

Catalogue des

Exposés scientifiques

à destination du secondaire et des hautes écoles

2020-2021





Introduction	6
Environnement & développement durable	8
Sciences juridiques & politiques	12
Sciences de la santé	16
Économie & gestion	18
Arts, langues & civilisations	20
Technologies	22
Sciences humaines, sociales, de l'éducation & de l'information	26
Sciences fondamentales & de l'ingénieur	33
· Sciences de la Terre & de l'Univers	36
 Mathématiques 	38
· Chimie	43
 Informatique 	46
· Biologie	49
· Physique	52
Index	58

INTRODUCTION

Et si avec vos élèves, vous décidiez d'accueillir, dans votre classe, un ou une scientifique de l'UMONS qui viendrait vous présenter un de ses sujets de prédilection ?

La gamme des sujets proposés est vaste. Les exposés sont répartis en huit catégories : environnement & développement durable ; sciences juridiques & politiques ; sciences de la santé ; économie & gestion ; arts, langues et civilisations ; technologies ; sciences humaines, sociales, de l'éducation & de l'information ; sciences fondamentales & de l'ingénieur.

Pour vous aider à choisir, des mots-clés, repris dans un index général, ont été associés à chaque exposé.

Pourquoi organiser un tel événement dans votre classe?

Pour illustrer un point particulier du cours, ou pour mieux en appréhender l'impact sur la société, pour sensibiliser les élèves au monde passionnant de la recherche, pour les ouvrir à de nouvelles perspectives, pour démystifier le monde de l'université... et passer un beau moment sous le signe du partage des savoirs.

En pratique, comment ça se passe ?

- En fonction de votre programme et du thème que vous souhaitez aborder, référez-vous à l'index se trouvant en fin de catalogue.
- Consultez les résumés des exposés sélectionnés et faites votre choix.
- Complétez dûment le formulaire de réservation en ligne via www.mumons.be/activités/exposésscientifiques.
- Votre demande est réceptionnée et transmise à l'orateur ou l'oratrice concerné(e) qui prendra contact avec vous dans les meilleurs délais pour organiser sa venue.
- À la date fixée, l'exposé est donné gratuitement dans votre classe et vous pouvez en profiter avec vos élèves!

Bon à savoir :

- Les demandes doivent être introduites au moins 1 mois avant la date souhaitée.
- Les exposés en présentiel sont réservés aux écoles du Hainaut. Les exposés peuvent également être donnés en distantiel sans restriction géographique (sauf hors Belgique).
- Pour vos demandes plus spécifiques (une journée d'exposés pour tous les élèves de l'école par exemple), vous pouvez adresser un courriel à exposes.mumons@umons.ac.be ou contacter le 065 55 20 67.
- Une version digitale du catalogue est accessible en ligne sur www.mumons.be!



#électronique #matériaux #sciencesdelaterre

« Éléments-terre » mon cher Watson... - Fabienne Delaunois & Véronique Vitry

Depuis 40 ans, les développements de l'électronique et de l'informatique sont très largement liés au développement de nouveaux matériaux qui permettent de miniaturiser sans cesse les dispositifs en augmentant la puissance. Ces nouveaux matériaux font appel à l'utilisation sans cesse accrue d'une liste croissante d'éléments du tableau périodique, dont certains sont présents dans l'écorce terrestre en des quantités très limitées.

Pensez-vous que les ressources disponibles vont permettre de soutenir la demande en équipement?

On entend actuellement de plus en plus parler de ressources renouvelables, de matériaux critiques, de terres rares. Savez-vous ce que ces mots signifient réellement?

Les éléments contenus dans un smartphone à l'heure actuelle sont très nombreux. Les connaissez-vous tous ? Savez-vous d'où ils

Si vous avez répondu non à l'une de ces questions, cette leçon est pour vous.





50 minutes / 🚺 4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

#énergie #futur #sciencesdelaterre À la découverte des pétroles d'aujourd'hui et de demain - Patrick Brocorens

Face au déclin des gisements traditionnels vieillissants et à la demande croissante de combustibles liquides - actuellement 11 millions de litres par minute dans le monde, d'autres types de pétrole sont développés. Pour découvrir les différents pétroles, j'ai choisi de vous emmener chez nos amis français et suisses. En suivant la route du pétrole, nous découvrirons le brut renommé de Champagne, le pétrole de schiste du Bassin parisien, les sables bitumineux de Franche-Comté, les asphaltes du Jura, et les mares naturelles de pétrole d'Alsace. Dans l'imaginaire collectif, le montant des réserves garantit notre consommation future. Cependant, les efforts à fournir pour extraire ces pétroles et les débits quotidiens que l'on peut obtenir ont aussi une grande importance. Nous aborderons donc quelques caractéristiques physiques de ces ressources et ce qu'elles impliquent pour les techniques d'exploitation, la disponibilité future des carburants, le prix à la pompe, et l'avenir de la société



📈 50 minutes / 👤 5° et 6° secondaire, bachelier

#futur #histoire #société/citovenneté

Le végétal civilisateur - Patrick Brocorens

Depuis les chasseurs-cueilleurs jusqu'aux grands empires de l'Antiquité, la complexification des sociétés est indissociable d'une maitrise accrue des filières de production d'aliments végétaux. Des raisons thermodynamiques ont poussé l'Homme à choisir quelques céréales et annuelles parmi les nombreuses plantes comestibles. Avec le temps, ces plantes en sont venues à dominer les régimes alimentaires, et leurs cycles de culture ont longtemps marqué l'organisation des sociétés. Cela changea au XVIIIe siècle, lorsque les énergies fossiles libérèrent nombre d'hommes du travail agricole via la mécanisation, les engrais et les pesticides. Cette révolution masquait cependant une dégradation énergétique de la filière agricole, qui consommait de plus en plus d'énergie par calorie produite. Avec la sortie des énergies fossiles, c'est à de nouveaux chamboulements que sont promises les filières agricoles et nos sociétés qui en



50 minutes / 15° et 6° secondaire, bachelier

#matériaux #architecture #énergierenouvelable

Des maisons passives ou zéro énergie ? - Salvatore Vona

Le bâtiment reste un secteur responsable d'importantes émissions de CO₄, notamment en raison des consommations d'énergies fossiles pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire. Des bâtiments passifs voire à énergie positive permettent de réduire de façon importante ces consommations d'énergie ou présentent un bilan CO, particulièrement favorable. Quelles sont les techniques à mettre en œuvre ? Avec quel surcoût ? Cet exposé présente les caractéristiques de tels bâtiments avec de nombreux exemples concrets à l'appui. Il aborde les notions de mise en œuvre d'isolation, de point de condensation, de confort thermique avec les risques de surchauffe, de système de ventilation, d'étanchéité à l'air. Les aspects liés à la performance environnementale sont également présentés : l'énergie grise des matériaux et le bilan carbone d'un bâtiment.





2 x 50 minutes / 👤 5° et 6° secondaire, bachelier

#société/citoyenneté #économie #gestion

Le développement durable, réalité incontournable pour les entreprises ? - Perrine Ferauge

Durant les années 70, les idées commencent à évoluer et la croissance est montrée du doigt car elle s'accompagne souvent de comportements de production et de consommation dont les conséquences sont porteuses de risques et d'inégalités. À l'heure actuelle, le développement durable constitue plus qu'une simple mode et est devenu ainsi progressivement une réalité incontournable. Les crises financières régulières ainsi que les contraintes imposées par l'environnement naturel, social et économique incitent certaines entreprises à changer. Elles sont de plus en plus nombreuses à entreprendre des changements profonds dans leur gestion et à prendre conscience qu'il est en effet possible de gérer une entreprise de manière durable, en privilégiant les intérêts de long terme. Cet exposé va présenter les différents concepts inhérents au développement durable et illustrer sa mise en œuvre au sein des organisations et



30 minutes / 15° et 6° secondaire



#électricité #énergie #technologie

L'énergie éolienne : contexte, chiffres et principes généraux - François Vallée

Dans le contexte actuel de transition énergétique, les énergies à caractère renouvelable constituent des ressources incontournables pour une production d'électricité « verte ». Cependant, leur caractère aléatoire marqué rend difficile leur émergence tant espérée. Ainsi, dans le cadre de cet exposé, nous vous proposerons de fixer un bilan chiffré de la croissance en puissance installée, de type éolien aux niveaux européen et belge, tout en la mettant en perspective avec le contexte énergétique actuel. Ensuite, nous présenterons les différents types d'éoliennes et nous nous intéresserons, plus particulièrement aux principes physiques associés au fonctionnement d'une éolienne tripale à axe horizontal (mécanisme d'extraction de l'énergie cinétique contenue dans le vent, conversion de cette dernière en énergie mécanique...). Nous exposerons enfin simplement les fonctionnements à vitesse fixe ou variable d'une éolienne et en tirerons des conclusions quant au contrôle optimal de cette dernière



📈 50 minutes / 🔼 6º secondaire

#électricité #énergierenouvelable #technologie Les énergies renouvelables dans le bâtiment - Salvatore Vona

À l'heure des débats sur le changement climatique, nos bâtiments doivent montrer l'exemple et intégrer les énergies renouvelables afin de consommer un minimum d'énergie fossile. Quelles sont-elles ? Lesquelles sont les mieux adaptées à notre climat ? Quels rendements

pouvons-nous en attendre? Des énergies solaires thermiques et photovoltaïques en passant par la biomasse énergie ou encore la pompe à chaleur, l'exposé aborde les aspects techniques : principe de fonctionnement, les différents types présents sur le marché, avantages et inconvénients de chaque système, la notion de rendement optique, les nuisances sonores éventuelles, les aspects réglementaires – faut-il un permis ? - ou encore financiers - temps de retour sur les investissements et bien sûr environnemental - bilan CO₂, notion d'énergie grise.

11



2 x 50 minutes / 15° et 6° secondaire, bachelier

Sciences Suridiques politiques

- 8. Néron mérite-t-il un nouveau procès ?
- Comprendre le fonctionnement de la justice en Belgique par un mini procès fictif
- Petit quide pratique de citoyenneté
- Pourquoi le droit romain demeure-t-il aujourd'hui à la base des études de droit dans la plupart des états ?
- La question royale en Belgique
- Évolution du suffrage universel en Belgique
- Les élections à Rome au cours de l'Antiquité
- Réussir sa première année à l'université : compétences et outils d'étude nécessaires
- 16. Le système judiciaire à Rome dans l'Antiquité

#histoire

Néron mérite-t-il un nouveau procès ? - Patrick Vassart

Mille neuf cent cinquante ans après son suicide, Néron demeure l'empereur le plus sulfureux de notre mémoire de l'histoire de Rome : tyrannie, fratricide, matricide, incendie de la ville, persécution des Chrétiens... Seule l'Histoire paraît à même de prononcer une condamnation dont l'étendue serait à la hauteur d'un tel criminel et de ses forfaits inexpiables : aussi Néron n'a-t-il jamais comparu devant un autre tribunal ? Le dossier, uniformément à charge, est-il clos pour autant ? Néron eût-il mérité le procès judiciaire que nul n'a pu organiser ? L'Histoire ne peut être rédigée exclusivement par des procureurs : nombre de témoins peuvent encore faire entendre une voix qui ne participe pas nécessairement du chœur de la damnation. Au risque de semer un doute ?



 $\overline{\mathbb{X}}$ 1 ou 2 x 50 minutes / \mathbb{X} 5 $^{\circ}$ et 6 $^{\circ}$ secondaire, bachelier

#société/citoyenneté #démocratie Comprendre le fonctionnement de la justice en Belgique par un mini procès fictif - Mathilde Toussaint

L'exposé a pour objet d'expliquer aux élèves les grands principes du fonctionnement de la justice en Belgique, du système judiciaire et des différentes branches du droit. L'exposé se décline en un volet théorique (explication des grands principes de la procédure civile et de la procédure pénale, information sur les acteurs du monde judiciaire, précisions sur le déroulement chronologique d'une procédure judiciaire civile, exposé du langage judiciaire utilisé par les magistrats et les avocats pendant la procédure) et un volet pratique, lequel est basé sur une mise en situation dans le cadre d'un mini procès fictif (soumettre une affaire aux élèves ; tenir les rôles de juges, d'avocats, de clients ; utilisation de toges pour être au plus proche de la situation réelle et favoriser l'immersion dans le monde judiciaire). La séance permet bien entendu un volet « questions- réponses »

 $\boxed{2}$ 2 x 50 minutes / $\boxed{4}$ 4°, 5° et 6° secondaire

#société/citoyenneté **#politique #environnement** Petit guide pratique de citoyenneté - Anne-Emmanuelle Bourgaux

Depuis 2018, les jeunes manifestent pour le climat. Mais sontils capables de suivre et comprendre ce que décident (ou ne décident pas) les responsables politiques en réaction à leurs manifestations ? Comment adopte-t-on les lois ? Comment change-t-on la Constitution ? Qui est compétent en Belgique pour fermer les centrales nucléaires ? Qui est compétent pour valoriser de nouvelles sources d'énergie, par exemple le grisou de nos terrils ? Dans un atelier pratique, les élèves seront initiés à la recherche et la compréhension du système institutionnel belge afin de renforcer et prolonger leur citoyenneté. À partir des péripéties de la « Loi Climat » et de l'article 7 bis de la Constitution sur le développement durable, petit voyage juridique organisé de la loi de la rue à la Rue de la Loi...

 \mathbb{Z} 2 x 50 minutes / \mathbb{Q} 5° et 6° secondaire

#société/citoyenneté #démocratie

Pourquoi le droit romain demeure-t-il aujourd'hui à la base des études de droit dans la plupart des états? - Patrick Vassart

Dès les temps archaïques, les communautés humaines organisées en cités ont veillé à pacifier les relations entre leurs membres pour mieux faire face à l'adversité. Un patient processus de prise de conscience d'une nécessaire solidarité entre individus a conduit à configurer la notion de citoyen en définissant celui-ci par un ensemble de devoirs dont la contrepartie est devenue un ensemble de droits garantis au sein du groupe. Pour mériter le nom de « société », le groupe a dû apprendre à bannir la violence dans la résolution des conflits et mettre au point des processus pacifiques de reconnaissance de ce qui revient à chacun. Toutes les sociétés antiques ont vécu cette évolution dans leurs cultures respectives mais c'est de Rome que la plupart des états contemporains entretiennent encore la mémoire et l'héritage juridiques : qu'y a-t-il donc en propre dans le droit romain qui puisse expliquer cette féconde permanence ?



#Belgique #histoire La question royale en Belgique - Serge Deruette

La guestion royale a débuté en 1940, lorsque le roi Léopold III, sous l'occupation nazie, a refusé de suivre le gouvernement en exil. Elle se termine en 1950 dans un climat quasi insurrectionnel. Mais elle prend naissance aux racines de l'État belge, dès 1831, posant le problème des compétences du roi dans les institutions parlementaires. Exacerbée par l'attitude intransigeante de Léopold III, elle mettra en évidence les clivages de la société belge. Outre celui souvent évoqué de la division du pays entre Flamands et Wallons, elle concerne aussi l'opposition entre les villes et les campagnes ; les possédants et les travailleurs, les catholiques et les laïcs. La combinaison de ces clivages lui donne une importance singulière dans l'histoire de la société belge, configurant aussi jusqu'à nos jours l'évolution de son institution monarchique.

2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire

#Belgique #démocratie Évolution du suffrage universel en **Belgique - Serge Deruette**

La démocratie parlementaire que nous connaissons n'a pas toujours été, loin de là, celle qui a prévalu dans l'histoire de la Belgique. À l'origine en 1830 et 1831, le suffrage censitaire (élitiste) ne concerne pas plus de 40.000 citoyens, les plus fortunés. Le large suffrage universel d'aujourd'hui est le fruit de luttes et de concessions sociales et politiques importantes.

Le suffrage censitaire a été quelque peu étendu pour faire face aux événements révolutionnaires européens en 1848, et remplacé en 1893, sous la pression des grèves ouvrières, par le suffrage universel mais inégal. Il est devenu égal mais resté masculin en 1919 dans le contexte révolutionnaire qui fait suite à la Grande Guerre, avant d'être seulement élargi aux femmes en 1948, puis, progressivement à la fin du XX^e siècle, comme suite aux luttes démocratiques, aux citoyens d'origine immigrée.

2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire

SCIENCES JURIDIQUES & POLITIQUES SCIENCES JURIDIQUES & POLITIQUES

#démocratie #histoire Les élections à Rome au cours de l'Antiquité - Patrick Vassart

Athènes est traditionnellement présentée comme le berceau de la démocratie. Mais c'est à Rome qu'il y eut le plus d'électeurs au cours de l'Antiquité et il faudra attendre le 19° siècle pour voir à nouveau une telle proportion de citoyens participer à nouveau au pouvoir politique. Sous la République certainement et, à vrai dire, dès la Royauté et encore sous l'Empire. Modèle à renouveler ? En tout cas, une vivifiante source d'inspiration pour nombre d'Etats modernes, comme le montrent aujourd'hui notamment les Etats-Unis et leurs processus électoraux qui nous paraissent parfois si déroutants. Quelle souveraineté le Populus exerçait-il lorsqu'il était convoqué aux comices ? Quelle partie de la population était à même de donner à entendre ses voix ? Comment les élections se déroulaient-elles en pratique ? Quel respect accordait-on au verdict des urnes ? Pourquoi le processus s'est-il étiolé ? Qu'en avons-nous retenu ?



 \mathbb{Z} 1 ou 2 x 50 minutes / \mathbb{Q} 5° et 6° secondaire, bachelier

#droit #futur #pédagogie Réussir sa première année à l'université : compétences et outils d'étude nécessaires - Mathilde Toussaint

L'exposé a pour objet d'expliquer aux élèves les différents outils à mettre en œuvre et les compétences à mobiliser dès la première année universitaire afin de s'adapter à son nouvel environnement.

Les trois thèmes abordés seront d'abord, la connaissance de soi pour une meilleure connaissance de son organisation de travail, ensuite les outils de méthodologie d'étude (le planning d'étude, les résumés, les plans, les mind maps, la gestion du temps de l'agenda, des travaux pratiques, la préparation du blocus, le blocus, la session d'examens) et enfin, l'approfondissement transversal de l'étude des concepts juridiques (la proactivité et la curiosité intellectuelle, la recherche en bibliothèque, l'intérêt porté à l'actualité, aux systèmes politique et judiciaire du pays, au fonctionnement général de la société). La séance se clôture par un volet « questions- réponses ».



#démocratie #histoire Le système judiciaire à Rome dans l'Antiquité - Patrick Vassart

Il serait vain d'évoquer les droits de la personne au sein de la société s'il n'y avait pas moyen de les mettre en œuvre et de les faire respecter lorsqu'ils sont méconnus. Dès la plus haute Antiquité, Rome a développé des processus de résolution des conflits qui ont constitué ce que nous appelons le pouvoir judiciaire. Ce pouvoir consiste plutôt en un devoir d'Etat de proposer aux membres de la société - les citoyens - des alternatives pacifiques aux conflits entre personnes ou groupes. Rome n'a pas attendu le vers célèbre de Cicéron – cedant arma togae! – pour prendre conscience du fait que le droit ne précède pas les instances appelées à le faire respecter : au contraire, il en dérive. Comment les procédures ont-elles été organisées dès les temps archaïques et pourquoi puisons-nous encore aux sources romaines les formes et le fond du dialogue qui conduit à faire prévaloir la parole sur la violence ? Peut-on comparer les tribunaux romains à nos juridictions contemporaines?





Édition 2020-2021 Édition 2020-2021 15 Catalogue des exposés scientifiques Catalogue des exposés scientifiques

Sciences de la santé

- 17. L'assistance médicale à la procréation : de la science à l'éthique
- 18. Exponentielles et différentielles pour modéliser une épidémie
- 19. La découverte et le développement de nouveaux médicaments
- 20. Imagerie fonctionnelle du cerveau, illustration par l'étude du ressenti musical
- 21. Les maladies parasitaires induites par les trypanosomes



#embryologie #éthique #génétique L'assistance médicale à la procréation : de la science à l'éthique - Henri Alexandre

La naissance de Louise Brown en 1978 fut le brillant résultat de la persévérance d'un homme d'exception, le Professeur Robert Edwards, éminent spécialiste de la biologie de la reproduction et Prix Nobel de physiologie ou médecine en 2010. Les obstacles à ses recherches, souvent de nature éthique, avaient cependant été nombreux. Aujourd'hui, près de 10 millions d'êtres humains sont nés grâce à l'assistance médicale à la procréation par fécondation in vitro. L'exposé met l'accent sur la filiation naturelle entre la recherche fondamentale et la pratique médicale sans oublier leur dimension bioéthique. Les lois belges encadrant aussi bien la pratique des méthodes de la PMA que l'expérimentation sur embryons humains sont commentées à la lumière des avancées spectaculaires de l'embryologie expérimentale et moléculaire de ces deux dernières décennies.



#mathématiques #médecine #modélisation **Exponentielles et différentielles** pour modéliser une épidémie - Yves Gossuin

L'évolution du nombre de personnes infectées au début d'une épidémie suit souvent une fonction exponentielle. Cela peut se comprendre facilement en tenant compte uniquement de la contagion de la maladie, sans intégrer de guérison, de mortalité ou de limite pour le nombre de malades. Cependant, une modélisation plus fine et réaliste du développement d'une épidémie nécessite de tenir compte des mécanismes de contagion, de la guérison et de sa rapidité, de la mortalité, du nombre limité de personnes susceptibles d'attraper la maladie... C'est possible en utilisant des modèles à compartiments, basés sur un système d'équations différentielles. On peut, grâce aux prédictions de ces modèles, comprendre pourquoi le confinement, la distanciation sociale et certaines mesures d'hygiène peuvent contenir efficacement une épidémie. L'exposé sera illustré à l'aide de données récentes.

🛮 1 ou 2 x 50 minutes / 👤 5° et 6° secondaire, bachelier Enseignants du secondaire

#chimie #société/citoyenneté #pharmacologie

La découverte et le développement de nouveaux médicaments - François Dufrasne

Nous avons tous pris au moins un médicament dans notre vie mais, la plupart du temps, nous ne savons pas comment il fonctionne, son histoire et les étapes qui mènent à son développement. Le médicament demeure donc pour la très grande majorité de la population un objet mystérieux, sujet de nombreuses critiques et, parfois, de craintes voire de rejet. Afin de mieux comprendre le problème, nous aborderons donc ce qu'est un médicament (depuis sa composition jusqu'à sa définition légale), comment en découvrir de nouveaux à partir de la nature mais aussi en étudiant le fonctionnement du corps humain et, enfin, comment on les fabrique. Nous verrons également, tout au long de l'exposé, les principales idées reçues (souvent fausses) qui circulent à leur sujet. Le but de cet exposé sera à la fois de donner aux jeunes le goût des études scientifiques et de la recherche, mais aussi de faire connaître le monde de la pharmacie.

🐰 1 ou 2 x 50 minutes / 🥂 5º et 6º secondaire, bachelier, enseignants du secondaire et du supérieur

#neurologie #physique Imagerie fonctionnelle du cerveau, illustration par l'étude du ressenti musical - Yves Gossuin

L'imagerie fonctionnelle du cerveau consiste à identifier les zones du cerveau activées par différents stimuli ou lors de l'accomplissement de tâches spécifiques comme parler, lire ou effectuer un mouvement. Trois des principales techniques d'imagerie fonctionnelle seront décrites lors de cet exposé : l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la magnétoencéphalographie et la tomographie par émission de positrons (TEP). Quelques exemples originaux d'utilisation de l'imagerie fonctionnelle lors de l'écoute musicale seront abordés. Ils abordent les questions suivantes : quelles zones du cerveau sont activées quand on écoute de la musique gaie, de la musique triste ou sa musique préférée et à quoi servent habituellement ces zones ? Est-il possible de ne ressentir aucune émotion lorsqu'on écoute de la musique ?

50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#chimie #pharmacologie Les maladies parasitaires induites par les trypanosomes - Denis Nonclercq

Les trypanosomiases regroupent un ensemble de maladies tropicales provoquées par des Protozoaires flagellés (trypanosomes) parasites des Vertébrés. Ces affections parasitaires touchent chaque année plusieurs dizaines de millions d'êtres humains aussi bien en Amérique du Sud (maladie de Chagas) que sur le continent africain (maladie du sommeil).

Au cours de notre exposé, nous aborderons la morphologie de ces parasites, leurs cycles de vie, leurs divers modes de transmission ainsi que les symptômes caractéristiques qu'ils occasionnent. Nous examinerons également la stratégie adaptative mise en œuvre par les trypanosomes pour échapper aux défenses immunitaires de leurs hôtes. Enfin, nous passerons en revue les moyens actuels de lutte contre ces maladies et les perspectives dans la recherche de nouveaux traitements.

🛮 50 minutes / 👤 5° et 6° secondaire, bachelier

Economie & gestion

- 22. Les entreprises sociales sont-elles différentes des autres ?
- 23. La réforme de l'Etat : que disent les chiffres ?
- 24. Qu'est-ce que le management ?
- 25. Microcrédit, microfinance, de quoi parle-t-on?
- 26. Les pièges à l'emploi
- 27. Le coût du vieillissement à l'horizon 2060
- 28. Qu'est-ce que l'économie du personnel?
- 29. John Maynard Keynes, un économiste différent

#développementdurable #futur #société/citoyenneté

Les entreprises sociales sont-elles différentes des autres ? - Cécile Godfroid

Apparues dans les années 1980-1990, les entreprises sociales sont devenues un des nouveaux outils à la mode pour relever les défis socioéconomiques et environnementaux mondiaux. Les entreprises sociales combinent une mission sociale et une logique commerciale. Elles rassemblent donc les formes, les objectifs et les valeurs à la fois d'organismes de charité, d'organismes publics et d'entreprises commerciales. Cependant, étant donné leur hybridité, les entreprises sociales peuvent se voir confrontées à de nombreux défis à la fois internes et externes. L'objectif de cet exposé est de comprendre quelles sont les particularités de cette nouvelle forme d'organisation et les défis auxquels doivent faire face les entreprises sociales malgré l'important succès qu'elles ont connu et continuent de connaître ces dernières années.



 $\boxed{2}$ 1 ou 2 x 50 minutes / $\boxed{1}$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#politique #Belgique #société/ citovenneté

La réforme de l'État : que disent les chiffres ? - Giuseppe Pagano

La structure institutionnelle de la Belgique est appelée à changer. C'est la conséquence de l'accord politique conclu en octobre 2011 avant la constitution du Gouvernement Di Rupo I. Cet accord transfère aux Régions et aux Communautés des compétences dont le coût dépasse 17 milliards d'euros. De plus, les Régions bénéficieront d'une très large autonomie fiscale qui se concrétisera par la mise en place d'un système d'additionnels régionaux à l'impôt des personnes physiques (sur le modèle de ce qui s'applique aujourd'hui aux communes). Tous ces changements affecteront profondément les finances de l'Etat fédéral, des Régions et des Communautés. Quelles sont alors les perspectives d'avenir, notamment, pour la Région wallonne et la Communauté française? C'est évidemment la question fondamentale à laquelle cet exposé répondra.



50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#histoire

#scienceshumainesetsociales

Qu'est-ce que le management ? - Cécile Godfroid

Aujourd'hui, le management est omniprésent. Qu'il s'agisse des entreprises privées, du secteur public, des associations ou ONG, l'importance de gérer les ressources de manière optimale est de plus en plus mise en avant. Le management est la discipline qui étudie les questions relatives à l'organisation et à la stratégie des firmes, quelles qu'elles soient. L'exposé proposé présentera donc cette discipline en montrant où sont les enjeux notamment en matière de division et de coordination du travail, ainsi qu'en matière de choix, de stratégies. Plus précisément, cet exposé retracera les grandes théories du management, et ce afin de comprendre les liens entre leur émergence et le contexte sociohistorique dans lequel elles sont apparues, mais aussi et surtout afin de démonter en quoi ces théories continuent d'influencer nos pratiques managériales actuelles.

1 ou 2 x 50 minutes / S et 6 secondaire, bachelier

#monnaie #société/citovenneté Microcrédit, microfinance, de quoi parle-t-on? - Cécile Godfroid

Depuis quelques années, on a vu apparaître les termes de microcrédit et de microfinance un peu partout. Muhammad Yunus, le fondateur de l'institution de microfinance mondialement connue sous le nom de la Grameen Bank, avait d'ailleurs reçu le prix Nobel de la Paix en 2006, ceci ayant évidemment contribué fortement et de manière très positive à la réputation de ce secteur alors en pleine croissance. La microfinance est la fourniture de services financiers (principalement crédit et épargne) à des personnes qui sont exclues des circuits bancaires classiques. Dans le cadre des politiques de développement international, la microfinance a été fortement mise en avant par certains comme un outil de lutte contre la pauvreté, tout en étant plus récemment critiquée par d'autres. Cependant, son impact en termes d'inclusion financière reste incontestable. L'exposé vise à présenter de manière très claire les apports mais aussi les limites de cet outil.



📈 1 ou 2 x 50 minutes / 🔍 5° et 6° secondaire, bachelier

#futur #Belgique #métiers Les pièges à l'emploi - Benoît Mahv

L'objectif est d'aborder les pièges à l'emploi, situations dans lesquelles il n'est pas financièrement intéressant de travailler pour des personnes sans emploi (pièges au chômage ou à l'inactivité), de travailler plus pour des travailleurs occupant un emploi à temps partiel (piège à la pauvreté), ou d'embaucher pour des firmes (piège à la productivité). La première partie de l'exposé explique ces pièges : comment peut-on les comprendre du point de vue des personnes et du point de vue des entreprises ? La deuxième compare, à l'aide d'indicateurs, dans quelle mesure ces pièges semblent davantage rencontrés en Belgique par rapport à la moyenne européenne. La troisième aborde des dispositions présentes ou ayant existé dans la législation et qui peuvent provoquer ces pièges. Cette législation peut concerner les revenus hors travail (allocations de chômage), la fiscalité (revenus professionnels) ou encore les avantages sociaux (allocations familiales).

2 x 50 minutes / 🕵 5° et 6° secondaire, bachelier

#futur #Belgique #société/citoyenneté

Le coût du vieillissement à l'horizon 2060 - Giuseppe Pagano

La population de la Belgique vieillit et la structure des âges se modifie. Pourra-t-on, dès lors, payer les pensions des Belges en 2050 ou en 2060 et, plus généralement, les coûts du vieillissement seront-ils supportables pour le budget de l'État ? Selon le Comité d'Étude pour le Vieillissement, ces coûts passeront de 23 à 29 % du PIB entre 2005 et 2060. Depuis mars 2007, le Conseil Supérieur des Finances a transmis au ministre des Finances plusieurs rapports sur le thème « Vers des finances publiques soutenables et neutres sur le plan intertemporel dans le contexte du vieillissement » qui précisent les conditions auxquelles les coûts du vieillissement pourront être pris en charge par les budgets publics au moins jusqu'en 2060. La trajectoire dessinée alors par le Conseil était, pour une large part, rassurante. Entre-temps, les résultats budgétaires se sont, cependant, éloignés de cette trajectoire, de sorte qu'il faudra sans doute en tracer une autre, moins favorable.



50 minutes / S et 6 secondaire, bachelier

#société/citoyenneté #scienceshumainesetsociales Qu'est-ce que l'économie du personnel? - Mélanie Volral

L'économie du personnel peut se définir comme l'analyse microéconomique des pratiques de ressources humaines, dans le but d'augmenter la performance de l'entreprise. Les questions envisagées peuvent être structurées selon les différentes phases de la relation d'emploi. Lors du recrutement, les entreprises doivent veiller à attirer les « bons » candidats et à pouvoir trier ceux-ci en fonction de leur habileté. Une fois engagés, les firmes souhaitent augmenter la productivité des travailleurs, ce qu'elles peuvent faire par exemple au travers de la formation. Un autre moyen d'augmenter le niveau d'effort fourni par les travailleurs consiste à implémenter un mode de rémunération adéquat. Mais comment les firmes doivent-elles rémunérer les travailleurs afin de les motiver ? Sur base de leurs compétences, du nombre d'heures de travail fourni ou de leur performance ? Et surtout, comment combiner de façon optimale l'ensemble des pratiques de ressources humaines pour atteindre les buts de l'entreprise ?

50 minutes / 16° secondaire, bachelier

#philosophie #histoire John Maynard Keynes, un économiste différent - Giuseppe Pagano

John Maynard Keynes (1883 – 1946) est l'un des plus grands économistes de tous les temps, probablement le plus original et certainement l'un des plus influents. Il est issu d'un milieu d'intellectuels et de penseurs liés à l'Université de Cambridge où il a fait ses études et où il a enseigné. Doté d'une intelligence prodigieuse et d'une capacité de répartie redoutable, il a publié, le 4 février 1936, un livre qui a profondément influencé la façon dont le monde aborde les questions économiques : la théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie. Mais si ce livre l'a rendu mondialement célèbre, Keynes reste mal connu. On lui a souvent imputé des propos qu'il n'a jamais tenus, tandis que, à l'inverse, certaines des idées auxquelles il tenait particulièrement ont été oubliées. C'est bien dommage, car plus de 80 ans après leur publication, les idées de Keynes sont sans doute d'une grande utilité pour sortir de la crise rampante que l'économie européenne connaît depuis 2008, comme elles le furent dans les années 1930.

🔀 50 minutes / 🕵 5° et 6° secondaire, bachelier

Édition 2020-2021 Édition 2020-2021 Catalogue des exposés scientifiques Catalogue des exposés scientifiques

Arts, langues & civilisations

- 30. Corps et Genre : littératures francophones
- 31. Accent(s) belge(s) ? Non, particularités phonétiques du français de Belgique
- 32. Spam ou pourriel? La création néologique ou la genèse des mots nouveaux
- 33. L'analyse et la synthèse : deux opérations préalables à la traduction
- 34. Langue française : éléments de grammaire textuelle et notions de dynamisme communicatif
- 35. Le Goncourt : à quel prix ? Stratégies et influence médiatique
- 36. Dictée⁶: méthode de maîtrise orthographique

#scienceshumainesetsociales #société/citoyenneté #littérature

Corps et Genre : littératures francophones - Catherine Gravet

La question du genre et la question du corps sont immanquablement présentes dans les fictions (romans ou nouvelles), et ce dans la littérature du monde entier. Mais c'est à travers quelques extraits issus de textes narratifs francophones (c'est-à-dire non français, non traduits) que nous nous demanderons comment certain.e.s auteur.e.s contemporain.e.s représentent l'homme, la femme, leurs relations, en inversant les stéréotypes, quelle est la place du corps et si les mythes (gréco-latins, bibliques, modernes...) y sont revisités. Nous tenterons d'imaginer quel impact la lecture peut avoir sur la construction de l'identité de la lectrice ou du lecteur. Nous pensons notamment au roman « Le Châtiment des hypocrites » (2001) de Leïla Marouane, « Le petit désordre de la mer » (2009) de Joëlle Écormier. « Celui qui est digne d'être aimé » (2017) d'Abdellah Taïade, « Le corps de ma mère » (2016) de Fawzia Zouari, « Burga de chair » (2011) de Nelly Arcan, « Patricia » (2017) de Geneviève Damas, pour aborder toutes les francophonies, de la Belgique au Maghreb, en passant par le Québec...



X 1 ou 2 x 50 minutes / A 6° secondaire, bachelier

#Belgique #languefrançaise

Accent(s) belge(s) ? Non, particularités phonétiques du français de Belgique - Elisabeth Castadot

Le français est la langue maternelle de plusieurs millions de Belges ; et il n'existe pas de langue « belge ». Toutefois, il existe des particularités lexicales, appelées « belgicismes », que les élèves connaissent et étudient souvent au cours de français. Mais il existe aussi des particularités de prononciation, connues de facon plus spontanées, généralement désignées sous le terme commun d' « accent ». Or les caractéristiques de ces « accents » font l'objet d'étude et sont abordées dans la formation du traducteurinterprète. En tant que spécialiste des langues étrangères et du français, ce dernier doit en effet éviter que des particularités régionales marquées perturbent la bonne compréhension du message, par exemple s'il interprète à destination d'un large public. L'exposé proposé vise à faire découvrir d'abord quelques notions théoriques de la phonétique du français, puis à répertorier, à partir de la comparaison d'enregistrements audio, quelques spécificités de prononciation belges, par rapport à une prononciation française standard.



50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#languefrançaise #langueanglaise

Spam ou pourriel ? La création néologique ou la genèse des mots nouveaux - Christine Michaux

L'essor des sciences et des techniques a un impact considérable sur le lexique d'une langue. En effet, pour parler de nouveaux concepts, il faut trouver de nouveaux mots ou adapter des mots déjà existants. Ce processus est ce qu'on appelle la création néologique. Cette création peut se faire au travers de méthodes très différentes en fonction des langues mais aussi des cultures linguistiques. Ainsi, non seulement les méthodes utilisées en anglais diffèrent de celles utilisées en français, mais en plus, au sein même du français, les choix néologiques adoptés par la France, le Canada et la Belgique ne sont pas nécessairement identiques. Cet exposé présentera les diverses méthodes de création néologique et les illustrera au moyen de nombreux exemples.



50 minutes / 5° et 6° secondaire, bachelier



#analysedudiscours #traduction #grammaire

L'analyse et la synthèse : deux opérations préalables à la traduction - Laurence Pieropan

La traduction ou l'interprétation d'un texte (ou d'un discours) ne peuvent bien s'effectuer que si les compétences d'analyse et de synthèse sont acquises en langue maternelle. Si toute traduction d'une langue source vers une langue cible oblige le traducteur/interprète à s'assurer de la bonne compréhension du message reçu, celle-ci dépasse largement la simple saisie de l'acception des termes. En effet, ce sont des opérations multiples et simultanées d'analyse de la situation d'énonciation, de décodage typologique (textes explicatifs, argumentatifs, descriptifs...), d'approfondissement du circuit argumentatif (modalités définitoires, pièges causals, questions rhétoriques...), de repérage des figures de style, que le traducteur doit mettre en œuvre dans cet exercice de haut vol. Cette analyse ne peut se passer d'un effort simultané de synthèse qui sera aussi l'heure du choix.



2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#languefrançaise #littérature #histoire

Le Goncourt : à quel prix ? Stratégies et influence médiatique - Laurence **Pieropan**

Le succès, la renommée, les prix, les best-sellers influencent-ils la carrière d'un écrivain et les choix des lecteurs ? De 1937, date du Prix Goncourt attribué à l'auteur montois Charles Plisnier, pour Mariages et Faux Passeports, à la sélection de l'automne 2020, la perspective de se voir décerner le célèbre prix littéraire parisien stimule toujours autant les auteurs, au point d'en amener certains à « provoquer » le succès. Quelles sont donc leurs stratégies ? Les raisons profondes qui les animent ? Quelle « vie littéraire » après le succès? Autant de questions posées à partir de la figure idéologique paradoxale de Plisnier (passé de l'engagement communiste à la religion catholique) et qui reçoivent des réponses variées selon les moments de l'Histoire et de l'évolution du Prix Goncourt. Des documents d'archives (correspondances, notes personnelles, recensions journalistiques) permettront d'éclairer les mécanismes inhérents au désir de reconnaissance dans le monde littéraire.

2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#analysedudiscours #grammaire Langue française : éléments de grammaire textuelle et notions de dynamisme communicatif

- Thierry Fauvaux

Les recherches menées dans le domaine de la grammaire textuelle ont permis d'identifier de nombreuses implications didactiques en ce qui concerne la dynamique de l'information.

A partir d'énoncés authentiques oraux et écrits, l'objectif de l'activité est de proposer une réflexion sur la langue française et de faire découvrir aux participants des notions élémentaires relatives à la discipline dénommée « Grammaire de textes ». Pourront ainsi être abordés de façon liée ou spécifique les sujets suivants : distinction entre situation de communication orale et écrite, élaboration d'un schéma communicatif, règles de cohérence, niveaux d'analyse du discours, analyse/production d'un discours argumentatif, modalités énonciatives, superstructure discursive simple ou complexe, distinction thème/rhème et caractère propre/résiduel/ secondaire, types de progressions thématiques et de ruptures...

 \mathbb{Z} 2 x 50 minutes / \mathbb{Q} 6° secondaire, bachelier

#pédagogie #languefrançaise #neurologie

Dictée⁶: méthode de maîtrise orthographique - Laurence Pieropan

Les lacunes des étudiants en orthographe d'usage et grammaticale amènent les enseignants à réfléchir à de nouvelles approches pédagogiques et didactiques, inspirées des recherches en neurosciences et en éducation. Notre méthode « Dictée⁶ », ni dictée classique, ni dictée négociée, a été conçue à partir d'une expérience de cours de Maîtrise de la langue française destinés à de futurs instituteurs maternels, primaires, et régents.

Six axes structurent cette séquence didactique, depuis la Motivation, jusqu'à la Relecture sériée du texte rédigé, en passant par le développement de l'attention à l'Écoute, le travail graphique d'Écriture, la Mémorisation orthographique, et l'Orthographe lors de la transcription. À travers ce processus, les mécanismes d'apprentissage des élèves/étudiants sont mis au jour, et leurs erreurs récurrentes et fossilisées sont examinées, en vue d'une amélioration de la maîtrise écrite de la langue.

2 x 50 minutes / S° et 6° secondaire, bachelier

Technologies

- 37. Concevez-le et fabriquez-le vous-mêmes... en vous rendant dans un FabLab
- 38. De la robotique ludique à la robotique industrielle
- 39. Réseaux sociaux : la théorie du Pharmakon
- 40. La ville intelligente, qu'est-ce que c'est?
- 41. Vous avez quelque chose à cacher?
- 42. L'impression 3D, une technologie au service de la créativité
- 43. Les réseaux sociaux sont-ils (aussi) une arme ?
- 44. Intelligence artificielle et société : le défi à relever !
- 45. À la découverte du monde de l'électronique organique
- 46. L'Internet des objets : un protocole pour les gouverner tous
- 47. Les cellules solaires : au-delà du silicium
- 48. LED it be, OLED it be!
- 49. Mon ordinateur est-il dangereux?
- 50. Is Google God?
- 51. Les capteurs dans l'automobile

37

#impression3D #créativité Concevez-le et fabriquez-le vous-mêmes... en vous rendant dans un FabLab – Enrico Filippi

Un FabLab est un tiers lieu qui propose des moyens de conception et de production numériques pour la réalisation de projets personnels. Imaginé initialement aux États-Unis, le concept s'est disséminé partout dans le monde. Un FabLab est avant tout un lieu de rencontre et d'échange de personnes d'horizons différents (techniciens, artistes, entrepreneurs, bricoleurs...). Chacun peut apporter à la communauté ses projets et réfléchir aux moyens de les réaliser en s'appuyant sur l'expertise des participants. On trouve dans les FabLabs des moyens de production de pièces variées (imprimante 3D, découpeuse vinyle, découpe et gravure laser...), des scanners 3D et des ateliers mécaniques et électroniques. L'exposé vise à montrer l'organisation et les apports d'un FabLab en se basant sur le FabLab Mons ouvert en 2014 et qui est accessible à tous (grand public, étudiants, entrepreneurs, entreprises...). Des exemples de projets menés en son sein seront exposés.

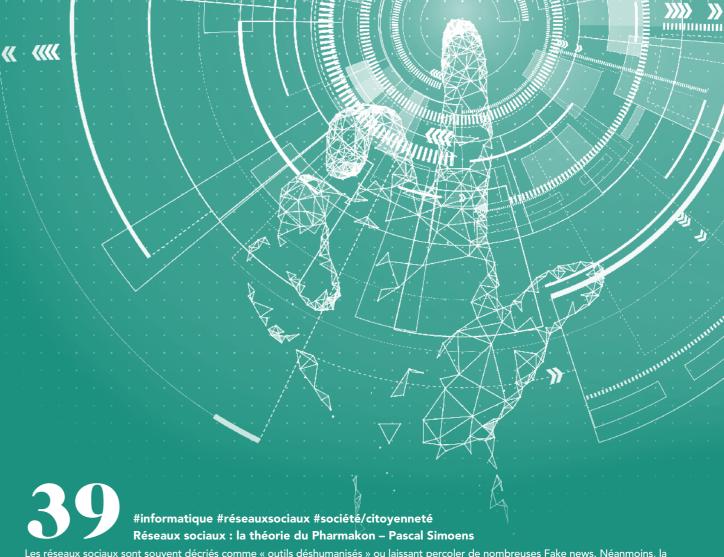
 \nearrow 50 minutes / \bigcirc 4°, 5° et 6° secondaire

38

#mécanique
#robotique #électronique
De la robotique ludique à la
robotique industrielle
– Édouard Rivière-Lorphèvre

La robotique est un domaine varié juxtaposant des aspects aussi divers que la mécanique, l'électronique, l'informatique, ensemble de domaines auxquels l'ingénieur est confronté régulièrement. Les applications de la robotique sont multiples : robots ludiques, robots ménagers, applications industrielles... En se basant sur des exemples concrets tirés de l'expérience du service de Génie mécanique acquise lors des coupes européennes de robotique, cet exposé a pour but de présenter les différents principes de fonctionnement d'un robot et ses organes essentiels. Ainsi, un robot sera issu d'une combinaison d'une base mécanique adaptée, d'un ensemble de capteurs permettant à celui-ci de caractériser son environnement, d'actionneurs interagissant avec cet environnement et d'une logique de commande gérant l'ensemble de ces composants. Tous ces éléments seront présentés plus en détail et leur choix sera justifié à la lumière de situations concrètes.

 \nearrow 2 x 50 minutes / \bigcirc 5° et 6° secondaire



Les réseaux sociaux sont souvent décriés comme « outils déshumanisés » ou laissant percoler de nombreuses Fake news. Néanmoins, la crise du COVID-19 démontrera l'importance de ceux-ci pour maintenir des liens entre les personnes dans une situation de crise. La lecture de ces outils, car ce ne sont que des outils, est donc plus complexe qu'il n'y parait au premier abord. C'est la théorie du Pharmakon développée par l'ethnologue B. Steigler qui nous dévoile le paradoxe de systèmes numériques autant précieux que dystopiques. La présentation a pour objectif de faire prendre du recul aux auditeurs sur le monde numérique qui nous entoure et plus particulièrement sur les réseaux sociaux numériques qui, finalement, ne demandent qu'une seule chose : être bien utilisés.

50 minutes / 1 4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

#société/citoy #développem La ville intellig c'est ? – Pasca

#société/citoyenneté
#développementdurable #villes
La ville intelligente, qu'est-ce que

Dès le début des années 2000, le monde a basculé vers l'expérience urbaine avec plus de 50% de la population habitant dans les villes. De nouveaux enjeux de développement durable sont apparus face à cette concentration des populations. La ville intelligente/smart City a été développée par les scientifiques, dirigeants politiques, entreprises pour y répondre. Mais qu'est-ce que c'est au juste ? Quels sont les nouveaux modèles de villes ? Nous utilisons tous un smartphone, quelle relation avec la ville ? La ville digitalisée est déjà notre quotidien, mais que nous réserve-t-elle pour demain ? Nous allons essayer de le comprendre ensemble en nous basant sur une présentation illustrée de 30 minutes suggérant ensuite un dialogue basé sur les expériences des élèves et leur mise en perspective à l'aulne de la ville intelligente.

41

#société/citoyenneté #internet #data #sécuritéinformatique Vous avez quelque chose à cacher ? – Alexandre Amorison

Notre empreinte digitale est aujourd'hui bien loin d'une simple trace de doigt ... Toute action réalisée sur internet entraîne un échange de données souvent insoupçonné comme, par exemple, l'adresse de votre ordinateur, qui permet de connaître votre fournisseur d'accès et contient donc une information de localisation certes imprécise. Le rassemblement de toutes ces informations isolément anodines permet la création d'un réel profil de données pour chacun d'entre nous. Internet n'oublie rien et au-delà de cela, internet enregistre tout. Sommes-nous vraiment conscients de ce que nous laissons derrière nous dans notre utilisation quotidienne d'internet ? Monsieur Zuckerberg est un des hommes les plus riches du monde et Facebook est gratuit ... Comment est-ce possible ? Nous n'avons peut-être rien à cacher, mais est-ce suffisant pour se sentir tout à fait à l'aise avec tout ça ?

50 minutes / 2 5° et 6° secondaire, bachelier

22 Catalogue des exposés scientifiques Édition 2020-2021 Catalogue des exposés scientifiques Édition 2020-2021 Catalogue des exposés scientifiques 23

TECHNOLOGIES TECHNOLOGIES

#impression3D #créativité
L'impression 3D, une technologie
au service de la créativité
– Enrico Filippi

L'impression 3D, appelée aussi fabrication additive, permet de créer des objets par superposition de fines couches de matière. Cette technique peut paraître banale mais de nombreux observateurs considèrent qu'elle est à l'origine d'une véritable révolution industrielle. Elle propose en effet des solutions innovantes qui décuplent la créativité et favorisent, en même temps, la personnalisation des objets sans induire de coûts additionnels. Elle est en plein essor dans l'industrie mais elle s'est aussi démocratisée et devient accessible aux particuliers, aux artistes, aux bricoleurs qui ont quelques moyens financiers ou ... qui fréquentent les FabLabs. L'exposé décrira brièvement ce qu'est la fabrication additive et détaillera, par exemple, la place qu'elle prend dans les applications médicales, en aéronautique, dans la construction mais aussi auprès des créateurs. des artistes ... et des cuisiniers.



#futur #intelligenceartificielle
#société/citoyenneté
Les réseaux sociaux sont-ils (aussi)
une arme ? – Maxime Duménil

Au début, c'était un vieux rêve : connecter entre eux les humains, abroger les distances, tisser une toile mondiale d'humanité ! Aujourd'hui, cette utopie aurait-elle complètement viré au cauchemar ? Dans un monde où nous avons souvent l'impression d'être épiés numériquement, d'être sur écoute permanente, tant les publicités ciblées sont efficaces, sommes-nous toujours libres de nos choix ? Tout ce que nous déposons sur les réseaux sociaux est récupéré, traité en temps réel et rattaché à notre identité. On parle de profilage numérique ... et cet outil peut même influencer une élection présidentielle ! Pour les besoins de l'exposé, une expérience sera tentée. Une liste des élèves participant vous sera demandée. L'idée est de leur démontrer à quel point l'empreinte numérique que nous laissons sur internet est très forte... Cette liste sera complètement effacée après l'exposé et ne sera utilisée dans aucun autre but que celui décrit ici.



#futur #intelligenceartificielle #société/citoyenneté
Intelligence artificielle et société : le défi à relever ! – Maxime Duménil

Difficile de ne pas en entendre parler : le terme « intelligence artificielle » est sur toutes les lèvres. Elle pourrait provoquer un véritable séisme technologique au sein de toute notre société! Mais sommes-nous prêts à tous ces changements? À l'heure où nous projetons encore de nombreux fantasmes sur cette « intelligence » ... alors que de nombreuses personnes, scientifiques ou non, prennent position ... Voici l'occasion de prendre conscience de cette révolution déjà en marche à l'aide d'un exposé qui est centré sur l'échange avec vos élèves! À l'aide de nombreux exemples, découvrons une technologie qui n'est, finalement, qu'un simple outil! Entre science, fiction et réalité, faisons ensemble le point sur cette « intelligence » qui apparait déjà dans notre quotidien ... sans que nous en soyons nécessairement toujours conscient!



#chimie #électricité #matériaux
À la découverte du monde de l'électronique organique – Jérôme Cornil

Les plastiques ont envahi notre vie quotidienne pour des applications exploitant leurs propriétés mécaniques. Il est moins connu cependant que certains plastiques sont utilisés de nos jours pour valoriser leurs propriétés électroniques surprenantes, par exemple leur capacité de conduire un courant électrique ou d'émettre de la lumière. Dans cet exposé, nous partirons à la découverte de ce monde de l'électronique organique promettant une véritable révolution technologique. Nous illustrerons par l'exemple l'utilisation de ces matériaux organiques comme source de lumière dans des écrans d'affichage (à l'origine de la technologie OLED), comme couche active pour transformer de la lumière en courant électrique au sein de cellules solaires, ou encore pour la fabrication de circuits intégrés flexibles permettant la conception de journaux électroniques animés ou de peaux artificielles sensibles.

 $\sqrt{2}$ 2 x 50 minutes / $\sqrt{2}$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#algorithmique #internetdesobjets
L'Internet des objets : un protocole
pour les gouverner tous
- Bruno Quoitin

Les objets qui nous entourent se connectent à Internet! Les prévisions les plus optimistes envisagent que plusieurs dizaines de milliards d'entre eux seront connectés à l'aube de 2020. Cet exposé présente le monde fascinant des objets connectés et comment ceux-ci peuvent simplifier nos tâches quotidiennes. Les montres connectées permettent de suivre notre condition physique au jour le jour. Les thermostats intelligents s'adaptent automatiquement à nos habitudes. Les équipements industriels avertissent automatiquement leurs propriétaires de la nécessité d'une réparation. Comment cette connectivité accrue est-elle possible? L'exposé nous mènera au coeur de ces objets, là où des ordinateurs miniaturisés sont incorporés et disposent de capacités de calcul, de stockage, de communication et de ressources énergétiques limitées à l'extrême. Ces contraintes nécessitent le développement d'algorithmes et de techniques de communications spécifiques.

50 minutes / 5° et 6° secondaire

#développementdurable
#énergierenouvelable #chimie
Les cellules solaires : au-delà du
silicium – Jérôme Cornil

Même si le silicium est le matériau de loin le plus utilisé dans les panneaux photovoltaïques, il n'est étrangement pas le matériau le plus adéquat pour cette application en termes d'absorption de la lumière, de mise en oeuvre et de coût. C'est la raison pour laquelle de nombreux autres matériaux sont actuellement développés en laboratoire pour donner naissance à une nouvelle génération de panneaux solaires. Dans cet exposé, nous commencerons par une discussion critique des sources d'énergie renouvelables, chiffres à l'appui ; nous décrirons ensuite le principe de fonctionnement des cellules solaires à base de silicium actuellement utilisées et partirons enfin à la découverte des matériaux de demain pour le photovoltaïque, avec quelques surprises à la clef quant à la nature de certains candidats.

2 x 50 minutes / 2 5° et 6° secondaire, bachelier

#chimie #matériaux #physique
LED it be, OLED it be!
- Jérôme Cornil

Écrans à cristaux liquides, écrans plasma, écrans LED ... mais quelles technologies se cachent derrière ces mots entrés dans notre quotidien ? Nous le découvrirons à travers cet exposé! Et que nous réserve le futur ? Et si une nouvelle technologie permettait de rendre ces écrans flexibles ... rêve ou réalité, vous le saurez! En pratique, nous commencerons par expliquer, en termes simples, le principe de fonctionnement des différentes technologies d'affichage actuelles en comparant leurs avantages et inconvénients. Nous montrerons ensuite que certains matériaux organiques peuvent conduire l'électricité ou émettre de la lumière et remplacer ainsi les matériaux inorganiques traditionnellement impliqués. Cette révolution en marche s'illustre par l'apparition croissante de O comme organique devant l'acronyme LED (Light-Emitting Diode) bien connu, d'où la technologie OLED que nous apprendrons à mieux connaître tant ses possibilités sont vastes!

2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#société/citoyenneté
#internet #sécuritéinformatique
Mon ordinateur est-il dangereux ?
– Alexandre Amorison

Que ce soit par rapport à un nouveau virus, aux activités d'un groupe de hackers ou les dangers d'internet, la presse se fait souvent l'écho de problèmes de sécurité informatique, mais finalement, cela suffit-il à donner une perception correcte des dangers que représente l'utilisation d'un ordinateur... ou de tout appareil apparenté...? Etes-vous certain que vous n'avez pas de virus sur votre ordinateur... et sur votre smartphone? Nous connaissons ces histoires, vraies, où une personne a dû payer pour récupérer l'accès à ses fichiers, ou à verser de l'argent à un parent ou un ami en difficulté... enfin... c'est ce qu'il croyait faire...

Cet exposé vise à informer de manière pratique et accessible sur les risques liés à l'utilisation de tous ces appareils et insiste sur les éléments qui méritent l'attention de tous les utilisateurs que nous sommes

sommes.

Sominutes / Sominutes

#moteurderecherche
#société/citoyenneté
#algorithmique #internet
Is Google God ? – Pascal Simoens

Tout le monde utilise le moteur de recherche Google (96% d'utilisateurs en Belgique). Mais qui s'est déjà demandé ce qu'il y avait derrière les algorithmes de Google ? Cette présentation a pour objectif de sensibiliser les étudiants à comprendre le fonctionnement de cet outil de recherche, mais également que celui-ci n'est pas aussi neutre qu'il y parait et que, derrière la facilité qu'il suggère, il y a également concentrée toute la philosophie de la Silicon Valley, plus particulièrement du holding Alphabet, maison mère de Google Research et qui travaille aussi bien sur l'intelligence artificielle que le génome humain ou les puces quantiques. L'exposé est composé d'une base de présentation théorique qui ouvre ensuite à un échange avec les élèves et étudiants.

 $\sqrt{3^{\circ}}$ 50 minutes / $\sqrt{3^{\circ}}$ 3°, 4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

#électronique #capteurs #automobile
Les capteurs dans l'automobile – Marc Debliquy

Les véhicules modernes, grâce au développement de l'électronique, intègrent de plus en plus des systèmes de contrôle et de régulation électronique complexes. Les calculateurs de ces systèmes se basent sur les signaux d'un ensemble de capteurs qui analysent l'état, au sens large, du véhicule.

On retrouve ces systèmes de contrôle dans différents cadres comme la sécurité (système de freinage ABS par exemple), la gestion électronique du moteur de manière à optimiser la combustion (régulation avec sonde Lambda) ou le confort (contrôle de la température de l'habitacle, allumage automatique des phares, etc.).

L'objectif de l'exposé est l'explication des principes de fonctionnement de certains systèmes de contrôle et des capteurs qui y sont liés.

30 minutes / 6° secondaire, bachelier

Sciences humaines, sociales, de l'éducation & de l'inf ormation

- 52. La manipulation dans la vie de tous les jours
- 53. Les oppositions à Galilée
- 54. Le curé Meslier (1664-1729) fondateur de la première théorie de l'athéisme
- 55. A-t-on encore besoin d'utopies?
- 56. Descartes et Galilée : aux origines de la science
- 57. La censure : origines et réponses
- 58. Mesurer l'esprit : tests, évaluations, bilans, comment ca marche?
- 59. La voix : miroir de l'âme, miroir déformant ou miroir aux alouettes?
- 60. De l'irrésistible ascension de Trofim Denissovitch Lyssenko et de ses effets ravageurs sur la biologie soviétique
- 61. Dites « a » : facile à dire, pas si facile à faire !

- 62. Thomas Hobbes : de l'homme à la société
- 63. Descartes un philosophe fort peu cartésien
- 64. Sciences... Vous avez dit sciences?
- 65. L'Utopie de Thomas More
- 66. Histoire de l'athéisme
- 67. La révolution copernicienne
- 68. Le mariage au Népal, entre tradition et modernité
- 69. Délinquance et mythes : déconstruire les fausses croyances en psychologie légale
- 70. La science éclaire le XVIII^e siècle de ses lumières
- 71. Qu'est-ce qu'un libertin?

#société/citoyenneté La manipulation dans la vie de tous les jours - Anne Staquet

On considère généralement la manipulation comme une stratégie extraordinaire, impliquant d'importantes préparations et tout un arsenal d'experts. Bref, on l'envisage sous la forme d'un véritable complot. Or, il existe aussi une manipulation ordinaire, celle qui nous entoure quotidiennement et que nous ne voyons pas. C'est à celle-ci que je m'attache dans cet exposé. La manipulation dans la vie de tous les jours.

Quelques exemples de manipulation rencontrés régulièrement tous les jours dans différents domaines et tout particulièrement dans les médias serviront de base. On verra ainsi comment les médias peuvent nous amener à penser d'une certaine manière, parfois même sans en être eux-mêmes conscients. C'est à partir de ces exemples que seront mis en évidence quelques éléments de théorie. L'exposé se terminera par quelques exercices.



2 x 50 minutes / S° et 6° secondaire, bachelier

#religion/athéisme #histoire **#physique #histoiredessciences**

Les oppositions à Galilée - Anne Staquet

On le sait, l'héliocentrisme que Galilée défend à la suite de Copernic n'a pas été facilement admis. Ce que l'on sait moins, c'est que les oppositions n'étaient pas à l'époque nécessairement d'ordre religieux. Si l'histoire a retenu les arguments religieux, il faut bien reconnaître qu'il y avait à l'origine des arguments scientifiques aussi très solides contre cette théorie. C'est d'ailleurs un des mérites de Galilée que d'avoir donné une assise scientifique à l'héliocentrisme. On ne peut donc nullement opposer à l'époque purement et simplement les scientifiques et les religieux. D'ailleurs certains religieux ont plutôt apporté leur soutien à Galilée. L'exposé permettra de faire le tour des diverses oppositions à Galilée. Il abordera les deux procès à l'encontre du savant et mettra en évidence diverses interprétations et une multiplicité des causes du dernier procès.



2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#philosophie #histoire #religion/athéisme

Le curé Meslier (1664-1729) fondateur de la première théorie de l'athéisme - Serge Deruette

À l'aube du siècle des Lumières, le curé Jean Meslier (1664-1729) laisse à sa mort un texte étonnant : un mémoire qui propose à la fois la première critique systématique du christianisme et de toutes les religions, la première théorie complète d'athéisme et de matérialisme philosophique, la première pensée à la fois égalitaire et révolutionnaire.

Longtemps méconnue et étouffée en raison de sa radicalité, la voix de cet étonnant penseur a pourtant marqué les penseurs des Lumières et il représente à lui seul un grand moment de l'évolution des idées politiques et philosophiques. Précurseur et innovateur en de nombreux domaines, en avance sur son temps, il éclaire aujourd'hui encore bien des interrogations du présent.



2 x 50 minutes / \$2 5° et 6° secondaire

#société/citovenneté #histoire #philosophie

A-t-on encore besoin d'utopies? - Anne Staquet

Il y a tout juste 500 ans, Thomas More invente l'utopie. Il ne s'agit pas seulement de l'invention d'un mot, mais d'un concept et même d'un genre littéraire, qui continuera à avoir du succès jusqu'à récemment. Pourquoi le genre a-t-il eu autant de succès ? Qu'est-ce qu'une utopie ? En quoi diffère-t-elle des anti-utopies, des ouvrages de science-fiction ou des traités de la meilleure forme de gouvernement ? En quoi penser sous forme d'utopies se distingue d'une pensée politique, qui part de notre société pour l'améliorer ? Donner une place centrale à l'imaginaire et à l'imagination a-t-il encore du sens aujourd'hui pour construire un avenir meilleur ? Est-ce que la société idéale imaginée par More peut encore nous parler aujourd'hui? Et si, aujourd'hui, on imaginait une société idéale, à quoi ressemblerait-elle ?



2 x 50 minutes / S et 6 secondaire, bachelier

La censure : origines et réponses - Anne Staquet

Quand la censure a-t-elle été instaurée comme institution ? Qui sont les premiers à l'instaurer et pourquoi ? Jusqu'à quand a-t-elle fonctionné ? Et peut-on encore parler de censure aujourd'hui ? Et est-ce toujours les mêmes idées qui posent problème ? Telles sont les questions qui serviront de base à cet exposé.

Contrairement à ce qu'on pourrait penser, l'existence de la censure n'implique pas pour autant l'absence d'idées inacceptables, pas même dans les publications. Alors quelles sont les stratégies utilisées pour publier les idées non autorisées ? Seront mis en évidence à la fois les éléments concrets de mise en circulation d'ouvrages interdits, mais aussi les manières d'habiller d'une aura d'orthodoxie des idées tout à fait scandaleuses. L'exposé s'appuiera particulièrement sur l'époque moderne et présentera des cas précis



2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#histoiredessciences #philosophie #philosophiedessciences

Descartes et Galilée : aux origines de la science - Anne Staquet

Autant Galilée est vénéré par les scientifiques, autant ceux-ci n'apprécient pas Descartes. D'où cela vient-il ? Cela a-t-il toujours été le cas ou, de son temps, Descartes était-il considéré comme un scientifique qui compte ? Les scientifiques ont-ils raison de mépriser Descartes ? Est-il exact de dire que Galilée est un grand scientifique et Descartes un grand philosophe, mais pas un scientifique ? Pourtant, l'un et l'autre - quoique pour des raisons bien différentes - sont à la base de la science moderne. Autrement dit, ils ont tous deux joué un rôle important dans la manière actuelle de concevoir et de considérer la science. Mais si Descartes n'est pas un scientifique, comment comprendre qu'un philosophe ait pu exercer une influence sur la science ? L'exposé mettra en évidence quelques éléments clés apportés et par Galilée et par Descartes à la science.

2 x 50 minutes / S et 6 secondaire, bachelier

#psychologie

Mesurer l'esprit : tests, évaluations, bilans, comment ça marche? - Bernard Harmegnies

« Mon dernier bilan n'était pas terrible », « la psy m'a dit que mes tests étaient super », « chouette, je suis B2 en anglais ! ». Probablement avez-vous déjà entendu ce genre de déclaration. Elles sont aujourd'hui d'une grande banalité : de l'école au boulot en passant par le sport et les magazines, la mesure est omniprésente. Jamais, auparavant, les hommes et les femmes n'ont été tant évalués, quantifiés, soupesés... Pour le poids, la taille, le tour de hanches, on peut assez aisément comprendre le fonctionnement des dispositifs qui permettent de délivrer la mesure. Mais pour la dépression, l'anxiété, le bonheur... comment ça marche? Quels sont les principes sur lesquels repose la mesure de l'esprit humain ? Quelles qualités ces instruments ont-ils vraiment? Autant de questions qui seront abordées à partir d'exemples concrets dans le cadre de cet exposé.

2 x 50 minutes / A 6e secondaire, bachelier

#psychologie #acoustique

La voix : miroir de l'âme, miroir déformant ou miroir aux alouettes ? - Bernard Harmegnies

Chacun d'entre nous est capable de reconnaître au téléphone une personne proche, même si elle appelle en masquant son identité. À la radio, nous reconnaissons facilement un chanteur, une journaliste, un présentateur que nous avons l'habitude d'entendre. C'est donc que chaque humain fait passer par sa voix une partie de son identité et aussi que chaque humain est capable d'identifier une personne à partir d'indices vocaux. Mais on peut faire mieux : « tu n'as pas l'air en forme aujourd'hui ! », « ça ne va pas le moral ? »... n'avez-vous jamais dit cela en entendant une copine, un membre de votre famille ? Mais si bien sûr : c'est donc que la voix véhicule aussi d'autres informations : sur l'état actuel de la personne, sur son bien-être ou sa peine... Et peut-on aller plus loin ? Faut-il croire les BD ou les films quand ils nous montrent des experts de la criminalité reconnaître un coupable à sa voix ? Ce sont ces questions auxquelles l'exposé entreprend de répondre.



2 x 50 minutes / 6° secondaire, bachelier

#histoiredessciences #génétique #éthique

De l'irrésistible ascension de Trofim Denissovitch Lyssenko et de ses effets ravageurs sur la biologie soviétique - Pierre Gillis

Lyssenko, agro-biologiste soviétique de la première moitié du XXº siècle, a laissé son nom à une affaire qui fut un grand scandale scientificopolitique. Cette affaire mérite d'être revisitée, comme mise en garde, évidemment contre l'absolutisme, stalinien en l'occurrence, mais aussi comme illustration des aberrations auxquelles peuvent conduire les espoirs fous nés d'attentes excessives à l'égard de "la Science". Comme Lamarck un siècle plus tôt, Lyssenko était convaincu que des caractères acquis par un individu au cours de sa vie pouvaient se transmettre à ses descendants. Cette possibilité aurait été extraordinairement précieuse en agriculture, alors que les généticiens criaient à l'imposteur, ce qui a provoqué leur disgrâce collective et la condamnation de leur discipline. Au passage, cette histoire, édifiante si l'on veut, permet d'éclairer les rapports complexes des institutions scientifiques soviétiques avec le pouvoir stalinien.

2 x 50 minutes / 🕵 5° et 6° secondaire, bachelier

#physique #langue #acoustique

Dites « a » : facile à dire, pas si facile à faire! - Kathy Huet

Si le son est étudié dans les cours de physique du secondaire, si les principes de fonctionnement des instruments à vent et des instruments à cordes sont aussi abordés, qu'en est-il du fonctionnement de la voix humaine finalement ? L'exposé s'intéresse à l'acte de parole dans ses dimensions acoustique et phonétique. En donnant aux étudiants les fondements physiques du signal de la parole dans sa réalité acoustique, l'objectif de la présentation est de décrire le principe de fonctionnement de la phonation. La première partie pose la question de la définition, de la représentation et de la description de l'onde sonore, ainsi que des phénomènes tels que la propagation, la résonance. La seconde partie se centre plus particulièrement sur les caractéristiques des sons du langage et le mécanisme par lequel l'être humain produit les sons de parole.

50 minutes / 5° et 6° secondaire

#philosophie #histoire #société/citoyenneté Thomas Hobbes : de l'homme à la

société - Anne Staquet

« L'homme est un loup pour l'homme ». Cette maxime résume habituellement la conception de la vie sociale et politique chez Hobbes. Pourtant, si Hobbes a bien repris cette citation ancienne, il la corrige en affirmant que c'est le cas dans l'état de nature alors que, dans la société, l'homme est un Dieu pour l'homme. Qu'est-ce que cela veut dire? Comment un contrat social peut-il faire passer l'homme de nuisible à profondément bon ? C'est toute la question de la construction de la société, qui sera ici abordée. Mais pour comprendre comment l'homme en est venu à vivre en société, il faut aussi comprendre ce qu'est l'homme, ce qui le motive et comment il fonctionne. En effet, il ne s'agit pas, avec Hobbes, d'imaginer une société idéale ou d'être parfait et rationnel, mais de se demander comment des êtres égoïstes peuvent en venir à former une société et, qui plus est, une société juste.

2 x 50 minutes / S et 6 secondaire, bachelier

#philosophie #histoire

Descartes un philosophe fort peu cartésien - Anne Staquet

La notion d'esprit cartésien renvoie à l'idée d'un être sec, remplacant les sentiments et l'intuition par le rationnel pur. Or, étonnamment, si c'est là la définition de l'adjectif « cartésien », on ne peut nullement dire que Descartes était cartésien. Certes, il accordait de l'importance à la raison, mais il en accordait tout autant aux sentiments, ce qu'à l'époque on nomme les passions, et même à l'intuition. L'exposé mêlera la vie et la pensée du philosophe. Il montrera non seulement l'importance déterminante qu'un rêve a eu sur lui, mais aussi l'importance de l'intuition et surtout le rôle essentiel qu'il accorde aux passions dans sa philosophie. On verra ainsi se dessiner un autre Descartes, un être passionné par la vérité, qu'il recherche tout au long de sa vie. Il n'est nullement besoin d'avoir étudié la philosophie cartésienne pour pouvoir suivre cet exposé. À partir de l'idée du rêve et des sentiments seront présentées la vie et la pensée de Descartes.

2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#histoiredessciences #philosophiedessciences #société/citoyenneté #physique

Sciences... Vous avez dit sciences? - Ludovic Ducobu

La science tient depuis toujours une place importante dans notre société et dans nos vies. Et avec l'arrivée de médias comme Internet, les informations à caractère scientifique sont aujourd'hui plus faciles d'accès que jamais. Mais tout ce qui brille n'est pas or, même si la personne qui l'affirme porte une blouse blanche! Alors, science ou pas science ? Au cours de cet exposé, nous nous interrogerons sur l'importance du questionnement et montrerons, à grand renfort d'exemples, en quoi la méthode scientifique est une méthode intéressante. Et le jeu en vaut la chandelle : même si sa mise en place peut sembler « contraignante », elle est incontestablement le meilleur moyen d'éviter certains écueils de raisonnement parfois dangereux ! Bref, un exposé ludique pour s'initier à l'esprit critique!

50 minutes / 15° et 6° secondaire, bachelier



#histoiredessciences #Univers #histoire #religion/athéisme

La révolution copernicienne - Pierre Gillis

Au-delà du jeu de mots, en quoi est-il légitime d'attribuer à un changement de point de vue en astronomie, le statut d'une révolution de pensée ? L'historien des sciences Thomas Kuhn a fouillé en profondeur ce basculement, sous lequel il a repéré une nouvelle « conception du monde » : l'abandon de la Terre comme centre du monde se répercute sur l'Homme lui-même, qui n'habite donc plus le centre du monde. Cette dégradation altère sa relation à Dieu, en même temps qu'elle renouvelle la vision de l'espace (cosmologie). Elle brise le statut des détenteurs du pouvoir de dire le Bien et le Vrai, à savoir les docteurs de l'Eglise, au profit d'une autre catégorie d'experts, les scientifiques, au moins en ce qui concerne le Vrai – lui-même souvent amalgamé au Bien. Cela mérite bien le qualificatif de révolution.



 $\boxed{2}$ 2 x 50 minutes / $\boxed{1}$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#histoire #civilisation

Le mariage au Népal, entre tradition et modernité - Claire Martinus

Au Népal, on constate aujourd'hui de fortes transformations idéologiques, notamment dans le domaine religieux et dans celui des castes. Pour comprendre ces transformations, l'analyse de l'institution sociale du mariage est un index pertinent : les pratiques matrimoniales auparavant endogames (choix du conjoint uniquement au sein de sa propre caste) permettent aujourd'hui aux individus de choisir leur conjoint et on compte de plus en plus de mariages « inter-castes ». L'exposé proposé tentera de répondre aux questions suivantes : pourquoi ces mariages intercastes sont-ils désormais possibles et sont-ils fidèles aux modèles traditionnels des rituels hindouistes ? Ces nouvelles formes d'alliance sont-elles un effet de la globalisation et/ou des récentes révolutions maoïstes?



50 minutes / 5° et 6° secondaire

#psychologie #société/citoyenneté

Délinquance et mythes : déconstruire les fausses croyances en psychologie légale - Audrey Vicenzutto, Luca Adolfo Tiberi & Emilie Telle

Les mythes et les fausses croyances (ou théories) dans le monde de la délinquance sont légion : tous les tueurs sont des psychopathes, les agresseurs sexuels vont toujours récidiver, les tueurs en série sont tous des personnes assoiffées de sang, etc. Or, la littérature scientifique et les recherches menées dans ces différents domaines tendent à nous démontrer l'inverse. Ainsi, un écart, toujours plus grandissant, tend à se creuser entre les recherches, élaborées et testées scientifiquement, et la croyance populaire, transmise oralement de génération en génération. Au travers de ce module, nous souhaitons offrir aux étudiants la possibilité de déconstruire les mythes et fausses croyances relatives au monde psycho-légal tout en leur permettant d'exercer leur esprit critique au contact d'un monde majoritairement inconnu : celui des délinquants ; qu'ils soient incarcérés (prison) ou internés (hôpital psychiatrique)



50 minutes / 3°, 4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

#histoiredessciences #méthodescientifique

La science éclaire le XVIIIe siècle de ses lumières - Pierre Gillis

Le XVIIIe siècle, celui des Lumières, a vu les sciences naturelles conquérir un statut nouveau : elles contestent avec succès la prétention antérieure des textes sacrés à dire la vérité du monde. Panorama des avancées de ce temps, en physique, en mathématique, en biologie, qui s'appuient sur des fondations posées au XVII^e siècle. Le fil conducteur de ce panorama sera l'explosion des dimensions du monde, beaucoup plus étendu que ce qu'on imaginait auparavant, mais peuplé d'entités beaucoup plus petites, découvertes grâce aux premiers microscopes. Le monde est aussi beaucoup plus vieux que ce qu'on en disait autrefois, et il est le siège de phénomènes insoupçonnables, du côté du monde microscopique aussi bien qu'en astronomie, où les vitesses estimées défient l'imagination – à commencer par celle de la lumière.



50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#philosophie #histoire #société/citoyenneté

Qu'est-ce qu'un libertin? - Anne Staquet

Le terme libertin revêt aujourd'hui des connotations coquines. Or, il s'agit, au départ, d'une catégorie juridique désignant les esclaves affranchis. Par après, le mot est devenu une catégorie historique et philosophique, qui désigne ceux qui, épris de liberté, osent émettre des critiques à l'encontre des principales autorités de l'époque : le pouvoir, l'Église et l'institution scolaire. Mais ces « libres penseurs » ne sont pas des opposants. Ils n'ont aucunement la vocation de devenir des martyrs de la vérité. Or, sous l'Ancien Régime, la liberté d'expression n'est un droit pour personne. Comment, dans ces conditions, défendre ouvertement des idées inacceptables ? L'exposé montrera comment ces penseurs du XVIIe siècle, souvent méconnus, rusent avec le pouvoir et comment ils parviennent à exposer mine de rien leurs critiques.



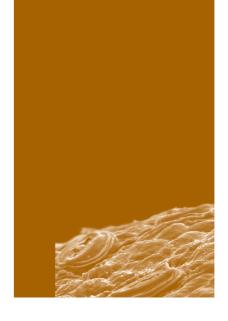
2 x 50 minutes / 5° et 6° secondaire, bachelier

Sciences fondamentales & de l'ingénieur

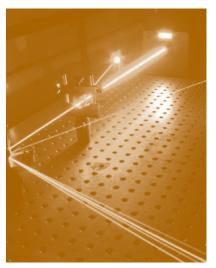












Sciences de la Terre & de l'Univers

- 72. Planètes : à la découverte des mondes errants
- 73. À la découverte de notre Univers : plongée dans le monde fascinant des galaxies
- 74. L'échelle de distances cosmiques
- 75. Notre sous-sol, une mine d'or... et plus encore!
- 76. RISSC : et si la terre risquait de s'effondrer sous nos pieds ?
- 77. À la conquête de Mars la rouge
- 78. Saturne l'Irréelle : anneaux mondes et merveilles
- 79. À la découverte des Mondes de Galilée : splendeurs et mystères du système de Jupiter

Mathématiques

- 80. Optimisation : quand les extrêmes sont les meilleurs !
- 81. Mathipulations
- 82. Les nombres premiers, un défi millénaire
- 83. Les dérivées et au-delà : l'optimisation en mathématiques
- 84. Résoudre des énigmes à l'aide de graphes
- 85. Les procédures de vote sous la loupe mathématique
- 86. La topographie ou l'application de la trigonométrie à la terre
- 87. Manipuler des expressions mathématiques : du crayon au clavier !
- 88. Géométrie axiomatique, d'Euclide à Hilbert
- 89. Comment le calcul matriciel peut-il vous recommander un bon film ?
- 90. De la nature des nombres
- 91. Des logarithmes aux ordinateurs : les outils de calcul de l'ingénieur
- 92. Quand les jeux mènent au prix Nobel...
- 93. Des grands problèmes mathématiques aux7 problèmes du millénaire à un million de dollars

- 94. Face au hasard
- 95. Les systèmes dynamiques ou l'art d'itérer
- 96. La théorie des graphes dans toutes ses couleurs
- 97. Cryptographie, mathématiques et la tête de Marie Stuart
- 98. Mathématiques, théorie des jeux et monde réel
- 99. La compression d'images grâce aux mathématiques

Chimie

- 100. Les Rédox dans tous leurs états : énergie, corrosion, production
- 101. Spectrométrie de masse. Élémentaire mon cher Watson!
- 102. Impression 3D dédiée aux polymères
- 103. Le tableau périodique des éléments
- 104. Espoir ou désespoir des polymères biosourcés
- 105. Alice à travers le miroir
- 106. La chimie et la Terre : je t'aime... moi non plus !
- 107. En route vers le futur

Informatique

- 108. Le chiffrement à travers les âges
- 109. Trouver sa route dans l'Internet
- 110. L'ordinateur face au Sudoku et autres jeux
- 111. Du calcul binaire à l'intelligence artificielle
- 112. Le casse-tête numéro un de l'informatique : P = NP ou P ≠ NP ?
- 113. Des algorithmes... génétiques ?
- 114. Algorithmique efficace : survol grâce au « problème du nombre manquant »
- 115. La science des données ou comment les ordinateurs deviennent intelligents

Biologie

- 116. Evo-Devo : l'évolution sous l'angle de la génétique du développement
- 117. Les clones et les cellules souches éthiquement corrects
- 118. Sur les traces de Lucy
- 119. Quizz de l'arbre de la vie
- 120. Science ou fiction? Les incroyables capacités des organismes vivants
- 121. L'instinct d'orientation dans le règne animal
- 122. Sauvegarde des espèces disparues ou en voie d'extinction par reprogrammation nucléaire : mythe ou réalité ?
- 123. Les animaux mangent vraiment n'importe quoi!
- 124. Les symbioses marines : associations d'organismes et impact sur la biosphère
- 125. L'écologie chimique, ou comment interagir dans son écosystème grâce à l'olfaction
- 126. Les yeux dans les yeux : lumière sur les organismes vivants !

Physique

- 127. La relativité restreinte
- 128. La duplicité du chat de Schrödinger
- 129. Atomes et grains, la matière dans tous ses états
- 130. À la recherche des civilisations extraterrestres
- 131. Physique et musique
- 132. Voir l'infiniment petit...
- 133. Application des nombres complexes à l'étude des circuits électriques à courants alternatifs
- 134. Piéger la lumière dans les cellules solaires
- 135. Les couleurs du nanomonde
- 136. Métamatériaux... Métaphysique ?
- 137. Le chemin des étoiles, entre science et fiction
- 138. Le laser : hier, aujourd'hui et demain!

- 139. Entre macrocosme et microcosme : un voyage entre l'infiniment grand et l'infiniment petit
- 140. L'ablation LASER en milieu liquide : lumière et nanoparticules
- 141. Le côté obscur de notre Univers
- 142. Mesurer la vitesse de la lumière : à la conquête de la légendaire expérience de Fizeau
- 143. Fragment de matière
- 144. Communiquer grâce à la lumière : la fibre optique
- 145. Le concept d'inertie « La première des unifications »
- 146. Pas si élémentaire mon cher Watson?
- 147. La porcelaine du multivers
- 148. Aux sources de la masse
- 149. Gallilée, ou l'affirmation conflictuelle du réalisme
- 150. Trous noirs, trous de ver et voyages dans le temps

ciences de la Terre et de l'Univers Sciences fondamentales & de l'ingénieur

#astronomie #modélisation #histoiredessciences

Planètes : à la découverte des mondes errants - Francesco Lo Bue

Tout le monde sait que notre Terre est une planète qui gravite autour de notre Soleil, à l'instar des sept autres. Pourtant, près de 25 siècles d'observations, de modélisations, de calculs et de remises en question profondes de notre vision du monde ont été nécessaires pour aboutir à cette "vérité" a priori si évidente.

L'exposé s'attachera à retracer cette extraordinaire découverte des autres mondes, des premières observations de l'époque antique jusqu'à l'exploration robotisée d'aujourd'hui, de Mercure à la ceinture de Kuiper, en passant par Cérès et Pluton et l'hypothétique Planète 9. Véritable voyage dans le temps et l'espace à la découverte des astres errants, l'exposé se terminera par la projection de quelquesunes des plus belles images glanées aux quatre coins du Système solaire!

2 x 50 minutes

4°, 5° et 6° secondaire

#histoiredessciences

À la découverte de notre Univers : plongée dans le monde fascinant des galaxies - Francesco Lo Bue

L'histoire commence dans un pays qui n'existe plus, et se termine en des lieux inaccessibles. Elle parle de ces hommes et de ces femmes qui ont observé le ciel sans relâche, avec passion et obstination, de ces personnalités si diverses, mues par un seul et même objectif : comprendre notre place dans l'Univers. La Terre tourne autour du Soleil... mais où se situe le Soleil par rapport aux autres étoiles ? Quelle est l'origine de la Voie lactée ? Les Univers-Îles existentils vraiment? Que nous montrent les plus puissants télescopes ? Que savons-nous aujourd'hui de la structure de notre Univers? Comment l'avons-nous compris ? Où se situent les limites de nos connaissances ? Récit d'une épopée scientifique hors du commun, qui a totalement bouleversé notre vision du monde et de l'Univers... et dont la fin reste encore à écrire.

2 x 50 minutes

5° et 6° secondaire

#futur #physique

L'échelle de distances cosmiques - Jordan François

Comment mesurer les distances d'objets lointains? Poursuivre cette simple question amène à sonder des distances toujours plus vastes: d'abord interstellaires, puis intergalactiques, et enfin cosmiques. Ce faisant, c'est l'origine même de l'Univers, ainsi que son avenir lointain, qui s'ouvrent à notre compréhension. La notion d'échelle de distances cosmiques y tient une place centrale. On verra que la construction de cette dernière, comme le champ entier de l'astrophysique et de la cosmologie, reposaient, jusqu'il y a peu encore, sur l'exploitation des seules ondes électromagnétiques (radio, infrarouge, visible, ultraviolet, X et gamma) émises par les corps célestes. En conclusion de cet exposé, on considérera l'apport de la récente aptitude de l'humanité à détecter les ondes gravitationnelles, qui constitue l'aube d'une nouvelle ère dans l'étude du cosmos.

2 1 ou 2 x 50 minutes



👥 5° et 6° secondaire, bachelier

#société/citoyenneté #matériaux #environnement #énergie #sciencesdelaterre #technologie

Notre sous-sol, une mine d'or ... et plus encore ! - Fanny Descamps & Jean-Pierre Tshibangu

Tous les matériaux que nous utilisons proviennent de la Terre : la nourriture, l'eau, les vêtements, les maisons, les voitures, les trains, les radios, même le papier sur lequel ce texte est écrit, contiennent un ou plusieurs matériaux provenant de la Terre. La consommation des matériaux atteint des quantités de plus en plus importantes et nous sommes de plus en plus dépendants des réserves en ces matériaux. Il est donc important de bien les connaître pour développer des techniques d'exploitation et de valorisation adaptées.

Différentes catégories de ressources seront abordées (ressources énergétiques, métaux et non métaux comme les minéraux chimiques, matériaux de construction, eau, sols). Nous introduirons quelques concepts de base comme les propriétés physiques des roches, les notions de gisement, de minerai, etc. Quelques exemples types à travers le monde illustreront l'exposé : l'exploitation de l'or, du diamant, du charbon et, plus généralement, des hydrocarbures.

Nous ferons un point sur la situation en Europe, avec la stratégie H2020, pour finalement nous focaliser sur la Belgique.



 $\sqrt{2}$ 1 ou 2 x 50 minutes / $\sqrt{2}$ 4°, 5° et 6° secondaire

#sciencesdelaterre #environnement #modélisation

RISSC: et si la terre risquait de s'effondrer sous nos pieds ? – Fanny **Descamps & Jean-Pierre Tshibangu**

À travers un projet européen nommé RISSC, des experts wallons et français collaborent pour améliorer la gestion des risques liés aux cavités souterraines. Des cavités souterraines ? Mais de quoi s'agitil ? Où sont-elles situées ? Et surtout, que peut-il nous arriver ? La Wallonie et les Hauts-de-France ont une géologie et une histoire industrielle communes. On y recense de nombreux vides souterrains d'origine anthropique ou naturelle qui peuvent menacer la sécurité des personnes, les biens immobiliers, les projets d'aménagement et l'attractivité socio-économique de certains territoires. Concrètement, il faut d'abord améliorer notre connaissance de ces cavités et des menaces qu'elles représentent. Un autre aspect du problème consiste à développer des solutions adaptées pour réduire les risques. Enfin, nous verrons comment les ingénieurs apportent un soutien technique aux pouvoirs publics et aux services de secours.

2 x 50 minutes

4°, 5° et 6° secondaire , bachelier

#futur #astronomie #histoiredessciences **#Univers #physique** À la conquête de Mars la rouge

- Francesco Lo Bue

Depuis l'Antiquité, un astre interpelle l'humanité. Sa couleur rougeâtre lui vaut de porter le nom du dieu romain de la guerre, Mars. Lunettes et télescopes, rêve et imagination conféreront à ce monde un caractère très particulier. Certains y verront des canaux, et tenteront même de communiquer avec les Martiens! Depuis plus de 50 ans, Mars n'a cessé d'être explorée par des sondes spatiales. Pourquoi une telle obsession, une telle obstination ? Que recherchent les robots qui sillonnent sa surface ? Qu'y ont-ils découvert ? De l'eau a-t-elle vraiment coulé sur Mars ? La vie a-t-elle pu s'y développer ? Pourquoi ce monde est-il aussi aride aujourd'hui ? L'Homme marchera-t-il un jour sur Mars ? Ce voyage est-il possible ? Aujourd'hui, d'incroyables fusées géantes sont en préparation... mais pour en faire quoi ? Planète fascinante aux paysages démesurés, Mars interpelle, questionne, attire. Venez découvrir cet autre monde, désormais à portée de main.

2 x 50 minutes

1ère, 2e, 3e, 4e, 5e et 6e secondaire

#histoiredessciences **#Univers #physique**

Saturne l'Irréelle : anneaux, mondes et merveilles

- Francesco Lo Bue

Saturne est le joyau du Système solaire : ceinturée d'incroyables anneaux, escortée par des dizaines de satellites plus étonnants les uns que les autres, elle semble tout droit issue d'un conte des mille et une nuits. Derrière le côté esthétique hors du commun de Saturne, se cache un univers surprenant : des anneaux d'une beauté et d'une finesse indescriptibles parcourus par des ondes et confinés par d'étranges lunes bergères, une lune aux geysers de glace, une autre aux deux visages, Titan et ses rivières... Richement illustré, l'exposé fera revivre l'histoire de la passionnante exploration de Saturne, des premières observations à l'œil nu aux péripéties de la sonde spatiale Cassini qui a étudié sans relâche la lointaine géante et ses compagnons durant près de 15 ans ! Balade dans un environnement qui défie les scientifiques... et l'imagination.

2 x 50 minutes

5° et 6° secondaire

#astronomie #histoiredessciences

À la découverte des Mondes de Galilée : splendeurs et mystères du système de Jupiter - Francesco Lo Bue

Parmi les huit planètes du Système solaire, il en est une qui surpasse toutes les autres : elle est la plus énorme, la plus massive, l'une des plus étranges. Géante parmi les géantes, elle porte le nom du maître des dieux, Jupiter. Des premières observations de Galilée à l'extraordinaire mission de la sonde Galileo, l'étude de Jupiter et de son incroyable cortège de satellites n'a cessé de remettre en cause bien des certitudes. Comment ne pas s'émerveiller devant ce monde insaisissable, qui ne nous montre que sa canopée nuageuse, agitée par des tempêtes cyclopéennes? Et que cachent les nuages de Jupiter? Que se passe-t-il sur lo? Quels mystères recèlent les plaines verglacées d'Europe ? Invitation à explorer un environnement unique, qui défie l'imagination, celui des mondes de Galilée!



2 x 50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire

Optimisation: quand les extrêmes sont les meilleurs! - Christophe **Troestler & Stéphanie Bridoux**

De nombreux problèmes se formulent comme la recherche d'un minimum ou d'un maximum d'une fonction à valeurs réelles l'optimisation est la branche des mathématiques qui s'occupe de ces points appelés « extrema ». Nous montrerons tout d'abord que celle-ci est très riche et s'applique à des domaines variés tels que les transports aériens, l'économie, l'industrie ou encore l'agriculture... Nous nous attacherons ensuite à deux problèmes, l'un lié à la physique, l'autre à l'économie, en expliquant comment les mathématiques vues dans le secondaire permettent de les résoudre et en mettant en perspective leur importance dans la science et l'économie actuelles. Nous conclurons la présentation par un exemple surprenant issu de recherches récentes. Remarque : cet exposé peut être facultativement suivi d'un atelier d'environ une heure dans lequel les étudiants travaillent sur des questions liées aux thèmes présentés.

50 minutes

5° et 6° secondaire

#data #probabilité

Mathipulations - Thomas Brihaye

Chaque seconde, 5 900 tweets sont postés sur Twitter, 39 000 recherches sont effectuées sur Google et 300 000 likes sont distribués sur Facebook. Ceci n'est qu'une partie du flot d'informations (Big Data) échangé chaque jour dans notre monde de plus en plus connecté. Dans cette masse d'informations toujours grandissante, de multiples affirmations péremptoires sont basées sur des nombres. C'est à partir de ces nombres que des décisions importantes sont prises dans différents domaines tels que la politique, la justice ou la médecine. Que disent vraiment ces nombres ? Comment sont-ils obtenus ? Dans cet exposé, nous tenterons de comprendre certaines manipulations mathématiques, à l'aide d'exemples ludiques (parfois réels). L'exposé utilisera (sans en abuser) des notions de probabilité. La longueur de l'exposé ainsi que son contenu peuvent être aménagés aux demandes du public concerné.

🔀 50 minutes

4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

histoiredesmaths #théoriedesnombres

Les nombres premiers, un défi millénaire - Maja Volkov

Les nombres premiers sont les nombres entiers plus grands que 2 qui ne sont divisibles que par 1 et par eux-mêmes : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, etc. Ils sont apparus très tôt dans l'histoire des mathématiques ; par exemple, Euclide a montré qu'il y en avait une infinité, en utilisant un argument très simple. Ils sont d'une grande importance en mathématiques, ne serait-ce que parce qu'ils constituent les « atomes » des nombres entiers : tout entier plus grand que 2 se décompose en un produit fini de premiers, de façon unique à l'ordre des facteurs près.

Les nombres premiers ont fasciné des générations de mathématiciens et continuent à jouer un rôle important dans les mathématiques contemporaines. Pourtant, après plus de 25 siècles d'activité mathématique, et malgré les progrès parfois spectaculaires accomplis dans d'autres domaines, certains problèmes sur les nombres premiers nous résistent encore aujourd'hui, en dépit de la simplicité de leur formulation.



30 minutes



15° et 6° secondaire, bachelier

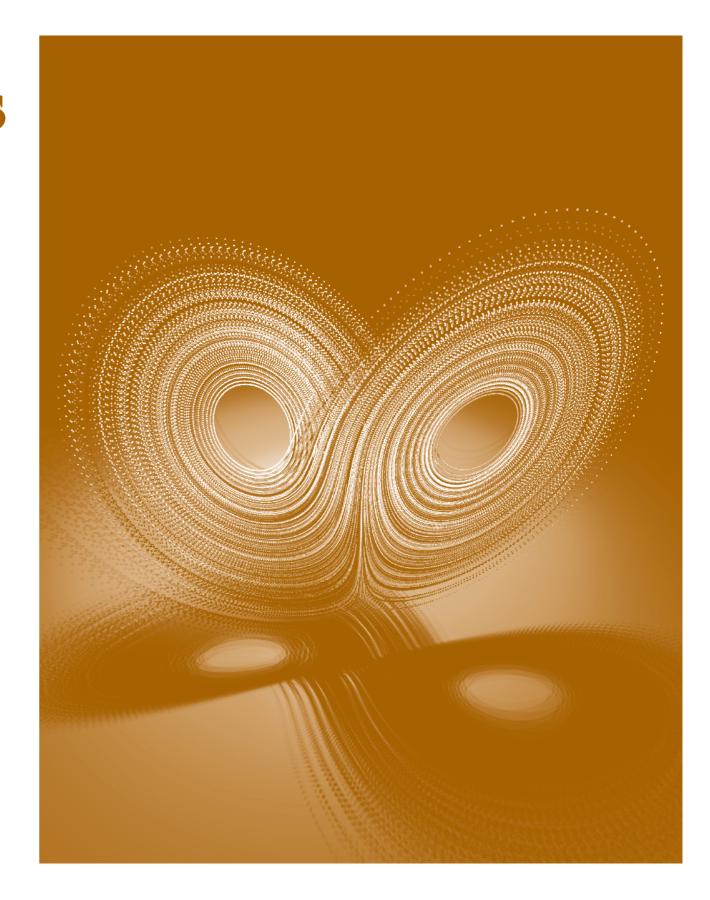
#optimisation #ingénieur #méthodedecalcul Les dérivées et au-delà : l'optimisation en mathématiques - Arnaud Vandaele

Les dérivées sont un outil indispensable en sciences de l'ingénieur et particulièrement dans le domaine de l'optimisation. Dans la première partie de cet exposé, nous développerons, dès lors, les liens entre dérivées et optimisation et les illustrerons au travers d'applications. D'un point de vue pratique, nous commencerons par rappeler les notions de nombre dérivé, croissance et concavité de fonctions. Ces dernières seront illustrées graphiquement, ce qui permettra de mieux appréhender le concept d'optimum. De plus, nous aborderons brièvement le calcul de dérivées à plus d'une variable et le tracé de fonctions en 3D. Dans la seconde partie de l'exposé, nous passerons en revue, à travers des problèmes ludiques, d'autres types d'optimisation afin que les élèves puissent apprécier la richesse du domaine. Cet exposé est conçu de façon à faire participer activement les élèves à travers la résolution d'exercices.





 \mathbb{Z} 2 x 50 minutes / \mathbb{Z} 5° et 6° secondaire



MATHÉMATIQUES MATHÉMATIQUES

#aideàladécision #modélisation #théoriedesgraphes

Résoudre des énigmes à l'aide de graphes - Hadrien Melot

Un graphe est un outil mathématique très simple à visualiser car il est représenté par des points qui peuvent être reliés par des lignes. C'est par un graphe que l'on représente, par exemple, le plan d'un métro. Malgré son apparente simplicité, sa puissance de modélisation est énorme. Les graphes permettent en effet de représenter les relations entre des éléments qui peuvent être ce qu'on veut : des atomes, des utilisateurs de Facebook des ordinateurs des carrefours routiers, des élèves, etc. Pour ceux qui les connaissent, ils sont partout! Et c'est donc de facon très naturelle qu'ils possèdent des dizaines d'applications : l'organisation d'horaires, la recherche d'un plus court chemin dans un GPS, l'analyse de réseaux sociaux. la chimie... et même la résolution d'éniames! Après avoir introduit ce modèle, nous explorerons sa puissance en venant à l'aide de Sherlock Holmes.

50 minutes

🔼 5º et 6º secondaire, bachelier

#démocratie #société/citoyenneté #théorèmed'Arrow

Les procédures de vote sous la loupe mathématique - Christophe Troestler

Dans une démocratie, les élections sont le moyen principal par lequel la population exprime ses préférences. Mais ces dernières sont-elles correctement reflétées par les résultats de la procédure de vote employée ? Existe-t-il un système « idéal » de vote ? Afin d'apporter un éclairage scientifique à ces questions, il est nécessaire de définir précisément ce qu'est un système de vote et les qualités que ce dernier devrait posséder. Une grande partie de cet exposé montrera comment les notions mathématiques d'« ordre » et de « fonction » nous aident dans cette tâche. Nous reviendrons ensuite sur la question de l'existence d'un système idéal et discuterons du célèbre - et a priori surprenant théorème d'Arrow qui peut être vu comme le point de départ d'une exploration mathématique des procédures de vote.



50 minutes

5° et 6° secondaire

#ingénieur #géométrie #méthodedecalcul La topographie ou l'application de la trigonométrie à la terre - Edouard Rivière-Lorphèvre

La nécessité de mesure de la terre a toujours été un enjeu important. On peut citer la cartographie ou le système métrique qui a longtemps été basé sur une fraction du méridien terrestre. À l'heure actuelle, la topographie (science de la mesure du terrain) rencontre des applications toutes échelles confondues (chantiers routiers, exploitation de gisements, définition du plan de fondation d'une maison...).

Certaines difficultés pratiques rendent ces opérations complexes, toutefois les principes d'exploitation en sont très simples : à partir de la connaissance d'un nombre limité de longueurs et d'angles de figures géométriques, comment retrouver les autres éléments ? Les théorèmes de Thalès et de Pythagore ou les identités trigonométriques sont utilisés en pratique pour trouver les coordonnées de points de repère.

Cet exposé présente les appareils et méthodes employés en topographie et permet d'illustrer par des exemples concrets des notions de géométrie et de trigonométrie dans le plan.

2 x 50 minutes / 🔼 4°, 5° et 6° secondaire

#mécanique #ingénieur #méthodedecalcul Manipuler des expressions mathématiques : du crayon au clavier! - Georges Kouroussis & Olivier Verlinden

Les logiciels de calcul symbolique permettent de manipuler des expressions mathématiques. Ces logiciels permettent, à partir de l'expression d'une fonction mathématique, d'en déduire, par une simple commande, sa dérivée, sa primitive, sa combinaison avec d'autres fonctions, etc. La mécanique fournit une application intéressante à ces outils : dans un mécanisme, on peut exprimer la position et l'orientation de tous les solides. En menant des opérations de dérivation sur celles-ci, on peut obtenir symboliquement les vitesses et accélérations, à partir desquelles on peut écrire les équations du mouvement du système mécanique et en simuler le comportement sur ordinateur. L'exposé débutera par une présentation des fonctionnalités de base d'un logiciel de calcul symbolique. On poursuivra par l'environnement EasyDyn, développé à la Polytech, qui se base notamment sur le calcul symbolique pour générer la cinématique d'un système mécanique articulé et étudier son mouvement.

50 minutes / A 4°, 5° et 6° secondaire

#histoiredesmaths #géométrie Géométrie axiomatique, d'Euclide à Hilbert - Quentin Brouette

L'étude de la géométrie remonte à l'Antiquité. Euclide dans « Les éléments » énonce des axiomes sur lesquels il base ses travaux de géométrie. Parmi eux se trouve un axiome peu intuitif : l'axiome des parallèles. Cet axiome intrigue les mathématiciens qui, au cours des siècles, tentent de le comprendre et se demandent s'il est une conséquence des autres (et donc inutile en tant qu'axiome) ou s'il est faux. On réalise enfin au début du XIX^e siècle (notamment avec les travaux de Lobachevski, Bolyai, Gauss...) qu'il est indépendant des autres axiomes, ce qui ouvre la porte à des géométries surprenantes où l'axiome des parallèles d'Euclide est supposé faux. Vers 1900, David Hilbert propose une axiomatisation rigoureuse et solide de la géométrie (euclidienne ou non). Cet exposé a pour but de donner un aperçu de ce cheminement depuis Euclide jusque Hilbert et de présenter un modèle de géométrie non-euclidienne. À la demande et en fonction du temps imparti, cet exposé peut être plus ou moins technique et plus ou moins historique.

 $\sqrt{1}$ 1 ou 2 x 50 minutes / $\sqrt{1}$ 5° et 6° secondaire, bachelier

#ingénieur #méthodedecalcul #société/citoyenneté

Comment le calcul matriciel peut-il vous recommander un bon film? - Gwendolvn Lacroix & **Arnaud Vandaele**

De nos jours, de nombreuses données concernant nos préférences sont collectées sur internet et massivement enregistrées afin, entre autres, d'optimiser les systèmes de recommandation de différents services en ligne ; le but étant de faciliter voire d'orienter nos recherches futures sur le web. Dans cet exposé, nous découvrirons comment ces systèmes de recommandation fonctionnent et peuvent nous conseiller des films, en s'appuyant sur ce que nous avons déjà vu et apprécié. À ces fins, nous introduirons les bases du calcul matriciel (définition, opérations élémentaires) outil mathématique de première importance dans de nombreux domaines techniques et scientifiques et nous esquisserons les liens étroits entre ce dernier et les principes de fonctionnement de base des systèmes de recommandation.

2 x 50 minutes

⚠ 5° et 6° secondaire

#probabilités #théoriedesjeux #histoiredesmaths

Quand les jeux mènent au prix Nobel... - Thomas Brihaye

Personnage central de l'excellent film « Un homme d'exception », John Forbes Nash Jr, économiste et mathématicien américain, a reçu le Prix Nobel d'économie en 1994 pour ses travaux en théorie des jeux. Cette théorie étudie des situations où des individus prennent des décisions. chacun étant conscient que le résultat de son propre choix dépend de celui des autres. L'exposé présentera, via quelques exemples, le concept d'équilibre de Nash, à l'origine de la gloire de son inventeur. Le fameux Théorème de Nash sera également abordé en utilisant, sans en abuser, des probabilités discrètes. Nous évoquerons d'autres contributions à la théorie des jeux également récompensées par le Prix Nobel d'économie.

30 minutes

4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

#histoiredesmaths

De la nature des nombres - Maia Volkov

Entiers, rationnels, réels, voire même complexes, les nombres font partie de notre quotidien. Pourtant le chemin qui nous a mené jusqu'à eux a été long et semé d'embûches, nous amenant à repousser continuellement les limites de notre conception de la réalité. Cet exposé est une invitation à parcourir une partie de ce chemin, pour illustrer comment les mathématiciens ont dû repenser l'idée même de nombre afin de mieux en cerner la nature. En raisonnant par l'absurde, Euclide a montré que la longueur de la diagonale d'un carré de côté 1 est un réel qui n'est pas rationnel. Au fil des siècles, les mathématiciens ont réussi à établir toute une hiérarchie sur les nombres réels, selon leur nature : les nombres constructibles à la règle et au compas, les nombres radicaux et les nombres algébriques. La compréhension de cette hiérarchie a permis de répondre à des questions célèbres, comme par exemple la fameuse « quadrature du cercle ».

50 minutes

5° et 6° secondaire, bachelier

Des grands problèmes mathématiques aux 7 problèmes du millénaire à un million de dollars - Christian Michaux

De grands problèmes ont parcouru l'histoire des mathématiques et ont largement contribué à son développement. Depuis les problèmes de l'Antiquité grecque, tels que la quadrature du cercle, la duplication du cube ou la trisection d'un angle jusqu'à nos jours, en passant par le « Grand Théorème de Fermat », les 23 problèmes de Hilbert (dont certains sont toujours non résolus), les problèmes de Steve Smale pour le XXIe siècle jusqu'aux sept problèmes du millénaire pour chacun desquels la Fondation Clay offre un million de dollars pour leur solution. L'exposé s'adapte selon le public d'un panorama historique (tout public) à un exposé plus technique centré sur un ou plusieurs des problèmes

50 minutes ou une demi-journée

4°. 5° et 6° secondaire

#ingénieur #histoiredesmaths

Des logarithmes aux ordinateurs : les outils de calcul de l'ingénieur - Arnaud Vandaele

Les logarithmes sont à la base d'une idée qui a révolutionné le calcul tout au long du XX^e siècle. À l'aide d'une simple règle à calcul, il est ainsi possible de transformer une opération de multiplication en une opération d'addition. De façon pratique, dans l'exposé, nous abordons les points suivants : présentation des notions permettant de transformer, grâce aux logarithmes, une opération de multiplication en une opération d'addition, création de la fonction réciproque qui est l'exponentielle et nous terminons l'exposé par un bref historique de l'évolution des différents outils de calcul utilisés avant l'avènement de l'informatique (règles à calcul, Pascaline, cylindre de Leibniz, etc). Cet exposé est conçu de façon à faire participer activement les élèves à travers la résolution d'exercices et la construction d'une règle à calcul.

1 ou 2 x 50 minutes

5° et 6° secondaire

Face au hasard - Karl Grosse Erdmann

Dans notre quotidien, nous sommes inévitablement confrontés au hasard. Vat-il pleuvoir auiourd'hui ? Vais-ie toucher le jackpot à l'EuroMillions ? Va-t-il y avoir des bouchons sur la route ? Vais-je gagner au Monopoly ce soir ? Le hasard (mot d'origine arabe pour les dés) existe-t-il vraiment ? Comment peut-on distinguer si un événement s'est présenté par hasard ou s'il est dû à une influence méconnue ? D'un autre côté, chaque enfant sait qu'on ne peut pas prédire le résultat quand on lance un dé, et que, même si on attend un 6, on a plus de chance d'être déçu que de réussir. Notre confrontation aux chances et malchances dans notre vie quotidienne suffit-elle pour développer une bonne intuition du hasard ? Dans cet exposé, nous allons tester votre intuition. Et nous allons discuter de l'avis des experts en la matière, les mathématicien(ne)s

50 minutes

5° et 6° secondaire, bachelier, enseignants du secondaire et du supérieur

#suitesmathématiques #analysemathématique #méthodedecalcul Les systèmes dynamiques ou l'art d'itérer – Quentin Menet

Un système dynamique, comme l'indique son nom, est un système qui évolue au cours du temps. En mathématiques, cela consiste à se donner un ensemble d'états et une fonction sur cet ensemble permettant, étant donné un état, de connaître l'état suivant. De tels systèmes sont courants dans notre vie de tous les jours : les feux de circulation, l'évolution du montant de notre compte épargne au fil des années, la position des aiguilles de notre montre... Mais pourquoi devrait-on se contenter de l'état suivant ? Et si on itérait, quels comportements pourrions-nous observer ? Voilà ce qu'on vous propose de découvrir dans cet exposé mettant en œuvre les suites définies par récurrence dont les suites arithmétiques et géométriques constituent des exemples classiques. D'autres notions telles que celles de point fixe et de point périodique seront également abordées.



50 minutes / \$\frac{1}{2} 5° et 6° secondaire

#algorithmique #théoriedes graphes

La théorie des graphes dans toutes ses couleurs - Véronique Bruyère

La théorie des graphes trouve ses origines dans la résolution du problème des sept ponts de Königsberg proposée par le célèbre mathématicien Leonhard Euler (1707-1783). C'est aujourd'hui une discipline mathématique et informatique qui permet de résoudre de très nombreux problèmes. Dans cet exposé, nous partirons de trois problèmes concrets comme la résolution de grilles de sudoku, la conception d'horaires de cours ou encore l'allocation de fréquences dans les réseaux GSM. Nous montrerons comment on peut modéliser les situations observées par des graphes et comment la coloration de ces graphes permet de résoudre les problèmes soulevés. Lors de cet exposé, nous expliquerons aussi comment on peut concevoir un programme informatique permettant de colorer un graphe et donc de résoudre les trois problèmes étudiés.

50 minutes

🕵 5º et 6º secondaire, bachelier

#statistiques #algorithmique #histoiredesmaths

Cryptographie, mathématiques et la tête de Marie Stuart - Christian Michaux

La cryptographie est la science des codes secrets ; elle n'a cessé de se développer depuis l'Antiquité iusqu'à nos jours. En réponse aux avances en cryptographie, la cryptanalyse, science du décodage s'est développée. Du «Chiffre de César » basé sur la notion de décalage. cassé par une analyse statistique des fréquences des lettres dans une langue naturelle au IX^e siècle par les arabes, au chiffre de Vigenère qui resta inviolable jusqu'au XIXe siècle, nous passerons en revue une brève histoire de la cryptographie et de la cryptanalyse, avec quelques anecdotes historiques. La seconde partie aborde les bases mathématiques d'une méthode moderne de cryptographie, le RSA, toujours inviolée, basée sur les nombres premiers et la division euclidienne



50 minutes ou une demi-journée



4°, 5° et 6° secondaire

#aideàladécision

Mathématiques, théorie des jeux et monde réel - Thomas Brihaye

La compréhension du monde qui nous entoure passe très souvent par des modèles qui simplifient la réalité. Cette simplification présente de nombreux avantages mais ce n'est pas pour autant que l'on doit oublier les biais au'elle induit! Des modèles mathématiques sont utilisés dans des domaines très variés tels que la physique, l'informatique, l'économie ou encore les sciences sociales. De plus en plus souvent, des décisions du monde réel sont prises sur base de ces modèles. Dans quelle mesure ces modèles représentent-ils vraiment la réalité ? Peut-on toujours se fier aveuglément à un modèle ? Au cours de cet exposé, nous tenterons de donner des éléments de réponse à cette question à travers quelques exemples amusants (parfois réels). L'exposé utilisera (sans en abuser) des notions de probabilité et de théo-



30 minutes



4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

#algorithmique #informatique #compression

La compression d'images grâce aux mathématiques - Karl Grosse Erdmann

Savez-vous que les photos que vous envoyez à vos proches ne sont pas celles que vous avez prises avec votre smartphone? La taille d'une telle photo serait tout simplement trop grande pour une transmission rapide et chaque mégapixel augmente encore la taille. C'est grâce aux mathématiques que votre smartphone a su réduire la complexité de vos photos sans perte perceptible de qualité. Afin de comprendre les idées principales derrière la compression d'images, l'exposé commence par deux questions simples : Qu'estce qu'un pixel ? Qu'est-ce qu'une image ?

Nous allons ensuite nous poser une question bien plus difficile : Comment l'œil peut-il reconnaître ce qu'il y a dans une image ? C'est heureusement une réponse superficielle qui suffira pour décortiquer les images et qui mènera à une méthode pour leur compression.



🔀 50 minutes / 🕵 5º et 6º secondaire, bachelier, enseignants du secondaire et du supérieur

Sciences fondamentales & de l'ingénieur

#oxvdoréduction

Les Rédox dans tous leurs états : énergie, corrosion, production - Fabienne Ramon, Justine Rodriguez, Véronique Vitry, Fabienne Delaunois & Marjorie Olivier

Les réactions d'oxydo-réduction sont présentes dans de nombreux domaines de la vie courante. Certaines de ces réactions nous sont particulièrement utiles et ont conduit au développement des piles et batteries qui alimentent nos appareils électroniques. Elles permettent également de produire les métaux utilisés dans de nombreux domaines d'application. D'autres, au contraire, ont des conséquences négatives sur notre activité. La corrosion qui ronge nos tuyaux, nos clous et nos voitures, est un problème non seulement pour l'activité humaine mais aussi pour sa sécurité. La lutte contre ce phénomène est donc un enjeu pour notre société. Au travers d'exemples de la vie courante, cet exposé reprendra les fondements théoriques des réactions d'oxydoréduction et leurs applications dans deux domaines indispensables à nos activités : la production d'énergie et la lutte contre la corrosion. Quelques expériences simples et didactiques permettront d'illustrer les concepts abordés.



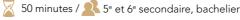


#chimieanalytique

Spectrométrie de masse. Élémentaire mon cher Watson! - Pascal Gerbaux & Julien De Winter

La spectrométrie de masse est probablement une des techniques analytiques modernes les plus répandues dans le monde industriel. Cette technique spectrométrique permet l'analyse, la caractérisation, la détection (en trace) de molécules organiques ionisées isolées en phase gazeuse. Cet exposé a pour but de présenter succinctement les différentes étapes fondamentales qui ont jalonné l'histoire de la spectrométrie de masse. Nous verrons que cette histoire est en grande partie façonnée autour de découvertes récompensées du prestigieux prix Nobel. Après un détour obligé par des rudiments techniques (physique et chimie) qui permettent d'appréhender la puissance de cette instrumentation, nous développerons des exemples significatifs de son utilisation dans le cadre de l'identification de composés tels que drogues, anabolisants et autres stéroïdes.





#impression3D #technologie #matériaux

Impression 3D dédiée aux polymères - Jean-Marie Raquez

L'impression 3D représente une nouvelle façon de concevoir des objets complexes et personnalisés pour diverses applications, allant de la pièce de rechange pour l'automobile à des implants médicaux pour la reconstruction osseuse. Pour leur versatilité en termes de structure et de facilité de transformation, les matières plastiques représentent une famille importante de matériaux imprimables en 3D. L'objet de la présentation vise donc à discuter des différentes techniques d'impression 3D dédiées aux polymères en termes de possibilités et limitations techniques. Ces techniques d'impression 3D comprennent la stéréolithographie, le dépôt de fil fondu et la fusion/compaction par laser. Une attention particulière sera portée sur le type de matériaux polymères pour l'impression 3D en termes de structures et de performances.



50 minutes / 1 1ère, 2e, 3e, 4e, 5e et 6e secondaire

CHIMIE CHIMIE

#histoiredessciences #tableaupériodique

Le tableau périodique des éléments - François Dufrasne

Souvent incompris du grand public, parfois redouté des étudiants, mais pourtant indispensable au travail des scientifiques, le tableau périodique des éléments est une inépuisable source d'informations et d'émerveillement. Pour l'aborder, rien ne vaut l'appel à l'observation pour illustrer les propriétés périodiques de ses éléments. C'est ce que propose cet exposé qui mêlera démonstrations expérimentales, anecdotes historiques et culturelles, et explications scientifiques pour comprendre le cheminement intellectuel de celui auquel son nom est associé : Dmitri Mendeleïev.





 $\boxed{2}$ 1 ou 2 x 50 minutes / $\boxed{8}$ 5° et 6° secondaire, bachelier, enseignants du secondaire et du supérieur

#matériaux #société/citoyenneté

Espoir ou désespoir des polymères biosourcés - Jean-Marie Raquez

Les matières plastiques sont actuellement utilisées dans diverses applications, allant de l'emballage électronique, en passant par le biomédical. Malheureusement, les matériaux plastiques ont une image de plus en plus négative, de par le fait d'être issus essentiellement du pétrole, contribuant aux gaz à effet de serre, mais aussi de leur persistance lorsqu'ils se retrouvent dans l'environnement par accident. Récemment, les bioplastiques, issus de la biomasse agricole, ont émergé comme une alternative durable et respectueuse de l'environnement. L'objet de la présentation vise donc à dresser l'état actuel et les perspectives de ces bioplastiques dans notre quotidien. Une attention particulière sera portée au polylactide, un des leaders des bioplastiques, étant donné sa biodégradabilité et son biosourcing.



X 50 minutes

1ère, 2e, 3e, 4e, 5e et 6e secondaire

#biologie

Alice à travers le miroir - Mathieu Surin

Dans cette œuvre de Lewis Carroll, la jeune Alice (celle du pays des merveilles) voudrait visiter la maison se trouvant derrière le miroir, dans laquelle elle observe que tous les obiets sont inversés. Dans un songe, Alice traverse ce miroir, explore un monde fantastique et rencontre des personnages ayant une « logique à l'envers ». En suivant le parcours d'Alice, nous nous pencherons sur les propriétés du miroir et nous introduirons le concept de « chiralité », liée à la symétrie des objets. Nous irons jusqu'au cœur de la matière, au niveau microscopique, pour mettre en évidence la chiralité au sein des molécules du vivant, en particulier dans l'ADN et les protéines. Nous discuterons des différentes hypothèses permettant d'expliquer la chiralité des biomolécules : l'origine astronomique, l'origine extra-terrestre, l'origine aéologique. Ces différentes pistes constituent les premiers pas en vue de déchiffrer le mystère de l'émergence de la vie et sa route vers la complexité.



50 minutes



№ 5° et 6° secondaire

#environnement #sciencesdelaterre #société/citoyenneté

La chimie et la Terre... : je t'aime, moi non plus! - Rony Snyders

Au début (il y a 10 à 20 milliards d'années), il y avait une soupe, très chaude (10⁷-10⁹ K), de particules légères. À partir de celle-ci, via des réactions nucléaires, les éléments chimiques que nous connaissons ont été créés. La Terre naquit alors par condensation et refroidissement de ces éléments. Plus tard, via une multitude de phénomènes chimiques, notre environnement terrestre, tel que nous le connaissons aujourd'hui, fut bâti et trouva son équilibre. Néanmoins, cet équilibre est fragile et, aujourd'hui, d'autres réactions chimiques sont à la base de sa mise à mal. En effet, les sols, l'eau et l'air sont mis sous pression par des phénomènes chimiques pour la plupart liés à notre mode de vie actuel. Les gaz à effet de serre, le smog londonien, les pluies acides, la surutilisation d'engrais, la pollution des eaux par les détergents n'en sont que quelques exemples. Dans cet exposé, nous décrirons, sur base d'exemples concrets, cette dualité de la relation entre la chimie et notre planète Terre.



2 x 50 minutes

5° et 6° secondaire, bachelier

#développementdurable #physique #automobile

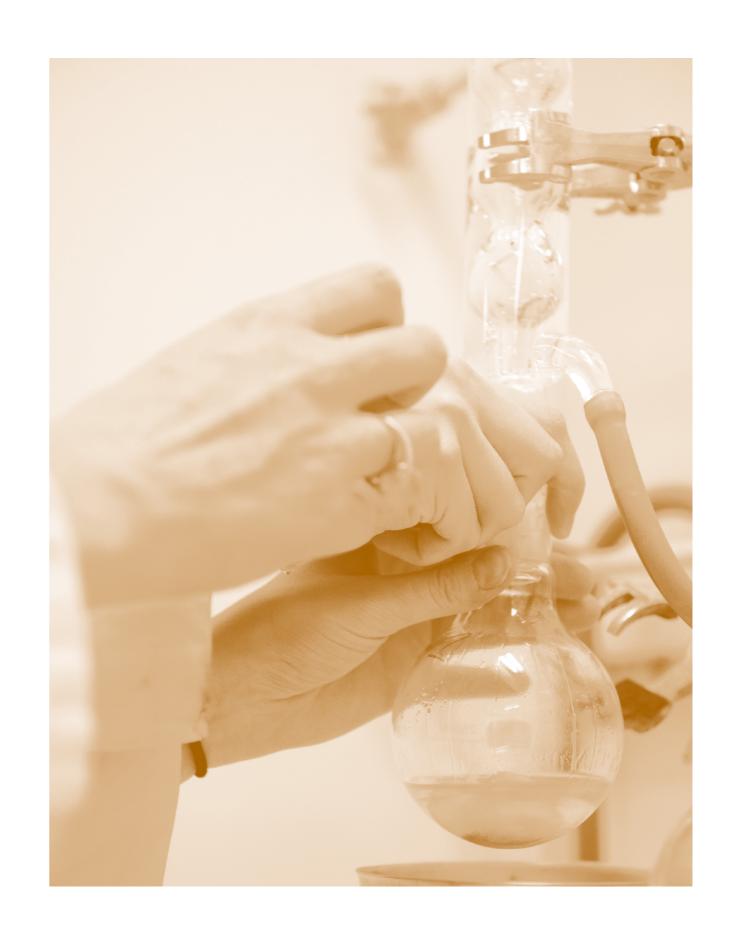
En route vers le futur! - Stephanos Konstantinidis

L'humanité est mobile et son parc automobile compte plus d'un milliard de véhicules. Hier, la voiture était symbole de liberté, de progrès et moteur de croissance économique. Aujourd'hui, elle est prisonnière de sa consommation d'énergie fossile, de la production de gaz à effet de serre et, par conséquent, de contraintes environnementales de plus en plus strictes. Industriels et scientifiques dans le monde entier se penchent sur ce problème crucial. À travers cet exposé, nous découvrirons quelles sont les solutions envisagées pour l'automobile du futur. Comment réduire la production de CO₂ tout en augmentant la mobilité ? Y a-t-il vraiment des solutions efficaces et concrètes pour la motorisation des véhicules de demain ? Nous profiterons de cet exposé pour présenter certains principes fondamentaux de physique et de chimie en lien avec l'automobile. Nous parlerons aussi de science des matériaux, d'urbanisme... car la mobilité ne peut pas être réduite au seul problème de la production de dioxyde de carbone. En route!



50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire





Édition 2020-2021 Édition 2020-2021 Catalogue des exposés scientifiques Catalogue des exposés scientifiques

Informatique Sciences fondamentales & de l'ingénieur

#mathématiques #histoiredessciences #sécuritéinformatique

Le chiffrement à travers les âges - Alain Buys

Le besoin de pouvoir communiquer de façon secrète a existé depuis très longtemps, notamment à des fins militaires. avec des techniques de plus en plus élaborées. Avec l'apparition de l'ordinateur et plus tard d'Internet, le chiffrement est devenu omniprésent (domaine militaire, bancaire, etc). Cet exposé donne un aperçu des techniques utilisées, de l'Antiquité à nos jours en passant par la Renaissance et la Seconde Guerre mondiale, ainsi que des perspectives de ce que nous réserve le futur. Il pointe également du doigt des exemples de négligence dans l'utilisation de systèmes de chiffrement, tant historiques que plus récents. En conclusion, il existe une compétition entre les moyens de chiffrement et de cryptanalyse qui repose notamment sur les puissances de calcul disponibles mais l'histoire ancienne et plus proche nous montre que c'est souvent une mauvaise utilisation des protocoles existants qui pose problème.



2 x 50 minutes

5° et 6° secondaire, bachelier

#Internet #algorithmique #mathématiques

Trouver sa route dans l'Internet - Bruno Quoitin

Le réseau Internet permet la communication entre des centaines de millions d'ordinateurs dans le monde. Pourtant, la plupart ne sont pas reliés directement entre eux. Cet exposé démystifie comment des liens sont établis entre des paires d'ordinateurs proches, que ce soit au travers de câbles, de fibres optiques ou par radio. La juxtaposition de plusieurs liens permet de créer un chemin ou une route entre deux ordinateurs éloignés. À l'échelle d'Internet, les ordinateurs et les liens qui les relient peuvent être vus comme un graphe, une structure mathématique décrivant leur interconnexion. Des algorithmes de calcul de plus courts chemins tels l'algorithme de Dijkstra sont appliqués sur ce graphe pour déterminer comment acheminer les messages échangés entre les ordinateurs.

250 minutes

№ 5° et 6° secondaire

#algorithmique #mathématiques

L'ordinateur face au Sudoku et autres jeux - Véronique Bruyère

Le Sudoku est un jeu très populaire qui s'adresse à tous : les règles en sont très simples. Pourtant, il est parfois difficile voire diabolique à résoudre. Il soulève des guestions intrigantes dont certaines ne sont, aujourd'hui, pas encore résolues. Combien de grilles différentes du Sudoku peuvent être construites ? Quel est le nombre minimum de cases à remplir au départ afin d'aboutir à une solution qui soit unique ? Est-ce un jeu facile à résoudre pour l'ordinateur, même avec des grilles plus grandes ? L'ordinateur peut-il nous aider à résoudre d'autres jeux, comme le jeu de Sokoban ? Existe-t-il des jeux qui sont de véritables casse-têtes pour l'ordinateur ? Dans cet exposé nous aborderons ces questions mathématiques et informatiques dans le but d'illustrer les limites de l'ordinateur.



50 minutes



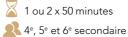
№ 5° et 6° secondaire, bachelier

#intelligenceartificielle #mathématiques #histoiredessciences

Du calcul binaire à l'intelligence artificielle - Thierry Dutoit

À l'heure où on annonce des débits binaires de 70 gigabits par seconde pour la téléphonie mobile 5G, on finit par ne plus savoir ce qu'est un « bit ». Unité fondamentale inventée par Claude Shannon en 1948, le « binary digit » est à la fois une mesure de la quantité d'informations contenue dans un signal, et la base de tous les calculs binaires effectués par nos ordinateurs. Ces deux notions seront expliquées de manière ludique. On modifiera ensuite le calculateur binaire pour le transformer en neurone artificiel, puis en réseaux de neurones, ce qui permettra de mieux comprendre les principes de base de l'intelligence artificielle. Cet exposé établira de nombreux ponts entre les mathématiques et notre vie quotidienne.





#méthodedecalcul #mathématiques Le casse-tête numéro un de l'informatique : P = NP ou $P \neq NP$?

- Jef Wijsen

Les informaticiens sont convaincus qu'il faut un temps de calcul énorme (des heures, journées, années, siècles) pour résoudre certains problèmes dont l'énoncé est pourtant très simple. Un exemple est le problème du voyageur de commerce : étant donné une liste de villes, et des distances entre toutes les paires de villes, existe-t-il un tour qui visite chaque ville une et une seule fois et qui est plus court qu'une longueur maximale donnée ? Tous les algorithmes connus pour ce problème utilisent un temps exponentiel : ces méthodes consomment un temps de calcul qui augmente de facon exponentielle par rapport au nombre de villes. Aujourd'hui, beaucoup de scientifiques sont convaincus qu'il n'existe pas d'algorithme plus efficace pour ce problème, mais personne n'arrive à prouver mathématiquement cette conviction. Pourtant, si quelqu'un trouve une telle preuve, il sera récompensé par un prix d'un million de dollars..



50 minutes

5° et 6° secondaire, bachelier

#algorithmique #biologie

Des algorithmes... génétiques ? - Hadrien Melot

Certains problèmes pourtant faciles à énoncer se révèlent parfois effroyablement complexes à résoudre, au point de nécessiter des siècles de temps de calcul, même pour des ordinateurs extrêmement performants! Nous partirons d'un casse-tête classique qui consiste à placer 8 dames sur un échiquier de telle sorte qu'elles ne soient pas en conflit. Nous montrerons ensuite que si on généralise ce problème sur de plus grands échiquiers, le nombre de configurations à tester dépasse très vite le nombre d'atomes dans l'Univers. C'est en s'inspirant de la théorie de l'évolution de Darwin que des informaticiens ont développé des algorithmes d'un genre nouveau, qui permettent de trouver des solutions à une vitesse prodigieuse : les algorithmes génétiques. Ces algorithmes ont été notamment utilisés par la NASA pour concevoir la forme de certains engins spatiaux. En ce qui nous concerne, nous les utiliserons pour résoudre le problème des dames.



30 minutes



5° et 6° secondaire, bachelier

Édition 2020-2021 Catalogue des exposés scientifiques Édition 2020-2021 Catalogue des exposés scientifiques

#optimisation #algorithmique

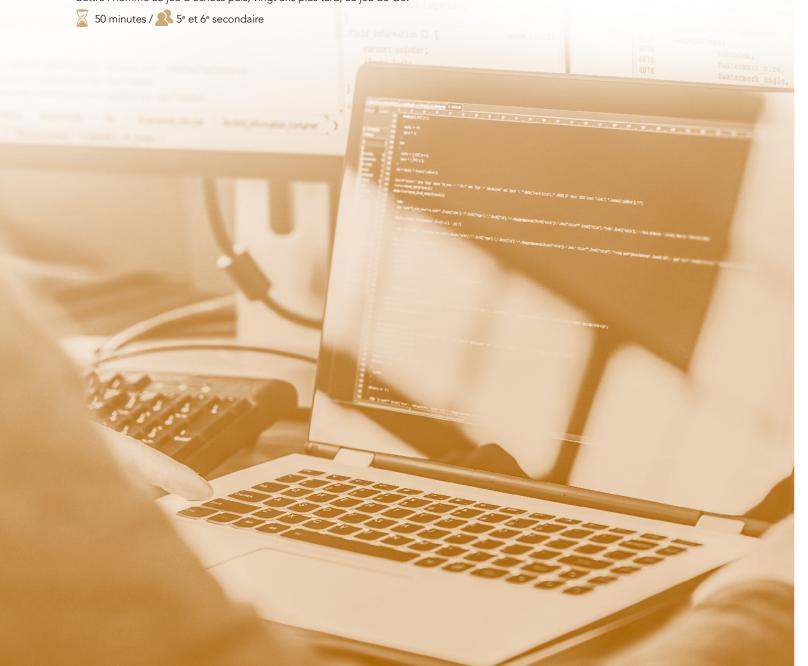
Algorithmique efficace : survol grâce au « problème du nombre manquant » – Olivier Delgrange

Un algorithme est une méthode informatique de résolution d'un problème. Les algorithmes sont omniprésents dans notre quotidien : pour la prise de décisions, pour optimiser ses dépenses, pour planifier un repas, pour décorer une pièce... Pour résoudre un problème donné, certains algorithmes se révèlent plus efficaces que d'autres, que ce soit en rapidité d'exécution ou en consommation mémoire. Cette notion d'efficacité sera mise en évidence à partir d'un problème informatique fort simple, résolu à l'aide de différents algorithmes. Soit un tableau à N-1 positions qui contient des nombres entiers distincts entre 1 et N. Un des nombres entre 1 et N est donc absent, il faut l'identifier. Nous présenterons des algorithmes de plus en plus performants pour résoudre ce problème.

50 minutes / 4°, 5° et 6° secondaire

#data #histoire #Internet #société/citoyenneté La science des données ou comment les ordinateurs deviennent intelligents - Xavier Siebert

Dans ce monde où les technologies numériques sont omniprésentes, les quantités de données que nous produisons et auxquelles nous sommes confrontés chaque jour sont impressionnantes. La science des données (data science) a pour objectif d'exploiter ces données, d'en extraire de l'information, afin de les rendre plus compréhensibles et utiles pour leurs détenteurs. Elle est composée d'une variété de techniques et de théories issues de divers domaines comme les mathématiques appliquées, la statistique et l'informatique. Cet exposé présentera un historique de la science des données. On montrera aussi les évolutions récentes ayant permis en 1997 à un ordinateur de battre l'homme au jeu d'échecs puis, vingt ans plus tard, au jeu de Go.



Jologie Sciences fondamentales & de l'ingénieur

#génétique #théoriedelévolution

Evo-Devo: l'évolution sous l'angle de la génétique du développement - Henri Alexandre

Ce qui était perçu par certains comme une hypothèse depuis la parution, en 1859, de « L'origine des espèces » de Charles Darwin s'impose aujourd'hui comme la discipline majeure des sciences de la vie : la phylogenèse. Elle s'enrichit des apports ininterrompus de disciplines aussi variées que la biochimie, la génétique, la biologie moléculaire, l'écologie, sans oublier bien sûr l'embryologie, comme l'avait prévu Charles Darwin luimême. La découverte, l'isolement et le séquençage des gènes homéotiques au cours des années 1970 a fait naître une discipline nouvelle qualifiée d'« Evo-Devo » qui permet d'avoir un regard nouveau et de plus en plus pertinent sur les causes moléculaires de l'évolution des structures et de leurs fonctions, essentiellement dans le règne animal.

2 x 50 minutes

6º secondaire, bachelier

#embryologie #éthique #société/citoyenneté

Les clones et les cellules souches

éthiquement corrects - Henri Alexandre

Les mots « clone» et « clonage » furent forgés en 1902 pour désigner les populations d'individus génétiquement identiques et les moyens de les obtenir. Aujourd'hui ces mots ont pris un sens nouveau qui s'applique le plus souvent à l'espèce humaine. L'exposé met l'accent sur la confusion souvent entretenue entre la notion de clonage reproductif (par jumelage ou transfert nucléaire) et celle de production de cellules souches embryonnaires offrant de nombreuses perspectives tant dans le champ de la recherche fondamentale que des applications médicales. Ces recherches rencontrent cependant de vives critiques d'ordre moral et/ou religieux auxquelles les chercheurs ont à faire face en proposant parfois des solutions dont certaines ne sont pas sans présenter un certain intérêt scientifique.

2 x 50 minutes

6º secondaire, bachelier

#génétique #archéologie #théoriedelévolution

Sur les traces de Lucy - Denis Nonclercq

L'origine de l'espèce humaine est une question qui suscite les passions depuis la plus haute Antiquité. À la fin du XIX^e siècle, sous l'impulsion de Charles Darwin, les théories « créationnistes » qui prévalaient jusqu'alors furent progressivement battues en brèche et remplacées par le concept d'évolution des espèces qui s'applique à l'ensemble des êtres vivants y compris l'Homme. Nous mettrons en lumière les différents critères scientifiques (morphologiques, physiologiques, comportementaux et génétiques) qui attestent de notre très haut degré de parenté avec les grands singes (chimpanzés, bonobos, gorilles). À la lumière des découvertes archéologiques récentes et des derniers progrès de la génétique moléculaire, nous aborderons les théories actuelles sur l'origine et les grandes étapes de l'évolution des hominidés.

2 x 50 minutes

5° et 6° secondaire, bachelier

#théoriedelévolution #biodiversité Quizz de l'arbre de la vie - Guillaume Caulier

Cet atelier ludique vous propose un voyage dans l'extraordinaire biodiversité du monde vivant sous forme d'un quizz interactif. Grâce à un système de vote électronique via leur smartphone, les étudiants pourront tester leurs connaissances face à des questions insolites de reconnaissance d'organismes et des blind-tests. Explorons ensemble l'arbre de la vie en s'amusant, découvrons comment nous pouvons classer tous ces organismes, comment ils évoluent les uns par rapport aux autres et donnent parfois naissance à de spectaculaires adaptations, à des modes de vie très particuliers. Cet exposé a également pour but de tordre le cou à bon nombre d'idées reçues! Non, l'homme n'est pas plus évolué qu'une bactérie, et non, les dinosaures ne sont pas des reptiles... mais de proches cousins de nos oiseaux !





50 minutes / \$\infty\$ 5° et 6° secondaire

#biodiversité #règneanimal #théoriedel'évolution

Science ou fiction? Les incroyables capacités des organismes vivants - Guillaume Caulier

La Biosphère qui nous entoure recèle de millions d'espèces d'organismes vivants présentant des adaptations propres à leurs écosystèmes. Dans ce cadre, la sélection naturelle et sexuelle favorise l'émergence de caractères particuliers parfois impressionnants. Le biomimétisme, qui s'inspire des processus naturels mis en place au sein de la biosphère, est largement employé en littérature et au cinéma, à un tel point que la majorité de nos films de science-fiction se base sur des réalités biologiques! Saviez-vous par exemple que la double mâchoire des Aliens existe bel et bien chez les murènes ? Qu'en est-il du camouflage ? Et quel organisme peut résister aux radiations d'une explosion nucléaire tout en étant capable de survivre dans l'espace ? Les vampires existent-ils vraiment ? Et les zombies ? Cet exposé vous propose un voyage dans nos films les plus connus de science-fiction et démontre les capacités incroyables développées par certains organismes vivants.



 \times 1 ou 2 x 50 minutes / \times 1 ère, 2e, 3e, 4e, 5e et 6e secondaire, bachelier

L'instinct d'orientation dans le règne animal – Denis Nonclercq

Les déplacements à courte, moyenne et longue distance sont vitaux chez la plupart des animaux pour trouver leurs sources de nourriture, échapper aux rigueurs du climat, se reproduire, élever leur progéniture, etc. Ces migrations nécessitent des systèmes de navigation très performants basés sur la perception de nombreux paramètres du milieu (position du soleil, orientation des vents et des courants marins, repères visuels, perception d'odeurs, perception de la lumière polarisée ou du champ magnétique terrestre, etc.). Au travers de quelques exemples (abeilles, papillons, saumons, tortues marines, pigeons, oiseaux migrateurs, etc.), nous envisagerons les mécanismes biochimiques, physiologiques et comportementaux qui permettent à ces animaux de retrouver, parfois au terme d'un voyage de plusieurs milliers de kilomètres, un site bien précis.



50 minutes / 2 5° et 6° secondaire, bachelier

#théoriedelévolution #biodiversité #embryologie #société/citoyenneté Sauvegarde des espèces disparues ou en voie d'extinction par reprogrammation nucléaire : mythe ou réalité ? - Henri Alexandre

Hans Spemann, prix Nobel de physiologie ou médecine, suggérait à la fin des années 1930 de tenter une expérience « remarquable », celle du transfert d'un noyau somatique dans un œuf énucléé afin de vérifier son statut génétique et surtout son pouvoir d'assurer le développement de cet œuf en un adulte normal. Ce projet d'une « reprogrammation nucléaire » sera réalisé dans les années 1950 et aboutira à un premier succès en 1962 qui sera couronné par un prix Nobel 50 ans plus tard, tant l'impact de cette expérience fut grand dans nombre de disciplines des sciences de la vie : biologie cellulaire et moléculaire, procréation médicalement assistée, cancérologie, étude de l'évolution et peut-être même la sauvegarde d'espèces en voie d'extinction.





 \nearrow 2 x 50 minutes / \bigcirc 5° et 6° secondaire

#biodiversité #règneanimal

Les animaux mangent vraiment n'importe quoi ! - Guillaume Caulier

La diversité des modes de nutrition chez les animaux est incroyable : filtrer de l'eau ou du sédiment, s'attaquer à une proie 1000 fois plus grande que soi, se nourrir sans bouche ni système digestif, liquéfier sa nourriture, et l'homme dans tout ça? Cet exposé va vous aider à comprendre cette diversité des modes alimentaires, mais aussi les adaptations physiologiques et des étranges comportements liés à la recherche/consommation de nourriture. Vous découvrirez par exemple que les requins peuvent repérer leur proie en détectant des champs électriques, que les primates sont loin d'être les seuls organismes à pouvoir utiliser un outil pour se nourrir, ils ne sont pas non plus les seuls à faire de l'agriculture ni à consommer de l'alcool de temps en temps ! Une chose est sûre, vous ne regarderez plus jamais votre assiette de la même façon!



 \nearrow 50 minutes / \bigcirc 3°, 4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

124

Les symbioses marines : associations d'organismes et impact sur la biosphère - Guillaume Caulier

Les symbioses font légion dans tous les écosystèmes investigués dans notre biosphère. De la théorie endosymbiotique aux interactions plantes à fleurs-insectes pollinisateurs, des abysses aux récifs coralliens, il existe une multitude d'associations intimes et durables entre organismes appartenant à deux espèces différentes. Selon les bénéfices ou détriments apportés au symbiote et à l'hôte, différentes catégories ont été définies allant du parasitisme au mutualisme en passant par le commensalisme, l'aegisme, la phorésie... Lors de cet exposé, nous décrirons de nombreux types de symbioses en les illustrant de divers exemples, de la difficulté de les catégoriser et de l'impact qu'elles présentent sur nos écosystèmes. Nous investiguerons également l'impact des associations sur la coévolution des espèces et comment la symbiose nous définit nous, êtres humains. Après tout, nous possédons un plus grand nombre de bactéries symbiotiques dans notre corps que de cellules du soi!



30 minutes

125

#règneanimal #théoriedelevolution

L'écologie chimique, ou comment interagir dans son écosystème grâce à l'olfaction

- Guillaume Caulier

La communication chimique est considérée comme le moyen de communication le plus ancien et le plus utilisé dans le monde vivant. L'échange de molécules chimiques entre un organisme et un autre permet ainsi de nombreuses interactions telles que la reconnaissance d'une source de nourriture, d'un partenaire sexuel, de repousser les prédateurs et parasites mais aussi de s'associer avec d'autres organismes. Ce paradigme de la communication chimique nous semble paradoxal à nous, humains, qui interagissons principalement par notre vue et notre langage oral dans le monde qui nous entoure alors que notre odorat est très peu développé. Cet exposé a pour but de sensibiliser les élèves au monde de l'écologie chimique, son origine évolutive, ses avantages, pourquoi l'homme ne l'utilise plus, ceci avec de nombreux exemples dans un PowerPoint richement illustré et quelques expériences amusantes à réaliser.



50 minutes

126

#biodiversité #chimie #règneanimal Les yeux dans les yeux : lumière sur les organismes vivants!

- Guillaume Caulier

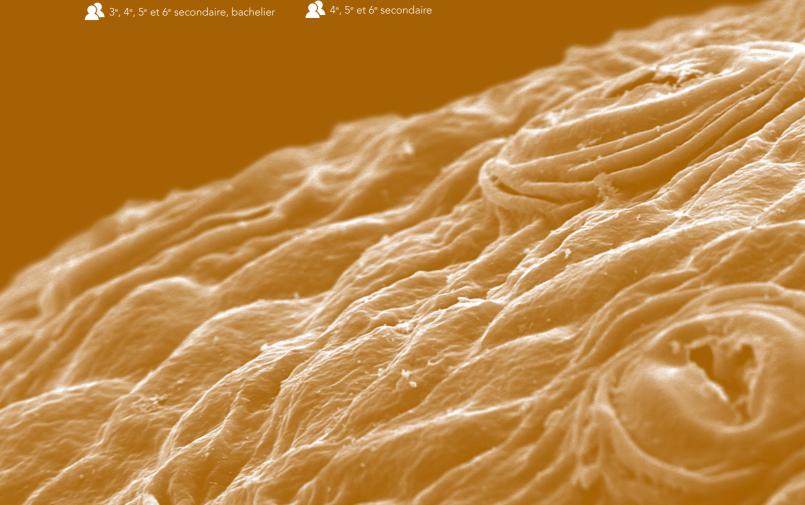
Vous vous êtes certainement déjà demandé comment voyait votre animal de compagnie préféré ? Prenez la place de votre chien, chat, rongeur... et même d'une araignée, d'une mouche, d'une étoile de mer... et bien d'autres animaux afin de comprendre comment ils peuvent voir le monde qui les entoure. Certains ne voient pas les couleurs, d'autres voient des couleurs qui nous sont invisibles, et certains voient sans avoir d'yeux ! Nous partirons ensemble à la découverte de la ioluminescence, ou comment des organismes produisent leur propre lumière, et finalement de l'impact de la lumière sur les êtres vivants (photosynthèse, horloge interne...). Cet exposé permettra aux élèves de parcourir de nombreux thèmes de la biologie avec des exemples amusants dans un PowerPoint richement illustré, et même quelques expériences... lumineuses!



₹ 50 minutes



3°, 4°, 5° et 6° secondaire



#relativité #histoiredessciences

La relativité restreinte - Claude Semay

Tout le monde a déjà entendu parler d'Albert Einstein et de sa théorie de la relativité restreinte. Cependant, cette théorie reste très mystérieuse et ses prédictions extraordinaires semblent défier le bon sens. Dans cet exposé, nous présenterons de la manière la plus intuitive possible les bases des travaux d'Einstein. En particulier, nous expliquerons les phénomènes de dilatation des temps et de contraction des longueurs. Nous discuterons également du fameux paradoxe des jumeaux de Langevin dont les âges diffèrent après qu'un des frères ait entrepris un voyage à une vitesse proche de celle de la lumière. Enfin, nous nous attarderons sur le sens profond de la formule la plus connue de toute la physique : $E = m c^2$.

1 ou 2 x 50 minutes



#histoiredessciences #société/citoyenneté

La duplicité du chat de Schrödinger - Pierre Gillis

La mécanique quantique est LA théorie emblématique de la physique contemporaine, encore plus, peut-être, que la relativité. Beaucoup font porter une lourde responsabilité à Schrödinger et à son chat dès qu'il s'agit de jauger les paradoxes de cette théorie, qui n'en est pas avare. Elle est l'objet de discours ésotériques, dont on a souvent l'impression qu'ils sont destinés à justifier tout... et son contraire. On entend même dire que la mécanique quantique bouleverse la pratique des scientifiques, en instaurant un rapport totalement inédit entre théorie et expérimentation. On s'efforcera de montrer l'inexactitude de cette affirmation, en présentant la structure et le statut de la mécanique quantique, tout en cernant précisément les difficultés de sa mise en oeuvre d'une part et ses succès de l'autre, importants, nombreux et retentissants.



2 x 50 minutes



6º secondaire, bachelier

#nano/micro #histoiresdessciences

Atomes et grains, la matière dans tous ses états - Pascal Damman

Des questions fondamentales sur la matière taraudent les scientifiques depuis l'Antiquité. Parmi celles-ci, le combat farouche qui a opposé les visions atomique et continue de la matière a laissé bien des traces. De manière étonnante, le débat n'a été tranché qu'en 1905 suite aux travaux sur le mouvement Brownien d'un jeune chercheur, Albert Einstein. Étonnamment, même si la notion d'atomes est apparue dès l'Antiquité, il faudra attendre le 20e siècle pour que la communauté scientifique en accepte l'idée. Depuis lors et contrairement à ce que nos sens nous révèlent, le continuum n'est plus qu'un simple concept théorique! En vérité, toute la matière de l'Univers n'est que « grains » de tailles différentes, des atomes aux galaxies. À l'aide d'expériences simples, nous vous montrerons comment l'existence des atomes a finalement été acceptée, comment leur l'existence est à l'origine des propriétés de la matière.



50 minutes



5° et 6° secondaire

#technologie #Univers #civilisation

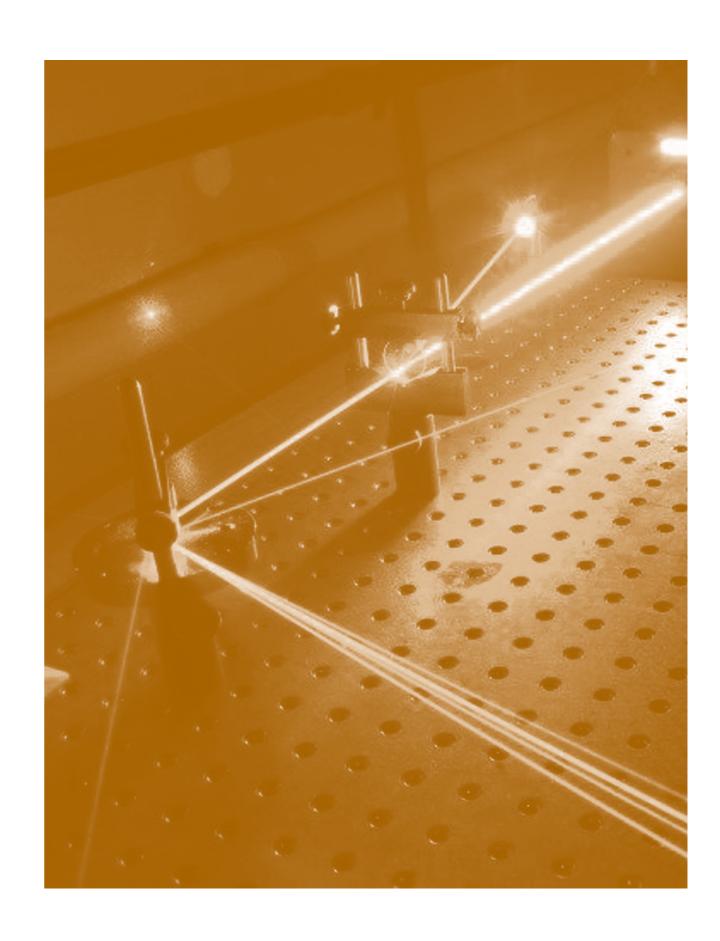
À la recherche des civilisations extra-terrestres - Claude Semay

Notre galaxie contient plus de 200 milliards d'étoiles. Un grand nombre d'entre elles sont semblables au Soleil et sont probablement accompagnées d'un cortège de planètes. Si on admet que la vie n'est pas un phénomène singulier, on peut s'attendre à ce que la galaxie abrite un grand nombre d'espèces intelligentes dont certaines ont pu développer une civilisation technologique semblable, voire supérieure, à la nôtre. Cette opinion partagée par un grand nombre de scientifiques ne fait pourtant pas l'unanimité. En effet, une société très évoluée devrait pouvoir être facilement détectée, soit par les émissions radio qu'elle pourrait nous envoyer, soit par des réalisations techniques monumentales qui pourraient être visibles sur des distances astronomiques. Je me propose donc de développer ces arguments tendant à montrer que notre civilisation pourrait être la seule civilisation technologique dans la galaxie.



 $\sqrt{1}$ 1 ou 2 x 50 minutes / $\sqrt{1}$ 5° et 6° secondaire, bachelier





Édition 2020-2021 Édition 2020-2021 53 Catalogue des exposés scientifiques Catalogue des exposés scientifiques

PHYSIQUE PHYSIOLIE

Physique et musique - Pierre Gillis

Les physiciens ont l'habitude d'associer les caractéristiques d'un son à des paramètres relevant d'une description ondulatoire de leur propagation : la hauteur du son dépend de la fréquence de l'onde, son intensité de l'amplitude de l'onde, et le timbre du profil du signal périodique. Cette description demeure malheureusement largement insatisfaisante, incomplète, si l'on souhaite établir une correspondance entre le discours musical, d'une évidente complexité et ces grandeurs pertinentes du point de vue de la physique. On pense plus précisément, en partant de la construction de la gamme, à des notions comme consonnance/dissonance, rythme, ligne mélodique, et construction harmonique d'une oeuvre : l'analyse en termes physiques est-elle susceptible de nous apporter des lumières du point de vue de la signification d'un discours musical - voire de la séduction qu'il peut exercer ?

2 x 50 minutes

👤 5º et 6º secondaire, bachelier

#technologie #nano/micro

Voir l'infiniment petit...

- Philippe Leclere

Observer une surface avec un microscope dont le grossissement serait tel qu'on pourrait voir les atomes et les molécules est un vieux rêve qui date de l'Antiquité. Il y a 2400 ans, le philosophe grec Démocrite supposait que la matière était composée de particules auxquelles il a donné le nom d'atome. Ces minuscules éléments de construction étaient éternels et immuables. Depuis cette époque, il a fallu attendre le début des années 1980 pour pouvoir confirmer expérimentalement les idées de Démocrite. En effet grâce au « microscope à effet tunnel », ce rêve est désormais devenu une réalité. Au cours de l'exposé, outre le principe de fonctionnement, nous verrons l'évolution jusqu'à nos iours de ces microscopies particulières. leur influence sur notre compréhension actuelle de l'infiniment petit et verrons comment les développements technologiques de demain (comme les nanotechnologies) y sont intimement liés.

2 x 50 minutes



#électricité #ingénieur #méthodedecalcul

Application des nombres complexes à l'étude des circuits électriques à courants alternatifs - David Wattiaux

Des études montrent que les étudiants du secondaire ne perçoivent pas toujours le réel intérêt des nombres complexes qu'ils considèrent comme une notion abstraite créée par les mathématiciens. Et pourtant, les nombres complexes sont employés dans de nombreux domaines des sciences de l'ingénieur car leur utilisation permet bien souvent de formuler plus facilement certaines lois physiques. Cet exposé a pour objectif d'illustrer la manière dont on peut, à partir du formalisme complexe, généraliser la loi d'Ohm et les lois de Kirchhoff (lois des nœuds et des mailles) à l'étude de circuits électriques à courants alternatifs. Les notions d'impédance et de réactance (capacitive et inductive) seront introduites et appliquées à l'étude de circuits électriques simples (circuits RC et RL). La mise en œuvre de filtres analogiques passifs (filtres passe-bas ou passe-haut) à partir de circuits RLC sera également pré-

2 x 50 minutes



6° secondaire, bachelier

#matériaux #futur #électricité #énergierenouvelable

Piéger la lumière dans les cellules solaires - Bjorn Maes

Les cellules photovoltaïques reçoivent un intérêt tout particulier dans le cadre de la constitution d'un mix énergétique soutenable. Après une grande évolution dans la qualité électronique des matériaux, on a atteint une situation où la gestion de la lumière devient aussi importante. On expose les solutions innovantes que proposent la nano et la micro-photonique ayant pour but d'améliorer fortement l'absorption dans des couches minces. On découvre que la lumière se comporte d'une manière nouvelle et inattendue si on essaie de la confiner dans de petits espaces. Via la diffusion et les réflexions, on peut augmenter la probabilité que les photons restent coincés dans les matériaux absorbants, et mènent potentiellement à augmenter l'énergie dans le circuit externe. De cette manière, on captera mieux la grande quantité d'énergie qui nous est apportée par le soleil.



50 minutes / 15° et 6° secondaire, bachelier

Les couleurs du nanomonde - Michel Voué

Qu'est-ce que la couleur ? Comment la percevons-nous ? Comment la modifier ? Dans le nanomonde, le monde à l'échelle de quelques dizaines de nanomètres, ces questions trouvent des réponses étonnantes car la couleur est intimement liée à la taille des objets et à leur forme. Et à cette échelle la couleur est fondamentalement différente de celle des objets macroscopiques. L'or est rouge, l'argent jaune... Un monde coloré à découvrir et à comprendre... Le voyage nous emmène des cathédrales gothiques aux peintures de Van Dijk et des Maîtres flamands. Derrière cette apparente complexité, se trouvent les espaces de couleur, la modélisation du comportement des électrons dans les solides et les interactions lumière-matière qui peuvent directement être mises en relation avec le comportement des ondes électromagnétiques.





∑ 50 minutes /

\$\infty\$ 5° et 6° secondaire, bachelier

Métamatériaux... Métaphysique ? - Michel Voué

Les métamatériaux, dont le concept a été évogué au début des années '60 par V. Veselago, sont des matériaux composites. Leurs propriétés électromagnétiques de manière générale et optiques en particulier ne résultent pas d'un effet de moyenne des propriétés de leurs composants individuels. Développés initialement pour le domaine spectral des micro-ondes, ils ont bénéficié grandement de l'essor des technologies de nanofabrication et le concept d'origine a été transposé dans le domaine spectral visible. Les propriétés de ces composés se situent au-delà (μετα) des propriétés de base. À titre d'exemple, ces matériaux peuvent présenter un indice de réfraction négatif avec pour conséquence qu'une lame mince agit cette fois comme une lentille parfaite... Ils sont à la base d'une nouvelle physique dans laquelle on peut dévier les tsunamis, se protéger des tremblements de terre et inventer les capes d'invisibilité. Des matériaux à (re)découvrir!!!

50 minutes

1 5° et 6° secondaire, bachelier

#Univers #art #futur #technologie

Le chemin des étoiles, entre science et fiction - Claude Semav

Alors qu'aucune mission spatiale habitée n'a encore dépassé la Lune et que le système solaire est à peine exploré par des sondes automatiques, certains scientifiques tournent déjà leur regard vers les étoiles. Des artistes, des romanciers et des cinéastes les ont cependant devancés en imaginant mille moyens de franchir le grand gouffre spatial. Bien que les problèmes technologiques et économiques posés par le voyage interstellaire soient si énormes qu'ils ne peuvent être résolus actuellement, la science moderne permet d'imaginer certains des moyens qu'il conviendrait de mettre en œuvre pour en faire une réalité. Nous passerons en revue différentes solutions qui ont été proposées par les scientifiques pour construire les astronefs du futur et celles rêvées par les artistes. Nous insisterons également sur les échanges, parfois féconds, qui n'ont jamais cessé entre la science et la fiction.



1 ou 2 x 50 minutes

5º et 6º secondaire, bachelier

#futur #technologie

Le laser; hier, aujourd'hui et demain! - Philippe Leclere

Le laser est une invention majeure du XX^e siècle. Il s'agit d'un dispositif qui amplifie la lumière et la rassemble en un étroit faisceau qui fournit, par conséquent, un rayonnement lumineux extrêmement directionnel et quasi monochromatique grâce à une émission stimulée de radiations. Les particularités de la lumière laser sont aujourd'hui utilisées dans des applications variées. Dans l'industrie, on utilise les lasers essentiellement pour leur puissance et leur précision dans des opérations de marquage, soudure, découpage, perçage ou décapage. De plus, les lasers ont de nombreuses applications dans le domaine de la communication de données mais aussi dans le monde médical. Au cours de l'exposé, nous aborderons le principe de base du fonctionnement de différents types de laser ainsi que les principales applications dans différents domaines dont certains sont parfois même insoupçonnés.



2 x 50 minutes



55

#Univers #nano/micro

Entre macrocosme et microcosme : un voyage entre l'infiniment grand et l'infiniment petit - Claude Semay

Cet exposé est à la fois un voyage vers l'infiniment grand et vers l'infiniment petit. Partant d'une scène contenue dans un carré d'un mètre de côté, nous élargissons la perspective en multipliant chaque fois les distances par un facteur dix pour découvrir progressivement notre planète, le système solaire, la Voie lactée et une large région de l'Univers observable. Ensuite, après avoir retrouvé notre point de départ, nous examinons différentes scènes, chacune dix fois plus étroite que la précédente, pour pénétrer au cœur de la matière et révéler les atomes, les noyaux et les quarks. Chaque étape du voyage est prétexte à la découverte des phénomènes caractéristiques de cette échelle de distance. Nous terminons notre voyage en évoquant ce qu'il peut y avoir au-delà des plus lointaines galaxies et ce qui se cache peut-être au plus profond des quarks. Nous découvrons ainsi ce qui fait l'unité des sciences modernes, de la cosmologie à la physique des particules.



 $\sqrt{1}$ 1 ou 2 x 50 minutes / $\sqrt{1}$ 5° et 6° secondaire, bachelier

L'ablation LASER en milieu liquide : lumière et nanoparticules - Michel Voué

Les nanoparticules jouent un rôle central dans le développement des systèmes optiques basés sur les nanotechnologies. On les retrouve de plus en plus fréquemment dans des absorbeurs solaires, dans des lasers aléatoires ainsi que dans des senseurs et divers systèmes de biodétection. La production de ces nanoparticules revêt donc un enjeu économique important. Deux approches sont couramment utilisées. La première, encore appelée approche « Bottom-Up » est une approche basée sur la synthèse chimique. La seconde, l'approche « Top-Down » est une approche qui vise à fragmenter la matière jusqu'à obtenir des particules de la taille désirée. C'est dans ce contexte qu'il faut replacer l'ablation laser en milieu liquide. Son principe est d'utiliser des lasers de puissance pour extraire de la matière à une cible macroscopique : c'est le principe de la carrière d'extraction à l'échelle du nanomonde.



50 minutes / 🕵 5° et 6° secondaire, bachelier

#astronomie #histoiredessciences #relativité #Univers

Le côté obscur de notre Univers - Nicolas Boulanger

La matière que nous voyons autour de nous, et dans les grands accélérateurs de particules, se compose d'une petite poignée de composants élémentaires. Cependant, il apparaît que ce type de matière ne représente en réalité qu'une infime partie de l'Univers! Le reste est constitué de substances mystérieuses et invisibles appelées matière noire et énergie noire. Cet exposé a pour ambition de faire découvrir ces éléments cachés, en passant par une présentation élémentaire de quelques concepts de la relativité générale d'Einstein, pilier théorique de la cosmologie moderne. À l'aide de ces concepts, nous analysons les expériences clés qui ont fait de la cosmologie une science expérimentale. Elles nous ont permis de reconstruire l'histoire de notre Univers, depuis quelques instants après le Big Bang jusqu'à nos jours, dévoilant le rôle primordial de la matière et de l'énergie noires.





50 minutes / 💦 5° et 6° secondaire, bachelier

Mesurer la vitesse de la lumière : à la conquête de la légendaire expérience de Fizeau

- Francesco Lo Bue

Par une nuit de 1849, un physicien français, Hippolyte Fizeau, réussit un exploit hors du commun qui le propulse immédiatement dans la légende. Grâce à un appareillage des plus ingénieux, il parvient à mesurer ce que l'on pensait être incommensurable : la vitesse de la lumière ! Son idée sera reprise et améliorée dans les décennies qui suivront. Puis, plus rien. Durant plus de 110 ans, plus personne ne retentera l'expérience mythique qui restera cantonnée aux livres d'histoire. En 2005, un groupe de physiciens montois décide de lui redonner vie : elle s'étalera sur plus de 5 kilomètres, dans une version unique au monde, spécifiquement imaginée pour le grand public! Mais personne ne sait si elle va fonctionner. L'équipe travaille durant onze ans pour que son rêve devienne réalité. C'est l'histoire passionnante de cette aventure scientifique et humaine qui vous sera proposée.



2 x 50 minutes 5° et 6° secondaire

#nano/micro #histoiredessciences

Fragments de matière et de leur histoire - Jordan François

Dans l'introduction de son célèbre cours de physique, R. P. Feynman disait que si le savoir de l'humanité était perdu et qu'une seule notion dut être préservée pour les générations futures, ce devait être l'hypothèse atomique : la matière est constituée de briques élémentaires. Une idée simple et prodigieusement féconde.

Étymologiquement « átomos » signifie insécable, indivisible. Une partie essentielle de la physique du XX^e siècle peut être vue comme une quête des proverbiaux constituants « ultimes » de la matière, comme un jeu de poupées russes : chimie puis physique atomique, physique nucléaire puis hadronique, et enfin physique des particules.

Mais en route, la notion même d'élémentarité s'est vue altérée, la vision « hiérarchique » de la matière dut être remise en question, et notre compréhension de sa nature ultime fut radicalement transfigurée. Nous proposons ici un survol historique de la quête de ces fragments de matière.



1 ou 2 x 50 minutes



№ 5° et 6° secondaire, bachelier

#fibreoptique #histoiredessciences #ingénieur #matériaux

Communiquer grâce à la lumière : la fibre optique - Véronique **Moeyaert & Marc Wuilpart**

Dans le domaine des télécommunications, la fibre optique joue aujourd'hui un rôle primordial. En particulier, elle a rendu possible le développement du réseau internet et d'un monde du multimédia hyper-connecté. Dans le cadre de cet exposé, il est montré, à partir de concepts physiques de base, comment la lumière peut voyager et être guidée dans une fibre optique et comment certains phénomènes physiques indésirables tels que l'atténuation et la dispersion peuvent être minimisés afin d'obtenir une liaison de télécommunication de qualité. L'exposé comprend les parties suivantes : introduction aux télécommunications numériques, historique des télécommunications optiques, explication physique des mécanismes de quidage dans les fibres optiques, phénomènes d'atténuation et de dispersion et réduction de leurs effets.



2 x 50 minutes



4°. 5° et 6° secondaire

#histoiredessciences

Le concept d'inertie « la première des unifications » – Ludovic Ducobu

Le principe d'inertie, que l'on retrouve comme première loi de Newton, est le point de départ de la physique telle qu'on la conçoit aujourd'hui. Ce principe exprime l'idée qu'un corps se déplacera en ligne droite à vitesse constante à moins que des forces n'entrent en jeu. Il est enseigné dans tous les cours de sciences comme un fait établi, voir évident.

Mais ce concept d'inertie est-il vraiment si intuitif ? Le but de cet exposé est de montrer, en suivant le fil de l'histoire, comment le concept d'inertie a pu voir le jour et comment les intuitions les plus élémentaires ont dû se transformer pour devenir l'une des lois fondamentales de la physique classique. Un exposé entre science et histoire pour découvrir que les points de départ ont aussi leur origine.



 $\boxed{2}$ 1 ou 2 x 50 minutes / $\boxed{4}$ 4°, 5° et 6° secondaire, bachelier

#méthodescientifique #histoiredessciences Pas si élémentaire mon cher Watson ? - Ludovic Ducobu & Sébastien Gamrath

Peut-on faire un parallèle entre une enquête policière et une recherche scientifique ? Parfois les choses ne sont pas aussi simples qu'elles n'en ont l'air, que ce soit les preuves ou raisonnements scientifiques ou les réflexions de la vie de tous les jours. Le premier but de cet exposé sera de déambuler dans l'histoire des sciences pour illustrer comment des raisonnements en apparence élémentaires peuvent receler des subtilités insoupçonnées. Notamment à travers une revisite du célèbre paradoxe de Galilée. On se posera aussi la question suivante : Notre intuition ne peut-elle pas nous tromper ? Et si oui, la méthode scientifique peut-elle nous aider à savoir si notre intuition de départ était la bonne ? Nous n'attendons que vous pour mener l'enquête ! Au besoin l'exposé peut être modelé pour tenir dans une ou deux heure(s) de cours.



2 1 ou 2 x 50 minutes / 2 5° et 6° secondaire

#Univers #histoiredessciences

La porcelaine du multivers - Claude Semay

Avec l'avènement de la relativité générale et de la théorie quantique, la question de l'origine de l'Univers est devenue un problème scientifique débarrassé de toute intervention divine. Parmi les réponses proposées par les physiciens, un modèle veut aue notre monde ne soit au'un univers parmi une infinité d'autres, naissant et mourant tous au sein d'une entité changeante mais éternelle appelée multivers. La première partie de l'exposé a pour but de montrer, en introduisant un minimum de concepts et sans formule mathématique, la plausibilité du multivers. La deuxième partie interroge la place que nous occupons dans cet incommensurable multivers, nous qui sommes, comme la porcelaine, précieux, fragiles et peut-être rares.



1 ou 2 x 50 minutes



Aux sources de la masse - Claude Semav

Tous les objets matériels possèdent une masse. Cette propriété semble si naturelle au'on se pose rarement la question de son origine. Pourtant, la physique moderne a réussi à mettre en évidence un certain nombre de mécanismes responsables de la masse des atomes. La toute récente découverte du boson scalaire de Brout-Englert-Higgs est venue confirmer de manière magistrale un élément clé de ces théories. Le but de l'exposé est d'expliquer, au moyen de modèles simples, les deux mécanismes qui sont au cœur du problème : les interactions nucléaires qui donnent leur masse aux protons et neutrons composant les noyaux atomiques et le champ associé au boson scalaire qui confère une masse aux constituants les plus élémentaires de la matière.



50 minutes

Bachelier

#philosophiedessciences

Galilée, ou l'affirmation conflictuelle du réalisme - Pierre Gillis

Galilée est réputé pour avoir inventé la physique, à juste titre à nos veux. Qu'estce que cette affirmation recouvre ? En quoi est-il aussi novateur ? Il a fait l'objet d'un procès de la part de l'Inquisition, ce que chacun sait, mais l'objet de ce procès est bien moins connu : en 1633, ce n'était pas le procès de l'héliocentrisme que l'Inquisition a engagé, mais celui d'un homme qui prétendait chercher la vérité du monde dans ses observations plutôt que dans les textes sacrés et qui défiait l'autorité des gardiens du Temple. C'est le statut de la science qui est en jeu derrière son procès : quel est le lien qui relie les concepts scientifiques à notre monde ? Il est plus qu'intéressant de relire les termes de sa « réhabilitation » à la fin du XX^e siècle à la lumière de ces enieux. dans une perspective qui les relie aux débats épistémologiques contemporains.



2 x 50 minutes



5° et 6° secondaire, bachelier

#futur #Univers #relativité Trous noirs, trous de ver et voyages dans le temps - Claude Semay

Depuis « La machine à explorer le temps » de H. G. Wells, le voyage dans le temps est resté un thème privilégié des auteurs de sciencefiction. Cependant, la science moderne est maintenant en mesure de se pencher très sérieusement sur le problème du déplacement temporel. Depuis Einstein, nous savons que l'écoulement du temps dépend de la vitesse. Sans aucune formule, nous montrons comment ce phénomène peut être utilisé pour réaliser un voyage temporel vers le futur. Voyager vers l'avenir c'est bien, mais serait-il possible de remonter le cours du temps ? Dans le cadre de la relativité générale, certaines distorsions subtiles de l'espace-temps autorisent, en principe, l'exploration du passé. Une personne empruntant ce que l'on appelle communément un trou de ver pourrait rejoindre son propre passé et ainsi modifier son futur, en engendrant toutes sortes de paradoxes temporels. Nous discutons ces paradoxes et montrons le fonctionnement possible d'une telle machine temporelle





📈 1 ou 2 x 50 minutes / 🝂 5° et 6° secondaire, bachelier

Index



Acoustique n° 59, 61, 131
Aide à la décision n° 80, 81, 83, 84, 85, 89, 92, 96, 98
Algorithmique n° 43, 44, 46, 50, 96, 97, 99, 109, 110, 113, 114
Analyse du discours n° 33, 34, 64
Analyse mathématique n° 94, 95
Archéologie n° 118
Architecture n° 4, 7, 86
Art n° 30, 35, 42, 131, 135, 137
Astronomie n° 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 141
Automobile n° 51, 107

B

Belgique n° 9, 10, 12, 13, 17, 23, 26, 27, 31, 32

Biodiversité n° 3, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126

Biologie n° 17, 18, 19, 20, 21, 48, 60, 64, 70, 105, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 140

C

Capteurs n° 40, 51 Chimie n° 19, 21, 45, 47, 48, 64, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 121, 125, 126, 129

Chimie analytique n° 101 Civilisation n° 14, 16, 31, 32, 53, 55, 62, 66, 67, 68, 118, 129, 130, 149

Compression n° 99 Créativité n° 35, 37, 42, 137 D

Data n° 39, 40, 41, 43, 44, 50, 81, 94, 111, 115

Démocratie n° 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 85

Développement durable n° 1, 5, 6, 10, 22, 40, 47, 75, 104, 106, 107, 134

Droit n° 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 26

E

Économie n° 1, 5, 6, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 80

Électricité n° 6, 7, 45, 47, 133, 134

Électronique n° 1, 37, 38, 45, 48, 51, 111, 132, 134

Embryologie n° 17, 116, 117, 122 Énergie n° 2, 3, 6, 47, 75, 100

Énergie renouvelable n° 4, 6, 7, 47, 134

Environnement n° 1, 2, 3, 5, 10, 22, 45, 47, 75, 76, 104, 106, 107 Éthique n° 17, 41, 60, 64, 115, 117

F

Fibre optique n° 144

Futur n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 22, 26, 27, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 74, 77, 102, 104, 107, 115, 134, 136, 137, 138, 150

G

Génétique n° 17, 50, 60, 105, 113, 116, 117, 118, 122 Géométrie n° 86, 88 Gestion n° 5, 22, 23, 24, 28 Grammaire n° 33, 34

H

Histoire n° 3, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 23, 24, 29, 35, 41, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 82, 88, 90, 91, 92, 93, 97, 101, 108, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 122, 128, 129, 132, 147, 149

Histoire des maths n° 82, 88, 90,

Histoire des maths n° 82, 88, 90, 91, 92, 93, 97

Histoire des sciences n° 53, 56, 60, 64, 67, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 101, 103, 108, 111, 116, 117, 122, 127, 128, 129, 132, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

I

Impression 3D n° 37, 42, 102 Informatique n° 1, 38, 39, 40, 41, 46, 49, 50, 51, 81, 84, 87, 96, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 138

Ingénieur n° 1, 6, 38, 42, 51, 75, 76, 83, 86, 87, 89, 91, 100, 133,

Intelligence artificielle n° 40, 43, 44, 50, 111

Internet n° 39, 41, 49, 50, 109, 115, 144

Internet des objets n° 40, 46

Langue n° 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 61

Langue anglaise n° 32 Langue française n° 31, 32, 34, 35, 36

Littérature n° 30, 35, 55, 65, 69, 137, 150

M

Matériaux n° 1, 4, 42, 45, 48, 75, 102, 104, 134, 136, 144

Mathématiques n° 18, 70, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 133 Mécanique n° 6, 38, 87, 128, 138 Médecine n° 17, 18, 19, 21, 42, 122, 138, 140

Méthode de calcul n° 80, 83, 86, 87, 89, 95, 112, 133

Méthode scientifique n° 53, 56, 67, 70, 146, 149

Métiers n° 15, 19, 26, 33 Modélisation n° 18, 72, 76, 84, 85, 94, 96, 98

Monnaie n° 25

Moteurs de recherches n° 50

N

Nano / Micro n° 129, 132, 135, 139, 140, 143 Neurologie n° 20, 36

0

Optimisation n° 51, 80, 83, 84, 92, 96, 114
Oxydoréduction n° 100

P

Pédagogie n° 15, 36 Pharmacologie n° 19, 21

Philosophie n° 8, 10, 16, 23, 29, 43, 44, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 149

Philosophie des sciences n° 53, 56, 64, 70, 149

Physique n° 2, 6, 20, 47, 48, 51, 53, 56, 61, 64, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 87, 107, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150

Politique n° 8, 10, 12, 13, 16, 23, 27, 55, 60, 62, 65, 71

Probabilité n° 81, 92, 94, 98 Psychologie n° 52, 58, 59, 69

R

Règne animal n° 21, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Relativité n° 127, 141, 147, 150 Religion/Athéisme n° 53, 54, 66, 67, 68

Reproduction n° 122, 125 Réseaux sociaux n° 39, 81, 84,

Robotique n° 38, 72, 77

S

Santé n° 18, 19, 20, 21, 58, 101, 106, 122, 124, 138, 140

Sciences de la terre n° 1, 2, 75, 76, 105, 106

Sciences humaines & sociales n° 3, 5, 12, 13, 24, 26, 28, 30, 39, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 149

Sécurité informatique n° 41, 49, 50, 108

Société / Citoyenneté n° 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 49, 50, 52, 55, 62, 64, 65, 68, 69, 71, 75, 76, 85, 89, 100, 104, 106, 115, 117, 122, 128

Statistiques n° 97

Suite mathématiques n° 95

T

Tableau périodique n° 103
Technologie n° 1, 6, 7, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 64, 75, 74, 77, 99, 102, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 130, 132, 134, 136, 137, 138, 140, 144
Télécommunication n° 1, 99, 144
Théorème d'Arrow n° 85
Théorie de l'évolution n° 113, 116, 118, 119, 120, 122, 125
Théorie des graphes n° 84, 96
Théorie des jeux n° 92, 98
Théorie des nombres n° 82, 90
Traduction n° 33

U

Univers n° 53, 67, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 105, 129, 130, 137, 139, 141, 147, 149, 150



Villes n° 40

