

TecDay@Sismondi

by SATW



Sciences et techniques?
C'est pour moi!

TecDay@Sismondi

Mardi 19 avril 2016

Collège Sismondi

Genève

Chers élèves,

Quels outils avons-nous pour explorer et comprendre l'Univers? Avec quels moyens technologiques et informatiques évolue la recherche en biologie? Comment peut-on protéger nos informations sur Internet? Ces questions et bien d'autres encore seront abordées avec plus de 40 spécialistes issus d'instituts de recherche, de hautes écoles et de l'industrie, à l'occasion du TecDay@Sismondi.

Les sciences et techniques aujourd'hui

Le mardi 19 avril, le collège deviendra, le temps d'une journée et 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 partageront avec vous un monde surprenant de par sa diversité: celui des sciences et des techniques. Parmi les nombreux modules proposés, en voici quelques exemples: «Sur les traces de la police scientifique», «Rendez-vous avec une comète», ou «Serons-nous un jour remplacés par des robots?»

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 Collège Sismondi sont heureux de pouvoir vous offrir une journée aussi variée que passionnante.

Bernard Parisod, Collège Sismondi
Séverine Altaïrac, Espace des inventions
Belinda Weidmann, SATW

Programme et liste des modules

Horaires

- 9:00** **Session horaire 1**
Module selon votre choix
- 10:30** **Pause**
- 11:00** **Session horaire 2**
Module selon votre choix
- 12:30** **Repas de midi**
- 14:00** **Session horaire 3**
Module selon votre choix
- 15:30** **Fin**

Modules

- M1** Des robots, des souris et de l'informatique
M2 La chaleur de la Terre: notre énergie
M3 Construire pour l'avenir en bottes de paille
- M4** Sur les traces de la police scientifique
M5 Quand les bâtiments tremblent...
M6 Le monde sens dessus dessous
- M7** Des protéines et des médicaments
M8 SOS! Objets spatiaux hors de contrôle
M9 Des médicaments découverts par hasard?
- M10** Le satellite CHEOPS à la chasse aux exoplanètes
M11 La grande chasse aux petites particules
M12 À la recherche du temps perdu
- M13** Mini-hydraulique: ça turbine!
M14 Déguster avec les cinq sens
M15 SIsMON DIt: «Dessine-moi ton collègue!»
- M16** En un coup de ciseaux
M17 Rendez-vous avec une comète
M18 2'000 calories par jour, c'est beaucoup?
- M19** Osons le pari d'un avenir durable!
M20 La mémoire éclatée
M21 Votre ordinateur prédit l'avenir
- M22** Automatisation industrielle
M23 Des entraînements pour la recherche dans l'espace
M24 Combien de sucre pour mes cellules?
- M25** Mathématiques et morphogenèse
M26 Transhumanisme et immortalité: rêve ou cauchemar?
M27 Serons-nous un jour remplacés par des robots?

Modules

- M28 Le numérique du futur: avec et sans Internet!
- M29 Ondes et antennes: l'enjeu vaut-il la chandelle?
- M30 L'ordinateur, un génie des langues

- M31 Électronique imprimée, une révolution en cours!
- M32 Cryptographie et codage: protégez vos secrets
- M33 Dessine-moi un mouton en 3D

- M34 Gratter, frotter ou user... est-ce une science?
- M35 Nouvelles sources d'énergie
- M36 L'énergie éolienne: ce n'est pas du vent!

- M37 GEOGAMES pour un monde meilleur
- M38 Quel lien entre technique et patrimoine?
- M39 Des muscles artificiels pour les robots

- M40 Cuisine supramoléculaire
- M41 Vous manquez de neurones? Utilisez votre peau!
- M42 Lumière et architecture

- M43 Mesurer la Terre au millimètre près
- M44 La technologie dans l'aviation: vite, haut, loin

Les personnes intéressées sont les bienvenues

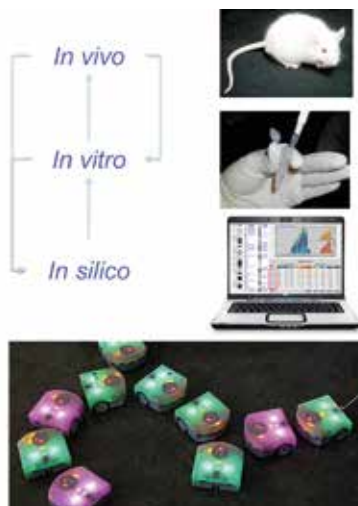
Quiconque souhaite participer à l'un des modules en tant qu'observateur peut s'inscrire auprès de Séverine Altaïrac jusqu'au 15 mars 2016: par e-mail saltairac@espace-des-inventions.ch ou par téléphone 021 315 68 87. Si certains modules devaient être complets, nous pourrions avoir à refuser des inscriptions. Merci d'avance de votre compréhension.

M1

D. Alocci / D. Buchs / F. Lisacek
Université de Genève

Des robots, des souris et de l'informatique

Dans la première partie de ce module, il s'agira de montrer les principes d'un algorithme fonctionnant comme l'élection d'un leader. Tout d'abord, vous expérimenterez cet algorithme sans ordinateur. Puis vous le testerez sur un groupe de robots et discuterez sa faculté à s'adapter face à différents changements dans son environnement. Quels défis doit-on relever pour rendre un algorithme fiable?



En seconde partie, vous serez initiés à la biologie in silico. Comparer des gènes, classifier des virus ou visualiser des macromolécules en 3D est aujourd'hui impossible sans algorithmes. Ces opérations sont essentielles si l'on veut identifier et comprendre ce qui distingue un organisme sain d'un organisme malade. Comme pour les robots, la fiabilité est cruciale pour prédire les risques de développer une maladie (diabète, Alzheimer, etc) ou notre capacité de défense face aux virus ou aux bactéries.

M2

N. Andenmatten / M. Meyer / N. Vetroff
Etat de Genève / SIG / Geothermie.ch

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. 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.

M3

Serge Aymon / Victoria Brinkler-Leaney
Esprit Energie Sàrl / 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 m². 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.

M4

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 Ecole des Sciences Criminelles de l'Université de Lausanne, ainsi que les animateurs de l'Éprouvette, 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.

M5

Abdelkrim Bennani / Ludovic Zingg
hepia, HES-SO//Ge

Quand les bâtiments tremblent...



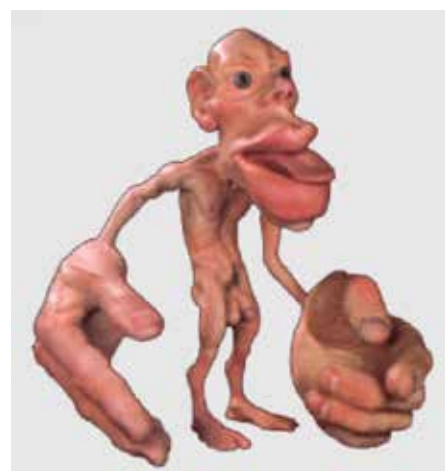
Imiter un tremblement de terre dans une salle de classe? C'est possible! Après une introduction sur l'origine des séismes, des expériences seront menées avec une table sismique, qui permet de simuler les effets d'un tremblement de terre sur les bâtiments de construction. Un ensemble de maquettes de bâtiments, de tailles et de matériaux différents, peut être utilisé pour visualiser leurs réponses face à des séismes fidèlement reproduits. Des accéléromètres et une caméra peuvent être ajoutés au dispositif, permettant d'acquérir des mesures et de mieux comprendre les phénomènes en jeu.

M6

Marie-Laure Bielser
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.

M7

Marie-Claude Blatter
SIB Institut Suisse de Bioinformatique

Des protéines et des médicaments

La plupart des maladies infectieuses (mycoses, SIDA, etc.) et non infectieuses (migraine, cancer, etc.) sont traitées avec des médicaments. Aujourd’hui, de nombreuses molécules candidates à devenir un médicament sont d’abord sélectionnées grâce à la bioinformatique – une discipline alliant biologie, chimie, mathématiques et informatique.



Ce module vous fera découvrir quelques outils bioinformatiques utilisés pour concevoir de nouveaux médicaments. Il vous sera ainsi possible de répondre aux questions suivantes. Comment visualiser l’interaction d’un médicament avec sa protéine cible? Comment prédire les effets secondaires potentiels d’un médicament? Comment prédire le devenir d’une molécule médicament dans le corps humain? Pourquoi certains médicaments ne peuvent-ils être prescrits que suite à un test génétique?

M8

G. Bourban / T. Bandi / Y. Delessert
EPFL

SOS! Objets spatiaux hors de contrôle

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.

M9

Jacques Bouvier
Elanco / Lilly

Des médicaments découverts par hasard?

La découverte et le développement de nouveaux médicaments font appel aux connaissances de nombreux partenaires scientifiques, tels que des chimistes, biologistes, physiciens, médecins, et bien d’autres encore.

Depuis le 19^{ème} siècle, les progrès techniques et scientifiques se sont accélérés et ont révolutionné la médecine. La nature n’en demeure pas moins une source d’inspiration intarissable pour créer des médicaments car elle offre des molécules que l’esprit humain n’aurait pas pu imaginer.



La découverte d’un principe actif médicamenteux reste un chemin difficile, mais ô combien passionnant. Il est semé d’embûches, de périodes de découragement, mais il arrive parfois que le hasard et la chance s’en mêlent!

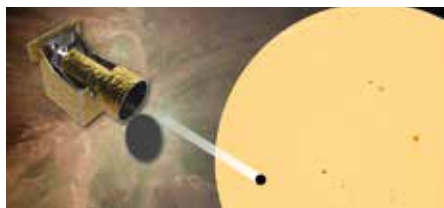
Ce module, avec des expériences à l’appui, vous présentera quelques exemples de découvertes faites par hasard, mais aussi des réussites patiemment construites.

M10

Pierre Bratschi
Observatoire de Genève

Le satellite CHEOPS à la chasse aux exoplanètes

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

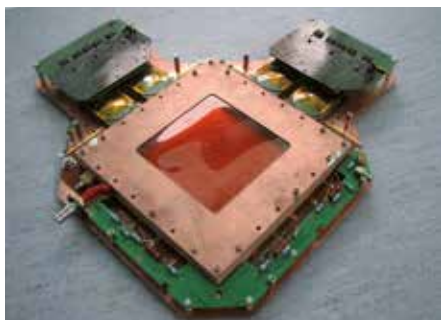
Pour la première fois, la communauté scientifique et l'industrie suisses se retrouvent leader d'un projet de satellite. Les promesses de la mission sont très grandes, tout comme le sont les difficultés technologiques. Au cours de ce module, vous allez découvrir le monde des exoplanètes et les progrès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

M11

Julien Burnens
EPFL

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!

M12

Massimo Chiaradia
Université de Genève

À la recherche du temps perdu



Ce module vous invite à un voyage dans le temps et à travers les temps géologiques. Il illustrera les méthodes scientifiques employées par les géologues pour mesurer le temps et leurs nombreuses applications en géologie ainsi que dans d'autres disciplines. On découvrira quel âge a la Terre et comment il a été déterminé, comment les méthodes de datation ont permis de découvrir l'âge des premiers hominidés, comment elles permettent d'interpréter les changements climatiques du passé, d'étudier l'impact de l'homme sur la planète et même de déterminer l'âge des peintures historiques et préhistoriques. Vous participerez à plusieurs expériences simples, qui illustreront et éclaireront le sujet.

M13

Aline Choulot
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 en Suisse romande 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.

M14

M.-H. Corajod Chapalay / A. Schafflützel
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 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.

M15

C. Guyon / S. Labouré /
M. Sgorbini / hepia, HES-SO//Ge

SIsmON DIt: «Dessine-moi ton collègue!»

Le paysage est un domaine qui n'est pas seulement réservé à un cercle d'experts! Généré par des dimensions naturelles et culturelles, il est le support des activités humaines et vécu quotidiennement par chacun d'entre nous, sans pour autant que nous nous en rendions compte.



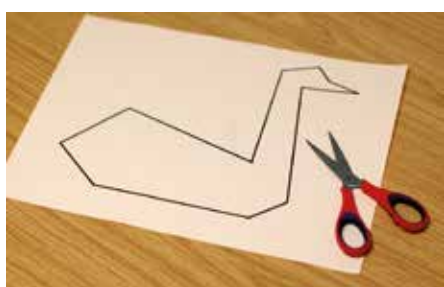
Sensibles aux paysages qui vous entourent et à la nature? Soucieux de l'amélioration du cadre de vie de tout un chacun? Envie d'en faire votre métier? Venez découvrir la formation proposée par hepia et devenez architecte du paysage!

De l'observation à la conception, (re)découvrez votre environnement et changez de regard sur le territoire, en crayonnant et en réinventant la place de votre collègue dans son contexte urbain et paysager.

M16

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.

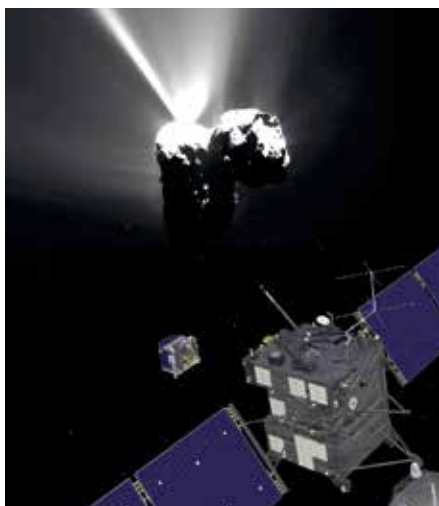
Alors, si comme Loe vous voulez surprendre vos amis, faites-leur dessiner un polygone sur une feuille de papier, pliez-la et découpez-la en un seul coup de ciseaux rectiligne. Vous ne savez pas encore comment faire? Comme Gardner, vous voulez découvrir les aspects mathématiques qui se cachent sous ce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

M17

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 trois instruments bernois: le capteur de pression ROSINA-COPS ainsi que les spectromètres de masse ROSINA-DFMS et ROSINA-TOF qui analysent la composition chimique des vapeurs émanant de la comète Churyumov-Gerasimenko, depuis août 2014 et après dix ans de vol à bord de la sonde Rosetta.



© ESA/Rosetta/MPS

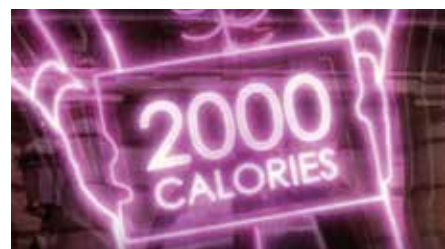
Les comètes recèlent le matériel le plus ancien de notre système solaire et représentent ainsi de véritables trésors d'archéologie céleste pour les scientifiques.

Venez découvrir l'odyssée de Rosetta vers le passé de notre système solaire, et formez de vos propres mains une comète miniature!

M18

Anthony Girardin
hepia, HES-SO//Ge

2'000 calories par jour, c'est beaucoup?



Il est conseillé de manger des aliments à hauteur de 2'000 calories par jour. Pratique, c'est un chiffre rond! Mais, qu'est-ce qu'une calorie, au juste? Quant aux valeurs indiquées sur les emballages alimentaires, qui les calcule et comment? Que nous apprennent ces valeurs et que faut-il en penser? Et surtout, comment dépenser toutes les calories d'un aliment? Venez comprendre la calorie et tous ses aspects au travers d'expériences qui vous feront penser, vous dépenser, chauffer, vous réchauffer... pour finalement vous rafraîchir!

M19

Jean-Claude Keller
Conférences 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. Notre système de production mondialisé repose à plus de 80% sur les énergies fossiles et bénéficie pour l'instant encore de ressources, notamment métalliques, suffisantes.

Cette situation pourrait nous faire 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 appareils, sur le recyclage et surtout sur une consommation générale plus sobre. Tout cela offre de belles perspectives sur les plans de la recherche et de l'emploi.

M20

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.

M21

Victor Kristof
EPFL

Votre ordinateur prédit l'avenir



Les ordinateurs sont aujourd'hui non seulement présents absolument partout et sous diverses formes, mais ils deviennent aussi de plus en plus intelligents. Ils sont même capables d'apprendre en interagissant avec leur environnement et de prédire l'avenir! Vous découvrirez comment Facebook décide ce qui vous intéressera dans votre fil d'actualités, comment Google donne les résultats les plus pertinents à vos recherches et comment il est possible de déterminer l'issue d'une votation en Suisse avant d'avoir les résultats. Vous pourrez aussi jouer avec l'une de ces machines intelligentes...

M22

Michel Lauria
hepia, HES-SO//Ge

Automatisation industrielle



Le module s'appuiera sur du matériel MECLAB tiré du système de formation FESTO. Diverses stations seront mises à votre disposition telles que des bandes de transport, des appareils de manutention et un chargeur-empileur. Dans un premier temps, il s'agira de découvrir l'environnement logiciel et le matériel dans le but de faire fonctionner les stations de façon automatisée. Le module se terminera avec la mise en réseau de ces diverses stations afin de concevoir une ligne de production.

M23

Rolf Leitner
Faulhaber minimotor SA

Des entraînements pour la recherche dans l'espace

Imaginez un trajet de plus de 10 ans et de 6,5 milliards de kilomètres pour atteindre votre lieu de travail, et où vous devez arriver en pleine forme, malgré la fatigue d'un long voyage. C'est bien ce que l'on attendait de la sonde spatiale Rosetta et de son atterrisseur Philae, qui s'est posé en novembre 2014 sur la comète Tchouri. À l'aide des moteurs C.C. de Faulhaber, Philae a lancé de nombreuses expériences et continue, avec Rosetta, d'accompagner la comète jusqu'en 2016, afin d'obtenir de précieuses informations sur la composition antérieure du système solaire.



Ce module présentera les conditions que les moteurs doivent satisfaire pour réaliser un tel défi. Vous découvrirez également les autres projets spatiaux auxquels les moteurs C.C. participent et les défis qu'il a fallu relever lors de leur planification et de leur réalisation.

M24

Pierre Maechler
Université de Genève

Combien de sucre pour mes cellules?



© Fotolia

De nos jours, le sucre se trouve en abondance dans notre alimentation. En même temps, nous sommes naturellement attirés par le goût sucré. En conséquence, nous mangeons plus de sucre que nos ancêtres et certainement plus que ce dont notre corps a besoin quotidiennement. On pense que ce phénomène explique en partie l'augmentation des cas d'obésité et de diabète. Cependant, la preuve éventuelle du lien de cause à effet reste à démontrer. Bien que les indices soient troublants, l'affaire semble plus complexe que ce qu'il n'y paraît au premier abord. A ce stade, c'est le rôle des biologistes chercheurs de s'interroger sur les mécanismes et de fouiller les voies du sucre dans nos cellules. Grâce à leurs outils, les coupables seront peut-être bientôt démasqués pour offrir à la médecine des moyens de lutter contre ces maladies.

M25

Christian Mazza
Université de Fribourg

Mathématiques et morphogénèse



Comment apparaissent les spirales dans les tournesols et comment se répartissent les taches sur la peau d'un léopard? Pourquoi la peau des zèbres est-elle rayée? Ce module présentera de manière simple l'idée fondamentale du fameux mathématicien Alan Turing, qui a donné naissance en 1952 à la théorie mathématique de la morphogénèse. Alan Turing a inventé les équations de réaction-diffusion dans le but d'expliquer l'émergence de formes en biologie. Vous seront ensuite exposés des modèles récents destinés à modéliser les formes spatio-temporelles que l'on peut observer dans les nuées d'oiseaux, les bancs de poissons ou les colonies de bactéries.

M26

Lara Meylan / Olivier Quaglia
Université de Genève

Transhumanisme et immortalité: rêve ou cauchemar?



Source: wikimedia

«Nous aurons en main notre condition mortelle. Nous serons capables de vivre aussi longtemps que nous le voulons.» C'est ce que proclame le célèbre transhumaniste Ray Kurzweil dans son ouvrage programmatique, *The Singularity is near*.

Vous commencerez par visionner des extraits de documentaires consacrés au désir d'immortalité des transhumanistes. Concrètement, il s'agirait de s'affranchir le plus possible de la mort par le biais de l'hybridation humain/machine (création de cyborgs) et de l'immortalité informationnelle.

Ensuite, vous pourrez participer à un débat autour de la question suivante. Faut-il considérer le désir d'immortalité imminente des transhumanistes comme un rêve ou un cauchemar?

M27

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.

M28

J-H. Morin / L. Moccozet / F. De Angelis
Université de Genève

Le numérique du futur: avec et sans Internet!

Au cours de ce module, vous pourrez expérimenter un service de chat sécurisé fonctionnant en mode peer-to-peer – sans Internet – dans une foule. Vous enverrez des informations cryptées à vos amis; le message sera toujours acheminé, même si vos amis se déplacent.

Grâce à l'outil ThinkData.ch, vous pourrez ensuite comprendre comment des données personnelles qui vous concernent sont capturées tous les jours par des organisations en Suisse et à l'étranger. Quels sont vos droits? Vos photos sur Facebook risquent-elles d'être réutilisées par autrui?



Pour finir, vous pourrez créer votre propre service de réalité augmentée, à partir de n'importe quel document (livre, brochure, album photo, etc.) pour vos amis ou vos cours, ou encore pour créer de la publicité ou un album photo vivant.

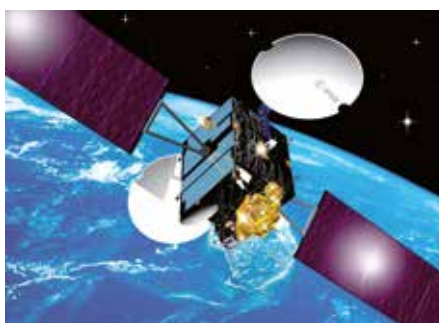
M29

Juan R. Mosig
EPFL

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

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.



© ESA

Finalement, vous serez invités à interagir avec la démonstration, à réaliser des expériences vous-mêmes et à poser toutes vos questions.

M30

Luka Nerima / Yves Scherrer
Université de Genève

L'ordinateur, un génie des langues

Ce module comprend deux activités distinctes.

Annotation. Les bibliothèques du monde entier numérisent leur patrimoine, notamment leurs livres précieux. La Bibliothèque de Genève renferme un trésor: les 50'000 feuillets manuscrits de Ferdinand de Saussure. Le centre universitaire d'informatique de Genève a mis en place un serveur sophistiqué pour consulter et annoter les manuscrits.



Traduction automatique. Vous voulez tout savoir sur le fonctionnement des systèmes de traduction automatique comme Google Translate? Nous vous expliquerons comment un ordinateur peut apprendre à traduire. Nous avons aussi développé un outil d'assistance terminologique: TWiC.

M31

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'encres électroniques 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.

M32

Basil Reinhard
Université de Fribourg

Cryptographie et codage: protégez vos secrets

Qu'il s'agisse de dirigeants souhaitant communiquer de manière secrète, d'entreprises voulant préserver des secrets industriels, ou de vous-même réalisant des achats en ligne, tout le monde a besoin d'un moyen de protéger ses données des regards indiscrets.



© Yuri Samoilov, CC BY 2.0

Ce module vous présentera quelques techniques de (dé)cryptage célèbres utilisées à travers l'Histoire, comme par exemple le code de César, ENIGMA ainsi que RSA. Seront aussi abordées les techniques pour lire un CD rayé et pour surfer sur Internet quand le wifi subit des interférences, en présentant quelques méthodes permettant de garantir l'intégrité d'une information même lorsqu'elle a été altérée.

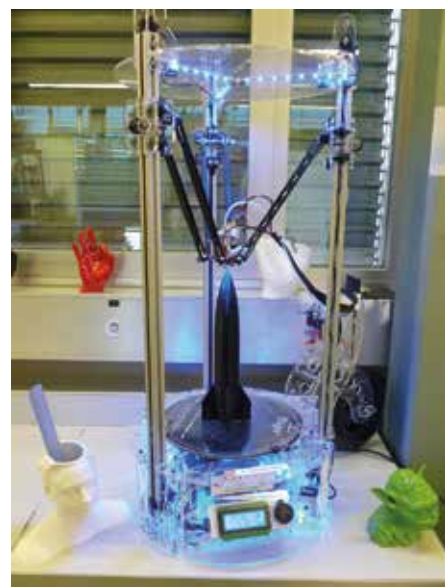
Serez-vous de taille à empêcher d'autres élèves de comprendre ou de détruire vos informations?

M33

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 de 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.



M34

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!

M35

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 couplée 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.

M36

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.

M37

Christian Sailer
ETH Zürich

GEOGAMES pour un monde meilleur



Des jeux sur téléphone mobile? Oui, bien sûr! Mais seulement dans sa chambre? Grâce aux smartphones et tablettes portables, les joueurs se retrouvent de plus en plus à l'extérieur. La technologie GPS, l'accès Internet à haut débit et autres capteurs jouent un rôle primordial. Mais alors, que se cachent-ils derrière ces jeux? Comment peut-on les utiliser pour résoudre des problèmes?

Dans ce module, vous apprendrez à connaître un jeu pour smartphone et vous découvrirez de manière ludique de nouvelles idées et technologies, ainsi que les défis qui s'y cachent.

Vous allez ainsi apprendre à connaître le domaine de la géomatique, dans lequel on parle de modèles du monde en 3D, de cartes, de navigation et de la Terre. La géomatique est devenue indispensable dans l'utilisation quotidienne des applications sur smartphone, ainsi que dans la gestion professionnelle des principaux défis tels que le changement climatique, les ressources énergétiques, les migrations et la gestion du trafic.

N'oubliez pas d'amener votre propre smartphone, svp!

M38

Tobias Schenkel
HE-Arc

Quel lien entre technique et patrimoine?

Ce module permet un aperçu de la conservation et de la restauration du patrimoine en mouvement, tel que les œuvres cinématiques, voitures historiques, appareils techniques et instruments scientifiques. Venez découvrir les différentes méthodes d'investigation utilisées pour l'étude des biens culturels et leurs matériaux constitutifs. Sont au programme de ce module: les observations de surfaces au microscope, l'imagerie thermique et d'autres moyens d'identification.



Comment peut-on conserver le patrimoine en mouvement et quels sont les risques liés à son fonctionnement? La filière Conservation-restauration de HE-Arc cherche justement à répondre à ces questions.

Selon Guillaume de Humboldt: «Seul celui qui connaît le passé a un avenir».

M39

Herbert Shea
EPFL

Des muscles artificiels pour les robots

Les robots doivent-ils toujours être en métal ou en plastique dur? Les humains et les animaux sont en grande partie mous – pensez à la peau et aux muscles par exemple. La pieuvre et la trompe d'un éléphant ne contiennent aucun os ou élément rigide, mais sont pourtant capables de mouvements complexes, puissants et délicats. Pouvons-nous faire de même avec des robots?



À l'EPFL sont développés des muscles artificiels à base de caoutchouc. Ce sont des systèmes robotique flexibles, voire étirables. La photo en montre un exemple: un préhenseur de 1 g qui permet de soulever un œuf de 70 g.

Ce module vous présentera des exemples d'actionneurs élastiques qui peuvent être utilisés en biologie et pour la récupération d'énergie, mais aussi pour des satellites et des petits drones.

M40

Paul-Antoine Spies
EPFL

Cuisine supramoléculaire

Les matériaux sont réalisés avec des unités qui définissent leurs propriétés: soit des atomes ou des molécules, soit des entités plus complexes comme des polymères – longues chaînes d’unités qui se répètent. Les nutriments sont des matériaux où de nombreuses propriétés, telles que la texture ou l’acidité, se combinent pour former leur goût et leurs qualités nutritives. Aujourd’hui, une tendance consiste à cuisiner en s’appuyant sur les concepts de la science des matériaux. Nous explorerons le «polymer crosslinking» pour élaborer un dessert appelé «mango caviar».



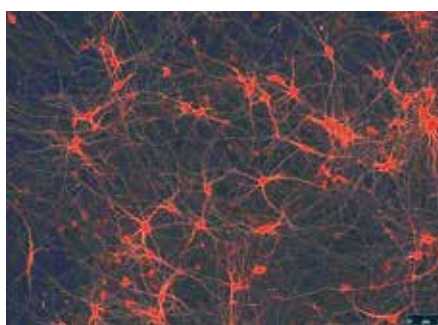
© exclusive-design - Fotolia.com

Le crosslinking consiste à «coller» des polymères ensemble de façon à les rendre plus rigides. Ce principe a été inventé par l’industrie des pneus pour en améliorer la performance. Nous allons travailler avec de l’alginate de sodium – polymère naturel présent dans certaines algues – et produire des petites «pralines» pour encapsuler des jus délicieux!

M41

Luc Stoppini
hepia, HES-SO//Ge

Vous manquez de neurones? Utilisez votre peau!



Les études récentes sur les cellules souches ont montré que l’on pouvait désormais transformer les cellules de notre peau pour les reprogrammer en cellules souches, qui seront à leur tour différenciées en cellules nerveuses. Les personnes qui ont mené ces études extraordinaires ont été récompensées par le prix Nobel en 2012! Nous vous proposons un atelier de culture de cellules nerveuses humaines que vous pourrez manipuler et observer grâce à l’utilisation d’un microscope à fluorescence. Vous pourrez aussi programmer la perfusion d’une «BioPuce» dans laquelle des cellules du cœur seront placées et vous pourrez ainsi observer les variations de la fréquence de battements de cellules du cœur après l’injection de différents médicaments.

M42

Pietro Vitali
SUPSI

Lumière et architecture

La lumière nous permet de modifier la perception d’un espace. Selon le mode d’éclairage, nous en percevons l’atmosphère, les dimensions, les proportions et les couleurs de manière différente.



Au cours de ce module, vous testerez comment façonner la qualité d’un espace en modifiant son éclairage et comment votre perception de cet espace varie en fonction de la lumière.

A l’aide d’un modèle, vous formulerez et expérimenterez diverses hypothèses de transformation et de contrôle de la lumière naturelle. Vos résultats seront documentés photographiquement et discutés afin de comprendre le potentiel de la lumière dans la conception de l’architecture d’intérieur.

M43

Daniel Willi / Sébastien Guillaume
ETH Zürich

Mesurer la Terre au millimètre près

Depuis la nuit des temps, l'Homme s'interroge sur la forme de la Terre. C'est ainsi que le philosophe Ératosthène, il y a plus de 2'000 ans, entreprit de déterminer le rayon de la Terre à l'aide du Soleil.



Source: NASA (gauche) GFZ Potsdam (droite)

Depuis lors, la géodésie – étude et représentation de la forme de la Terre – a énormément évolué: positionnement précis par GPS, mesure du niveau moyen des mers, détection de séismes, création de cartes topographiques ou alignement du plus long tunnel ferroviaire du monde. Tels sont les défis actuels.

Dans la partie pratique du module, nous allons utiliser des instruments de haute précision pour effectuer des mesures en lien avec la forme de la Terre.

M44

Luc Wolfensberger
Swiss

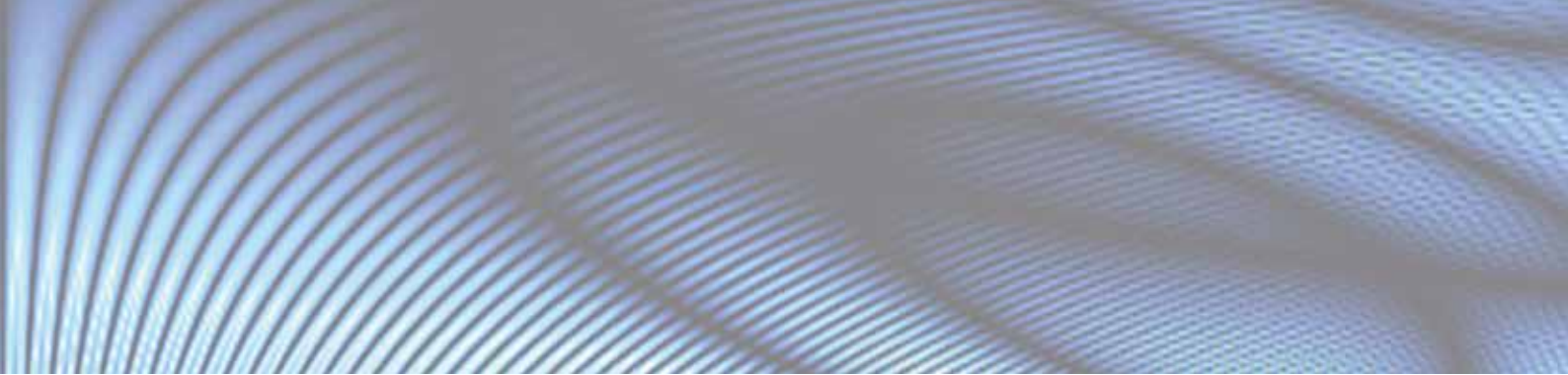
La technologie dans l'aviation: vite, haut, loin

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 essaïms d'abeilles dans la soute du LX8686?

Embarquez, attachez vos ceintures et décollez vers cet univers extraordinaire!



www.tecday.ch



Collège Saint-Michel, Fribourg, novembre 2013



Gymnase de Beaulieu, Lausanne, octobre 2014



Collège Madame de Staël, Carouge, avril 2015

SATW

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

Collège Sismondi
Chemin Eugène-Rigot 3
1202 Genève
Téléphone 022 388 79 40/00
susanne.de-panfilis@edu.ge.ch

SATW

La SATW élabore des recommandations sur des sujets techniques, qui sont de grande importance pour la Suisse, comme par exemple en matière d'environnement de vie, de travail et de recherche. Elle dispose également d'un mandat de la Confédération avec pour objectif d'accroître l'intérêt et la compréhension de la technique au sein de la population, en particulier auprès des jeunes. A cette fin, elle organise entre autres les TecDays et les TecNights et édite le magazine «Technoscope».

Reconnue par le gouvernement fédéral comme une institution, la SATW unit un vaste réseau de professionnels et d'associations professionnelles. Elle compte actuellement 260 membres individuels. Ces éminentes personnalités issues de la formation, de la recherche, de l'économie et de la politique sont nommées à vie. La SATW est en outre l'organisation faitière de quelque 60 sociétés membres. Elle est politiquement indépendante et à but non-commercial.

www.satw.ch

Pour la réalisation des TecDays en Suisse Romande, la SATW a mandaté l'Espace des inventions.

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.

www.espace-des-inventions.ch

Collège Sismondi

Le Collège Sismondi est l'un des onze établissements du collège de Genève qui mènent les élèves à l'obtention du Certificat de Maturité. Situé près du siège européen de l'ONU, il s'agit d'un établissement particulièrement international, regroupant environ 850 élèves, une centaine de professeurs et une vingtaine de personnels administratifs et techniques, de près de 50 nationalités et 20 confessions différentes. Outre les classes ordinaires, l'établissement propose des classes dédiées à l'accueil d'élèves récemment arrivés à Genève. Durant leur cursus scolaire les élèves de Sismondi ont la possibilité de participer à des programmes extra-muros, de maturité bilingue par séjour ou encore d'échanges linguistiques.

Ces spécificités renforcent la diversité culturelle, sociale et confessionnelle des acteurs de la vie sismondienne et développent, à travers une meilleure connaissance des uns et des autres, un esprit de tolérance et une ouverture culturelle, valeurs primordiales de l'action pédagogique du Collège Sismondi.

www.sismondi.ch

SATW

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



Département de l'instruction publique,
de la culture et du sport