

TecDay@Émilie-Gourd

by SATW



A la rencontre des sciences et des techniques

TecDay@Émilie-Gourd

Mardi 5 novembre 2013

Collège et École de commerce
Émilie-Gourd, Genève

Chers élèves

Comment explorer Mars? Quels services peut nous rendre le monde du numérique? Que savons-nous de notre mémoire? Nous aborderons ces questions et bien d'autres encore avec plus de 40 spécialistes issus de la recherche et de l'industrie, à l'occasion du TecDay@Émilie-Gourd.

Le mardi 5 novembre 2013 ne sera pas un jour comme les autres. Cette journée sera entièrement consacrée aux sciences et techniques dans notre établissement. Les cours habituels seront remplacés par des modules que vous choisirez et au cours desquels vous pourrez discuter avec des experts issus de la recherche et de l'industrie. Ces professionnels vous ouvriront les portes d'un monde fascinant. Parmi les modules, citons «De la vache au plastique», «Les robots mobiles, pour faire quoi?», ou «Rendez-vous avec une comète».

En dialogue avec la pratique

Au cœur de la journée TecDay: l'échange avec des spécialistes qui vous parleront de leur expérience pratique. Vous découvrirez comment les connaissances scienti-

ifiques permettent d'élaborer des solutions utiles dans notre vie de tous les jours. En parallèle, vous entretenez le travail 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 choisir 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

Les journées TecDays sont une initiative de l'Académie suisse des sciences techniques (SATW). La SATW, l'Espace des Inventions, le Collège et École de commerce Émilie-Gourd et les nombreux intervenants sont heureux de pouvoir vous offrir une journée aussi variée que passionnante.

Pascal Emery, Collège et
École de commerce Émilie-Gourd
Séverine Altairac, Espace des Inventions
Béatrice Miller, SATW

Programme et tableau des modules

Horaires

8h30	Ouverture
9h00	Session horaire 1 Module selon votre choix
10h30	Pause
11h00	Session horaire 2 Module selon votre choix
12h30	Repas de midi
14h00	Session horaire 3 Module selon votre choix
15h30	Fin

Modules

- M1 Evolution du monde vivant, extinctions et catastrophes
- M2 Le smartphone: notre assistant médical du futur
- M3 Management de l'énergie et construction durable
- M4 Horlogerie et garde-temps: comment ça marche?
- M5 Des génomes et des protéines
- M6 Rendez-vous avec une comète
- M7 Pas de vie sans mort
- M8 De la vache au plastique
- M9 Un robot au doigt et à l'oeil
- M10 Comment traquer des particules?
- M11 Les géothermies dans notre avenir énergétique
- M12 Venez innover les services numériques de demain!
- M13 Une Kinect au bloc opératoire!
- M14 Prenez le contrôle de votre robot!
- M15 En un coup de ciseaux
- M16 Mini-hydraulique: ça turbine!
- M17 Mission to Mars?
- M18 Vive les calories et les watts!
- M19 La LED pour remplacer nos vieilles ampoules
- M20 Nano-médecine: malédiction ou bonheur?
- M21 Attention! Fuite de chaleur!
- M22 L'énergie SOLAR+H
- M23 Des moteurs omniprésents
- M24 Osons le pari d'un avenir durable!



Lycée Denis-de-Rougemont, Neuchâtel, novembre 2012

Modules

- M25 La mémoire éclatée
- M26 Les cellules solaires Grätzel à colorant
- M27 Automatisation industrielle

- M28 Interaction humain-machine, un avenir prometteur!
- M29 Les volcans et leurs dangers
- M30 Les preuves du Big Bang

- M31 Les robots mobiles, pour quoi faire?
- M32 Serons-nous un jour remplacés par des robots?
- M33 Ressources minérales: enjeux et défis

- M34 Ondes et antennes: l'enjeu vaut-il la chandelle?
- M35 Les émotions influencent-elles notre perception?
- M36 Rouler, nager, voler en s'inspirant de la Nature

- M37 Électronique imprimée, une révolution en cours!
- M38 Des molécules dans un miroir
- M39 Dessine-moi un mouton en 3D

- M40 Gratter, frotter ou user... est-ce une science?
- M41 L'éolien dans la stratégie énergétique 2050
- M42 Vous manquez de neurones? Utilisez votre peau!

- M43 La mécanique de l'arthrose
- M44 Les biotechnologies: révolution ou évolution?
- M45 La technologie dans l'aviation: vite, haut, loin

Des invités intéressés sont les bienvenus

Quiconque souhaite participer à l'un des modules en tant qu'observateur peut s'inscrire auprès de Séverine Altairac jusqu'au 25 octobre 2013: 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.



Kantonsschule Frauenfeld, novembre 2011

M1

Thierry Adatte
Université de Lausanne

Evolution du monde vivant, extinctions et catastrophes



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

M2

David Atienza
EPFL

Le smartphone: notre assistant médical du futur

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde. D'après les chiffres de l'OMS, elles sont chaque année responsables d'environ un tiers des décès totaux, dont 70 à 100'000 morts subites. Pour éviter le pire, le délai d'intervention est déterminant. Grâce aux smartphones et aux nouvelles inventions dans le domaine des appareils électroniques embarqués, la moindre anomalie des battements du cœur peut immédiatement être connue d'un patient et de son médecin par un e-mail ou un SMS. Ces nouveaux appareils ont l'avantage d'être de petite taille, peu invasifs et dotés de batteries d'une grande autonomie. Nous allons vous présenter ces systèmes intelligents et vous pourrez les tester – grâce à un T-shirt intelligent - pour mesurer votre électrocardiogramme en temps réel.



M3

Jean-François Beney
EPFL

Management de l'énergie et construction durable



L'énergie est au centre des préoccupations. La majorité de notre consommation actuelle provient de ressources limitées. Dans ce contexte, comment assurer l'approvisionnement des générations futures? Vous allez partager cette problématique et apporter des éléments de solution avec des étudiants de master à l'EPFL. D'où vient notre énergie? Combien en consomme-t-on? Quelles sont les sources d'énergie du futur? Comment produire de l'énergie à partir du soleil, du vent ou de l'eau? Et surtout, où pouvons-nous économiser de l'énergie? Dans ce module, nous nous intéresserons à la production actuelle d'énergie et partirons à la découverte des nouvelles sources d'énergie.

M4

Vincent Beux
hepia, HES-SO//Ge

Horlogerie et garde-temps: comment ça marche?

La garde du temps, le fonctionnement d'une montre, une roue à échappement, ... venez vous initier au monde fascinant de la haute horlogerie helvétique.

17,5% des emplois à Genève se trouvent dans l'horlogerie



1 seule formation ingénieur-e en Microtechniques

Le pendule simple, le pendule de torsion ou le quartz des oscillateurs entretenus, voilà les organes réglant des montres d'hier et d'aujourd'hui. Venez observer, mesurer, tester et simuler leur fonctionnement!

M5

Marie-Claude Blatter
SIB Institut Suisse de Bioinformatique

Des génomes et des protéines



Les nouvelles techniques utilisées dans les laboratoires de recherche en biologie et en médecine génèrent des quantités très importantes de résultats et d'informations qu'il faut stocker et analyser. Ceci est possible à l'aide de la bioinformatique. Un exemple: le séquençage de l'ADN et en particulier le séquençage du génome humain. Ce module permettra de découvrir quelques outils bioinformatiques utilisés par les biologistes du monde entier pour analyser l'ADN et les protéines. Il sera ainsi possible de répondre aux questions suivantes. Comment «se balader» dans les différents chromosomes humains? Comment diagnostiquer une maladie génétique? Comment concevoir de nouveaux médicaments? Et aussi comment analyser la composition d'une pizza?

M6

Sylviane Blum
Université de Berne

Rendez-vous avec une comète

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

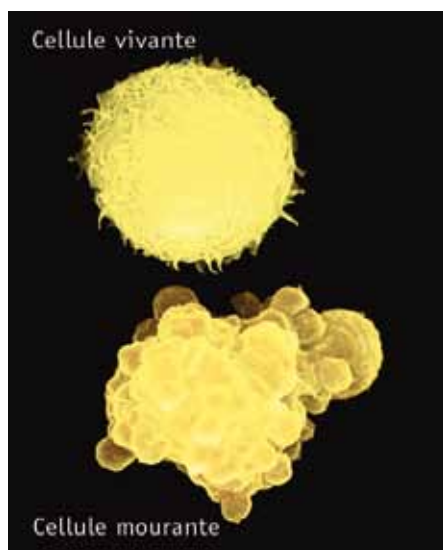


Les comètes recèlent le matériel le plus ancien de notre Système solaire et représentent ainsi de véritables trésors d'archéologie céleste pour les scientifiques. Venez donc découvrir l'odyssée de Rosetta vers le passé de notre Système solaire. Et formez de vos propres mains une comète miniature.

M7

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

Pas de vie sans mort



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

M8

J.-P. Bourgeois / P. Sanglard / E. Vanoli
Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg

De la vache au plastique

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



M9

Didier Buchs
Université de Genève

Un robot au doigt et à l'œil



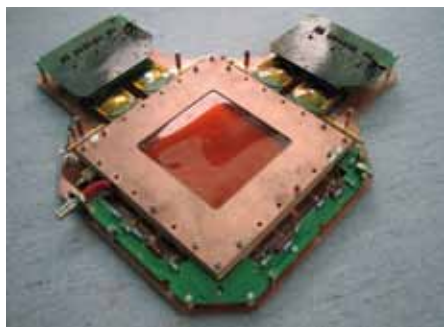
Suite à une introduction à la problématique générale de la qualité d'un logiciel, nous montrerons comment une approche structurée de la programmation et un test par simulation permettent de construire des programmes fiables. Nous illustrerons notre présentation au moyen d'un langage de programmation spécifique à la programmation d'un robot. Nous montrerons ensuite la possibilité de simuler le fonctionnement d'un robot et finalement d'observer que le résultat final fonctionne correctement sur le robot réel.

M10

Julien Burnens
CERN

Comment traquer des 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!

M11

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

Les géothermies dans notre avenir énergétique

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



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

M12

Giovanna Di Marzo Serugendo
Université de Genève

Venez innover les services numériques de demain!



Ce module s'articulera autour de deux activités. Tout d'abord, vous pourrez tester la réalité augmentée. Comment? En créant votre propre service de réalité augmentée, à partir de n'importe quel document (livre, brochure, album photo, etc.) pour vos amis ou vos cours, pour créer de la publicité ou un album photo vivant.

Ensuite, grâce à l'outil ThinkData.ch, vous pourrez 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? Et en particulier, vos photos sur Facebook risquent-elles d'être réutilisées par autrui?

M13

Valérie Duay / Thomas Strgar
hepia, HES-SO//Ge

Une Kinect au bloc opératoire!



Lors d'une intervention chirurgicale, le chirurgien doit pouvoir consulter à tout moment les images radiologiques de son patient. Cependant, le chirurgien ne peut pas manipuler lui-même les images sans risquer de se contaminer. Par conséquent, la manipulation d'ordinateurs en salle d'opération est un véritable problème et comporte des risques d'infection pour le patient. En collaboration avec les HUG, des étudiants ingénieurs de hepia ont récemment participé au développement d'un logiciel permettant d'utiliser une Kinect – une caméra interactive – pour consulter des images radiologiques à distance. Venez découvrir comment fonctionne la Kinect et tester le logiciel. Ce module vous offrira également l'occasion de vous initier au développement d'applications amusantes en vision numérique utilisant une webcam.

M14

Hervé Eusèbe
hepia, HES-SO//Ge

Prenez le contrôle de votre robot!

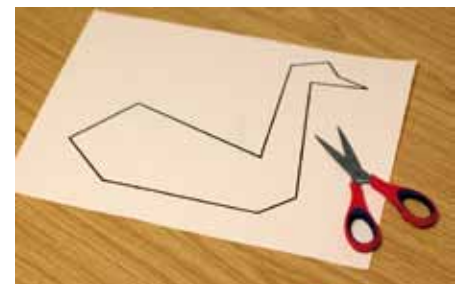
Les robots commencent à apparaître dans nos vies pour accomplir les tâches du quotidien. Dans ce module, vous apprendrez à contrôler un robot (un mini 4x4) qui est équipé de moteurs, de capteurs et d'une intelligence que vous pourrez programmer. Les étudiants en microtechniques et génie mécanique de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



M15

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!

M16

Sarah Gaille
Centre Info Energie c/o Mhyllab

Mini-hydraulique: ça turbine!

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



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

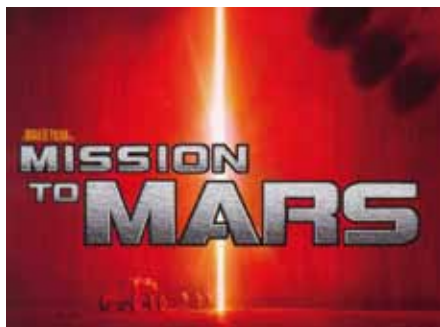
De la force hydraulique à la génération de l'électricité, des recherches en laboratoire à la réalisation concrète d'un projet, du fonctionnement d'une petite centrale aux nombreuses oppositions quant à son implantation, tous ces thèmes liés à l'énergie et l'environnement seront abordés lors de ce module.

M17

Sebastian Gautsch
EPFL

Mission to Mars?

Une mission humaine vers Mars? Un rêve et un objectif de l'humanité pour beaucoup, inutile pour d'autres. Ce sujet ne laisse en tout cas pas indifférent. Les dernières nouvelles concernant une mission habitée vers Mars sont plutôt mauvaises. En parallèle, le secteur privé commence à s'intéresser aux lancements dans l'espace, comme le prouvent les lancements des fusées Falcon 9 de l'entreprise Space-X, ou la toute récente entreprise basée en Suisse, Swiss Space Systems (S3).



Ce module exposera les tenants et aboutissants de ce débat de manière passionnante en l'abordant tout d'abord d'un point de vue historique, depuis les missions Apollo vers la Lune jusqu'à la Station Spatiale internationale. Dans un second temps, vous participerez à un débat sur l'exploration humaine de Mars.

M18

Anthony Girardin
hepia, HES-SO//Ge

Vive les calories et les watts!

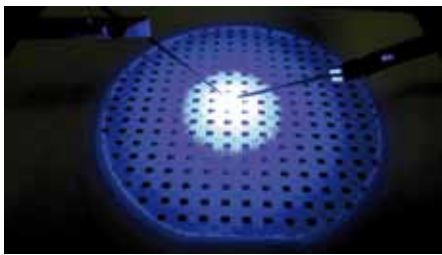


Appuyer sur un bouton pour allumer la lumière, l'ordinateur, le sèche-cheveux ou la chaîne Hi-Fi, quoi de plus simple... vraiment? Et les calories sur les emballages alimentaires, qu'est-ce que ça veut dire? Venez faire le lien en relevant le défi d'allumer des appareils du quotidien grâce aux calories d'une barre chocolatée ou encore faire les kilomètres de vélo nécessaires pour dépenser les calories d'un hamburger-frites. Autant d'expériences drôles ou sportives, voire de duels, pour brûler toutes les bonnes et mauvaises calories de notre alimentation sur des vélos et, ainsi, comprendre les notions de l'énergie et de la puissance.

M19

Nicolas Grandjean
EPFL

La LED pour remplacer nos vieilles ampoules



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

M20

Méret Hornstein / Tibor Gyalog
Swiss Nanoscience Institute

Nano-médecine: malédiction ou bonheur?

La nano-médecine propose des solutions extraordinaires quant à la prévention, la pose d'un diagnostic et la thérapie de maladies graves. Des machines minuscules pourraient détruire les cellules cancéreuses d'une façon ciblée. Les robots nanoscopiques pourraient éliminer tout intrus de notre système sanguin.



Nous partirons pour un voyage d'exploration dans le corps guéri par la nano-médecine. Nous discuterons de la limite entre succès technologique et responsabilité éthique.

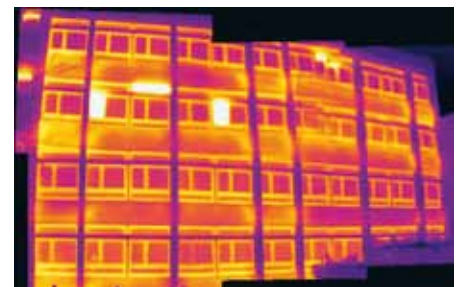
M21

Philippe Huguenin
Association ITEX-ADER

Attention! Fuite de chaleur!

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

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

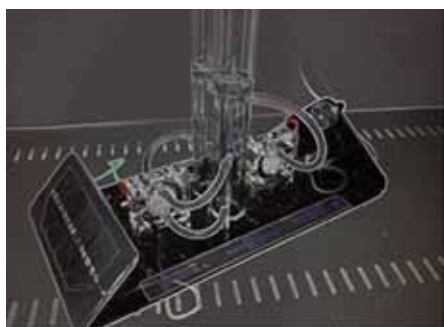


Dans ce module, vous pourrez vous initier à l'utilisation d'une thermocaméra à travers l'étude de cas concrets où vous découvrirez comment il est possible de colmater les fuites de chaleur dans les immeubles.

M22

Marc Jobin
hepia, HES-SO//Ge

L'énergie SOLAR+H



L'énergie photovoltaïque est la source d'énergie la plus prometteuse de l'«energy mix» du 21^{ème} siècle et au-delà. Elle est extrêmement abondante et inépuisable. Mais elle a l'inconvénient de mal se stocker, ce qui est pourtant une contrainte importante dans le monde d'aujourd'hui. Une solution parfaitement non-polluante existe: convertir l'énergie solaire en hydrogène qui, lui, se stocke. Pour récupérer l'énergie, l'hydrogène est alors mélangé à de l'oxygène, produisant ainsi de l'eau et de l'électricité. De plus, cette solution est utilisable à petite échelle, c'est-à-dire dans nos maisons.

Le module sera animé autour d'un petit système SOLAR+H pour effectuer un cycle complet: conversion de la lumière solaire en électricité via une cellule solaire, puis conversion de ce courant électrique en fabrication d'hydrogène, et finalement recombinaison de l'hydrogène avec de l'oxygène pour créer un courant électrique qui actionne une petite hélice.

M23

Urs Kafader
maxon motor ag

Des moteurs omniprésents

Les moteurs à courant continu (moteurs c.c.) sont utilisés dans tout le domaine de la robotique: véhicules d'inspection, robots humanoïdes, prothèses ou encore satellites. Quelles exigences imposent ces objets aux moteurs c.c.? Comment régler et coordonner plusieurs axes de rotation? Quelles sont les propriétés particulières de ces moteurs c.c. pour chacune de ces diverses applications?



Ces questions mènent directement dans le champ fascinant de la mécatronique, c'est-à-dire l'association de la mécanique, de l'électrotechnique (capteurs, moteurs), de la cybernétique et de l'informatique. Afin de mieux appréhender cet univers, le module sera illustré par de nombreuses démonstrations.

M24

Jean-Claude Keller
Conferences Climat & Energie

Osons le pari d'un avenir durable!

La croissance économique, observée durant le 20^{ème} siècle, nous a donné l'illusion d'un monde dans lequel nous pouvons puiser sans limite toutes les ressources nécessaires à nos activités et rejeter sans autre nos déchets dans l'environnement. Notre système de production mondialisé repose à plus de 80% sur les énergies fossiles. Cette dépendance va nous faire courir de très grands risques économiques et environnementaux.



Une économie durable doit préserver toutes les ressources naturelles, donc s'appuyer sur l'utilisation des énergies renouvelables, sur l'efficacité énergétique de nos machines et autres appareils, sur le recyclage efficace de tous nos produits usagés et de nos déchets, et enfin sur la sobriété énergétique de tous les acteurs.

M25

Jean-François Knebel / Rosanna De Meo
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.

M26

Philippe Labouchère / Leo-Philipp Heiniger
EPFL

Les cellules solaires Grätzel à colorant



Les plantes fabriquent très efficacement leur énergie à partir de celle du Soleil en utilisant leur colorant naturel, la chlorophylle. C'est la photosynthèse. Pourquoi ne pas s'en inspirer? Les recherches à l'EPFL sur la photosynthèse artificielle vous seront présentées.

Vous pourrez ensuite réaliser vous-mêmes une cellule Grätzel en utilisant des matériaux et des méthodes simples. Vous serez à même d'observer directement la génération d'électricité à partir de la lumière.

M27

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.

M28

Alexandre Margot
EPFL

Interaction humain-machine, un avenir prometteur!

Comment interagir avec sa voiture, son ordinateur, son téléphone ou même son frigo? Jusqu'à il y a peu de temps, les constructeurs redoublaient d'ingéniosité pour ajouter des fonctionnalités. En conséquence, les machines devenaient de plus en plus difficiles à utiliser.



Depuis peu, la facilité d'utilisation et le plaisir de l'utilisateur sont devenus des critères importants lors de la conception d'un objet électronique. Cette nouvelle étape primordiale est ce que l'on appelle l'étude de l'interaction humain-machine. Et ce secteur n'en est qu'à ses balbutiements.

M29

Irene Manzella
Université de Genève

Les volcans et leurs dangers

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



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

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

M30

Georges Meylan
EPFL

Les preuves du Big Bang

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



Collision entre notre galaxie, la Voie Lactée, et celle d'Andromède, notre plus proche voisine, telle qu'elle sera observée depuis la Terre dans ... 4 milliards d'années.

M31

Francesco Mondada
EPFL

Les robots mobiles, pour quoi faire?

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



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

M32

Aurélien Monot
ABB Corporate Research

Serons-nous un jour remplacés par des robots?

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



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

M33

Robert Moritz
Université de Genève

Ressources minérales: enjeux et défis

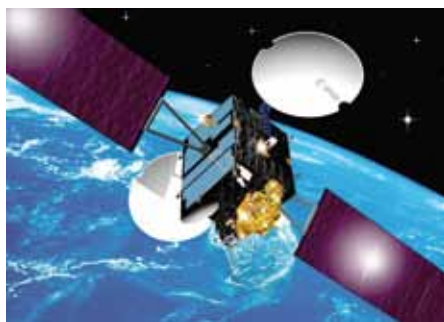


Les ressources minérales sont essentielles pour notre société. Un Européen consomme en moyenne 680 kg de cuivre et 140 tonnes de fer au cours de sa vie! Mais sait-on toujours d'où viennent ces ressources et les enjeux liés à leur exploitation? En étudiant l'évolution géologique de notre planète, nous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

M34

Juan R. Mosig
EPFL

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



©ESA

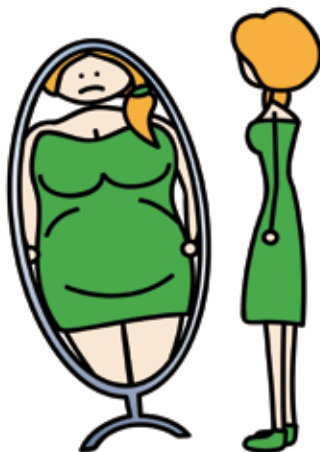
Après une introduction de la notion d'onde électromagnétique et d'antenne, nous discuterons des applications d'intérêt pratique dans notre quotidien: télécommunications, télédétection, chauffage, médecine, société. Les interactions des ondes électromagnétiques avec les tissus biologiques sont-elles possibles?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

M35

Joanna Moussally / Eva Pool
Université de Genève

Les émotions influencent-elles notre perception?

Notre regard est attiré par les informations de notre environnement qui sont, à nos yeux, pertinentes. Cela déclenche une réponse émotionnelle qui nous permet de réagir rapidement à la situation. Du point de vue de l'évolution, ce phénomène nous aide à nous adapter face aux changements survenant dans notre environnement. Cependant, dans notre société occidentale, où les standards de beauté sont inatteignables, il est fréquent que les émotions ressenties soient négatives. Cela peut déclencher un mal-être sur le long-terme, puisqu'il est pratiquement impossible de répondre adéquatement à ces exigences inaccessibles.



©Fotolia

Ce module aura pour objectif d'illustrer par la pratique comment nos émotions influencent notre perception de nous-mêmes et du monde qui nous entoure.

M36

Flavio Noca
hepia, HES-SO//Ge

Rouler, nager, voler en s'inspirant de la Nature



Des écoulements tourbillonnaires aux ailes flexibles, la Nature a envahi notre quotidien dans le monde aérodynamique et hydrodynamique. En collaboration avec hepia à Genève, Mavic SAS, le fabricant d'équipements de haute performance pour vélo, a mis au point la roue la plus aérodynamique du monde en s'inspirant de la Nature. La US Air Force collabore avec des chercheurs de hepia pour comprendre les performances en vol des insectes. A des échelles plus grandes, les manchots et les hirondelles livrent leur secret au bénéfice de futurs propulseurs marins et porteurs aériens. Ce module vous emmènera dans le monde fascinant de millions d'années d'ingénierie naturelle.

M37

Philippe Passeraub
hepia, HES-SO//Ge

Électronique imprimée, une révolution en cours!

Présents partout, les circuits électroniques avec leurs capteurs et actionneurs font l'objet d'un effort de miniaturisation intense. Leur réduction de taille est très favorable pour limiter l'utilisation de matières premières précieuses ou rares. Les nouvelles techniques de microfabrication par impression d'encre 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

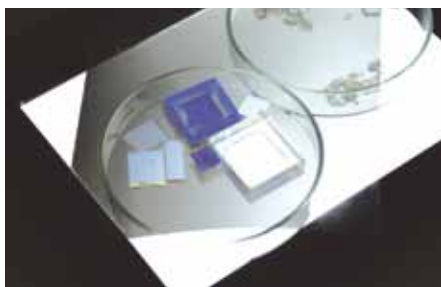
Ce module présentera un tour d'horizon de cette nouvelle technologie qu'est l'électronique imprimée, et proposera une application ludique d'encre conductrice.

M38

Didier Perret
Université de Genève

Des molécules dans un miroir

La chiralité est la caractéristique de certaines molécules qui, comme nos deux mains, ne sont pas superposables à leur image dans un miroir.



Cristaux synthétiques qui se transforment en lumière polarisée et changent de couleur.

Le chimiste joue avec cette caractéristique pour préparer des molécules complexes qui existent, ou non, dans la nature. Certaines de ces molécules dites chirales sont primordiales pour la vie. En voici quelques exemples. Les acides aminés, qui constituent les protéines et enzymes, sont chiraux mais une seule des deux formes miroir existe dans la nature. De nombreuses fragrances naturelles sont chirales et chacune des deux formes miroir peut créer un parfum distinct. Un nombre croissant de médicaments sont chiraux.

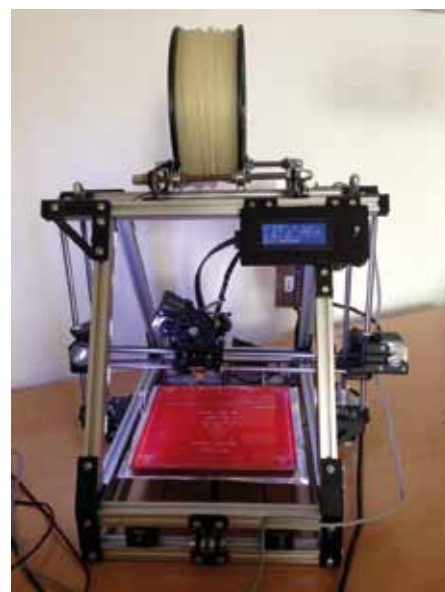
C'est au travers de ce thème que le métier de chimiste, sa créativité et les perspectives d'emploi vous seront également présentés en fin de module.

M39

Jacques Richard
hepia, HES-SO//Ge

Dessine-moi un mouton en 3D

Venez faire un voyage au pays du scanning 3D et du prototypage rapide. A l'heure du tout numérique, les techniques de scanning 3D, d'impression 3D ou 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, il est possible de saisir la forme d'un objet quelconque et de le reproduire sur une petite machine d'impression 3D.



M40

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!

M41

Jean-Marie Rouiller
Rouiller Consulting&Project management

L'éolien dans la stratégie énergétique 2050

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?

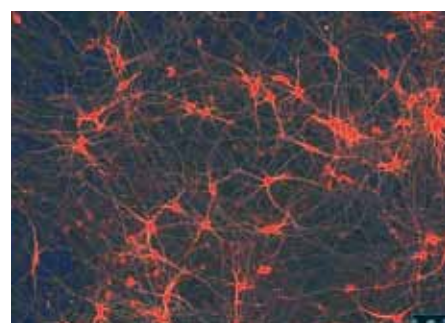


Ensuite, nous nous interrogerons sur les potentiels de productions supplémentaires d'énergies renouvelables: l'hydraulique, l'éolien, le photovoltaïque, la biomasse, la géothermie. Quelles sont leurs capacités réalisables et quelles sont leurs difficultés de mise en œuvre? La production d'énergie éolienne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

M42

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 l'année dernière! 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.

M43

Alexandre Terrier
EPFL

La mécanique de l'arthrose



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

M44

Urs von Stockar / Agnes Dienes /
Véronique Breguet Mercier, EPFL

Les biotechnologies: révolution ou évolution?

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



Une cellule de levure

Encapsulation de cellules vivantes

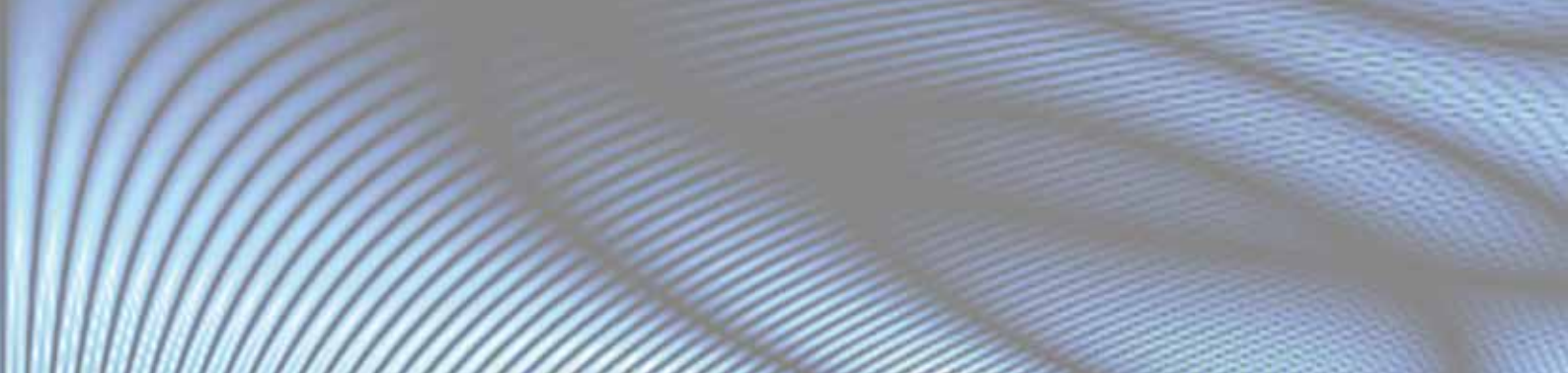
M45

Luc Wolfensberger
SWISS

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



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



Kantonsschule Reussbühl, octobre 2009



Kantonsschule Wettingen, novembre 2011



Lycée Denis-de-Rougemont, Neuchâtel, novembre 2012

SATW

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

Collège et École de commerce Émilie-Gourd
rue Le-Corbusier 15
1208 Genève
022 388 36 00
emilie-gourd@etat.ge.ch
www.edu.ge.ch/po/emilie-gourd/

SATW

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

Pour le TecDay@Émilie-Gourd, la SATW travaille en collaboration avec 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, il propose au public des expositions traitant de thèmes scientifiques. L'Espace des Inventions organise en outre tout au long de l'année des animations à caractère scientifique. L'Espace des Inventions accueille en moyenne 20'000 visiteurs par année.

SATW

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

Collège et École de commerce Émilie-Gourd

Le Collège et École de commerce Émilie-Gourd accueille près de 1700 élèves, dont 750 collégiens qui sont engagés dans une formation gymnasiale et plus de 900 apprentis qui suivent une formation professionnelle dans les domaines du commerce de détail ou de la pharmacie, ainsi qu'une vingtaine d'élèves migrants intégrés dans des classes d'accueil et d'insertion. Les élèves sont encadrés par plus de 150 enseignants et une équipe technique et administrative d'une trentaine de personnes.

Cet établissement est situé au cœur du quartier de Malagnou à Genève et porte le nom d'Émilie Gourd (1879-1946), femme de combat aux idées généreuses qui marquera durablement le féminisme genevois et suisse.

Les titulaires d'un certificat fédéral de capacité entrent pour la majeure partie d'entre eux dans le monde du travail, avec la possibilité pour les meilleurs de s'orienter – par le biais d'une maturité professionnelle – vers une HES ou un brevet fédéral.

Les titulaires d'une maturité suisse accèdent quant à eux aussi bien aux Universités et EPF qu'aux Hautes Écoles, et ce quelles que soient leurs options spécifiques (scientifiques, littéraires, classiques, artistiques ou en sciences humaines). C'est à eux qu'est destinée cette journée ...



POST TENERAS LUX

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