

## **TecDay Les Creusets**

**Mardi 12 octobre 2021**

organized with Grooble

## M01 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.

Ce module 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?

---

**Responsable(s) du module:** Thierry Adatte | Université de Lausanne

---

## M02 Biomimétisme : Quand la science s'inspire de la nature



Tu as plein d'idées et tu t'intéresses aux nouvelles technologies? Tu souhaites reproduire des procédés naturels pour créer des produits innovants et (pourquoi pas) respectueux de l'environnement? Cet atelier est fait pour toi!

Le biomimétisme, c'est innover en s'inspirant des exploits de la nature. De la peau du requin en passant par la soie d'araignée jusqu'aux lamelles de la face inférieure des doigts du gecko, la nature ne cesse de donner des idées aux inventeurs. Dans cet atelier, découvertes et innovation seront au rendez-vous. Après une présentation du principe général et la revue de quelques exemples emblématiques d'inventions relevant du biomimétisme, tu seras amené à imaginer un produit/concept en t'inspirant de l'être vivant de ton choix, pour lui trouver une application dans le monde actuel. L'atelier se déroulera en petits groupes. Ceux qui le souhaitent pourront exposer leur idée.

Cet atelier te permettra de développer ton imagination dans le cadre d'une démarche scientifique, tout en prenant conscience des enjeux actuels. Tu pourras aussi apprendre des choses fascinantes, étonnantes voire étranges sur des animaux que tu pensais bien connaître.

---

**Responsable(s) du module:** Bastien Amez-Droz | EPFL TREE

---

## M03 La fabrique à nuages



Venez découvrir comment se forment les nuages et l'importance des aérosols (particules en suspension dans l'air).

Lors de ce module, nous discuterons également de l'impact des aérosols et des nuages sur le climat. Pendant la partie pratique, nous créerons des nuages dans la salle de classe !

---

**Responsable(s) du module:** Hélène Angot, Julia Schmale | EPFL Valais Wallis

---

## M04 #hacked : sensibilisation aux risques de l'utilisation des réseaux sociaux et du web



Piratage de comptes, vol de données, chantage, usurpation d'identité : dans ce module, nos experts en sécurité informatique t'expliqueront le fonctionnement des principales menaces actuelles dans le domaine du numérique. Vous apprendrez aussi comment vous en protéger.

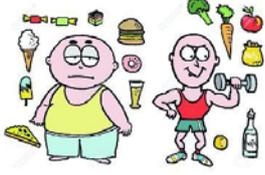
Kudelski Security est un leader mondial de la cybersécurité ayant son siège en Suisse, à côté de Lausanne.

---

**Responsable(s) du module:** Patrick Antonietti | Kudelski Security

---

## M05 Nutrition, santé et malbouffe



Une nutrition simple et équilibrée est le garant d'une bonne santé. Malheureusement, dans ce monde stressé où le temps de préparer une nourriture saine se perd, le consommateur est poussé à se fournir en aliments industriels.

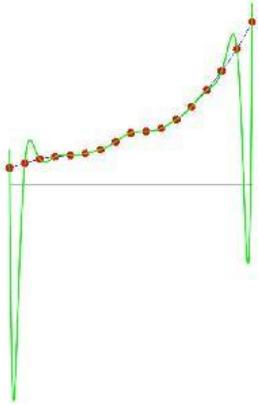
A nouveau, pour gagner un maximum, dans un milieu où la concurrence est acharnée, la plupart de ces industriels jouent avec les formules, avec des additifs inutiles et dangereux pour notre santé, avec des matières grasses inappropriées etc.. La malbouffe, l'obésité sont des fléaux des temps modernes, ils contribuent au développement de la pharma et favorisent malheureusement l'explosion des coûts de la santé!

---

**Responsable(s) du module:** Ernest Badertscher | ADER

---

## M06 L'interpolation, outil mathématique essentiel



Les fonctions mathématiques utilisées dans la pratique sont très complexes. Par exemple, pour effectuer les calculs des prévisions météo, il faut intégrer la variation dans le temps de la température, de la pression atmosphérique et de la vitesse du vent, et ce dans les trois dimensions spatiales. Il n'est cependant pas possible d'écrire ces fonctions du temps comme fonction élémentaire vue au collège (comme par exemple une fonction exponentielle ou trigonométrique).

Pour approcher ces fonctions arbitraires par ordinateur, on les remplace souvent par leurs valeurs en un nombre fini d'instants (abscisses). Puis, à partir de ces valeurs, on reconstruit, dans un processus appelé interpolation, une fonction simple, appelée interpolant, les reliant les unes aux autres.

Les interpolants les plus naturels sont les polynômes; l'exemple le plus simple est la construction d'une droite à partir de deux de ses points.

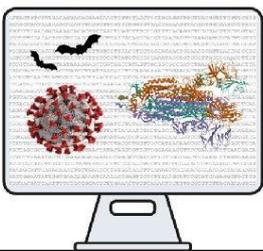
Dans ce module nous décrivons cette interpolation polynomiale et expérimenterons sur ordinateur l'effet surprenant du choix des abscisses.

---

**Responsable(s) du module:** Jean-Paul Berrut | Université de Fribourg

---

## M07 A la découverte du nouveau coronavirus et de la bioinformatique



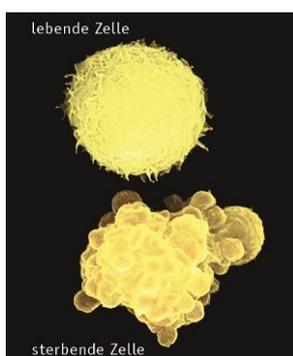
Qu'est qu'un virus ? Comment faire pour mieux comprendre son fonctionnement et ses failles ? A l'aide d'outils bioinformatiques libres d'accès sur internet, découvrez comment analyser le génome et les protéines d'un virus. Vous pourrez visualiser le génome de SARS-CoV-2 et mieux comprendre comment la maladie COVID-19 est diagnostiquée (test PCR). Partez à la découverte de l'origine de ce nouveau coronavirus (chauve-souris, pangolin ?), des variants, et des défis et démarches scientifiques utilisées pour la recherche de nouveaux traitements.

---

**Responsable(s) du module:** Marie-Claude Blatter | SIB - Institut Suisse de Bioinformatique

---

## M08 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

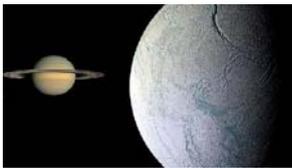
permet la mise au point de médicaments capables de lutter plus efficacement contre plusieurs maladies.

---

**Responsable(s) du module:** Christoph Borner | Universität Freiburg i.Br.

---

## M09 A la recherche de la vie extraterrestre



De plus en plus les astronomes sont convaincus que la vie existe ailleurs dans l'univers et notamment depuis la découverte de la première exoplanète par Michel Mayor et Didier Queloz, lauréat du Nobel de physique de 2019. Différentes voies sont actuellement explorées par les chercheurs pour la trouver, l'écoute des étoiles avec de grandes oreilles appelées radio télescope, la recherche de planètes aux conditions favorables pour l'apparition de la vie et enfin la recherche in situ dans notre propre système solaire notamment autour de Saturne et de Jupiter. Le module passera en revue les différentes approches avec quelques exemples pratiques.

---

**Responsable(s) du module:** Pierre Bratschi | Observatoire de Genève

---

## M10 Allo OSCAR-100, ici Sion !



Aujourd'hui, nous connaissons les satellites de communication, d'observation de la terre et d'espionnage militaire; le GPS est utilisé par chacun d'entre nous avec nos smartphones. Mais il existe aussi des satellites pour l'expérimentateur - pour les radioamateurs.

Dès 1961, un satellite appelé "OSCAR-1", construit par des radioamateurs de la NASA, a été mis en orbite autour de la Terre; le dernier en date : le satellite géostationnaire OSCAR-100.

Comment cela fonctionne-t-il ? Après une brève introduction théorique sur les satellites, leurs orbites et les ondes électromagnétiques, vous réaliserez le montage en extérieur d'une station de réception du satellite OSCAR-100 ainsi que son écoute, installation que vous pourrez reproduire facilement chez vous grâce au guide de montage qui vous sera fourni.

---

**Responsable(s) du module:** Michel Burnand, Pierre-André Probst | USKA - Union des amateurs suisses d'ondes courtes

---

## M11 Sonic Pi - Livecoding – Making music with the computer



In the live coding workshop, you explore the sounds around you: What do they sound like? How can I change these sounds?

With the program SonicPi you will learn how to play live by programming. The computer is your instrument! You learn how to insert sounds, build a rhythm from them and how to change it live.

---

**Responsable(s) du module:** Felix Bânteli | Actioncy GmbH

\* **Prérequis:** Ce module se déroule en anglais, les compétences linguistiques correspondantes sont supposées.

---

## M12 Les enfants aux commandes



L'atelier s'adresse aux jeunes de 10 à 15 ans et vise à stimuler leur passion pour le contrôle et à les encourager à envisager une carrière dans les MINT.

Au cours de l'atelier, les participant.e.s regardent plusieurs vidéos couvrant les principes de la théorie du contrôle. Ils apprennent ce qu'est la rétroaction et discutent d'exemples de contrôle tirés de leur vie quotidienne, par exemple, changer la température de l'eau dans la douche, jouer à un jeu de piste avec des amis ou se tenir sur une jambe. En outre, les techniques de contrôle telles que le contrôle P et le contrôle par anticipation sont brièvement abordées. Enfin, les participant.e.s utilisent Scratch, un langage de programmation, pour mettre en œuvre leurs premiers contrôleurs pour un jeu automatisé de leur conception.

---

### **M13 Jeu mobile**



Ce module propose de concevoir, bloc par bloc, un jeu simple pour smartphone. L'activité sert de prétexte pour comprendre les mécanismes de développement et de fonctionnement de ce type particulier d'application mobile.

Le jeu se décompose en deux parties principales : l'interface utilisateur et les interactions entre le joueur et l'application. Chacune des interactions du joueur avec l'interface (comme un clic ou un drag and drop) produit un événement qui déclenche à son tour une action qui modifie le jeu selon le scénario imaginé. La programmation se concentre sur ces événements qui font partie intégrante d'une boucle continue d'interactions entre l'application et le joueur.

Le code de l'application généré est installé sur un smartphone pour jouer en vrai. L'élève pourra ensuite améliorer et embellir son jeu progressivement.

---

**Responsable(s) du module:** Elif Ceylan | UNIGE

---

### **M14 Pratique de la médecine dentaire**



Bref exposé du parcours pour devenir médecin dentiste diplômé de l'Université de Genève. Aperçu des différentes disciplines de la médecine dentaire Exemple d'enseignement à l'UniGe : les soins aux enfants Une journée en cabinet privé Partie pratique permettant de se familiariser aux soins d'une carie : utilisation de la fraise sur dents humaines extraites, Manipulation de différents matériaux d'obturation, Polymérisation à l'aide de LED.

---

**Responsable(s) du module:** Laurent Daeniker | UniGe

\* **Prérequis:** max. 10-12 part.

---

### **M15 Back to the moon and beyond**



Voulez-vous participer à l'aventure spatiale? Venez revivre les premiers pas de l'homme sur la lune et découvrir les futures missions lunaires.

A quoi serviront les bases lunaires de demain? Avec une formation en psychologie, mécanique, électronique ou autre, serez-vous le/la prochain(e) astronaute en mission longue durée sur la Lune? Simulez votre alunissage avec les drones du Swiss Space Center!

---

**Responsable(s) du module:** Yannick Delessert, Martine Harmel, Grégoire Bourban | EPFL Space Innovation

---

### **M16 Conférence: L'exploration spatiale**



Plusieurs aspects de l'exploration spatiale seront abordés par l'association Space@yourService de l'EPFL à travers la présentation de ses différents projets. Le projet « base lunaire de 2050 » a pour objectif de montrer ce que pourra potentiellement contenir une base lunaire en 2050.

Le projet AMISRU (fabrication additive et l'utilisation des ressources lunaires in situ) est un projet qui combine le développement de deux technologies de pointe utilisant des lasers et des traitements optiques. Le projet Asclepios est un programme de missions analogues conçues par des étudiants pour des étudiants, sous la supervision de professionnels qualifiés.

Ce projet interdisciplinaire réunit plus d'une centaine d'étudiants et des scientifiques du monde entier pour atteindre un objectif commun : réussir des missions spatiales "à faire soi-même".

Venez découvrir l'exploration spatiale la tête dans les étoiles !

---

**Responsable(s) du module:** Alexandre de Montleau, Lucas Braud | SAYS

---

## M17 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 représentent 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 des situations plus courantes.

**Responsable(s) du module:** Mylene Devaux-Baudraz | HEIA-FR, Pierino Lestuzzi | EPFL

## M18 De l'espace à l'atome, au cœur de l'imagerie scientifique



Observer de lointaines planètes pour espérer y découvrir des signes de vie, analyser l'intérieur d'une cellule, appréhender l'état des cultures de vastes plantations grâce à une caméra placée sous un drone, ou encore s'imiscer dans un matériau pour y détecter de potentielles failles : l'imagerie scientifique moderne a d'innombrables applications et est utile aux recherches effectuées dans les cinq facultés de l'EPFL. Nous te montrerons également durant cet atelier comment et pourquoi les

algorithmes et l'intelligence artificielle sont au cœur du traitement et de l'analyse des images. Cet atelier te permettra de voir sous un nouveau jour ce domaine en pleine évolution.

**Responsable(s) du module:** Laurène Donati | EPFL

## M19 Choisissez vos énergies !

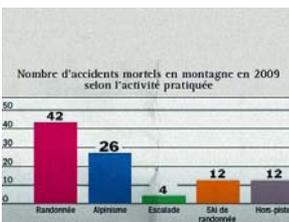


Que se passerait-il si on éteignait les centrales nucléaires? Suite à l'accident de Fukushima, la Suisse s'est posé cette question et repense son avenir énergétique. Nucléaire ou pas, les énergies renouvelables et leur mise en œuvre dans le temps, l'évolution des voitures électriques, l'efficacité des systèmes de chauffage, etc.

Grâce au logiciel energyscope.ch, nous pourrions visualiser non seulement les scénarios proposés par la confédération, mais aussi les modifier pour faire nos propres tests. Pour en juger, les critères sont la consommation d'énergie finale, l'équilibre entre consommation et production d'électricité, les différents rejets, le rapport entre énergies fossiles et renouvelables et les coûts. Ensemble nous explorerons différents scénarios en observant leurs implications à l'horizon 2035 et 2050.

**Responsable(s) du module:** Daniel Favrat | EPFL

## M20 Je ne crois qu'aux statistiques que j'ai moi-même falsifiées



Regard sur les statistiques présentées dans les médias.

Toujours présents dans les journaux et les médias en général, les graphiques permettent d'illustrer efficacement les propos des journalistes. Cependant, la manière de les construire ou les conclusions que l'on en tire peuvent parfois être surprenantes. Petit tour d'horizon des erreurs fréquentes que l'on peut rencontrer et atelier pratique de constructions de graphiques permettant d'illustrer une chose et son contraire.

**Responsable(s) du module:** Shaula Fiorelli | Université de Genève

## M21 Le devin automatique

Si Google sait quelles sont les meilleures réponses à nos questions, Youtube nous montre les vidéos qui nous intéressent le plus et Instagram les posts qui nous concernent... Quelles sont nos données disponibles sur les réseaux? Comment sont-elles collectées et gérées? Par qui et



pourquoi? A travers une expérience interactive et de groupe, cette session offre l'occasion de jeter un coup d'œil «derrière les coulisses» des applications et des systèmes Web que nous utilisons quotidiennement pour répondre à ces questions. La session est divisée en une simulation interactive en utilisant votre téléphone portable personnel suivie d'un débriefing et d'une discussion.

---

**Responsable(s) du module:** Tiffany Fioroni, Silvia Giordano | SUPSI

---

## M22 Architecture challenge : à vous de jouer !



L'architecte est souvent connu pour sa transcription d'idées en plans et en maquettes. Il ou elle coordonne par la suite la construction de ses projets dans le respect des normes, du budget et des délais. Le métier d'architecte est-il plutôt artistique ou technique ? Venez lever le voile sur la profession d'architecte et mettez-vous dans leur peau pour un défi inédit !

Une brève introduction à l'architecture, aux outils traditionnels et technologiques vous permettra de mieux comprendre l'essentiel du métier.

Par la suite, un atelier créatif vous invitera à penser et à vous exprimer comme un vrai architecte ! A vous d'imaginer, dessiner et modéliser en maquette votre projet. Les thèmes proposés sont divers et vous pourrez travailler seul-e ou en équipe pour le réaliser. Nous serons à vos côtés pour vous accompagner !

A vous de jouer!

---

**Responsable(s) du module:** Aline Geiger | EPFL

---

## M23 L'autonomie alimentaire, phytothérapique et énergétique avec LOW-TECH : une approche de résilience



Vous êtes invité(e)s pour parler du monde d'après dans le contexte montagneux du Valais.

Faire du Commun (Prof Genoud Stéphane) : Le monde futur, d'après la croissance économique, imposera le retour à la terre, terre qui a permis d'assurer le minimum pendant plusieurs siècles aux Anniviards. Mais pour assurer ce minimum, il faut une condition nécessaire : faire du commun. Le Nobel d'économie 2009 Prof Ostrom s'est inspiré de cette gestion du bien commun du Valais pour déterminer les 7 règles d'actions collectives autoorganisées. Lorsque la gestion des biens communs de chez nous permet au reste du monde d'assurer le bien de tous.

Alimentaire (Mme Vashdev Dina) : Agriculture conventionnelle Vs Bio Vs Agroécologie, comment faire le choix de production pour la résilience alimentaire.

Phytothérapie (Mme Huber Sarah) : Présentation des applications traditionnelles et les opportunités qu'offre les plantes indigènes médicinales dans le contexte moderne.

Énergie (Prof Genoud Stéphane) : Vous auriez la possibilité connaître les différentes sources d'énergies renouvelables pour construire une communauté résiliente : du photovoltaïque, du solaire thermique, des véhicules électriques, des travaux forestiers, du chauffage à bois et projet d'éolien/microcentrale Hydro/biogaz pour l'énergie.

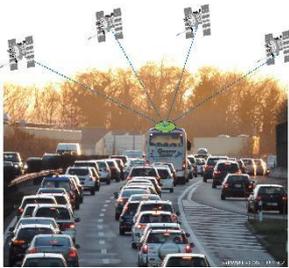
---

**Responsable(s) du module:** Stéphane Genoud, Dina Vashdev, Sarah Huber | HES-SO

---

## M24 Lorsque le GPS vous envoie sur la mauvaise route

En quelques années, le GPS s'est imposé dans notre vie quotidienne. Se laisser guider vers une destination devient aussi banal que de consulter sa montre. Toutefois, chacun a connu une situation où les instructions de guidage n'étaient pas adaptées.



Déterminer une position à partir de satellites volant à plus de 20'000 km est un défi qui intègre de nombreuses notions de physique et de géométrie. L'atmosphère altère les ondes radio utilisées pour mesurer des distances et les objets qui masquent le ciel réduisent la visibilité des satellites.

Le but de ce module est de présenter les principes de la localisation par satellites, ses caractéristiques et ses limites. Au travers d'un exercice pratique, vous pourrez constater les effets de l'environnement et estimer la précision des positions. Comme le GPS est très souvent couplé à une carte numérique, nous aborderons aussi le contenu des cartes de navigation et pour quelle raison vous êtes sur la mauvaise route.

---

**Responsable(s) du module:** Pierre-Yves Gilliéron | EPFL

---

## M25 La science et l'utilisation de la couleur dans l'art



L'homme a pris les colorants dans la production artistique de l'Antiquité. Ces éléments et les substances qui font que les choses ont une couleur sont divisés, d'une part, de sa structure chimique entre les colorants inorganiques et organiques. D'autre part, la différence de la terminologie entre pigment et colorant vient de la façon dont ils interagissent dans un milieu spécifique.

Dans le cas de la peinture à fresque, la basicité de la chaux permet uniquement l'utilisation de certains pigments particulièrement résistants.

Pendant le cours sera présenté les caractéristiques des couleurs (pigments et colorants) historiquement utilisés dans la création d'œuvres d'art et en particulier dans la technique de la fresque.

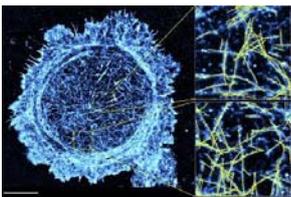
Après une brève introduction théorique et l'observation des différentes matières colorantes, vous ferez une série d'exercices pratiques: en petits groupes vous réaliserez les couches picturales à fresque ou a secco en essayant et en observant le comportement des matériaux.

---

**Responsable(s) du module:** Ester Giner Cordero, Giulia Russo | SUPSI

---

## M26 A la découverte du monde nanoscopique



Ne vous êtes-vous jamais demandé de quoi nous sommes faits ? Qu'est ce qui compose une cellule ou une bactérie?

Venez découvrir le monde incroyable de la nanoscopie ! Durant ce module nous découvrirons les dessous de la microscopie par super résolution (prix Nobel 2014) et certaines de ses applications.

---

**Responsable(s) du module:** Juliette Griffie | EPFL

---

## M27 Deux modules en 1: Ton mix électrique 2035 pour la Suisse / Le cœur: un organe électrique



Dans 15 ans, en 2035, comment la Suisse devrait-elle produire l'électricité dont elle a besoin? Devrait-elle utiliser de l'énergie hydraulique, solaire, nucléaire ou peut-être devrait-elle importer ou économiser de l'électricité? Tous ces choix doivent être faits aujourd'hui et ils auront des impacts à long terme sur notre climat, environnement, économie et la sécurité d'approvisionnement en électricité.

Participe à cet atelier interactif pour en savoir plus sur les options pour la Suisse et pour créer ton propre mix électrique que tu préfères pour la Suisse en 2035.

-----  
Le cœur : un organe électrique

Avez-vous déjà écouté votre cœur ? Comment savoir s'il bat la bonne mesure ? Que faire si ce

n'est pas le cas ?

Une ingénieure médicale au bloc opératoire répondra à toutes ces questions. Ce module vous donnera les connaissances essentielles sur l'organe le plus vital de notre corps, comment il fonctionne et comment le guérir.

Après avoir enregistré votre propre électrocardiogramme (graphique de l'activité électrique du cœur), vous serez en mesure de décoder les secrets de votre rythme cardiaque. Puis, il sera au tour d'analyser le cœur de M. X et d'émettre votre diagnostic. Le chirurgien attend vos conseils !

---

**Responsable(s) du module:** Léon Hirt, Evelina Trutnevyte | Université de Genève et Charlotte Vivet | Johnson & Johnson

---

## M28 Sauvez le monde (ou pas) grâce aux maths !



Un engin sophistiqué. Une minuterie. Une menace. Choisissez votre camp! Allez-vous tout faire pour détruire la machine infernale avant la fin du compte à rebours, ou allez-vous vous battre pour récupérer la machine infernale pour votre propre compte?

Quelle que soit votre équipe, votre progression ne sera pas de tout repos: les concepteurs de la machine ont prévu des protocoles de sécurité sophistiqués, et l'équipe adverse sera au moins aussi motivée que vous.

Dans ce module participatif, vous allez devoir faire preuve d'ingéniosité, de méthode, de créativité et d'esprit d'équipe, des qualités essentielles au mathématicien, afin de sauver l'humanité (ou vous en servir).

---

**Responsable(s) du module:** Matthieu Jacquemet | HES-SO Valais et Université de Fribourg

---

## M29 oBPM, la science de la lumière



Comment lutter contre le fléau de l'hypertension à travers le monde ?

L'hypertension artérielle touche une personne sur trois en Suisse. Cette maladie « silencieuse » ne présente pas de symptômes, ni ne génère de douleurs. En revanche, elle est meurtrière, causant notamment des arrêts cardiaques.

Comment te protéger ?

Pas de miracle, en adaptant ton mode de vie ! Une mauvaise alimentation, l'alcool, le tabagisme ou le stress sont autant de facteurs de risque de devenir « hypertendu ».

Comment la détecter ?

En mesurant régulièrement ta pression artérielle !

A deux pas de ton lycée, le CSEM a développé une technologie révolutionnaire pour la mesurer avec ton smartphone en analysant des ondes de pression.

Comment ça marche ?

Lors de cet atelier, tu découvriras les secrets d'une App qui mêle intelligence artificielle et maîtrise de la lumière pour sauver des vies.

---

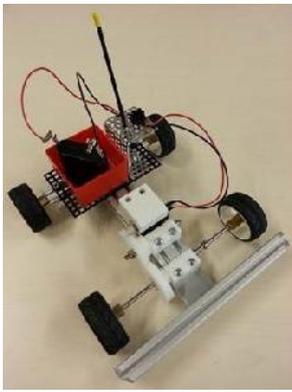
**Responsable(s) du module:** Claudine Julia-Schmutz | CSEM

---

## M30 Rover Challenge

Small electric motors are used in many areas of robotics and particularly in unmanned small vehicles that can explore areas inaccessible to humans. Well known examples are the rovers on Mars and the vehicles that deliver parcels in our cities autonomously. What are the special requirements that the motors must fulfill in such applications?

The main task of the module is to build a simple but fast racing rover and to challenge our colleagues: Who triumphs in the final race?



How to use the motor most effectively? Why is a gear necessary to drive the wheels and what to consider when mounting?

---

**Responsable(s) du module:** Urs Kafader, Walter Schmid, Stefan Enz | maxon

\* **Prérequis:** Le module physique (Rover Challenge) se déroule en anglais, les compétences linguistiques appropriées sont supposées.

---

### M31 Retour vers le renouvelable : des opportunités d'emploi



Aujourd'hui, les conséquences environnementales du réchauffement climatique, du prélèvement des ressources terrestres, de la déforestation, de la pollution, etc..., ont atteint un tel niveau qu'elles commencent à impacter les conditions propices à la vie sur Terre.

« Retour vers le renouvelable » présente le chemin à suivre pour maintenir une situation où notre empreinte écologique reste supportable pour le développement de la biodiversité et de la vie sur Terre. Cette

transition urgente est un défi énergétique, économique et social et elle va toucher à l'organisation de notre société. Mais, il est aussi possible de l'envisager comme une source d'emplois intéressants dans des domaines aussi variés que la production et le stockage d'électricité, l'interconnexion des réseaux, le bâtiment, l'agriculture, le recyclage, la mobilité, ...

---

**Responsable(s) du module:** Jean-Claude Keller | Conférences Climat et Energie

---

### M32 Combien de tonnes de CO2 émet le bâtiment du collège des Creusets ?



Pourquoi le collège des Creusets est-il en travaux ? Lors de cette dernière année, vous avez pu constater que le collège des Creusets se refait une nouvelle jeunesse. Pourquoi ces travaux ont-ils été planifiés ? Savez-vous comment le collège est chauffé ? Savez-vous si le collège est refroidi ?

Savez-vous combien de tonnes de gaz à effet de serre ce bâtiment émet par année ?

Le but de cet atelier est de vous informer sur l'importance des bâtiments dans la transition énergétique. Je vous présenterais les points de vue de la recherche et de la pratique.

---

**Responsable(s) du module:** Vincent Luyet | HES-SO

---

### M33 Vulgariser les sciences en vidéo



Vous appréciez les vidéos de vulgarisation scientifique sur YouTube et vous vous demandez comment elles sont produites ? Vous aimeriez vous prêter vous même à l'exercice ?

Ce module est fait pour vous. Emilie Martin, notamment auteure et présentatrice de la série Pop Science sur Heidi News, vous expliquera pourquoi elle adore son métier de journaliste scientifique multi support (presse, télévision, vidéo et muséographie) et quel est le parcours qui l'a conduite à l'exercer. Elle vous révélera ensuite comment elle prépare et produit ses vidéos Pop Science avec son équipe et vous invitera à concevoir vous même des vidéos mêlant science et culture pop. Vous pourrez bien sûr lui poser toutes les questions que ce module vous inspirera. Elle aussi d'ailleurs, vous posera des questions et vous demandera des conseils. Après tout, qui mieux que les lycées savent ce qui accroche les jeunes sur YouTube ? Ce module sera donc résolument un échange ;-)

---

**Responsable(s) du module:** Emilie Martin | Heidi News / Le Temps

---

### M34 Le soleil sur terre, une formidable source d'énergie



Reproduire sur terre les réactions qui alimentent le soleil et les étoiles pour fournir de l'électricité est l'un des plus grands défis scientifiques que l'Homme ait voulu relever.

Au cours de la présentation, agrémentée de films et d'expériences, vous découvrirez l'univers passionnant des chercheurs en quête de cette énergie, la fusion; comment ils obtiennent et maîtrisent des plasmas (4ème état de la matière) à des températures voisines de 100 millions de degrés; comment ils mesurent la performance de leurs installations; et comment ils prévoient la mise en route des premières centrales productrices d'électricité.

Nous prendrons également le temps de débattre de la politique énergétique ainsi que des aspects culturels de ces grands projets scientifiques mondiaux.

---

**Responsable(s) du module:** Yves Martin | Swiss Plasma Center - EPFL

---

### M35 La vie il y a 3,8 milliards d'années : rencontre avec les stromatolithes



La communauté scientifique a désormais accepté qu'une forme de vie microbienne existait sur la Terre il y a au moins 3,5 milliards d'années.

Mais, il est extrêmement difficile de trouver des traces de vie dans les « archives » de notre planète, surtout suffisamment convaincantes pour qu'elles puissent être datées de l'Archéen, période géologique s'étalant entre 3 et 4 milliards d'années.

Ces recherches peuvent apporter de nouvelles réponses à l'une des plus grandes questions scientifiques : comment la Vie est-elle apparue sur Terre ? Elles permettent également d'imaginer comment la Vie aurait pu apparaître sur d'autres planètes. Actuellement, la NASA étudie des roches très anciennes, qui affleurent sur le site de Pilbara, en Australie, afin d'en apprendre un peu plus en matière de signatures géologiques susceptibles d'indiquer la présence de stromatolithes.

---

**Responsable(s) du module:** Rossana Martini | Université de Genève

---

### M36 Conférence Nicollier: Pourquoi l'Espace ?



Claude Nicollier évoquera brièvement le passé de la conquête spatiale, y-compris son expérience personnelle. Le sujet bouillant du moment est incontestablement la très grande diversité des activités spatiales, avec une multiplicité d'objectifs et d'acteurs, dont beaucoup dans le privé. Les objectifs d'exploration, de découvertes et de recherches scientifiques sont toujours très présents, avec une contribution croissante de la Chine. Les

activités commerciales et touristiques sont venues s'ajouter, et il ne fait aucun doute que cette tendance va s'amplifier.

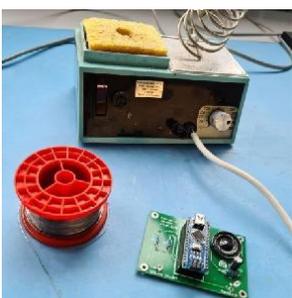
Ce module se déroulera sous forme de conférence dans l'auditorium.

---

**Responsable(s) du module:** Claude Nicollier | Astronaute

---

### M37 Réalisez et programmez votre instrument de musique



Dans ce module, vous aurez l'occasion de réaliser votre propre instrument de musique électronique appelé « Thérémine ». Cet instrument est le plus ancien des instruments de musique électronique mais c'est aussi le seul instrument dont on joue... sans le toucher ! Vous monterez les différents composants, programmerez le « cœur » de la machine, et finalement effectuerez divers tests et expérimentations.

A la fin du module, vous pourrez repartir avec votre instrument et continuer à explorer chez vous les possibilités offertes par l'informatique et l'électronique, que ce soit dans le domaine de la musique... ou tout autre domaine qui vous intéresse !

### **M38 Cuisine supramoléculaire : la Science de Matériaux au service de la cuisine !**



Pourquoi les métaux sont-ils durs ? Pourquoi le verre est-il transparent ? Quelle est la différence entre une tasse en porcelaine et un gobelet en plastique ? Quel est l'avantage d'avoir une raquette de tennis en carbone plutôt qu'en bois ? Tant de questions auxquelles la science des matériaux tente de répondre.

Lors de cet atelier nous allons établir un lien entre la chimie et les propriétés physiques observables de la matière grâce à une expérience de gastronomie moléculaire : la sphérification.

---

**Responsable(s) du module:** Francesca Olgiati, Hanna Lesme | EPFL

---

### **M39 Deviens architecte paysagiste !**



Tu as un esprit à la fois créatif et rationnel? Tu es soucieux de l'environnement et du cadre de vie de chacun? L'architecture du paysage est faite pour toi!

Viens observer et concevoir le paysage, en imaginant les espaces extérieurs de demain. Le métier d'architecte du paysage est un domaine varié. De l'observation à la réalisation il mêle aussi bien technique de construction que conception végétale.

Aujourd'hui la filière d'architecture du paysage d'HEPIA te propose de te mettre à la place d'un étudiant de notre école. Nous te proposons de réinventer, d'imaginer et de dessiner ce que pourrais devenir ta cour d'école demain afin de répondre au besoin et attentes des élèves de ton école. Soit créatif et inventif!

---

**Responsable(s) du module:** Nicolas Orange | hepia, HES-SO Genève

---

### **M40 Conférence: Lève-toi et marche, le miracle technologique et humain**



Artiste de cirque, je tombe du trapèze et me retrouve paraplégique. Est-ce une raison de baisser les bras ? Ma réponse est claire, si ce n'est avec mes jambes, c'est avec mes roues que je me relèverai. L'accident m'a appris que le bonheur est lié à notre attitude mentale.

Ma carrière dans le handisport m'a montré combien il était important de crocher, tenir, persévérer, se fixer un but. Garder l'esprit ouvert et accueillir les nouvelles opportunités, c'est ainsi qu'après 9 ans en fauteuil, la technologie m'a offert un miracle : me remettre debout et marcher. Et ceci va bien plus loin qu'un simple mouvement de jambes...

Ce module se déroulera sous forme de conférence dans l'auditorium.

---

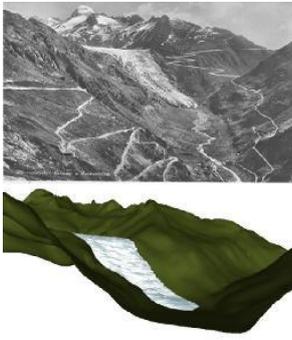
**Responsable(s) du module:** Silke Pan | Association SPART

---

### **M41 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.

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



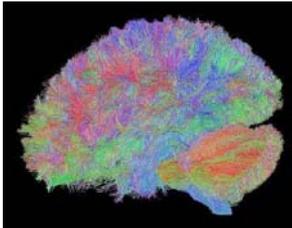
climatiques. Au cours du module, vous constaterez l'effet du climat sur le retrait des glaciers!

---

**Responsable(s) du module:** Marco Picasso | EPFL

---

## M42 Les promesses de la neuro-technologie pour notre cerveau



Est-ce que vous vous êtes demandé comment on apprend des choses ? Comment on apprend à marcher ? Comment on apprend une nouvelle langue ? Comment on apprend à utiliser un téléphone portable ? Est-ce que vous ne vous êtes jamais demandé pourquoi nos grands-parents ont du mal à utiliser toutes les fonctions d'un téléphone portable moderne ou pourquoi leurs grands-parents avaient du mal à comprendre le fonctionnement d'une télévision ? Et vous, seriez-vous prêts à utiliser la technologie de vos grands-enfants ? A-t-il une technologie qui puisse

aider le cerveau à apprendre plus vite ou se réparer plus vite s'il y a eu un accident ou s'il est atteint d'une maladie dégénérative ?

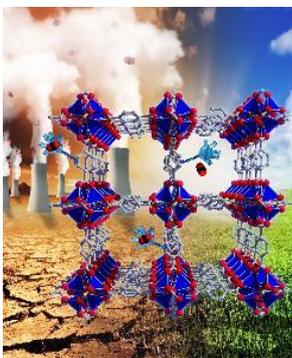
Dans ce séminaire on va discuter quels sont les moyens modernes de neurostimulation, comment sont-ils évolués, quels sont leurs limites et les promesses futures. On discutera de ce que vous pourriez faire si jamais vous décidez de plonger dans ce domaine

---

**Responsable(s) du module:** Traian Popa | EPFL

---

## M43 Green chemistry: challenges and opportunities



Chemistry is key to address the many environmental challenges we face and our conversion to a circular economy. We will explain the research that we are doing, especially in the field of reducing global greenhouse gas emissions: How to capture molecules like CO<sub>2</sub> from gas mixtures and how to use them as raw materials for new products, such as commodity chemicals or fuels?

With approximately 10 to 15% of the world's energy being expended on separations alone and the alarming rate at which atmospheric CO<sub>2</sub> levels are rising, the development of new materials for energetically favorable gas separations is essential. We will introduce you to: MOFs (metal-organic frameworks), highly porous materials having world-record internal surface areas, which can remove targeted guest species from gas and liquid mixtures; nanoporous 2D materials like single-layer graphene, which can make separation processes for gases highly energy-efficient; nanocrystals, which can act as electrocatalysts for small molecule conversion, with focus on CO<sub>2</sub>.

---

**Responsable(s) du module:** Wendy L. Queen, Raffaella Buonsanti, Kumar Agrawal | EPFL

\* **Prérequis:** Ce module se déroule en anglais, les compétences linguistiques correspondantes sont supposées.

---

## M44 La technique d'hier, ton patrimoine de demain !

La technique d'hier est ton patrimoine de demain et sa conservation ressemble à une course contre le temps. Ce module offre un aperçu de la conservation et de la restauration du patrimoine en mouvement, telles que les œuvres d'art de Tinguely, les véhicules historiques, les appareils scientifiques et techniques et les instruments de musique. Viens découvrir le défi professionnel des conservateurs-restaurateurs. Quelles sont leurs méthodes pour étudier et conserver ce patrimoine et le transmettre aux générations futures ?

Au programme de ce module : une courte introduction suivie par une partie pratique sous forme



d'un rallye, qui t'invite à utiliser tes mains et ton sens de l'observation.

«Seul celui qui connait le passé a un avenir» Guillaume de Humboldt

---

**Responsable(s) du module:** Andrea Ramirez Calderon | Haute Ecole Arc

---

### M45 Création vidéo : réalisez un court métrage de A à Z !



Dans ce module, vous incarnerez une équipe de tournage qui a pour but de réaliser un court-métrage de toute pièce. Prises de vue, utilisation d'un logiciel de montage, trucage avec un fond vert et enregistrement de voix-off ; vous passerez par toutes les étapes de la création audio-visuelle grâce du matériel professionnel et à votre smartphone.

Le module se terminera par la projection des différents court-métrages réalisés.

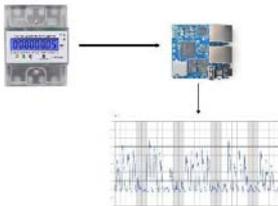
Merci de prendre votre smartphone et un câble de transfert.

---

**Responsable(s) du module:** Fantin Reichler | Makerspace Sion

---

### M46 La transition énergétique en pratique



Dans ce module, vous apprendrez les enjeux de la transition énergétique. Vous découvrirez comment effectuer des mesures électriques et comment les exploiter dans une base de données.

Ce module vous permettra, en groupes de 5-6 étudiants, de connecter un ordinateur de terrain à un compteur électrique, de le programmer pour lire et transmettre des informations à une base de données, et enfin de visualiser et traiter ces informations.

---

**Responsable(s) du module:** Frédéric Revaz | HES-SO Valais et ALRO Communication SA

---

### M47 Green genetic engineering - curse or blessing?



The use of green genetically modified organisms (GMOs) in agriculture is broadly rejected by the European public, and in many countries including Switzerland, the commercialization of this type of agricultural innovation is prohibited.

Not surprisingly given the complexity of the topic, the public controversy is dominated, if not even actively manipulated, by fears, ethical questions and political agendas, rather than by scientifically corroborated facts.

Interestingly, the credibility of publicly funded scientists seems to depend on the topic and is much higher e.g. in the climate crisis than in the controversy on green GMOs.

As an independent and critically thinking scientist I try to place green GMOs in the context of crop plant evolution, and to break down the public discussion to value-free facts, such that you can develop your own, independent opinion. My aim is to address your concerns and reservations, and I am looking forward to a vivid, controversial discussion.

---

**Responsable(s) du module:** Christoph Ringli | Universität Zürich

\* **Prérequis:** Ce module se déroule en anglais, les compétences linguistiques correspondantes sont supposées.

---

### M48 Séismes : Les enfants à la rescousse des scientifiques

Les enfants des écoles peuvent-ils aider les scientifiques à mieux comprendre l'activité sismique de notre planète ? Cette présentation/atelier vous présentera un projet de distribution de petits capteurs sismiques (fonctionnant à l'aide de RaspberryPi) dans les écoles du monde entier. En



particulier au Népal où la sismicité est importante et les constructions inadaptées.

Ce projet a pour objectif de mieux informer la population sur les risques sismiques mais également de recueillir des données. Les bénéfices pour les scientifiques sont intéressants, et pas seulement en termes de collecte de données !

---

**Responsable(s) du module:** Romain Roduit | HES SO Valais

---

## M49 L'énergie éolienne, ce n'est pas du vent!



Sortir du nucléaire! Décarboner nos consommations d'énergies! C'est une décision politique que la Suisse se doit d'assumer, jusqu'en 2034, ou 2044, ou ...? Comment faire? Tout d'abord, voyons la situation «électrique» de notre pays. Qu'est-ce qui se cache derrière la prise électrique?

Puis nous évoquerons 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 œuvre?

La production d'énergie éolienne pourrait couvrir le 10% de la consommation suisse, comment y arriver? Nous découvrirons «ce qui se cache dans une éolienne», de la mesure du vent aux premiers kilowattheures.

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir ...

---

**Responsable(s) du module:** Jean-Marie Rouiller | Rouiller Consulting & Project management

---

## M50 Cryptographie: Ne fais pas le malin, nous allons te donner du fil à retordre !



La cryptographie ou chiffage est une technique très ancienne qui remonte à l'Antiquité. Les technologies numériques ont permis d'automatiser et de complexifier ces techniques pour les rendre de plus en plus sûres.

Au cours de cet atelier, nous expérimenterons successivement plusieurs techniques, de plus en plus complexes et robustes, ce qui vous permettra de comprendre les principes de la cryptographie, jusqu'au cryptage

asymétrique type RSA!

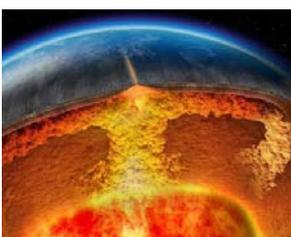
Pendant l'atelier vous aurez l'occasion de faire vous-même des calculs de cryptage et de décryptage. Comme dans Imitation Game, qui illustre les efforts d'Alan Turing pendant la seconde guerre mondiale, saurez-vous percer le mystère de nos messages secrets ?

---

**Responsable(s) du module:** Arnaud Savary | UNIGE

---

## M51 La chaleur de la Terre: notre énergie



Notre planète est une véritable machine thermique. De quelques mètres à plusieurs kilomètres de profondeur, sa chaleur peut être exploitée et valorisée grâce à la géothermie.

Ressource naturelle et renouvelable, la géothermie peut contribuer à assurer notre avenir énergétique, par la production de chaleur et d'électricité. Vous êtes attirés par un futur plus vert? Ou intéressés par les défis techniques? Venez découvrir les notions géologiques et pratiques de

base de la géothermie.

De la maison individuelle à la ville entière, les applications de cette technologie sont nombreuses. Des exemples concrets de réalisations vous seront présentés, afin de vous aider à cerner le potentiel de cette science pluridisciplinaire et en plein essor.

---

**Responsable(s) du module:** Nicole Scheidt | Géothermie-Suisse

---

### **M52 Se tester soi-même ? Les tests rapides type COVID**



Avec la pandémie de COVID-19, les tests rapides ont envahi notre quotidien. Ils sont faciles à utiliser et donnent une réponse en moins de 30 min. Ils existent pour toutes sortes d'applications : du test de grossesse classique à la détection de drogues dans la salive ou l'urine.

Durant ce module, nous allons plonger dans les secrets de fonctionnement des tests rapides. Comment sont-ils développés et produits ? De quels composants sont-ils constitués ? Nous évoquerons les avantages et les défauts de ce type de test ainsi que les dernières innovations technologiques.

Dans un deuxième temps, vous aurez la possibilité d'assembler votre propre test rapide et de le tester.

---

**Responsable(s) du module:** Jean-Manuel Segura, Denis Prim | HES-SO Valais

---

### **M53 Evaluer les séismes, c'est tout une histoire!**



Une des premières échelles pour évaluer l'intensité des tremblements de terre, nous la devons au savant suisse du XIX<sup>ème</sup> siècle, François-Alphonse Forel. Mais qu'est-ce exactement une échelle d'intensité sismique? Et pourquoi l'utiliser encore maintenant que l'on a des instruments performants pour mesurer la magnitude.

Avec des exemples concrets, vous allez saisir ce qui se passe lors d'un tremblement de terre, comment il se propage, comment il est perçu et mesuré.

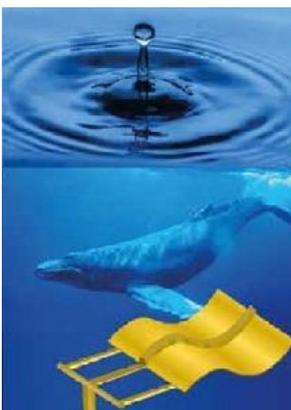
En faisant le lien avec l'évaluation du danger sismique vous comprendrez pourquoi la physique, la géologie mais aussi les mathématiques et l'histoire sont des disciplines qui contribuent aux recherches en sismologie. En effet, l'étude des tremblements de terre est vieille de quelques siècles mais c'était une des pionnières du « big data »!

---

**Responsable(s) du module:** Souad Sellami | Fondation SimplyScience

---

### **M54 L'eau : source d'énergie renouvelable et d'innovations**



L'eau: transparente, inodore! Elle fait tellement partie de notre quotidien, qu'on ne la voit même plus, elle paraît insignifiante. Les cours d'eau sont, depuis longtemps, une source d'énergie renouvelable, celle qui émet le moins de CO<sub>2</sub>, et les lacs, l'équivalent de gigantesques batteries. Maintenant, c'est l'énergie des eaux potables, d'irrigations et des eaux usées qui est valorisée. La Suisse est pionnière dans ce domaine. Demain, l'énergie des courants et des marées sera exploitée par des hélices sous-marines, des cerfs-volants hydroliens ou des membranes ondulantes s'inspirant du mouvement des animaux marins. Les idées foisonnent, ouvrent de nouvelles perspectives et offrent de nouveaux métiers.

Après quelques explications, la majeure partie du temps sera consacrée à un jeu de rôle où vous devrez réaliser votre propre projet. A vous de jouer!

---

**Responsable(s) du module:** Laurent Smati | MhyLab

---

### **M55 Des curiosités mathématiques**



Les mathématiques sont souvent associées à la rigueur et aux calculs. Pourtant il existe pleins de situations où les maths deviennent abstraites et surprenantes. Des situations où l'on ne peut pas se fier à notre intuition ou à notre raisonnement et où mêmes les plus habiles mathématicien·nes se trompent.

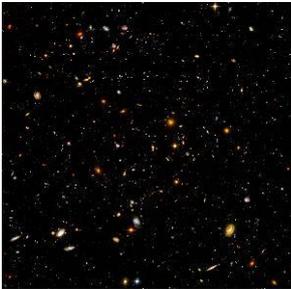
Dans ce module, vous verrez quelques curiosités mathématiques et vous vous mettrez à la place d'un·e mathématicien·ne : vous allez tester, manipuler et essayer de comprendre et résoudre ces problèmes ou paradoxes.

---

**Responsable(s) du module:** David Strütt | EPFL

---

## M56 Observer le ciel c'est voyager dans le passé



Qu'est-ce qui se déplace le plus vite ? Vous savez peut-être qu'il s'agit de la lumière avec une vitesse constante de près de 300'000 km/s. Cette vitesse peut vous paraître très très grande, cependant vous allez découvrir dans ce module qu'à l'échelle de l'Univers et de ses distances astronomiques on pourrait la qualifier de terriblement lente ! Vous allez explorer comment les astrophysicien.nes tirent parti de cette « lenteur » en utilisant leurs télescopes comme des machines à remonter dans le temps et observent notre Univers tel qu'il était dans le passé. Et si maintenant on changeait de point de vue et qu'on nous observait depuis «ailleurs», quel que part dans l'Univers, que verrait-on de nous ?

---

**Responsable(s) du module:** Romaine Theler | Le Dôme – Planétarium de Sion

---

## M57 Le solaire: la solution énergétique d'aujourd'hui



Si on plaçait un panneau solaire de la taille de la France et de l'Autriche combinées en plein désert du Sahara, il serait capable de répondre aux besoins énergétiques du monde entier.

Ce module vous présentera une petite introduction aux panneaux solaires : types, fabrication, fonctionnement, utilisation, marché, écologie comparée, et orientation de la recherche.

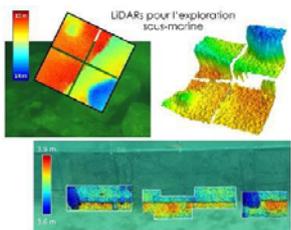
Comme Bertrand Piccard, saurez-vous trouver le bon équilibre entre puissance solaire et poids du véhicule ? Serez-vous l'ingénieur(e) qui révolutionnera l'énergétique de nos transports ? Dans cette seconde partie plus pratique, relevez le défi d'optimiser en équipe une petite voiture de course solaire modulable, pour qu'elle développe une grande puissance, sans être ni trop lourde ni trop chère.

---

**Responsable(s) du module:** Jonathan Thomet | EPFL

---

## M58 A la découverte du LiDAR : où comment permettre aux machines de voir en 3D



Qu'est-ce qu'un LiDAR ? A quoi ça sert ? Lors cet atelier, vous allez découvrir cette technique et ses applications clés. Embarqué dans une voiture, un avion, un ballon, un drone, un bateau ou un satellite, le LiDAR génère un nuage de milliers/millions de points de mesure qui permettent des relevés très précis en position (coordonnées X, Y, Z). On peut se servir de LiDAR pour un grand nombre d'application : de la reconstruction 3D d'environnement à la détection de sites archéologiques ou d'épaves, du guidage de véhicules autonomes à l'analyse de pollution ou

d'émanation de gaz toxiques pour n'en citer que quelques-uns.

Dans ce module vous aurez l'occasion de voir un LiDAR fonctionner. Vous pourrez également découvrir, pourquoi on utilise les LiDARs ? Quels sont leurs avantages (et leur inconvénients) ? Comment est-ce qu'un LiDAR fonctionne ?

---

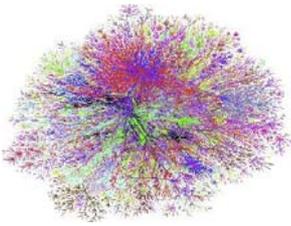
**Responsable(s) du module:** Antoine Ummel | CSEM

---

## M59 Les graphes : un outil mathématique pour ce siècle

Les graphes sont des objets mathématiques d'une simplicité redoutable : des points et des arcs qui les relient. La simplicité de leur définition les rend incontournables chaque fois qu'il s'agit de modéliser des liens, des communications, des interactions... entre individus.

Sans surprise, ils ont largement dépassé le cadre des mathématiques, on les trouve en



informatique (réseaux de communications), en chimie (liaisons chimiques), en biologie (connexions nerveuses), en sociologie (réseaux sociaux), en linguistique (sémantique).

Nous passerons en revue quelques applications des graphes et nous terminerons en décrivant rapidement l'algorithme de Dijkstra, grâce auquel votre GPS trouve le plus court chemin entre deux points sur une carte.

---

**Responsable(s) du module:** Alain Valette | UniNe

---

## M60 L'intelligence artificielle dans tous ses états



L'intelligence artificielle (IA) fait désormais partie de notre vie quotidienne: de la traduction automatique aux réseaux sociaux en passant par la reconnaissance faciale, elle est destinée à prendre une place de plus en plus importante dans notre société. Mais qu'est-ce que représente vraiment l'IA pour l'avenir ? Comment fonctionne-t-elle et quels en sont les risques ?

Venez apprendre les bases de l'IA et découvrir ses applications les plus ordinaires, bienveillantes, farfelues, voire même inquiétantes ...

---

**Responsable(s) du module:** Colombine Verzat | Institut de recherche Idiap

---

## M61 L'hydrogène, cœur de la stratégie énergétique de demain



Nous devons agir afin de ralentir le changement climatique. Les transports, l'industrie, la production d'électricité ou le chauffage résidentiel sont autant de domaines dans lesquels des tonnes de gaz à effet de serre sont libérés dans l'atmosphère chaque seconde.

Grâce aux énergies renouvelables comme le solaire ou l'éolien, nous avons accès à de l'énergie verte et inépuisable...mais intermittente (jour/nuit, temps ensoleillé/nuageux, venteux/calme).

Venez découvrir la solution apportée par les électrolyseurs et les piles à combustible. Dans le premier mode, l'hydrogène propre est produit à base d'eau et d'électricité et dans le second, l'hydrogène ainsi produit est utilisé par le même système pour générer de l'électricité au moment voulu, et ceci en ne produisant que de l'eau pure comme produit secondaire !

---

**Responsable(s) du module:** Audrey Wesoly | EPFL

---

## M62 De l'eau potable, pour combien de temps encore ?



Il est bien connu qu'on ne peut vivre plus de 3 jours sans s'hydrater. Mais savais-tu que ton corps contient près de 60 litres d'eau? Qu'en Suisse, un habitant consomme en moyenne 163 litres par jour? Que 345 litres sont nécessaires pour produire un kilo de bananes, 590 litres pour un kilo de blé et 15'500 litres pour un kilo de bœuf? Tu l'auras compris : l'eau est essentielle à la vie.

Malheureusement dans bien des endroits cet élément essentiel n'est pas traité convenablement. Micropolluants, plastiques, hydrocarbures sont des termes de plus en plus familiers dans ce contexte. Qu'en est-il en Suisse où l'eau n'est pas une ressource rare et est bien valorisée? Contient-elle tout de même des produits néfastes pour la santé?

Cet atelier te permettra d'observer de l'eau au microscope et de faire toi-même plusieurs expériences pour découvrir les mystères dont regorgent nos robinets, rivières et océans. Le cycle hydrologique ou encore des méthodes qu'utilisent actuellement nos régions pour la purifier n'auront plus de secret pour toi. N'hésite plus et plonge!

---

**Responsable(s) du module:** Félicia Zhang | EPFL TREE

---

## M63 La technologie dans l'aviation : vite, haut, loin



Depuis le premier vol des frères Wright en 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? Que se passe-t-il lorsqu'un oiseau heurte un réacteur en plein décollage?

Grâce à quel système un avion peut-il atterrir dans le brouillard le plus épais? Pourquoi un Airbus A330 de 230 tonnes ne s'écrase-t-il pas si ses réacteurs s'éteignent? Que sont les feux de Saint-Elme et sont-ils dangereux pour les avions? Et à quoi peut bien servir cette mystérieuse hélice cachée dans l'aile?

Embarquez pour un vol complet jusqu'à Miami, attachez vos ceintures et décollez vers cet univers extraordinaire!

---

**Responsable(s) du module:** Tom Zouridis | Swiss International Airlines

---

---