de données qu'il faut analyser, stocker et visualiser. Ceci est possible grâce à la bioinformatique. Un exemple: le séquençage de l'ADN et en particulier le séquençage du génome humain.

Ce module permettra de découvrir quelques outils bioinformatiques utilisés par les biologistes du monde entier pour analyser l'ADN et les protéines. Il sera ainsi possible de répondre aux questions suivantes: Comment «se balader» dans les différents chromosomes humains? Comment diagnostiquer une maladie génétique? Et aussi, comment concevoir de nouveaux médicaments?

M6

Christoph Borner  
Albert Ludwig-Universität, Freiburg i.B.

**Pas de vie sans mort**



Comment notre vie se constitue-t-elle? Comment se maintient-elle? A l'aide d'exemples simples tirés du quotidien, vous découvrirez que notre vie ne serait pas possible sans la mort ciblée de millions de cellules de notre corps chaque seconde. Mais que se passe-t-il lorsque ce processus se dérègle? Une mort cellulaire excessive entraîne des dégénérescences nerveuses telles que la maladie d'Alzheimer ou Parkinson; une mort cellulaire insuffisante, par contre, permet à des cellules usées et endommagées de survivre avec, à la clé, cancers ou maladies auto-immunes. Ce module vous dévoilera en détail comment les cellules contrôlent leur survie et leur mort, ainsi que le quotidien du chercheur. Il vous sera expliqué comment une connaissance approfondie du mécanisme de mort cellulaire programmée permet la mise au point de médicaments capables de lutter plus efficacement contre plusieurs maladies.

## M7

Patrick Bürgisser  
Haute école spécialisée Bernoise

### Déguster avec les cinq sens

Comment percevons-nous notre nourriture? Comment nos sens sont-ils impliqués dans l'appréciation de ce que nous mangeons? Quelle influence notre inconscient exerce-t-il sur le choix de nos aliments? Ces questions parmi d'autres seront abordées de manière concrète sur la base d'expériences étonnantes et de dégustations.

Les odeurs et les textures peuvent être mesurées à l'aide de nez électroniques et d'analyseurs de texture, mais nos cinq sens restent les instruments les plus performants pour la perception de notre environnement et donc de nos aliments.



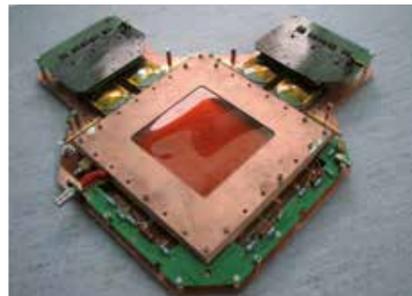
Le module propose un aperçu de la biochimie et la psychologie de la perception tout en offrant la possibilité à chacun de mieux connaître ses propres capacités sensorielles en lien avec les aliments.

## M8

Julien Burnens  
CERN / MJSR

### La grande chasse aux petites particules

Suite aux récentes découvertes du CERN concernant le Boson de Higgs, la physique des particules n'a jamais été autant sous le feu des projecteurs. Loin de l'idée de vouloir expliquer les lois fondamentales de la physique quantique ou du modèle standard, ce module vous propose de vous familiariser avec la fabrication et l'utilisation d'une famille de détecteurs de particules: les détecteurs à gaz à plan de lecture microstructurée nommés MPDG (micropattern gas detector).



Dans une courte introduction théorique, quelques éléments d'électronique vous seront expliqués pour éclairer le fonctionnement des MPDG. Vous découvrirez également comment ces détecteurs sont fabriqués. La seconde partie du module, exclusivement pratique, consistera à leur montage ainsi qu'aux ajustements d'optimisation des performances. Venez prendre part à la grande aventure des traqueurs de petites particules!

## M9

Stéphane Cattin / Michel Meyer et al.  
SSG / SIG / Geoimpulse

### Les géothermies dans notre avenir énergétique

Ressource indigène, naturelle, propre et disponible en tout temps, la géothermie se décline au pluriel, tant ses applications sont variées, de la plus faible à la plus grande profondeur. A partir de quelques dizaines de mètres de profondeur déjà, la chaleur interne de la Terre peut être captée et valorisée pour chauffer des bâtiments. Dès que la ressource géothermique dépasse la température de 100 °C, il devient possible de transformer la chaleur en électricité.



Nous nous immergerons tout d'abord dans la thématique de l'énergie au sens large et développerons les fondements de la géothermie. Qu'est-ce que la géothermie? Quelles sont ses différentes facettes? Quels sont les projets de géothermie profonde phares en Suisse et quel est son potentiel? Et quels sont les «métiers de la géothermie»?

## M10

Jean-Daniel Chevalley / Dinarco Gouveia  
OIT et SAGR, canton de Vaud

### Votre espace de vie dans une autre dimension

Sur ordinateur, smartphone, Internet, GPS, ou dans l'avion, la voiture: nous trouvons des informations qui décrivent le territoire partout. En modélisant le territoire (routes, bâtiments, etc.), il est possible de visualiser n'importe quel endroit sur Terre, à n'importe quel moment, et d'y ajouter des informations complémentaires. C'est ce que permettent par exemple Google Maps et Google Earth.

Pour les professionnels de ce secteur, la qualité des images est encore plus grande, la représentation 3D des villes est très réaliste, et les maquettes virtuelles sont dignes d'un jeu vidéo. Aujourd'hui on parle même de réalité augmentée! Plus besoin de modéliser les objets et les paysages qui nous entourent!



Nous ferons ensemble un tour des produits et des outils professionnels. Vous aurez aussi la possibilité de faire de la modélisation 3D et de découvrir avec nous la réalité augmentée.

## M11

Rosanna De Meo / Marie-Laure Bielser / Jean-François Knebel, CHUV

### La mémoire éclatée

La mémoire est une capacité de notre cerveau que nous utilisons tous les jours. Mais comment pouvons-nous définir la mémoire? En avons-nous plusieurs types? Que signifie l'amnésie? Comment peut-on perdre ses souvenirs?



Venez répondre à ces questions lors d'une présentation illustrée par un test neuropsychologique, que vous pourrez expérimenter. Ces travaux pratiques vous permettront de comprendre comment la mémoire peut être évaluée en utilisant les outils diagnostiques de la neuropsychologie tels que le test des 15 mots, la figure complexe et bien d'autres encore.

## M12

Youssef El Baba  
EPFL

### Adieu le son explosé!

En écoutant de la musique sur MP3, CD ou vinyle (pour les nostalgiques d'entre nous), avez-vous déjà eu la désagréable surprise d'entendre le volume brusquement exploser ou inversement chuter, lors d'un changement de morceau?



C'est pourquoi les ingénieurs du son et les chercheurs de l'Union internationale des télécommunications (UIT) et de l'Union européenne de radiotélévision (UER) ont développé une nouvelle technique pour mesurer et harmoniser les niveaux sonores, tels qu'ils sont réellement perçus par les auditeurs. Cette technique permet de prédire avec précision les montées et les chutes du volume sonore et de les uniformiser lors d'un changement de morceau de musique. Ce module vous présentera la technologie du «Loudness measurement». Vous serez initiés au domaine du traitement du signal dont cette invention est issue, ainsi qu'à ses différents champs d'application passionnants.

Intéressés par la musique, le son ou même la photographie? Ce module est fait pour vous!

## M13

Hervé Eusèbe  
hepia, HES-SO//Ge

### Prenez le contrôle de votre robot!

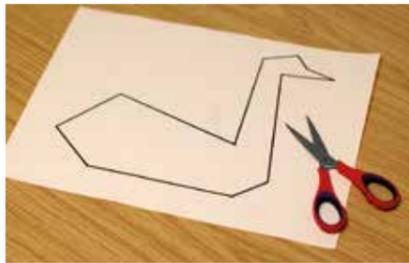
Les robots commencent à apparaître dans nos vies pour accomplir les tâches du quotidien. Dans ce module, vous apprendrez à contrôler un robot (un mini 4x4) qui est équipé de moteurs, de capteurs et d'une intelligence que vous pourrez programmer. Les étudiants en microtechniques et génie mécanique de l'école d'ingénieurs hepia viendront vous expliquer comment ils ont eux-mêmes créé un robot pour un concours à partir de pièces mécaniques et de composants électroniques.



## M14

Shaula Fiorelli Vilmart  
Université de Genève

### En un coup de ciseaux



Dans les années 50, le magicien américain Gerald Loe surprenait son public en découpant d'un seul coup de ciseaux toutes sortes d'objets géométriques, allant d'une ribambelle d'étoiles à n'importe quelle lettre de l'alphabet. Un soir, le mathématicien Martin Gardner présent dans le public fut particulièrement impressionné par l'habileté de Loe. Il s'est naturellement tout de suite intéressé au problème de découpage des polygones complexes sous son aspect mathématique.

Alors, si comme Loe vous voulez surprendre vos amis, faites-leur dessiner un polygone sur une feuille de papier, pliez-la et découpez-la en un seul coup de ciseaux rectiligne. Vous ne savez pas encore comment faire? Comme Gardner, vous voulez découvrir les aspects mathématiques qui se cachent sous ce problème? Venez le découvrir dans ce module. A vos ciseaux!

## M15

Sarah Gaille  
InfoEnergie – Mhylab

### Mini-hydraulique: ça turbine!

L'eau, en Suisse et dans le monde, représente un énorme potentiel en matière énergétique. Actuellement encore sous-utilisée, saurons-nous exploiter au mieux cette formidable source d'énergie?



Ce module propose des pistes pour y répondre, notamment au travers d'exemples concrets de réalisations de mini-hydraulique dans le canton de Vaud et à l'étranger.

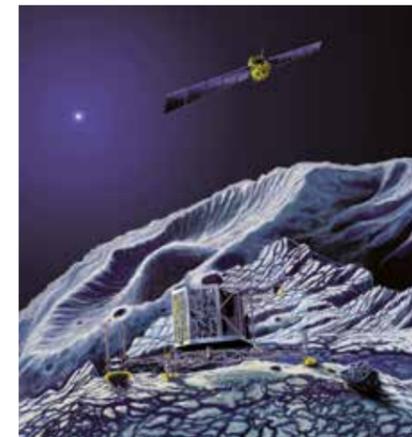
De la force hydraulique à la génération de l'électricité, des recherches en laboratoire à la réalisation concrète d'un projet, du fonctionnement d'une petite centrale aux nombreuses oppositions quant à son implantation, tous ces thèmes liés à l'énergie et l'environnement seront abordés lors de ce module.

## M16

Sébastien Gasc  
Université de Berne

### Rendez-vous avec une comète

Des nuées de comètes ont-elles amené l'eau sur la Terre? Et peut-être aussi les premières molécules organiques à l'origine de la vie sur notre planète? Telles sont les questions que la mission Rosetta de l'agence spatiale européenne (ESA) veut aborder, grâce à deux instruments bernois: les spectromètres de masse ROSINA-DFMS et ROSINA-TOF analyseront cette année, après dix ans de vol à bord de la sonde Rosetta, la composition chimique des vapeurs émanant de la comète Churyumov-Gerasimenko.



© ESA/Astrium – E. Viktor

Les comètes recèlent le matériel le plus ancien de notre Système solaire et représentent ainsi de véritables trésors d'archéologie céleste pour les scientifiques. Venez découvrir l'odyssée de Rosetta vers le passé de notre Système solaire. Et formez de vos propres mains une comète miniature.

## M17

Volker Gass  
EPFL

### L'Univers: la nouvelle déchetterie?

L'univers proche nous offre de nombreux avantages grâce notamment aux satellites de navigation, de téléphonie, de prévisions météo et autres services de surveillance de la Terre. Depuis Spoutnik en 1957, nous n'avons cessé d'envoyer de plus en plus de matériel dans l'univers. Petit à petit, la place devient limitée. Des collisions menaçant nos infrastructures utiles surviennent.

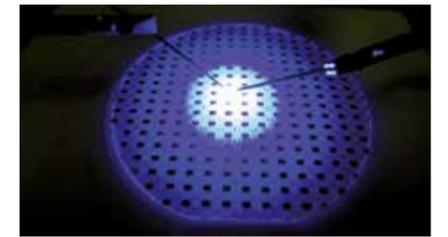


Dans ce module, nous nous pencherons sur la problématique des déchets dans l'univers (Orbital Debris) et expliquerons les ébauches de solution élaborées au Swiss Space Center. Dans la seconde partie du module, vous aurez la possibilité d'attraper vous-mêmes des modèles de satellites dans l'air à l'aide de robots télécommandés afin de vous familiariser avec la problématique. Cette mise en pratique sera organisée sous forme de concours.

## M18

Nicolas Grandjean  
EPFL

### La LED pour remplacer nos vieilles ampoules



Depuis plus d'un siècle, nous avons pris l'habitude de nous éclairer avec des ampoules à incandescence, dont l'effet premier est de produire de la chaleur plutôt que de la lumière! Malheureusement, dans ces lampes, seule une toute petite partie de l'énergie électrique est transformée en lumière. Heureusement, la LED blanche est arrivée! Elle transforme directement l'électricité en lumière, sans perte d'énergie, ou très peu. C'est un phénomène issu de la physique quantique, découverte par Einstein au début du 20<sup>ème</sup> siècle. Nous verrons au cours de ce module comment fonctionne une LED blanche. Nous découvrirons ce qui s'y passe au cœur, ou comment un électron devient lumière.

## M19

Thomas Guibentif  
EPFL

### L'énergie, l'enjeu du siècle?



Panneau photovoltaïque, fracturation hydraulique, réchauffement climatique... Leur point commun? L'énergie, qui est au centre des préoccupations actuelles sur la durabilité de notre société. La majorité de notre consommation d'énergie provient de ressources limitées. Dans ce contexte, comment assurer l'approvisionnement des générations futures? Vous allez partager cette problématique et apporter des éléments de réponse avec des étudiants de master de l'EPFL. D'où vient notre énergie? Combien en consomment-on? Pouvons-nous consommer moins? Quelles sont les sources d'énergie du futur? Comment produire de l'énergie durablement? Dans ce module, nous nous intéresserons aux technologies actuelles et partirons à la découverte de nouvelles sources d'énergie.

## M20

Philippe Huguenin  
Association ITEX-ADER

### Attention! Fuite de chaleur!

Quand le Conseil fédéral a décidé en juin 2011 de sortir la Suisse du nucléaire, la première mesure phare annoncée a été l'interdiction programmée du chauffage électrique. Mais il serait stupide de remplacer l'électricité chauffant près de 10% des immeubles suisses par une autre source de chaleur polluante, comme le gaz naturel ou le mazout. La solution est donc de diminuer la consommation d'énergie en améliorant l'efficacité énergétique des constructions.

Pour découvrir par où fuit la chaleur des bâtiments, il existe des caméras spéciales permettant de «voir» les infrarouges, un rayonnement électromagnétique associé à la température.



Dans ce module, vous pourrez vous initier à l'utilisation d'une thermocaméra à travers l'étude de cas concrets où vous découvrirez comment il est possible de colmater les fuites de chaleur dans les immeubles.

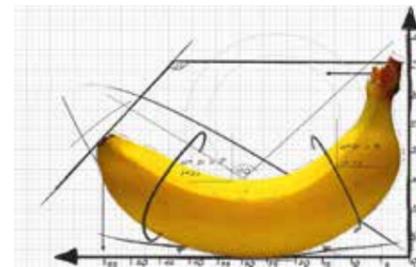
## M21

Matthieu Jacquemet / Rafael Guglielmetti  
Université de Fribourg

### Parfois, la taille compte aussi!

C'est un fait: nous sommes tous en lien par l'intermédiaire de 5 personnes au maximum. Y compris votre grand-mère et Justin Bieber. C'est aussi un fait: dans un vol direct entre Genève et Los Angeles, vous survolerez beaucoup de choses. Y compris les pingouins du Groenland. C'est encore un fait: il est possible de construire des polygones avec beaucoup d'angles droits. Y compris 2014.

En plus d'être surprenants, ces trois faits ont un autre point commun: la géométrie.



© Andreas van Uffelt

Le but de ce module est de vous montrer, dans une approche ludique et interactive, qu'une notion aussi courante que la distance entre deux objets peut s'appliquer à des situations très variées et donner des applications inattendues.

## M22

Claudine Julia-Schmutz  
CSEM

### Faire écouter son cœur à distance

La technologie LTMS (Long Term Monitoring System), originellement développée par le CSEM pour l'Agence Spatiale Européenne (ESA), était destinée à une surveillance discrète et confortable de la santé des spationautes. Ce système portable permet aujourd'hui la mesure continue et simultanée des principaux signaux physiologiques tels que l'électrocardiogramme, la respiration, la pression partielle d'oxygène dans le sang ou la température corporelle. Les applications biomédicales s'adressent principalement aux personnes âgées, aux sportifs professionnels et amateurs, et également aux patients médicaux. Le module démontre le concept, qui intègre des capteurs intelligents et polyvalents sans fil à des tee-shirts, en faisant une démonstration avec des volontaires – les données seront envoyées et visualisées sur un smartphone.



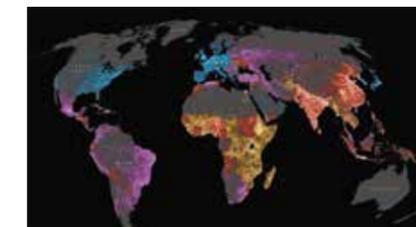
## M23

Michael Kalbermatten  
SITN

### Comment mentir avec une carte?

La cartographie est un outil extrêmement puissant de communication, de décision et de transmission d'information. La technologie permet aujourd'hui à n'importe qui de produire une carte, grâce à des données qui sont la plupart du temps libres d'accès et d'utilisation.

Mais la cartographie sert aussi des buts bien moins glorieux, voire carrément mensongers.



© NationalGeographic

Après une introduction des notions essentielles de cartographie et d'analyse spatiale, vous pourrez choisir une problématique et la représenter avec une carte. Vous aurez à disposition des indications qui vous aideront à réaliser votre propre carte mensongère, que vous pourrez présenter à tous en fin de module.

## M24

Jean-Claude Keller  
Conferences Climat & Energie

### Osons le pari d'un avenir durable!

La croissance économique des trente glorieuses nous a donné l'illusion d'un monde dans lequel nous pouvions puiser sans limite toutes les ressources nécessaires à nos activités, et rejeter sans autre nos déchets dans l'environnement. Aujourd'hui, ce système de développement a atteint ses limites. De plus, notre système de production mondialisé repose à plus de 80% sur les énergies fossiles. Cette dépendance nous fait courir de grands risques économiques et environnementaux.



Une transition vers un développement durable est nécessaire. Pour préserver nos ressources naturelles, il faudra s'appuyer sur l'utilisation des énergies renouvelables, sur l'efficacité énergétique de nos machines et autres appareils, sur le recyclage de tous nos produits usagés et de nos déchets, et surtout sur une consommation générale plus sobre. Tout cela offre de belles perspectives sur les plans de la recherche et de l'emploi.

## M25

Samuel Kohler  
Haute école spécialisée Bernoise

## Vache envoi SMS



La détection des chaleurs des vaches pose un problème croissant aux exploitations laitières. Avec l'augmentation de la production laitière, les chaleurs sont de moins en moins évidentes et leur durée se raccourcit. Le système Anemon présente une solution simple: l'appareil envoie un SMS quand la vache est en chaleur. La grande fiabilité de la détection est basée sur les variations de la température corporelle et de l'activité de la vache. Le module propose une introduction au système Anemon et à son fonctionnement, et donne la possibilité de le tester.

## M26

Dany Lauener  
blue-infinity SA

## Neurones artificiels et programmation génétique

L'intelligence artificielle est un vaste domaine. Peut-on jouer les apprentis-sorciers et faire évoluer un groupe de neurones virtuels? En manipulant des algorithmes, peut-on simuler des mutations génétiques sur des individus et faire ensuite se reproduire des «races»? En quoi simuler la mutation chez un individu – en modifiant un algorithme artificiel – peut-il être intéressant? Peut-on améliorer ces modifications? Quelles informations cela peut-il nous apporter?



Le module se terminera sur les métiers de l'informatique dans le dialogue et un partage d'expériences. Quelles études peut-on suivre pour devenir informaticien et travailler dans le secteur de l'intelligence artificielle? Et dans quelles écoles?

## M27

Victoria Leaney, Esprit Energie Sàrl  
Serge Aymon, Atelier d'architecture Sàrl

## Construire pour l'avenir en bottes de paille



Construire des bâtiments autonomes en énergie et respectueux de l'environnement, c'est possible! Nous vous présenterons notre dernière réalisation. Il s'agit d'une maison en paille, terre et chaux avec une toiture végétale et photovoltaïque d'environ 65 m<sup>2</sup>. Cette construction certifiée Minergie A-eco a été réalisée à Ayent avec toutes les personnes qui ont souhaité y participer. Le permis de construire a été obtenu en juillet 2011. Et ce bâtiment abrite désormais un Bed & Breakfast qui a ouvert ses portes en août 2012.

Nous partagerons avec vous notre expérience et notre optimisme ainsi que les réflexions qui nous ont conduits vers cette démarche afin de construire pour l'avenir en sortant du nucléaire.

## M28

Yves Leterrier  
EPFL

## Quels matériaux pour les voitures de demain?

On parle beaucoup d'alléger la structure des automobiles pour économiser du carburant et produire moins de gaz à effet de serre. Pour cela, les constructeurs automobiles s'intéressent à de nouveaux matériaux de structure pour remplacer l'acier, comme l'aluminium, le magnésium et les matériaux composites. Comment savoir si ces changements vont vraiment dans le bon sens? Pour obtenir des réponses, il faut s'intéresser à l'impact de l'objet fabriqué tout au long de sa vie, depuis la fabrication de la matière première jusqu'au recyclage éventuel quand la voiture est mise hors service en passant par sa transformation en pièce automobile et sa phase d'utilisation. Au travers de quelques tests pratiques, vous pourrez déjà donner quelques réponses à ces questions cruciales pour notre environnement.



Paris, Mondial de l'automobile 2006.  
© Flickr / mnemonyum / creative commons

## M29

Irene Manzella  
Université de Genève

## Les volcans et leurs dangers

L'éruption du volcan islandais Eyafjallajökull en 2010 a eu un impact à l'échelle mondiale. Le risque causé par la dispersion des cendres a obligé les autorités à fermer l'espace aérien dans une grande partie de l'Europe, bloquant passagers et marchandises et affectant l'économie de plusieurs pays.



En raison de leur puissance destructrice, les phénomènes liés aux éruptions volcaniques doivent être analysés pour évaluer les risques, mais leur complexité rend leur compréhension ardue. Comment se génère une éruption? Quels impacts peut-elle avoir?

Pour mieux répondre à ces questions, vous créez votre propre panache volcanique et vous apprendrez à reconnaître les différents types de volcans en fonction des matériaux qu'ils expulsent.

## M30

Georges Meylan  
EPFL

## Les preuves du Big Bang

Nous décrivons les observations, accumulées depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, qui montrent que notre Univers est, contrairement à l'intuition, en évolution. Son stade actuel n'est que le lointain descendant d'une phase extrêmement dense et chaude appelée «Big Bang». Des mesures très précises, obtenues durant ces deux dernières décennies, confortent notre interprétation, tout en nous posant des questions fondamentales, telles que la nature de la matière sombre et de l'énergie sombre, pour le moment sans réponse.



Collision entre notre galaxie, la Voie Lactée, et celle d'Andromède, notre plus proche voisine, telle qu'elle sera observée depuis la Terre dans ... 4 milliards d'années. A petite comme à grande échelle, rien n'est immuable dans notre Univers, tout évolue.

## M31

Francesco Mondada  
EPFL

### Les robots mobiles, pour quoi faire?

Les robots mobiles sont présents dans la science-fiction: robots humanoïdes, assistants ou guerriers, dévoués ou rebelles. Et dans notre quotidien, qu'en est-il? Quels robots existent vraiment? Et quels robots risquent de venir dans nos ménages ces prochaines années?



Dans ce module, nous présenterons quelques robots qui existent déjà sur le marché ainsi que leurs principes de fonctionnement. Nous aborderons ensuite quelques exemples pour illustrer comment la robotique pourrait entrer dans nos maisons de façon plus diffuse et assez surprenante. Et si les verres commençaient à bouger sur notre table comme des robots? Comment ranger notre chambre avec un robot? Une discussion suivra la présentation de ces robots du futur.

## M32

Aurélien Monot  
ABB Corporate Research

### Serons-nous un jour remplacés par des robots?

L'automatisation est un composant fondamental et nécessaire dans notre société moderne. Elle a des applications dans de nombreux et divers domaines tels que les usines de fabrication, les métiers à risques, les transports et nos gestes de tous les jours.



Dans ce module, nous décrirons l'utilisation de l'électronique pour contrôler et piloter de simples appareils, mais aussi des robots très sophistiqués. Nous détaillerons également comment aborder un problème scientifique ainsi que les différentes phases d'un projet d'ingénierie. Le module se conclura par un exercice pratique où il vous sera demandé de construire et piloter un exemple simple de robot.

## M33

Robert Moritz  
Université de Genève

### Ressources minérales: enjeux et défis



Les ressources minérales sont essentielles pour notre société. Un Européen consomme en moyenne 680 kg de cuivre et 140 tonnes de fer au cours de sa vie! Mais sait-on toujours d'où viennent ces ressources et les enjeux liés à leur exploitation? En étudiant l'évolution géologique de notre planète, nous comprenons mieux comment les gisements de ressources minérales se sont formés et pourquoi leur répartition sur la Terre est inégale. Quels sont les enjeux environnementaux, sociaux et économiques liés à l'exploitation de ces ressources? Finalement, va-t-on assister à une pénurie de ressources minérales? Même une diminution des réserves de sable, pourtant si abondant sur les plages de notre planète, est anticipée. Quels sont les défis auxquels nous devons faire face pour trouver de nouvelles ressources?

## M34

Juan R. Mosig  
EPFL

### Ondes et antennes: l'enjeu vaut-il la chandelle?



© ESA

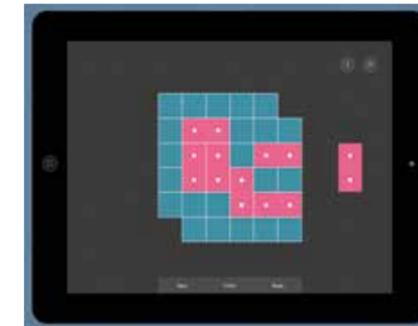
Après une introduction de la notion d'onde électromagnétique et d'antenne, nous discuterons des applications d'intérêt pratique dans notre quotidien: télécommunications, télédétection, chauffage, médecine, société. Les interactions des ondes électromagnétiques avec les tissus biologiques sont-elles possibles? Puis, vous assisterez à une expérience réalisée en direct, simulant la transmission entre un satellite et une antenne sur Terre. Ceci permettra la visualisation des notions introduites au préalable et une meilleure compréhension des phénomènes impliqués. Finalement, vous serez invités à interagir avec la démonstration, à réaliser des expériences vous-mêmes et à poser toutes vos questions.

## M35

Hugo Parlier / Paul Turner  
Universités de Fribourg et de Genève

### L'autre visage des mathématiques

Le programme scolaire ne donne pas forcément une très bonne idée de ce que peuvent être les maths. L'objectif de ce module sera de donner un petit aperçu de ce qui peut réellement se cacher derrière le mot mathématiques.



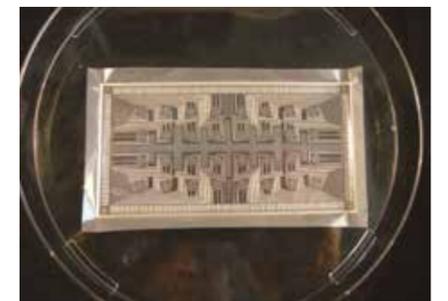
Derrière le formalisme mathématique se trouve l'exploration d'un monde d'idées où la créativité et l'imagination sont primordiales. Par le biais d'investigations et de jeux combinatoires sur tablette numérique, vous serez invités à découvrir un panorama de sujets choisis pour illustrer la nature réelle des mathématiques et sa diversité.

## M36

Philippe Passeraub  
hepia, HES-SO//Ge

### Électronique imprimée, une révolution en cours!

Présents partout, les circuits électroniques avec leurs capteurs et actionneurs font l'objet d'un effort de miniaturisation intense. Leur réduction de taille est très favorable pour limiter l'utilisation de matières premières précieuses ou rares. Les nouvelles techniques de microfabrication par impression d'encre électronique sont simples et prometteuses. Elles associent rapidité de production et faibles coûts. Leur potentiel d'application est très large. On peut réaliser des cellules solaires imprimées au kilomètre, du papier électronique, ainsi que des biocapteurs imprimés sur membrane pour des tests de toxicité in vitro.



Biocapteurs électroniques imprimés sur membrane

Ce module présentera un tour d'horizon de cette nouvelle technologie qu'est l'électronique imprimée, et proposera une application ludique d'encre conductrice.

## M37

Didier Perret  
Université de Genève

## Miroir, ô mon beau miroir!



Un objet chiral n'est pas superposable à son image dans un miroir.

La chiralité est la caractéristique de certaines molécules qui, comme nos deux mains, ne sont pas superposables à leur image dans un miroir. Le chimiste joue avec cette caractéristique pour préparer des molécules complexes qui existent, ou non, dans la nature. Certaines de ces molécules dites chirales sont primordiales pour la vie. En voici quelques exemples. Les acides aminés, qui constituent les protéines et enzymes, sont chiraux mais une seule des deux formes miroir existe dans la nature. De nombreuses fragrances naturelles sont chirales et chacune des deux formes miroir peut créer un parfum distinct. Un nombre croissant de médicaments sont chiraux. C'est au travers de ce thème que le métier de chimiste, sa créativité et les perspectives d'emploi au sortir des études vous seront également présentés en fin de module.

## M38

Marco Picasso  
EPFL

## Glaciers: entre réalité et simulations

Depuis 1850, le retrait des glaciers a été observé, d'abord avec soulagement, puis avec inquiétude. Un modèle numérique permettant de simuler le retrait des glaciers alpins sur plusieurs siècles a été développé. La glace est considérée comme un fluide soumis à la gravité. Dans la partie supérieure du glacier – au-dessus de 3'200m – la glace s'accumule; dans la partie inférieure, la glace fond.

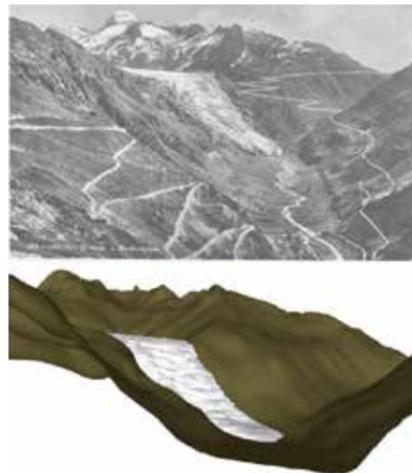


Photo du glacier de Gletsch: [www.notrehistoire.ch](http://www.notrehistoire.ch)

Les simulations numériques de 1850 à 2000 ont été comparées avec les observations passées. Des simulations numériques de 2000 à 2100 ont été obtenues, en fonction de divers scénarios climatiques. Au cours du module, vous pourrez choisir et discuter ces différents scénarios. Et voir les effets sur le glacier!

Collaboration entre MATHICSE-EPFL, VAW-ETHZ et Ycoor Systems SA.

## M39

Paola Rattu  
Université de Lausanne

## Volontiers, un verre d'eau urbaine!

L'eau est fondamentale pour la vie. Historiquement, elle a souvent joué un rôle central pour les populations, et elle est aujourd'hui encore un élément structurant des sociétés rurales et urbaines.



© SuSanA Secrétariat - Wikipédia, distribuée sous licence CC-by

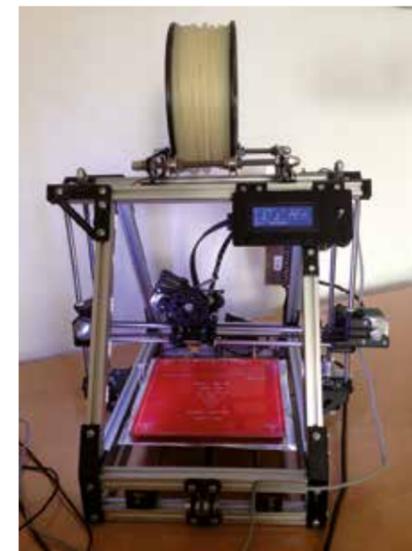
Ce module abordera l'eau urbaine, et en particulier l'eau potable, en tenant compte des enjeux politiques et sociaux qui y sont liés. Après une brève introduction, plusieurs exemples seront discutés.

## M40

Jacques Richard  
hepia, HES-SO//Ge

## Dessine-moi un mouton en 3D

Venez faire un voyage au pays du scanning 3D et du prototypage rapide. A l'heure du tout numérique, les techniques de scanning 3D, de l'impression 3D ou de prototypage rapide ont un succès grandissant. Certaines de ces techniques se sont bien démocratisées. Dans ce module, nous vous proposons de découvrir comment, avec un simple smartphone ou avec une Kinect, il est possible de saisir la forme d'un objet quelconque et de le reproduire sur une petite machine d'impression 3D.



## M41

Alain Rime / Pierino Lestuzzi  
EIA-FR, HES-SO//FR

## Séismes et constructions, un duo destructif?

Il est des phénomènes dont la fréquence est suffisamment faible pour dépasser la mémoire humaine. Il en est ainsi des tremblements de terre en Suisse. Même si nous avons presque tous ressenti une fois ou l'autre une petite secousse, ce phénomène n'est pas associé dans nos esprits à la destruction des infrastructures et des bâtiments. Notre ressenti, dans ce cas, est tout à fait trompeur car les séismes représentés en Suisse le risque naturel le plus important selon l'étude Katanos (OFPC, 1995), avant les crues et les avalanches.



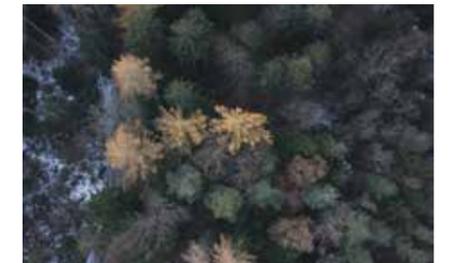
Ce module permettra de présenter les réflexions faites sur les risques encourus en Suisse et sur les moyens de s'en prémunir. Il présentera également le rôle de l'ingénieur en génie civil dans la protection de la population en cas de séisme et également dans les situations plus courantes.

## M42

Christian Rosset  
Haute école spécialisée Bernoise

## Explorer la forêt le mobile en main

La forêt est un écosystème fascinant. Elle offre un habitat à la faune et à la flore, filtre l'air et stocke l'eau. Elle protège aussi contre les dangers naturels, sert d'espace de loisirs ou de détente et fournit du bois, ce qui est important pour l'économie. Autant de raisons en faveur d'une gestion forestière durable.



Pour relever ces défis, on utilise les technologies les plus modernes. Mesurer la forêt à l'aide d'un mobile? Relever les peuplements avec une application de type Google Street View? Recourir à la télédétection par satellite ou multicoptère pour couvrir de vastes surfaces? Le module donne un aperçu de la gestion forestière moderne et montre comment nous pouvons étudier la forêt avec notre portable ou notre tablette.

## M43

Eric Rosset  
hepia, HES-SO//Ge

### Gratter, frotter ou user... est-ce une science?

Vous aura-t-on à l'usure? Qu'est-ce qu'un point de friction? Freinez-vous des quatre fers? Usure et frottement ont leur science. C'est la tribologie.



© Kiomi Ito

De la pierre taillée aux trous de nos chaussettes, ou de la piste d'atterrissage d'un disque dur à la tenue de route d'une moto, la tribologie est partout. Exemples et anecdotes permettent une découverte et pourquoi pas de gagner une nouvelle vision des technologies!

## M44

Roger Röthlisberger / Nicolas Weber  
HEIG-VD

### Nouvelles sources d'énergie

Depuis peu, le déchet est considéré comme étant à 50% renouvelable, d'où l'intérêt de le revaloriser lors de sa destruction dans une usine d'incinération. Cela peut se faire sous deux formes énergétiques: la récupération de la chaleur pour le réseau de chauffage à distance, ou la production d'électricité au travers d'une turbine à vapeur accouplée à la génératrice.



Les énergies renouvelables présentent aujourd'hui beaucoup de potentiel. Les différentes sources d'énergies renouvelables et plus spécialement celles présentes sous nos latitudes vous seront présentées et discutées.

## M45

Jean-Marie Rouiller  
Rouiller Consulting&Project management

### L'énergie éolienne: ce n'est pas du vent!

Sortir du nucléaire! C'est une décision politique que la Suisse se doit d'assumer, jusqu'en 2034, ou 2044... Comment faire? Tout d'abord, voyons quelle est la situation «électrique» de notre pays. Combien consommons-nous? Qui consomme combien? Comment produisons-nous?



Ensuite, nous nous interrogerons sur les potentiels de productions supplémentaires d'énergies renouvelables: l'hydraulique, l'éolien, le photovoltaïque, la biomasse, la géothermie. Quelles sont leurs capacités réalisables et quelles sont leurs difficultés de mise en oeuvre? La production d'énergie éolienne sera traitée en détail, de la mesure du vent aux premiers tours de pales en passant par le choix des sites, avec quelques clins d'œil sur le futur parc EolJorat.

## M46

Ulrich Scholten  
EIA-FR, HES-SO//FR

### De la vache au plastique

Avez-vous déjà réfléchi à l'origine et au sort des nombreux objets et emballages en matière plastique que nous utilisons au quotidien? Ces objets sont fabriqués avec des substances issues du pétrole et deviennent des déchets polluants. Et si l'on produisait des biopolymères à partir de matières renouvelables ou, même, de déchets? Les ingénieurs et ingénieures chimistes proposent des solutions à plusieurs niveaux: extraction de matières premières renouvelables; recherche, développement et production durables des matériaux; ou encore, contrôle de la qualité et analyse de biocompatibilité. Avec l'exemple de la production de plastique à partir de déchets du lait, ce module vous fera découvrir les multiples facettes d'un métier passionnant.



## M47

Alexandre Terrier  
EPFL

### La mécanique de l'arthrose

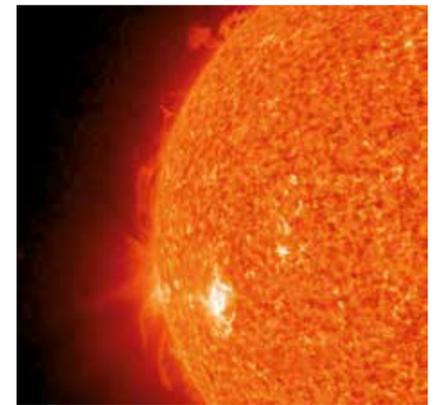


Le corps humain est une formidable machine, dont les performances d'auto-réparation diminuent cependant avec l'âge. On l'observe notamment dans nos articulations: hanche, genou, épaule ou cheville. L'arthrose représente différentes formes d'altération des surfaces articulaires, causant douleurs et limitation de mobilité. Avec le vieillissement prévu de la population, ce problème majeur de santé publique va s'amplifier. Pour comprendre et traiter l'arthrose, une approche mécanique permet de faire le lien avec la biologie, les matériaux de remplacement et leur intégration dans le corps. On abordera dans ce module quelques aspects mécaniques de l'arthrose. L'augmentation de l'espérance de vie doit être accompagnée d'une amélioration de la qualité de vie.

## M48

Minh Quang Tran  
EPFL

### Comment allumer un Soleil sur Terre?



L'énergie est l'une des questions majeures de notre société. Cependant, bien que ce thème soit régulièrement discuté dans les médias, une information scientifique précise manque souvent. Le module comportera deux volets. Dans un premier temps, un aperçu des questions énergétiques et des défis actuels sera présenté. Puis, la notion de fusion sera introduite. La fusion est l'énergie qui anime le Soleil. Faire de la fusion nucléaire peut donc être considéré comme la réalisation d'un autre Soleil sur Terre! Les enjeux de la fusion seront discutés dans la perspective de fournir de l'énergie pour l'humanité. Quels sont les défis scientifiques et technologiques de ce domaine de pointe? Et quels sont les grands projets en cours? Le module sera illustré par plusieurs démonstrations étonnantes.

## M49

Eric Verrecchia  
Université de Lausanne

### Le sol: espace de rencontre entre la vie et le minéral

Sans lui point de nourriture, de forêt, ni d'eau potable. Il nous rend bien d'autres services encore. Qui est donc cet inconnu, le sol?

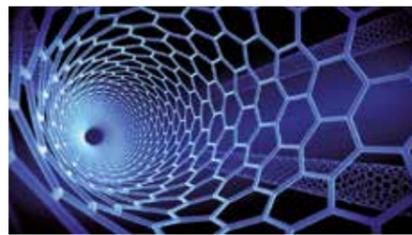


Le sol est une zone de mélange où deux mondes, que quasiment tout oppose, se rejoignent: le monde biologique et le monde minéral. Le sol est dominé par l'altération qui libère les nutriments nécessaires à la vie. La vie peut être représentée par deux types d'êtres vivants. Les plantes créent de la biomasse via la photosynthèse. Cette biomasse est ensuite fournie au sol où ses habitants s'en nourrissent en la dégradant. Ils en assurent ainsi le bon fonctionnement, source des services que le sol nous rend.

## M50

Olivier Martin  
EPFL

### Les nanotechnologies au coeur du 21<sup>ème</sup> siècle?



Les nanomatériaux synthétiques ouvrent des possibilités imprévues pour le développement de nouveaux produits et de procédés innovants. Ils ont ainsi de l'importance pour notre quotidien. Pourtant, comment expliquer les qualités remarquables des nanoparticules? Et que se passe-t-il quand un produit nano est mis au rebut? Est-ce que les nanotechnologies représentent un risque pour l'homme et son environnement? L'exposition itinérante Expo Nano, qui se trouvera au gymnase lors du TecDay, répondra à toutes ces questions. Ce module vous présente à la fois l'exposition et vous initie à une technologie clé du 21<sup>ème</sup> siècle. Vous découvrirez l'univers des nanotechnologies, leurs champs d'applications ainsi que des projets de recherche consacrés aux possibilités offertes par les nanomatériaux et à leurs risques.

## M51

Urs von Stockar / Agnes Dienes /  
Véronique Breguet, EPFL

### Les biotechnologies: révolution ou évolution?

Quels liens entre les plantes médicinales, les microorganismes, les biologistes moléculaires et les ingénieurs? Ils jouent tous un rôle en biotechnologie. Afin de pouvoir répondre à la question «révolution ou évolution», nous allons examiner le rôle de ces éléments des biotechnologies lors d'un survol historique. Nous mettrons en exergue trois méthodes différentes pour synthétiser des molécules de haute valeur ajoutée: l'extraction de la nature, la synthèse chimique et la production par biotechnologie. Vous serez appelés à exécuter vous-mêmes des expériences simples pour démontrer l'activité des microorganismes. Nous mettrons un accent particulier sur les mesures que les ingénieurs peuvent prendre pour contrôler l'activité d'une culture microbienne et pour optimiser le procédé.



Une cellule de levure

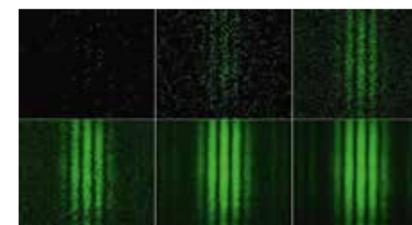
Encapsulation de cellules vivantes

## M52

Antoine Weis  
Université de Fribourg

### Lumière: ondes ou corpuscules?

La discussion d'ordre philosophique autour de la question «La lumière, c'est quoi au juste?» remonte au 17<sup>ème</sup> siècle. Au 18<sup>ème</sup> siècle, Thomas Young présentait une «preuve» expérimentale de la nature ondulatoire de la lumière, tandis qu'Einstein en 1905 montrait qu'il faut adopter une interprétation corpusculaire afin d'expliquer l'effet dit photoélectrique. La réconciliation de ces faits apparemment contradictoires constitue l'un des piliers de la mécanique quantique. La mécanique quantique est une théorie mystérieuse du monde microscopique, sur laquelle reposent beaucoup de technologies modernes (natel, ordinateur, GPS) et futures (ordinateur quantique).



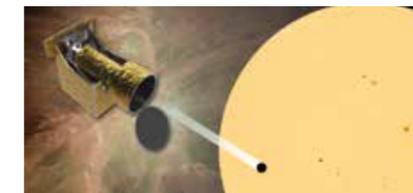
Le module présentera des expériences qui illustrent cette dualité onde-corpuscule de la lumière.

## M53

François Wildi  
Observatoire de Genève

### CHEOPS, le 1<sup>er</sup> satellite scientifique suisse

Au début de l'année 2014, l'Agence Spatiale Européenne (ESA) a approuvé la mission CHEOPS. CHEOPS est un satellite astronomique destiné à caractériser des exoplanètes, c'est-à-dire des planètes qui sont en orbite non pas autour de notre Soleil, mais autour d'autres étoiles de notre galaxie.



© Avec l'aimable autorisation de D. Ehrenreich, Observatoire de Genève

Pour la première fois, la communauté scientifique et l'industrie suisses se retrouvent leader d'un projet de satellite. Les promesses de la mission sont très grandes, tout comme le sont les difficultés technologiques. Au cours de ce module, vous allez découvrir le monde des exoplanètes et les progrès qui seront apportés par le satellite CHEOPS; vous entreverrez aussi le travail des ingénieurs qui conçoivent ce satellite.

## M54

Luc Wolfensberger  
Swiss

### La technologie dans l'aviation: vite, haut, loin



Depuis le premier vol des frères Wright en décembre 1903, l'aviation a évolué de manière fascinante. De nos jours, chaque recoin de la Terre est atteignable en quelques heures. Mais comment un avion moderne trouve-t-il sa route dans les airs? Quelle technique utilise le pilote pour contrôler sa position au-dessus de l'Atlantique, sans balises? Comment un réacteur peut-il résister aux pluies diluviennes et autres extrêmes météorologiques? Grâce à quel système un avion peut-il atterrir dans le brouillard le plus épais? Pourquoi un A380 de 560 tonnes ne s'écrase-t-il pas si ses réacteurs s'éteignent? Et que font trois essaims d'abeilles dans la soute du LX8686? Embarquez, attachez vos ceintures et décollez vers cet univers extraordinaire!



Kantonsschule Reussbühl, octobre 2009



Gymnasium Bäumlhof Basel, octobre 2012



Kantonsschule Wettingen, novembre 2011



Lycée Denis-de-Rougemont, Neuchâtel, novembre 2012



Kantonsschule Frauenfeld, novembre 2011



Collège Saint-Michel, Fribourg, novembre 2013

SATW  
c/o Espace des inventions  
Vallée de la jeunesse 1  
1007 Lausanne  
Téléphone 021 315 68 87  
saltairac@espace-des-inventions.ch

Gymnase de Beaulieu  
Rue du Maupas 50  
1004 Lausanne  
Téléphone 021 557 96 00  
frederic.baechler@vd.educanet2.ch

## SATW

L'Académie suisse des sciences techniques (SATW) est composée de personnalités, d'institutions et de sociétés spécialisées qui marquent d'une empreinte décisive les sciences techniques en Suisse et encouragent leur application. Une mission importante consiste également à accroître l'intérêt et la compréhension de la technique au sein de la population, notamment auprès de la jeunesse. C'est dans ce but qu'elle organise entre autres les manifestations TecDays et TecNights et publie la revue «Technoscope».

Pour le TecDay@Beaulieu, la SATW travaille en collaboration avec l'Espace des inventions.

### L'Espace des inventions

Ouvert depuis décembre 2000, l'Espace des inventions est un lieu qui a pour vocation d'éveiller l'intérêt des jeunes à la science et à la technique, éléments déterminants de notre culture.

Situé à la Vallée de la Jeunesse à Lausanne, l'Espace des inventions propose au public des expositions traitant de thèmes scientifiques. Ces expositions sont conçues de manière à ce que l'appréhension et la compréhension des phénomènes se fassent par l'intermédiaire de l'observation et de la manipulation.

L'Espace des inventions organise en outre tout au long de l'année des animations à caractère scientifique: les ateliers du Club des Petits Inventeurs proposent aux 7-12 ans de s'initier à la démarche de l'ingénieur en réalisant des expériences scientifiques et des objets techniques; d'autres activités sont régulièrement organisées comme des ateliers pour adultes et des rencontres avec des chercheurs pour découvrir des thèmes scientifiques variés.

L'Espace des inventions accueille en moyenne 24'000 visiteurs par année.

## Gymnase de Beaulieu

Le gymnase de Beaulieu accueille plus de 1200 élèves répartis dans les filières de l'école de maturité, de l'école de culture générale et de commerce, ainsi que des maturités spécialisées (option pédagogie, santé ou travail social) et des maturités professionnelles commerciales. Le corps enseignant est composé de plus de 130 personnes. Deux bâtiments accueillent 58 classes pour l'année scolaire 2014-2015.

L'établissement tient également à proposer à ses élèves des activités pédagogiques, hors du cadre strict de la grille horaire, qui s'inscrivent comme un enrichissement des cours habituels. Ceci dans la perspective d'une approche différente des disciplines académiques.

## SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften  
Académie suisse des sciences techniques  
Accademia svizzera delle scienze tecniche  
Swiss Academy of Engineering Sciences

