

TecDay@LDDR

by SATW



Sciences et techniques? C'est pour moi!

TecDay@LDDR

Jeudi 5 novembre 2015

Lycée Denis-de-Rougemont,
Neuchâtel

Chers élèves,

Quels outils avons-nous pour explorer l'Univers? Comment peut-on éviter l'espionnage du futur sur Internet? Ces questions et bien d'autres encore seront abordées avec plus de 45 spécialistes issus d'instituts de recherche, de hautes écoles et de l'industrie, à l'occasion du TecDay@LDDR.

Les sciences et les techniques aujourd'hui

Le jeudi 5 novembre 2015, le lycée deviendra, le temps d'une journée et pour tous les élèves, un lieu de rencontre avec des scientifiques. Durant cette journée entièrement consacrée aux techniques et aux sciences, vous participerez à des modules que vous pourrez choisir et au cours desquels des chercheurs et des ingénieurs de notre région discuteront avec vous. Ces professionnels vous introduiront dans un monde surprenant par sa diversité: celui des techniques et des sciences. Parmi les nombreux modules proposés, en voici quelques exemples: «Sur les traces de la police scientifique», «Des drones pour nettoyer l'Univers?», ou «Des muscles artificiels pour les 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 entreverrez 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 Lycée Denis-de-Rougemont sont heureux de pouvoir vous offrir une journée aussi variée que passionnante.

Yvan Amey, Lycée Denis-de-Rougemont
Séverine Altairac, Espace des inventions
Belinda Weidmann, SATW

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**
- 14:30** **Session horaire 3**
Module selon votre choix
- 16:00** **Fin**

Modules

- M1** Evolution du monde vivant, extinctions et catastrophes
M2 Au secours, les micro-puces nous envahissent!
M3 Sur les traces de la police scientifique
- M4** Quand les bâtiments tremblent...
M5 Le monde sens dessus dessous
M6 Des génomes, des protéines et des médicaments
- M7** Cuisine supramoléculaire
M8 Pas de vie sans mort
M9 SOS! Objets spatiaux hors de contrôle
- M10** Des médicaments découverts par hasard?
M11 Le satellite CHEOPS à la chasse aux exoplanètes
M12 Des moteurs omniprésents
- M13** Construire pour l'avenir en bottes de paille
M14 La grande chasse aux petites particules
M15 Mini-hydraulique: ça turbine!
- M16** Aidez Denis à réaménager son lycée!
M17 Séismes et constructions, un duo destructif?
M18 Les véhicules du futur
- M19** Rendez-vous avec une comète
M20 Mission to Mars?
M21 Just a Virus: petit virus, gros effet
- M22** Réalisez et programmez votre instrument de musique
M23 Une enquête dont VOUS êtes le héros!
M24 Créer des objets: de la page blanche à vos poches

Modules

- M25** Osons le pari d'un avenir durable!
M26 La mémoire éclatée
M27 Quels matériaux pour les voitures de demain?
- M28** Serons-nous un jour remplacés par des robots?
M29 Ondes et antennes: l'enjeu vaut-il la chandelle?
M30 L'autre visage des mathématiques
- M31** Glaciers: entre réalité et simulations
M32 Le phosphore, un élément indispensable à la vie
M33 La canette: un objet de très haute technologie!
- M34** Les eaux souterraines au grand jour
M35 Les tribulations électriques de Megavolt et Microwatt
M36 L'énergie éolienne: ce n'est pas du vent!
- M37** La signature électronique et les réseaux de confiance
M38 Pourquoi est-ce que tout s'use?
M39 De la vache au plastique
- M40** Des muscles artificiels pour les robots
M41 Un mini-hélicoptère pour l'agriculture?
M42 Comment allumer un soleil sur Terre?
- M43** Les biotechnologies: révolution ou évolution?
M44 Nouvelles sources d'énergie
M45 Mesurer la Terre au millimètre près
- M46** 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 Altairac jusqu'au 30 septembre 2015: 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

Thierry Adatte
Université de Lausanne

Evolution du monde vivant, extinctions et catastrophes



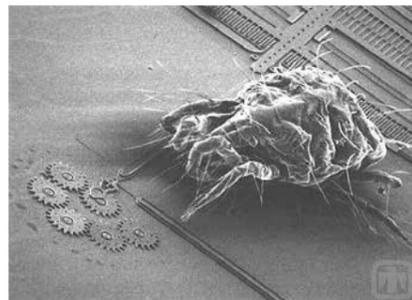
Comprendre les catastrophes du passé pour prévenir celles du futur? L'évolution du monde vivant est entrecoupée de crises profondes où la diversité des espèces a diminué d'une manière dramatique. Ce module tentera de préciser et d'évaluer les facteurs ayant abouti à ces crises biologiques majeures. Les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

M2

Patrick Albert
CSEM

Au secours, les micro-puces nous envahissent!

Le domaine de la micromécanique a beaucoup évolué. Pour en prendre la mesure, embarquez pour un tour historique du patrimoine technologique neuchâtelois depuis les automates Jaquet-Droz jusqu'aux plus récents développements dans les domaines des micro et nanotechnologies, qui sont menés au CSEM.



Ensuite, un certain nombre d'exemples concrets – téléphones portables et consoles de jeux – vous seront présentés, en mettant en avant le rôle et l'apport des microsystèmes.

M3

Andy Bécue / Delphine Ducoulombier
Université de Lausanne

Sur les traces de la police scientifique

Le métier de policier/ière scientifique ressemble-t-il vraiment à ce que l'on voit dans les séries télévisées? Intervient-on vraiment les cheveux au vent et en talons aiguilles sur une scène de crime? Les scientifiques de la police sont-ils amenés à rencontrer les suspects d'une enquête? Comment procède-t-on à une analyse génétique?



Les chercheurs de Ecole des Sciences Criminelles de l'Université de Lausanne, ainsi que les animateurs de l'Eprouvette, le laboratoire public de l'Université de Lausanne, vous proposent de découvrir ce métier, et de passer à la pratique en révélant des traces habituellement trouvées sur les scènes de crime.

M4

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.

M5

Marie-Laure Bielser / Camille Crézé
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?



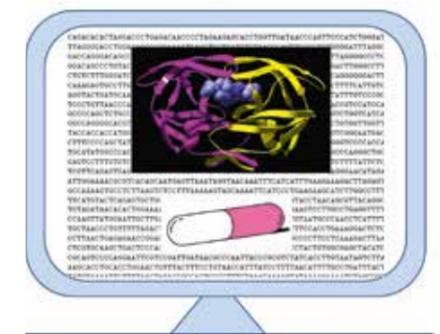
Venez découvrir nos sens et mettez-les à l'épreuve au travers d'expériences d'illusions sensorielles. Nous vous présenterons également différentes situations qui illustrent bien les difficultés auxquelles nous sommes confrontés lorsque nos sens sont perturbés.

M6

Marie-Claude Blatter
SIB Institut Suisse de Bioinformatique

Des génomes, des protéines et des médicaments

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



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

M7

Muriel Blum / Hedi Ketari
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».



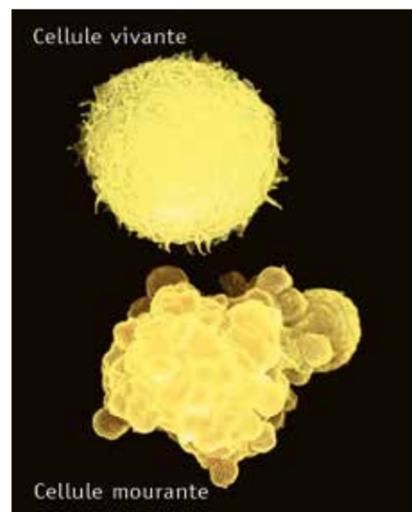
© exclusive-design - Fotolia.com

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!

M8

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.

M9

Grégoire Bourban
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.

M10

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.

M11

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.

M12

Jan Braun
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.

M13

Victoria Brinkler-Leaney / Serge Aymon
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.

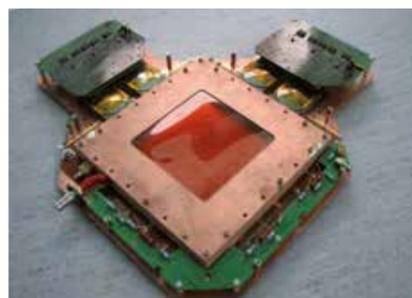
Nous partagerons avec vous notre expérience et notre optimisme ainsi que les réflexions qui nous ont conduits vers cette démarche afin de construire pour l'avenir en sortant du nucléaire.

M14

Julien Burnens
CERN / MJSR

La grande chasse aux petites particules

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



Dans une courte introduction théorique, quelques éléments d'électronique vous seront expliqués pour éclairer le fonctionnement des MPDG. Vous découvrirez également comment ces détecteurs sont fabriqués.

La seconde partie du module, exclusivement pratique, consistera à leur montage ainsi qu'aux ajustements d'optimisation des performances. Venez prendre part à la grande aventure des traqueurs de petites particules!

M15

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.

M16

Vincent Desprez / Charline Guyon / Marion Sgorbini, hepia, HES-SO//Ge

Aidez Denis à réaménager son lycée!

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 lycée dans son contexte urbain et paysager.

M17

Mylène Devaux-Baudraz
HEIA-FR

Séismes et constructions, un duo destructif?

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



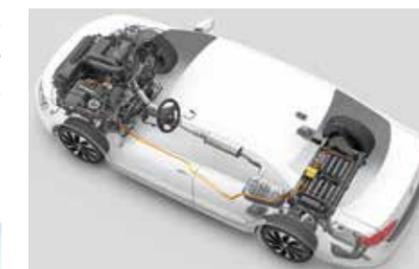
Ce module permettra de présenter les réflexions faites sur les risques encourus en Suisse et sur les moyens de s'en prémunir. Il présentera également le rôle de l'ingénieur en génie civil dans la protection de la population en cas de séisme et également dans des situations plus courantes.

M18

Thibaut Durand
Empa

Les véhicules du futur

La mobilité individuelle est un facteur essentiel de qualité de vie et de développement économique, mais elle a des répercussions négatives sur l'environnement. Les besoins mondiaux en mobilité augmentent. Les ressources fossiles ne sont pas infinies. Les gaz à effet de serre posent problème.



Tout cela nous oblige à utiliser l'énergie plus efficacement et à intégrer de nouvelles sources d'énergie. Dans le domaine du bâtiment, il est relativement simple de réduire la consommation d'énergie. Mais, dans le secteur de la mobilité, quelles sont les technologies de transmission automobile efficaces disponibles? Quels sont leurs avantages et inconvénients? Comment seront-elles développées pour faire face aux besoins de masse? Comment seront-elles commercialisées? Y aura-t-il «le» concept de transmission automobile du futur ou plusieurs solutions?

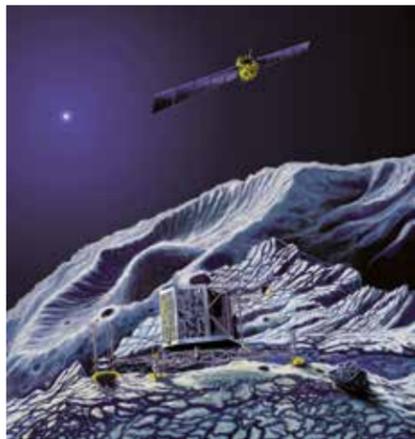
Nous aborderons ces questions avec des exemples de nouveaux concepts réalisés à l'Empa.

M19

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-RTOF 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/Astrium – E. Viktor

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

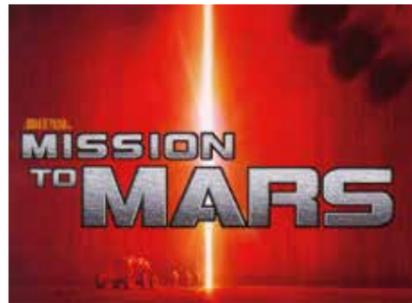
Venez découvrir l'odyssée de Rosetta vers le passé de notre Système solaire, et formez de vos propres mains une comète miniature!

M20

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.



Ce module expose 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.

M21

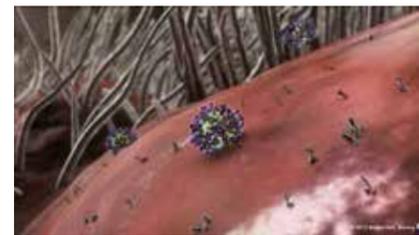
Janine Hermann
Interpharma Educationals

Just a Virus: petit virus, gros effet

Les dernières découvertes scientifiques sur le virus de la grippe (virus Influenza) vous seront présentées dans un film en 3D, spécialement conçu pour vous. De nombreux chercheurs de toute la Suisse ont collaboré à ce film unique à voir avec la dernière génération de lunettes 3D. Le film vous sera diffusé et la réalisation d'un film en 3D expliquée. Le module se terminera par un moment d'échanges et de questions.



Dans le métro: scène tirée de l'histoire du film.

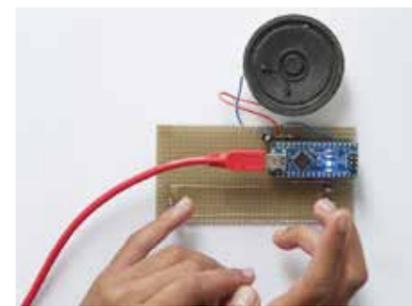


Les virus de la grippe se multiplient et quittent les cellules infectées.

M22

Gérald Huguenin / David Grunenwald
HE-Arc

Réalisez et programmez votre instrument de musique



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

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

M23

Matthieu Jacquemet / Michaël Dougoud
Université de Fribourg

Une enquête dont VOUS êtes le héros!

Cela fait maintenant quelques années que vous vivez à Manhattan. Un matin sur votre palier, une grosse enveloppe de papier kraft. A l'intérieur, une photo et un post-it: «Si vous recevez ce courrier, c'est qu'il m'est arrivé malheur. Je vous en conjure, retrouvez la mallette avant qu'elle ne tombe entre de mauvaises mains».



Dans ce module, c'est l'aventure qui vient à vous! Alors préparez votre carnet de détective et votre crayon, préchauffez vos neurones, et venez voir comment les mathématiques sous toutes leurs formes, ou presque, peuvent être utilisées pour sauver le monde, ou presque...!

M24

Nicolas Jeanson
HE-Arc

Créer des objets: de la page blanche à vos poches

La Haute Ecole Arc Ingénierie est la seule école de Suisse à former des ingénieurs designers. Ce métier alliant technique et créativité est à l'origine de la conception des produits qui inonderont le marché de demain.



Vivre, habiter, consommer, se déplacer: tout le monde le fait. L'ingénieur designer y réfléchit et pose la question du comment. Comment, au-delà de la technique pure et du fonctionnel, peut-on faire naître des émotions? Comment fusionner l'utile, le beau et l'original?

Divers projets d'étudiants vous seront présentés ainsi qu'un aperçu des débouchés professionnels de cette formation créative.

M25

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.

M26

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.

M27

Yves Leterrier
EPFL

Quels matériaux pour les voitures de demain?

On parle beaucoup d'alléger la structure des automobiles pour économiser du carburant et produire moins de gaz à effet de serre. Pour cela, les constructeurs automobiles s'intéressent à de nouveaux matériaux de structure pour remplacer l'acier, comme l'aluminium, le magnésium et les matériaux composites. Comment savoir si ces changements vont vraiment dans le bon sens?



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

Pour obtenir des réponses, il faut s'intéresser à l'impact de l'objet fabriqué tout au long de sa vie, depuis la fabrication de la matière première jusqu'au recyclage éventuel quand la voiture est mise hors service en passant par sa transformation en pièces automobiles et sa phase d'utilisation.

Au travers de quelques tests pratiques, vous pourrez déjà donner quelques réponses à ces questions cruciales pour notre environnement.

M28

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.

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

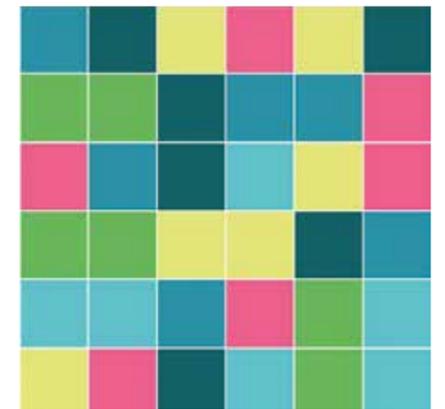
Finalement, vous serez invités à interagir avec la démonstration, à réaliser des expériences vous-mêmes et à poser toutes vos questions.

M30

Hugo Parlier / Jordane Granier
Université de Fribourg

L'autre visage des mathématiques

Le programme scolaire ne donne pas forcément une très bonne idée de ce que peuvent être les maths. Derrière son formalisme se trouve l'exploration d'un monde d'idées où la créativité et l'imagination sont primordiales. Par le biais d'investigations et de jeux combinatoires sur tablette numérique, vous serez invités à découvrir un panorama de sujets choisis pour illustrer la nature réelle des mathématiques et leur diversité.



M31

Marco Picasso
EPFL

Glaciers: entre réalité et simulations

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

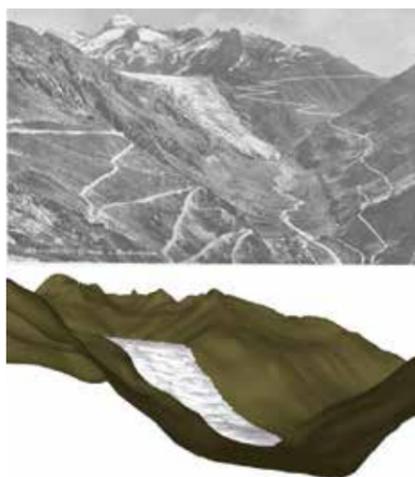


Photo du glacier de Gletsch: www.notrehistoire.ch

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

En collaboration avec MATHICSE-EPFL, VAW-ETHZ et Ycoor Systems SA.

M32

Chiara Pistocchi / Sabine Ragot /
Federica Tamburini, ETH Zurich

Le phosphore, un élément indispensable à la vie

Le phosphore joue un rôle capital dans toutes les cellules de notre corps. Il est en effet présent dans de nombreux constituants cellulaires – ADN, ARN, phospholipides – et notamment dans les cellules de nos dents et nos os. Pourtant, le phosphore est relativement rare dans la nature!



Cet élément est également indispensable pour la croissance des plantes que l'on mange. Un manque de phosphore peut affecter sévèrement la croissance et le développement des organismes végétaux. Cependant, un excès de phosphore peut avoir de nombreuses conséquences négatives sur l'environnement, en particulier dans les milieux aquatiques, où il stimule la croissance d'algues nocives.

Dans ce module, nous discuterons du cycle global du phosphore et de l'influence de l'activité humaine sur celui-ci. Nous déterminerons ensuite la teneur en phosphore de différents échantillons – de plantes, de sols, d'eau – avec une méthode d'analyse moderne.

M33

Michel Rappaz
EPFL

La canette: un objet de très haute technologie!

Quelque 60 milliards de boîtes boisson, communément appelées «canettes», sont consommées chaque année en Europe! On a soif... on en décapsule une aisément, sans même prêter attention à toute la technologie nécessaire à leur fabrication. Pour les canettes en aluminium, les producteurs de ce métal ont coutume de dire qu'il y a plus de technologie et de savoir-faire dans leur fabrication que dans une aile d'avion!



Ce module montrera les étapes les plus importantes pour fabriquer des canettes en aluminium, en commençant par l'élaboration du métal à partir de son minerai, la bauxite. Vous découvrirez ensuite que la solidification d'alliages d'aluminium est en fait très proche de la formation des flocons de neige. Vous verrez finalement le procédé de mise en forme de ces canettes à partir de préformes.

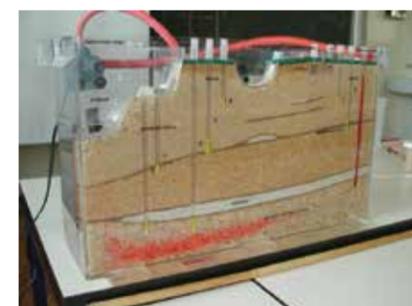
Grâce à plusieurs démonstrations et expériences, ce module vous fera ainsi découvrir la science des matériaux.

M34

Philippe Renard / Philipp Brunner
Université de Neuchâtel

Les eaux souterraines au grand jour

L'hydrogéologie est un métier peu connu aux confluences de nombreuses disciplines: de la géologie aux mathématiques en passant par la biologie ou la chimie. L'hydrogéologue étudie le fonctionnement des nappes d'eau souterraines. Afin de protéger au mieux ces ressources précieuses pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation et la production de nourriture, il cherche à comprendre les mécanismes qui régissent l'écoulement dans ces nappes.



Dans ce module, plusieurs expériences sur des maquettes vous montreront les principes de bases de l'écoulement de l'eau dans un milieu poreux. Vous découvrirez aussi comment ces expériences peuvent être simulées informatiquement. A partir de ces exemples, vous aurez un aperçu du travail de l'hydrogéologue: de l'acquisition de données sur le terrain avec des méthodes innovantes – capteurs connectés au réseau téléphonique, fibre optique, laser, imagerie satellite, etc. – à la prévision et à la gestion des nappes à l'aide de modèles informatiques.

M35

Dominique Rolle / Eric Fragnière
HEIA-FR

Les tribulations électriques de Megavolt et Microwatt



L'électricité est un phénomène physique déroutant mais dont les innombrables applications techniques ont fondamentalement modifié notre société. Les professeurs Megavolt et Microwatt vont tenter, de manière un peu décalée, de vous les faire découvrir, sentir et vivre, dans le but de vous permettre de les questionner en relation avec notre société de confort et d'abondance. Qui est la fée électricité? La mobilité électrique est-elle une solution miracle? L'électro-technologie résoudra-t-elle tous nos problèmes? Qui se cache derrière la prise?

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

Marc Schaefer
HE-Arc

La signature électronique et les réseaux de confiance

De nos jours, la sécurité sur Internet passe par la signature électronique. Mais qu'est-ce qu'une signature électronique? Quels sont les dangers et comment les éviter? Qu'est-ce qu'un réseau de confiance et comment cela fonctionne-t-il en pratique? Comment puis-je assurer la confidentialité de mes échanges sur Internet? Qu'est-ce qu'apporte le projet fédéral SuisseID à ce propos? Comment éviter l'espionnage du futur avec la Perfect Forward Secrecy?



M38

Tobias Schenkel
HE-Arc

Pourquoi est-ce que tout s'use?

Venez découvrir des techniques de pointe qui permettent de comprendre l'usure de tous les mécanismes! Observations de surfaces au microscope, techniques acoustiques et d'imagerie thermique sont au programme de ce module. Ces techniques sont utilisées dans de nombreux domaines, notamment lorsqu'il s'agit d'étudier les œuvres d'art, les voitures de collection ou tout autre objet du patrimoine «en mouvement» – œuvres d'art cinétique, véhicules de collection, objets techniques ou horlogers.

Ces objets du patrimoine sont en danger car ils risquent à tout moment de perdre leur mobilité. Corrosion des matériaux, usure des mécanismes et obsolescence technique sont des causes fréquentes d'altération.



Dans quel état conserver ces témoins de l'histoire et de l'art? Comment concilier permanence du mouvement et conservation à long terme?

M39

Ulrich Scholten
HEIA-FR

De la vache au plastique

Avez-vous déjà réfléchi à l'origine et au sort des nombreux objets et emballages en matière plastique que nous utilisons au quotidien?



Ces objets sont fabriqués avec des substances issues du pétrole et deviennent des déchets polluants. Et si l'on produisait des biopolymères à partir de matières renouvelables ou, même, de déchets? Les ingénieurs et 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.

M40

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, voir étables. 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.

M41

Bernhard Streit
Haute école spécialisée bernoise

Un mini-hélicoptère pour l'agriculture?

Comment cultiver des champs en préservant autant que possible l'environnement? Une nouvelle méthode faisant appel à des technologies de pointe – l'agriculture de précision – permet d'ensemencer les parcelles et d'assurer certains soins aux cultures de manière très précise tout en économisant les ressources. Des images aériennes recueillent des données sur un champ, données qui seront ensuite analysées puis transmises à l'ordinateur installé dans la cabine du tracteur.

Or, comment produire ces images aériennes? Et comment les transmettre à l'ordinateur?



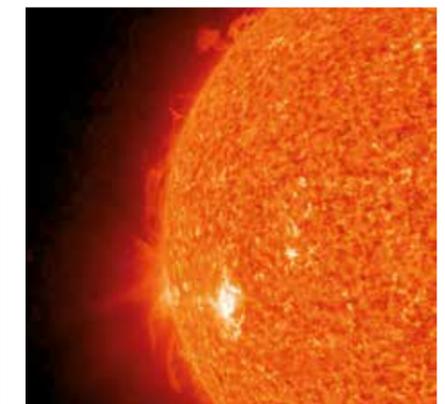
En s'appuyant sur des démonstrations, ce module abordera comment l'agriculture d'aujourd'hui recourt aux technologies les plus modernes. Mini-hélicoptères, caméras thermiques et ordinateurs seront au rendez-vous!

M42

Minh Quang Tran
EPFL

Comment allumer un soleil sur Terre?

L'énergie est l'une des questions majeures de notre société. Cependant, bien que ce thème soit régulièrement discuté dans les médias, une information scientifique précise manque souvent. Le module comportera deux volets. Dans un premier temps, un aperçu des questions énergétiques et des défis actuels sera présenté. Puis, la notion de fusion sera introduite. La fusion est l'énergie qui anime le Soleil.



Faire de la fusion nucléaire peut donc être considéré comme la réalisation d'un autre Soleil sur Terre! Les enjeux de la fusion seront discutés dans la perspective de fournir de l'énergie pour l'humanité.

Quels sont les défis scientifiques et technologiques de ce domaine de pointe? Et quels sont les grands projets en cours? Le module sera illustré par plusieurs démonstrations étonnantes.

M43

Urs von Stockar / Véronique Breguet
EPFL, HEIA-FR

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 examinerons leur rôle 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. Les agents les plus importants de cette dernière méthode étant les microorganismes, vous exécuterez vous-mêmes des expériences simples pour démontrer leur activité.



Une cellule de levure

Nous terminerons par une introduction aux aspects plus révolutionnaires de la biotechnologie: génie génétique, génie métabolique et biologie synthétique ainsi que leur application à la conception de bioraffineries comme base du développement d'une économie biologique durable.

M44

Nicolas Weber / Roger Roethlisberger
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.



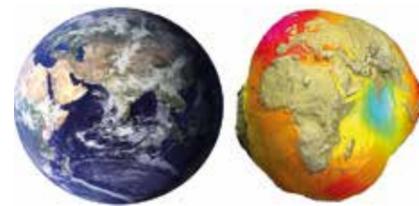
Les énergies renouvelables présentent aujourd'hui beaucoup de potentiel. Les différentes sources d'énergies renouvelables et plus spécialement celles présentes sous nos latitudes vous seront présentées et discutées.

M45

Daniel Willi
ETH Zürich

Mesurer la Terre au millimètre près

Denis de Rougemont n'aime pas les géomètres qui dessinent, à l'aide de règles et de crayons, des frontières arbitraires. Mais voyons au-delà...



Source: NASA (gauche) GFZ Potsdam (droite)

La géodésie – l'étude et la représentation de la forme de la Terre – est bien plus que cela. Le positionnement par GPS, la mesure du niveau moyen des mers, la détection de séismes, la création de cartes topographiques ou l'alignement du plus long tunnel ferroviaire du monde n'en sont que quelques exemples.

Ensemble, nous allons découvrir les différents instruments de mesure de haute précision ainsi que les méthodes utilisées par les géodésiennes et les géodésiens. Dans la partie pratique du module, nous ferons des mesures le long de l'Avenue du Premier-Mars afin de déterminer le rayon de courbure de la Terre. Au final, la formation et le métier de géodésienne et de géodésien vous seront présentés.

M46

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!

SATW

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

Lycée Denis-de-Rougemont
Rue Abram-Louis-Breguet 3
2000 Neuchâtel
Téléphone : 032 717 50 00
yvan.amey@rpn.ch

SATW

La SATW élabore des recommandations sur des sujets techniques, qui sont, pour la Suisse, de grande importance comme l'habitat, la place de travail et la place de recherche. Elle a également un mandat de la Confédération avec l'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

Lycée Denis-de-Rougemont

Le Lycée Denis-de-Rougemont a vu le jour en 1997 suite à la restructuration des écoles secondaires supérieures et à l'introduction de la nouvelle maturité suisse. Il regroupe deux écoles - le Gymnase cantonal de Neuchâtel fondé en 1873 et le Gymnase du Val-de-Travers fondé en 1895 - dont les traditions fortes conduisent à une mise en commun de précieuses ressources humaines et professionnelles pour offrir aux lycéens et lycéennes une formation de qualité.

Avec environ 750 élèves répartis dans 35 classes et une centaine de professeurs, le Lycée Denis-de-Rougemont est le plus grand lycée académique du Canton. Les titres de maturité suisse délivrés après trois ans d'études garantissent une solide culture générale et permettent d'accéder aussi bien aux universités et EPF qu'aux hautes écoles.

Finalement, le système à options propose un vaste choix offrant la possibilité de se diriger vers les sciences, les langues ou encore les arts. La répartition des élèves dans les différentes filières confère au Lycée Denis-de-Rougemont une orientation clairement scientifique avec, pour les plus motivés, la possibilité d'intégrer la maturité bilingue anglais leur permettant de préparer au mieux leurs études futures.

www.lddr.ch

SATW

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

