

Bureau de dépôt : 4031 Angleur

N°ISSN 0773-3429

N° d'agrément : P001593

Sommaire

- "I like to move it, move it". En mouvement, les physiciens explorent le monde (Stéphane Dorbolo, Pauline Toussaint, Sébastien Mawet, et Audrey Degee) 147
- Solution du « Mots Croisés » inspiré par notre expo d'octobre 152
- "Halloween fantomatique" à la Maison de la Science (Patrick Cuypers) 153
- Le prix Nobel de Chimie 2018 (Charles Gerday) 156
- Remarques de Philippe Delsate au sujet du tableau périodique qui accompagnait le jeu du "carré chimique" (Philippe Delsate) 165
- 46^{ème} édition de la fête du fruit à Magnée (Claude Michaux) 166
- Compétition belge de croissance de cristaux (Bénédicte Vertruyen) 169
- Le cinéaste Amos Gitai au Collège de France 170
- « Le Tailleur est Ici » par Pierre Louki 172
- *Le temps de la physique quantique*, une conférence d'Etienne Klein 173
- "Le Prince Mystère de l'Arabie" de Christine Ockrent (Aline Lux) 174



Chronophotographie

p. 147



Service public de Wallonie



Province
de Liège



FÉDÉRATION
WALLONIE-BRUXELLES

Publié grâce à l'appui :

- du Service Public de Wallonie
- du Service général Jeunesse et Éducation permanente,
Direction générale de la Culture de la Fédération Wallonie-Bruxelles
- du Service des affaires culturelles de la Province de Liège,

SCIENCE et CULTURE asbl

Président fondateur : Henri BRASSEUR

Science et Culture est une association sans but lucratif (a.s.b.l.) qui oeuvre à la diffusion des sciences et de la culture pour un public aussi large que possible.

Parmi ses activités principales, figurent l'organisation d'expositions scientifiques orientées vers le public des élèves de l'Enseignement secondaire et primaire ainsi que l'organisation de conférences pour le grand public. De plus, Science et Culture édite des livrets-guides de ses expositions ainsi qu'un bulletin bimestriel à l'attention de ses membres.

A.S.B.L. Science et Culture Quartier Agora, Allée du six août, 19 B-4000 Liège
☎ : 04/366.35.85 • courriel : sci-cult@guest.uliege.be • site : www.sci-cult.ulg.ac.be

Cotisation 2019

Elle reste fixée à : 10,00 € pour les membres résidant en Belgique
15,00 € pour les membres résidant à l'étranger

Nous vous remercions de bien vouloir effectuer votre versement au compte **BE77 0000 0378 7242** (BPOTBEB1), intitulé Asbl Science et Culture, Allée du six août, 19, B-4000 Liège.

La cotisation comprend : • l'abonnement aux bulletins bimestriels
• l'accès gratuit à nos conférences et expositions
• l'accès gratuit à la Maison de la Science

Conseil d'Administration :

Président : Hervé CAPS, Chargé de cours au Département de Physique de l'ULg
Directeur de la Maison de la Science

Vice-Présidente : Brigitte MONFORT, Labo d'Enseignement Multimédia de l'ULg (LEM)

Secrétaire général : Roger MOREAU - ☎ 04/366.35.85 - rogermoreau@hotmail.com
Quartier Agora, Allée du six août, 19 - B-4000 Liège

Trésorier : Jean-Marie BONAMEAU, rue des Bedennes, 105, 4032 Chênée

Administrateurs : René CAHAY, Raphaël CLOSSET, Stéphane DORBOLO, Monique DUYCKAERTS, Michèle FAUVIAUX, Marcel GUILLAUME, Martine JAMINON, Claude MICHAUX, Luc NOIR, Bénédicte VERTRUYEN.

Comité de rédaction :

B. MONFORT, R. CAHAY et R. MOREAU.

Veuillez envoyer vos suggestions et projets d'articles à bmonfort@ulg.ac.be

LEM B7, ULg Sart Tilman, B-4000 Liège - ☎ 04/366.35.99

Mise en pages et traitement des images :

Aude LEMAIRE, Bernard GUILLOT et Roberto SAVO

"I like to move it, move it"

En mouvement, les physiciens explorent le monde

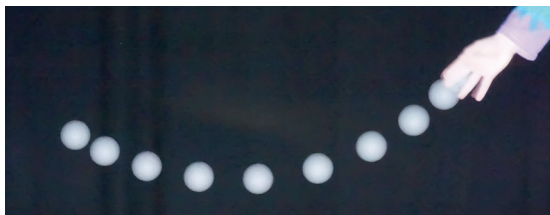
par Stéphane Dorbolo, Pauline Toussaint, Sébastien Mawet, et Audrey Degee

Le thème de la partie physique des expositions de cette année concernait les mouvements. Il s'agit bien là d'un des plus anciens débats de la physique et, sans doute, un des débats les plus fondamentaux. Depuis Aristote, il s'en est passé des choses. Ce n'est que très récemment qu'on a déterminé les causes qui font qu'un objet est : soit au repos, soit en mouvement.

La sélection des expériences présentées allie le **simple** (mais pertinent), l'**esthétisme** et le **spectaculaire**.

Nous ne citerons que quelques exemples.

- Le **simple** pendule appelé pompeusement "pendule simple" dans les cours de physique est, avec le ressort, le phénomène générique du mouvement périodique.



Le pendule n'est-il pas le digne précurseur de la pendule ?

En utilisant la chronophotographie en direct, on essaie d'éveiller les élèves à l'intuition de ce que sont une trajectoire, une vitesse instantanée, un mouvement périodique.



Le pendule en mouvement ou l'élève qui "bat des ailes" sont soumis à un éclairage stroboscopique (± 10 flashes / seconde).

la photo est prise avec un temps de pause de : ± 1 seconde

Autre exemple, un simple jouet composé d'un disque en carton, d'un bouton de chemise, d'une ficelle et de deux bouts de bois permet d'obtenir des vitesses de rotation allant jusque 125.000 tours par minute uniquement à la force des bras ; les Formules 1 peuvent retourner dans leur garage.

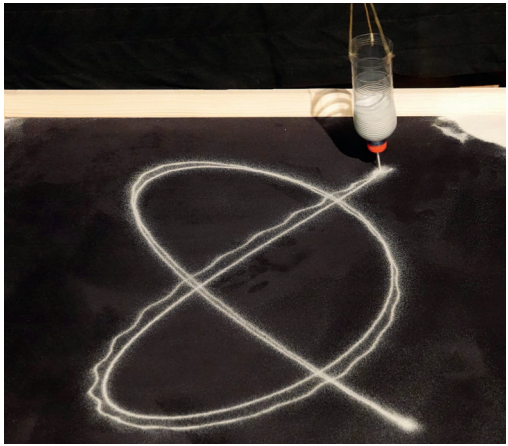
Cet outil rudimentaire dont l'interprétation physique est assez subtile permet de centrifuger du sang et d'établir des diagnostics dans des endroits dépourvus d'électricité.

On doit cette application au professeur Manu Prakash de Stanford, grand adepte de la *frugal science*, c'est-à-dire "faire beaucoup avec peu" grâce à la créativité et à l'invention (ce qui ne veut pas dire que c'est gratuit !).
NDLR : détails à la page 7 du fascicule de l'expo.

- Le très **esthétique** pendule de Blackburn permet de montrer la composition de deux pendules orthogonaux. La trajectoire est visualisée par le sable qui s'écoule de la masse formant ce "double" pendule.



Les figures de Lissajous obtenues découlent de ce ballet lent et harmoniquement harmonieux (et vice versa) de ce double pendule.

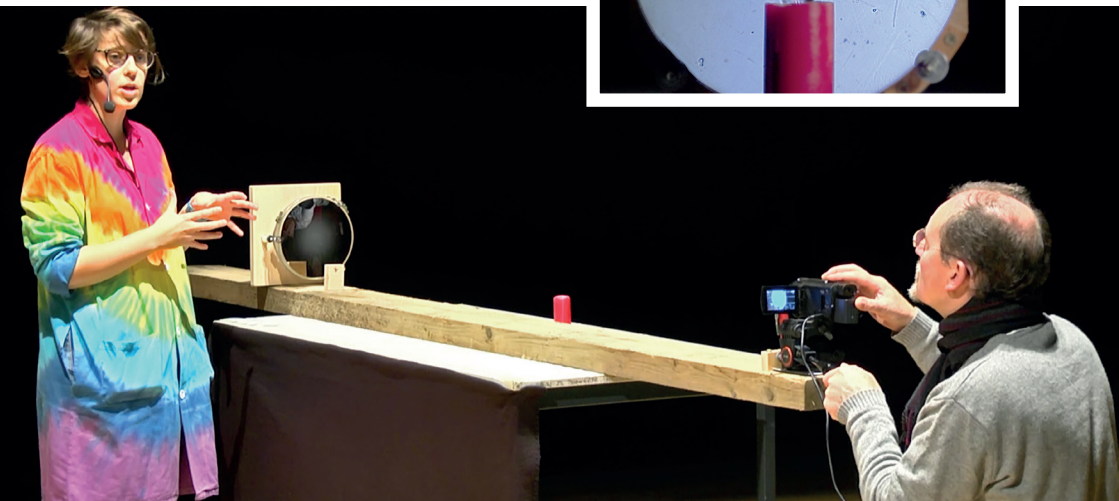
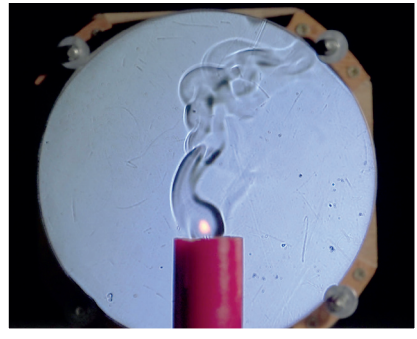


Dans un registre plus fluide, on montre comment faire des ronds de fumée d'environ 30 cm de diamètre.

Par une simple pression sur une boîte remplie de fumée et pourvue d'un trou circulaire, le tore de fumée se déplace vers le public sous les "whaaaaa" de la foule extatique mettant en évidence l'élégance des mouvements de l'air.



- Clou du spectacle : **la spectaculaire expérience d'ombrographie**. Ce dispositif optique permet de dévoiler les mouvements d'un gaz d'indice de réfraction différent de l'air ambiant. Il "suffit" d'un miroir parabolique, d'une source ponctuelle, d'une caméra, d'une "poutre" d'optique et surtout du savoir faire de Bernard. Ainsi, on peut voir en direct les mouvements d'air chaud autour de la flamme d'une bougie ou encore les mouvements d'air froid issu d'un "sproutch" de déodorant.



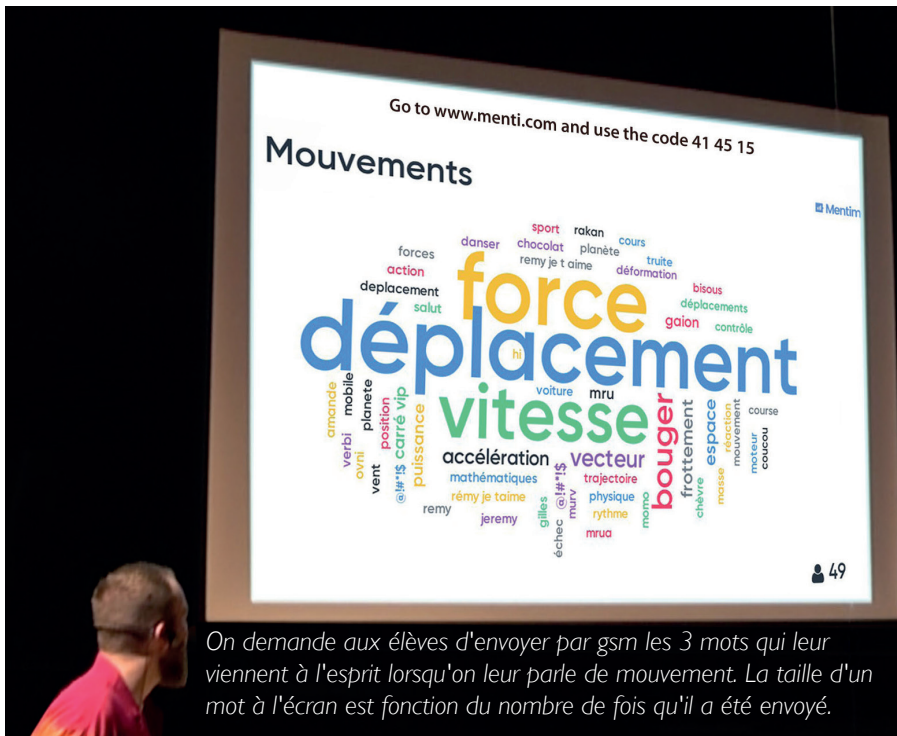
Maintenant, il y a **la scène**.

Il s'agit pour les couples de présentateurs d'être juste entre le pur show de Broadway et la démonstration académique devant la Royal Society. Funambules, les deux présentateurs se doivent de plaire, d'attiser la curiosité et d'expliquer. Les expériences doivent s'enchaîner avec souplesse, humour et démonstration-choc.

Vu que c'est de la physique, les acteurs ont au-dessus de la tête, telle l'épée de Damoclès, l'adage des Professeurs de Science :

"si ça bouge, c'est de la bio ; si ça sent, c'est de la chimie ; si ça ne marche pas, c'est de la physique !" Et c'est bien là le plus grand risque.

Si les acteurs sont bien rodés et préparés avec minutie par Audrey, si les expériences sont bichonnées par Bernard, les caprices des barres d'erreur font toujours loi. Parfois ça ne marche pas (< 5% !!!). Et là, il faut être prêt à la refaire, à s'obstiner mais surtout à parvenir à contrôler la frénésie d'un public hautement exigeant et intransigeant, j'ai nommé des ados en excursion. Ils ne se contentaient pas d'être spectateurs des expériences mais étaient invités à y participer activement en montant sur scène ou en utilisant leur téléphone portable (le seul théâtre au monde où on vous demande d'allumer votre téléphone) afin de goûter aux joies de la barre d'erreur.



On demande aux élèves d'envoyer par gsm les 3 mots qui leur viennent à l'esprit lorsqu'on leur parle de mouvement. La taille d'un mot à l'écran est fonction du nombre de fois qu'il a été envoyé.



Un casque avait été prévu afin d'éviter que les heureux volontaires ne souffrent de l'impact d'une balle de ping-pong !

Il est toutefois à noter qu'aucune précaution ne fut prise lors du retour du pendule d'une masse de 3 kg vers le visage de l'étudiant.

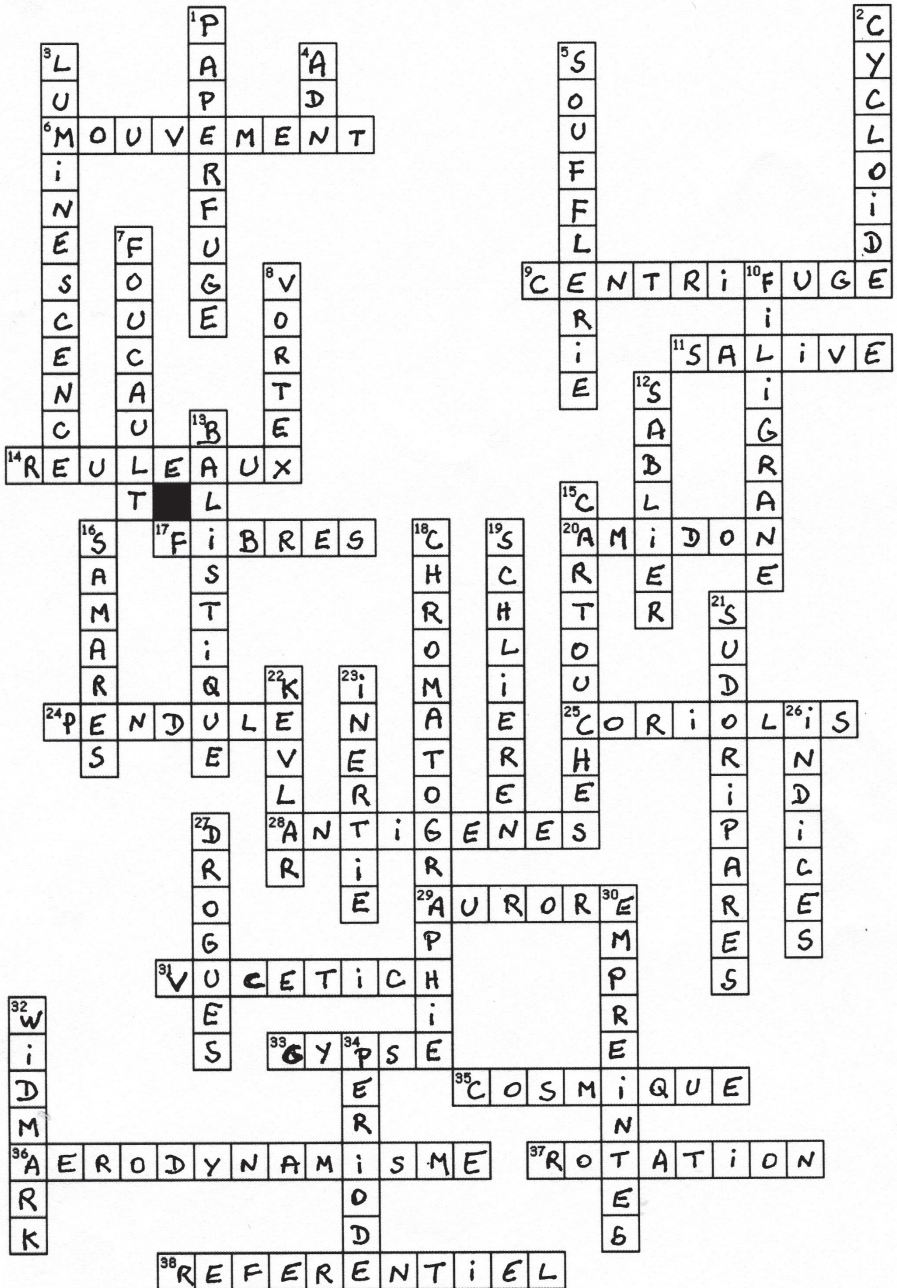


Il faut croire en la physique !

Cette année, nous avons eu la chance d'accueillir des publics super et du coup, le "spectacle" ne pouvait être que super !

Le rideau se lève en fin de spectacle sur une oeuvre d'art physique. La science et la culture, c'est un peu comme les ondes et les particules...

Solution du "mots-croisés" paru dans le bulletin n°475 de Septembre-Octobre 2018





HALLOWEEN FANTOMATIQUE

à la Maison de la Science

par Patrick Cuypers,
Animateur scientifique à la Maison de la Science de Liège

I. Pourquoi Halloween dans un musée de sciences ?

Pour créer un événement qui attire les familles et le « grand public » qui ne nous connaissent pas encore.

La différence par rapport aux autres événements halloween, ce sont les animations scientifiques. Le musée est entièrement décoré façon halloween. Les animateurs se déguisent aussi.

Cette version 2018 est un succès ; elle a accueilli 2227 visiteurs en 9 jours.

Les réactions des visiteurs sont positives, il suffit de consulter notre facebook pour s'en rendre compte.

<https://fr-fr.facebook.com/pages/category/Science-Museum/Maison-de-la-Science-173977429326060/>



Une des animations, dans la salle "azote" relookée. Les animateurs sont déguisés.

Les visiteurs peuvent venir déguisés.



*Gloria, Patrick et Valérie devant une (fausse) table Ouija.
Le déplacement du pendule est attribué aux esprits... magnétiques :-)*

2. Pourquoi avoir développé cette année le thème des fantômes et des esprits ?

A cause de l'exposition temporaire « *bla bla bla, un monde communication* ». On y parle de communication entre humains, animaux, voire robots.... Alors nous, nous avons communiqué avec des esprits. Logique, non ?

3. Quel est le scénario choisi ?

Nous avons gardé le concept de deux salles d'expériences et de contes. La grande salle comporte des défis à réaliser par/avec le public. Dans la salle moyenne, des expériences de démonstrations classiques avec un peu de chimie et un peu de physique étaient réalisées. Un parcours de visite libre était prévu (fantôme de Pepper, mirascope, jeux de réflexe, etc). La salle d'exposition temporaire n'était pas oubliée avec un jeu de piste.

4. Zoom sur deux expériences et un objet

Dans la salle « azote », on a évoqué les esprits et les fées : les esprits au sens chimique et la fée électricité.



Zut, l'esprit s'est échappé ...
(il s'agit en fait de la réaction aluminium/acide chlorhydrique)

Dans les anciens livres de chimie, le terme « esprits » était utilisé pour caractériser un corps subtil, délié, invisible, impalpable, une vapeur, un souffle, un être presque immatériel. Il y avait plusieurs sortes d'esprits : esprit volatil, esprit de vin, esprit ardent, etc.

Nous avons choisi une réaction entre l'esprit de sel (acide chlorhydrique) et l'aluminium, l'idée étant que le dégagement d'hydrogène issu de cette réaction fasse sauter un bouchon et « libère l'esprit » dans la salle.

La chute contrariée est une variante d'une expérience d'électromagnétisme. On fait tomber un aimant dans un tube métallique, des courants induits prennent naissance dans le tube conducteur. Ces courants génèrent des champs magnétiques qui freinent la chute de l'aimant. Ici l'aimant est sphérique, ce qui perturbe un peu plus le public.

Dans la salle d'expo (bla bla), il faut trouver des lettres qui composent un mot. Pour ce faire, on propose au public un jeu d'observation et d'écoute.

Un des objets à observer est issu de la collection Montefiore de l'Uliège qui est en partie conservée à la Maison de la Science.

La question est : *cherchez la lettre manquante !*

Il s'agit d'un manipulateur Breguet pour télégraphe qui date de 1844.

Détail amusant, si on regarde bien la photo, une lettre n'y est pas représentée : c'est le W.

Cette lettre est entrée OFFICIELLEMENT tardivement dans notre alphabet ; avant elle était utilisée uniquement pour certains mots d'origine nordique.



Manipulateur Breguet

Le prix Nobel de chimie 2018

par Charles Gerday

Laboratoire de Biochimie, Institut de Chimie, B6,
Université de Liège, Sart-Tilman, B-4000, Liège

Le prix Nobel de Chimie, 2018, a été décerné pour moitié à **Frances H. Arnold**, l'autre moitié revenant à **George P. Smith** et à **Sir Gregory Winter**.

Ces trois chercheurs ont en commun la particularité d'avoir orienté leurs recherches vers la production de nouvelles molécules d'intérêt général en utilisant des technologies innovantes dont ils ne sont pas nécessairement les inventeurs.



Frances H. Arnold, George P. Smith and Sir Gregory P. Winter
Ill. Niklas Elmehed. © Nobel Media

I. Frances Arnold, une carrière atypique



© Yahoo.com

Frances Arnold est née en 1956 aux Etats-Unis ; sa carrière ne la prédestinait certainement pas à s'intéresser aux enzymes. En effet, en 1979, elle obtient un Baccalauréat en "Mechanical and Aerospace engineering" de l'Université de Princeton. Elle fait ses premiers pas comme ingénieur en Corée du Sud puis au Brésil et au "Solar Energy Research Institute" de Golden dans le Colorado avant d'obtenir, en 1985, un PhD en "Chemical Engineering" de l'Université californienne de Berkeley.

Ses recherches portent à cette époque sur la chromatographie d'affinité¹. Elle poursuit des études post-doctorales à l'Université de Berkeley dans le domaine de la biophysique avant d'être nommée en 1987 assistant professeur au "California Institute of Technology" où elle devient professeur en 1996 et titulaire en 2000 de la chaire "Linus Pauling of Chemical Engineering, Bioengineering and Biochemistry".

Le prix Nobel pour ses travaux sur les enzymes

Le comité du prix Nobel a récompensé ses travaux dans le domaine de **l'évolution dirigée d'enzymes**.

Il s'agit de substituer au processus naturel d'évolution un processus d'évolution dirigée, beaucoup plus rapide, fournissant des produits très diversifiés directement orientés par sélection vers une ou plusieurs propriétés recherchées.

Le procédé se base sur la disponibilité d'un ensemble d'enzymes capables de modifier à l'infini les caractéristiques d'un gène. Ces enzymes permettent de remplacer des codons², d'effectuer des délétions³ et des insertions, de relier des fragments d'ADN (ADN ligases) ou bien encore de copier des gènes plus ou moins fidèlement en y insérant volontairement des erreurs de copie.

Cette opération se fait à l'aide d'ADN polymerases de fiabilité variable qui permettent aussi d'amplifier ces gènes modifiés par la réaction de polymérisation en chaîne mieux connue sous le sigle PCR⁴.

La modification d'une enzyme par les voies de la biologie moléculaire peut aussi se faire de façon dite "rationnelle". Pour ce faire, il convient de disposer de la structure tridimensionnelle de la protéine ou d'une protéine homologue.

1 Technique permettant de séparer des composés en utilisant des interactions biologiques

2 Codon : séquence de trois bases dans la molécule d'ADN

3 Perte plus ou moins importante d'un fragment d'ADN constituant une cause de mutation

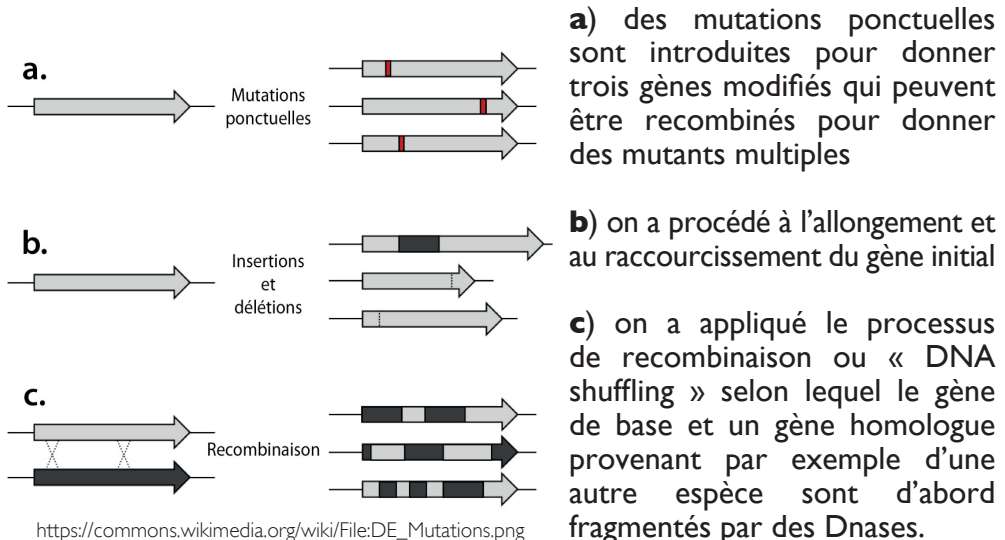
4 Le schéma de la PCR a été présenté dans le livret-guide de l'exposition "Crime au théâtre, les chimistes sont sur le coup", p.11, Science et Culture, 2018

Chaque position des acides aminés au sein de l'édifice moléculaire est examinée et on peut émettre des hypothèses sur le rôle que peut jouer un acide aminé dans l'activité ou la stabilité de l'enzyme par exemple. On peut ainsi muter l'acide aminé retenu en utilisant les techniques précitées et analyser l'effet du changement sur l'activité ou la stabilité de l'enzyme. On parle ici de **mutagenèse dirigée**.

Cette méthode donne des résultats souvent assez décevants en raison de la difficulté d'émettre une hypothèse valable sur le rôle potentiel que joue un acide aminé particulier au sein de l'édifice moléculaire. Cela est dû à l'existence d'une dérive génétique qui peut donner lieu au remplacement de l'acide aminé concerné par pratiquement n'importe quel autre sans incidence sur les propriétés de l'enzyme. Une autre cause, rendant les hypothèses peu fiables, réside dans les effets à longue distance que peut occasionner le remplacement d'un acide aminé par un autre, effets qui sont souvent largement sous-estimés.

L'**évolution dirigée** telle que pratiquée par Frances Arnold ne souffre pas de ces inconvénients puisque on ne privilégie aucun site en particulier, l'idée étant d'obtenir le plus grand nombre possible de mutants.

La figure ci-dessous donne un exemple du processus de production de mutants de manière aléatoire :



Les fragments sont ensuite ré-appariés de manière aléatoire et les gènes modifiés reconstitués à l'aide de ligases. Les gènes mutés sont alors exprimés dans une bactérie hôte et les mutants protéiques viables testés par rapport à une propriété recherchée, par exemple une stabilité de l'activité à 90 °C.

Des enzymes innovants

Frances Arnold n'est pas l'inventeur de cette méthode ; elle l'a utilisée pour la première fois dans les années nonante pour modifier la subtilisine E. Les subtilisines forment une assez grande famille de protéases largement utilisées comme additifs dans les détergents. Frances Arnold a réussi par la voie de l'évolution dirigée à améliorer considérablement l'activité spécifique de cette enzyme ainsi que sa capacité de rester active en présence de solvant ce qui permet de réaliser la biosynthèse de peptides dans des milieux faiblement actifs en eau. Frances Arnold a appliqué cette technique à de nombreux enzymes, notamment pour la production de biocombustibles comme l'éthanol ou l'isobutanol.

Elle est l'auteur d'environ 300 publications originales, citée comme inventeur dans une quarantaine de brevets US et fondatrice en 2005 de « Gevo », une société de production de biocombustibles et d'autres composés chimiques à partir de ressources renouvelables ; elle est encore fondatrice en 2013 de la société « Provivi » pour la recherche de produits alternatifs aux pesticides pour la protection des cultures.

2a. George P. Smith, partisan de la biologie moléculaire

George P. Smith est né en 1941 à Norwalk dans le Connecticut aux USA.

Adolescent, il était fasciné par les reptiles en particulier les crocodiles et alligators et voulait devenir naturaliste et herpétologiste. Il devint ainsi élève du "Haverford College" à Philadelphie pour y obtenir, en 1963, un baccalauréat en biologie.



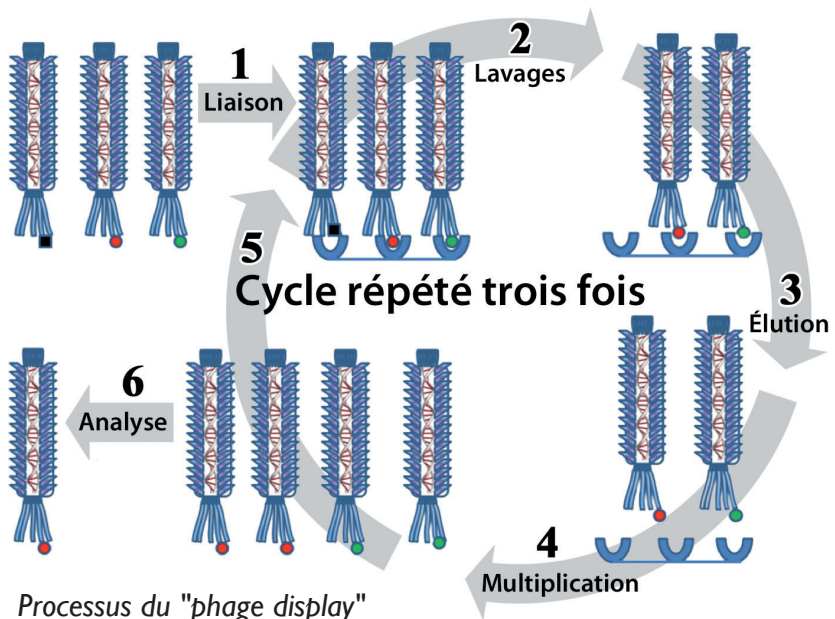
Ce séjour changea cependant complètement ses plans de carrière car il appréciait particulièrement son professeur de biologie qui ne parlait que de Biologie moléculaire dont il devint un irréductible partisan. Il réalisa une thèse de doctorat à l'Université de Harvard et obtint, en 1970, un PhD en "Bacteriology and Immunology".

Il effectua ensuite un séjour post-doctoral à l'Université du Wisconsin à Madison sous la direction d'Olivier Smithies, couronné lui-même prix Nobel de médecine en 2007, avant de rejoindre, en 1975, l'Université du Missouri en tant qu'assistant professeur dans le département "Division of Biological Sciences". Il fera toute sa carrière dans cette université et deviendra professeur émérite en 2015.

Le prix Nobel pour l'invention d'une technique

George Smith est récompensé pour l'invention, en 1985, de la technique de "**Phage display**". Les phages sont en fait des virus qui n'infectent que des bactéries ; ils portent alors le nom de bactériophages. Ils sont, pour simplifier, constitués de matériel génétique, de l'ADN dans le cas présent, inséré dans une capsule protéique.

Il s'agit d'une structure assez simple capable cependant de se répliquer à l'infini après infection d'une bactérie en utilisant les outils de réplication dont celle-ci dispose.



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phage_display_protocol.png

La technique du "Phage display" consiste à exposer à la surface de phages des protéines ou fragments protéiques qui pourront, dans une seconde phase, être reconnus par des molécules cibles.

Cette technique a permis d'étudier un nombre considérable d'interactions ligand-protéines telles que les couples inhibiteur-enzyme, antigène-anticorps ou ligand-récepteur cellulaire ; de découvrir de nouveaux ligands et de les produire en grande quantité à de modestes coûts.

Les applications sont innombrables et couvrent par exemple le traitement de cancers et de maladies auto-immunes.

Le processus de "phage display"

La figure de la page précédente illustre assez bien le processus : après insertion de l'ADN codant pour des fragments protéiques dans l'ADN du phage, ceux-ci sont exprimés sous forme de peptides à la surface du phage et apparaissent, dans l'illustration, sous forme du carré noir, du rond rouge et du rond vert.

Ces phages modifiés, en quantité innombrable, sont mis alors en contact avec une protéine cible susceptible de reconnaître l'un ou l'autre peptide.

Il peut s'agir, par exemple, de la recherche d'un inhibiteur d'enzyme. On élimine les phages présentant une faible affinité pour l'enzyme par lavages de plus en plus sélectifs et on sélectionne ainsi finalement un peptide inhibiteur idéal qui peut être alors produit en grande quantité par culture du phage et caractérisé (rond rouge dans la figure).

George Smith est l'auteur d'une cinquantaine de publications et comme il le proclame lui-même, il n'a jamais imaginé un seul instant que sa technique du "Phage display" allait être, quelques années après sa découverte en 1985, utilisée massivement par de nombreux chercheurs pour d'innombrables applications et notamment dans le domaine biomédical pour le développement de stratégies thérapeutiques pour le traitement de cancers ou de maladies auto-immunes.

2b. Gregory Paul Winter, chimiste des protéines

Gregory Paul Winter est né en 1951 à Leicester. Il fait ses études secondaires à la "Royal Grammar School" à Newcastle-upon-Tyne puis entre à l'Université de Cambridge pour être gradué en sciences naturelles du Trinity College en 1973.

Il poursuit alors des études de doctorat dans la même université et obtient, en 1977, un PhD du « MRC Laboratory of Molecular Biology ».



Après un passage à l'Imperial College de Londres, il revient à Cambridge pour y rejoindre à nouveau le "Laboratory of Molecular Biology" où il continue à se perfectionner dans le domaine du séquençage des protéines et des acides nucléiques.

Il deviendra "Group leader" en 1981.

A cette époque travaillent dans le laboratoire Georges Köhler et Cesar Milstein qui, en 1984, reçoivent le prix Nobel de médecine pour l'obtention et la production d'anticorps monoclonaux (dirigés contre un seul épitope⁵) de souris pouvant éventuellement agir sur des cibles thérapeutiques humaines. Ces anticorps sont cependant inefficaces chez l'homme car le système immunitaire humain les détruit assez rapidement.

Winter, chimiste des protéines, est intéressé par l'idée et pressent que tous les anticorps présentent une structure très similaire quelle que soit leur origine.

Il va s'efforcer, dans un premier temps, d'humaniser les anticorps de souris en transférant les boucles externes réactives (capables de se fixer à des antigènes) d'anticorps de souris sur la structure principale d'anticorps humains. Il fabrique ainsi des clones qui ne contiennent plus que 5 à 10 % de composants souris.

⁵ Épitope : partie antigène d'une protéine qui a la propriété de se combiner spécifiquement avec un anticorps.

Il produit ainsi des médicaments à succès comme l'Herceptin, un anticorps monoclonal utilisé dans le cancer métastatique du sein et l'Avastin, un autre anticorps monoclonal dirigé notamment vers des cibles du cancer colo-rectal.

Des progrès dans le domaine des anticorps

Mais il veut aller plus loin et ce sera grâce à la technique du "Phage display" développée par George Smith.

En effet, en 1989, avec l'aide d'un groupe Australien qui injecte 750 000 livres sterling dans la nouvelle société, il fonde le groupe "Cambridge Antibody Technology".

Il y développe une technologie qui le rendra célèbre en produisant des anticorps humains sans immunisation d'organismes vivants. Il part pour cela d'ADN d'anticorps humains qui provient de lymphocytes B ou de souris transgéniques (xenomouse) qui contiennent la majorité du répertoire des gènes codant pour les anticorps humains.

Ces gènes sont manipulés génétiquement par la technique de PCR notamment, permettant l'introduction d'erreurs de copies qui rendent ces gènes encore plus variables (mutagenèse aléatoire).

Les parties variables de ces gènes d'anticorps vont être insérées dans l'ADN de phages, ce qui, après une série de manipulations, permet de produire en grande quantité des anticorps pouvant jouer leur rôle thérapeutique dans certaines affections.

La société "Cambridge Antibody Technology" créée par Greg Winter mettra ainsi sur le marché en 2005, en collaboration avec la firme Abbott, un produit phare, Humira ou Adalimumab, le premier anticorps monoclonal humain commercialisé, très efficace, utilisé pour traiter l'arthrite rhumatoïde. Le médicament réalisera un chiffre d'affaire annuel qui dépassera le milliard de dollars.

Winter fondera ensuite d'autres sociétés comme "Domantis" produisant des anticorps humains contre des maladies inflammatoires et des cancers et "Bicycle therapeutics", un nom un peu intrigant qui recouvre en fait la production de peptides bicycliques utilisés dans le traitement de maladies respiratoires, cardiovasculaires et métaboliques.

Pour ses remarquables travaux Gregory Winter recevra de nombreuses autres récompenses, prix et médailles.

Pour en savoir plus

- 1- Tracewell CA, Arnold FH (2009) Directed enzyme evolution ; climbing fitness peaks one amino acid at a time. *Curr. Opin. Chem. Biol.* 13 : 3-9
- 2- Smith GP, Petrenko VA (1997) Phage display. *Chem. Rev.* 97 : 391-410
- 3- Marks JD, Hoogenboom HR, Bonnert TP, McCafferty J, Griffiths AD, Winter G (1991) By-passing immunization. *J. Mol. Biol.* 222 : 581-597

Je voudrais remercier mon collègue et ami René Cahay pour la relecture éclairée de mon texte initial. Son intervention a considérablement amélioré le texte, lui a conféré une structure plus adéquate pour une meilleure compréhension... j'espère.



Remarques de Philippe Delsate¹ au sujet du tableau périodique qui accompagnait le jeu du « carré chimique »

Le jeu du « carré chimique » paru dans le bulletin de juillet-août dernier², était accompagné d'un tableau périodique provenant de Wikipédia :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_périodique_des_éléments

Ce tableau aidait grandement les joueurs non rompus aux symboles des éléments chimiques.

Suite à cet article, notre collègue Philippe Delsate nous a signalé que ce tableau lui posait quelques soucis :

1. Les anciens numéros des familles 3 à 10 (notés III A à VII A) et 13 à 17 (notés III B à VII B) sont incorrects car il faut inverser les lettres A et B). En effet, les familles principales sont caractérisées par la lettre A ou a et les familles secondaires par la lettre B ou b.

2. Philippe Delsate est surpris de voir les gaz nobles intégrés aux non-métaux... Ne sont-ils pas une famille particulière ? Quand ils réagissent, c'est d'ailleurs plutôt avec des non-métaux, par exemple : XeF_4 , H_4XeO_6 ...

3. Enfin, il s'est dit être toujours étonné par de nombreux tableaux qui, comme celui mentionné ci-dessus, intègrent, dans les lanthanides et dans les actinides, non pas 14 mais 15 éléments.

Ces considérations ont amené Philippe à recomposer un tableau qui peut être consulté et téléchargé sur le site du Groupe Transition de ULiège : ptrans.ulg.ac.be/ à la rubrique "Tables et données utiles".

Notons toutefois que, dans l'article consacré au « carré chimique », on mentionnait aussi un tableau périodique simplifié du Groupe Transition de notre Université qui tenait déjà compte de la plupart des remarques de Philippe Delsate. Ce tableau se trouve à l'adresse :

www.grptrans.ulg.ac.be/images/TP_masses_%20Transition2018.pdf

¹ philippe.delsate@skynet.be

² Un "divertimento" simple et instructif : le carré chimique ! (R.Cahay, B. Monfort, F.Remy) Bulletin de Science et Culture, N° 374, Juillet-Août 2018, p. 110 à 112 /

https://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_périodique_des_éléments

46^{ème} édition de la fête du fruit à Magnée

par Claude Michaux

www.confrieries.be/union/conf/magnee/index.htm



Nos agapes sont l'occasion de vivre quelques heures avec nos invités tout en respectant notre devise :

"Dimorans dreûts comme des âbes èt n'toumans nin d'vins lès pomes !"

Chaque année, le premier week-end d'octobre, **la Confrérie des Coyeûs** met à l'honneur les fruits lors de la Fête du Fruit qui se déroule à Magnée, près de Fléron.

www.fetedufruit.be/

La première Fête du Fruit date de 1973.

L'engouement constaté et l'intérêt suscité à cette occasion incitèrent les organisateurs de la première heure à continuer et c'est lors des longues soirées de réunion préparant les Fêtes du Fruit ultérieures qu'est venue l'idée de créer notre Confrérie. Les fondateurs de la Fête du Fruit voulaient avant tout rassembler tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, travaillaient à la réussite de cette fête locale et ainsi créer au sein de ce groupe des liens d'amitié.

Li Confrêrèye dès Coyeûs di Mangnêye (les cueilleurs de fruits de Magnée) prit officiellement naissance le 10 septembre 1983 au cours d'une cérémonie officielle dans les locaux du traditionnel lieu de rassemblement local, le «Cercle de Magnée»; la Confrérie du Grand Apier de Tilff (ou Tilves) officia en tant que parrain.

Le "**Grand Chapitre**" de la nouvelle Confrérie est composé de membres nommés à vie dont les différents grades sont les suivants :

- **Coyeûs** leur outil est le **bodet** et ils choisissent parmi eux "**Li Grand Coyeû**"

- **Rikopeûs** leur outil est le **sécateur**

- **Greffeûs** leur outil est le **couteau à greffer**

- **Ripikeûs** leur outil est la **bêche** et une **brouette en bois** pour l'un d'eux... brouette aussi dénommée *ambulance particulière* pour les soirées trop arrosées ... !



Font également partie de la Confrérie les membres du groupe des **Maraudeûs** (les plus jeunes de la Confrérie âgés de 16 ans au moins) et sont invités aux activités du Grand Chapitre (auxquelles ils doivent participer) et les **Aspirants** qui ont à faire leur preuve pendant au moins deux ans avant d'être intronisés.

Lès Coyeûs di Mangnêye ont inscrit à l'article I de leurs statuts :

- ✓ d'assurer la défense, l'illustration et la promotion des fruits de l'Entre-Vesdre et Meuse et de leurs dérivés.
- ✓ de s'intéresser à toutes les activités se rapportant à la "pomologie" régionale et au folklore.

C'est ainsi que chaque année, ils mettent à l'honneur "La Pomme et la Poire" lors de notre Fête du Fruit.

Depuis de nombreuses années, ils s'attachent également à la qualité des dérivés de ces fruits que ce soit le cidre, les sirops, produits connus depuis des lustres, mais aussi les vins de pommes et même la bière à la pomme ; pour les plus petits, le jus de pomme fabrication maison coule à flot.

A l'occasion de la séance académique inaugurant la Fête du Fruit, le chant officiel composé pour la Confrérie est entonné à pleine voix par tous ses membres et repris en coeur par ceux qui, parmi l'assemblée, en connaissent le respleu (refrain). Voir page suivante.

Chant des Coyeûs D'Mangnêye

(musique de Mr Mertens - paroles d'André Rayckman)

1. *Li fiesse dè frût c'est nos gloriolle
Inn s'adihe nin di fè l'mariolle
Vive la poire, la pomme et le pruneau,
La manne, l'échelle ce n'est pas l'échafaud*

Respleu

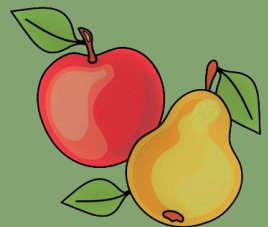
2. *Tot' les enneyes è meu d'octob
No drovant tot' noss gardi-robe
Nos grand tchapè è noss bleu sarro
L'aubad' commenc' mais ce qu'il y a d'beau*

Respleu

3. *E po nos feum', fwer dévoueeyes
Po ajusté no cabanno, no l'zi tchantons
Inn bel' pitit' paskeye
Vive les poires, les pommes et les pruneaux*

Respleu :

*T'chanton, viv' les Coyeûs d'Mangnêye
Asteur finit tot' nos biestreyes
Cou qui compté c'est l'ravitaill'min
Po çoula n'invitons les d'jins
Nos fiesse dè Frûts c'est inn merveille
Des pommes, des peûres al caboleye
Viné 'v schervi turto à gogo
Lès Coyeûs d'hè inn a po turtos*





Compétition BELGE de croissance de cristaux 2019

Durant cette année scolaire 2018-2019, le **Comité National de Cristallographie** organise la dix-neuvième édition du concours de cristallisation destiné aux élèves de l'enseignement secondaire.

Tous les renseignements ainsi que la fiche d'inscription et la liste des coordinateurs locaux se trouvent sur le site qui est très complet et très bien structuré :

https://www.chem.kuleuven.be/bcc/index_fr.html

1. Compétition pour le plus beau monocristal

Après inscription, une quantité limitée du matériel de départ est envoyée et pendant une période de quatre semaines, les élèves font croître des cristaux.

Chaque classe est invitée à envoyer ses plus beaux monocristaux au coordinateur local. Ceux-ci seront évalués par un jury national selon des critères de poids et de qualité.

Chaque école participante recevra un certificat et les vainqueurs, par catégorie d'âge, recevront un trophée.

2. Compétition nationale et internationale pour la meilleure vidéo

En parallèle à la compétition pour le plus beau monocristal, les élèves peuvent également s'inscrire à une compétition nationale et internationale pour la meilleure vidéo.

La compétition nationale suit les règles de la compétition internationale qui est organisée par l'International Union of Crystallography (IUCr) :

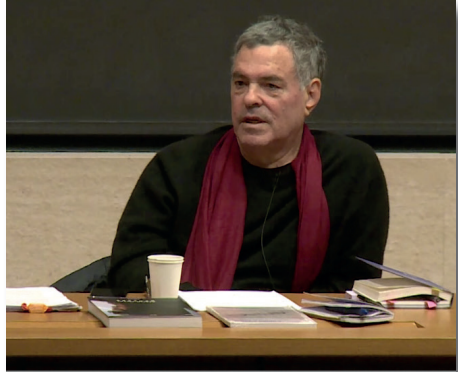
<https://www.iucr2014.org/participate/crystal-growing-competition-2018>



Le cinéaste Amos Gitai au Collège de France

Le cinéaste Amos Gitai occupe depuis le mois d'octobre et pour un an, la **chaire de création artistique** au Collège de France.

Elle est ouverte à toutes les formes de la création contemporaine et accueille pendant une année académique, une personnalité dont le travail artistique est internationalement reconnu.



La leçon inaugurale d'Amos Gitai, qui a eu lieu le 16 octobre, s'intitulait « *La caméra est une sorte de fétiche – Filmer au Moyen-Orient* ». Il est possible de la revoir ou de la réécouter sur Internet à l'adresse :

<https://www.college-de-france.fr/site/amos-gitai/inaugural-lecture-2018-2019.htm>

On trouvera ci-après les titres des neuf conférences qui sont regroupées autour du thème de la frontière¹. Amos Gitai les émaille d'extraits de ses films en les situant ainsi dans le contexte de leur réalisation.

Plusieurs des conférences ont déjà eu lieu. Elles sont systématiquement filmées et il est possible de les visionner ou de les télécharger à partir du site du Collège de France:

https://www.college-de-france.fr/site/amos-gitai/_audiovideos.htm

¹ Les détails relatifs à ces prestations, qui peuvent être suivies sur internet, sont rassemblés dans un document pdf accessible à l'adresse :

https://www.college-de-france.fr/media/presse/UPL3262740705820362829_Dossier_presse__Amos_Gitai_.pdf

- 23 octobre 2018
Le documentaire comme métaphore
- 30 octobre 2018
« Ce n'est pas moi qui politise mes films, ce sont eux qui m'ont politisé »
- 06 novembre 2018
Représenter la guerre
- 13 novembre 2018
Espace et structure, cinéma et architecture
- 20 novembre 2018
Cinéma et histoire
- 27 novembre 2018
Le cinéma est-il plus autoritaire que la littérature ?
- 4 décembre 2018
Mythologies et mémoires collectives
- 11 décembre 2018
Chronique d'un assassinat

Voilà donc une belle occasion d'approfondir la connaissance de ce cinéaste courageux et attachant dont les films ne sont pas souvent présentés à la télévision ou dans les salles de cinéma.



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —

*L'enseignement y est gratuit et ouvert à tous sans inscription.
Être nommé professeur au Collège de France est considéré comme une des plus hautes distinctions dans l'enseignement supérieur français.*

Le Tailleur Est Ici

par Pierre Louki

Savez-vous par bonheur

Où habite le tailleur ?

Le tailleur est ici

Mais son fils est ailleurs

Et son fils qu'est ailleurs

N'est pas tailleur d'ailleurs

Car le fils du tailleur
Il n'aimait pas tailler
Alors il s'est taillé
En s'installant ailleurs



Le temps de la physique quantique

Une conférence d'Etienne Klein, physicien et philosophe des sciences

Le 10 janvier 2019

www.gclg.be/0120/fr/103/Le-temps-de-la-physique-quantique

Le titre ne devrait pas effrayer mais, au contraire, donner l'envie de s'ouvrir l'esprit à cette notion qui peut donner le vertige. En effet, Etienne Klein est un excellent vulgarisateur comme nous avons pu le constater lors de sa visite à Liège en juin 2016 (www3.sci-cult.ulg.ac.be/wp-content/uploads/bulletins/Bulletin462.pdf) (pages 103 et 104)

Cette fois, c'est du temps qu'il viendra nous parler, dans le cadre des **Grandes Conférences Liégeoises le jeudi 10 janvier à 20h15 au Palais des Congrès, Esplanade de l'Europe, 4020 Liège.**

Chacun comprend de quoi nous voulons parler lorsque nous prononçons le mot temps, mais personne ne sait vraiment quelle réalité se cache derrière lui.

Les sciences, en particulier la physique, interrogent sans relâche la nature et les propriétés du temps.

Quel statut faut-il lui donner ?

S'écoule-t-il de façon régulière ?

Est-il réversible ?

Comment est-il relié à l'espace ?

Peut-on concilier temps physique et temps psychologique ?

Etienne Klein nous expliquera comment chacune des révolutions qui ont agité la physique a remis en cause notre représentation du temps et des liens qu'entretient ce dernier avec l'espace et la matière.



ETIENNE KLEIN

Physicien et philosophe des sciences

En partenariat avec le CHU de Liège

Le temps de la physique quantique

📅 10/01/2019



Le Prince Mystère de l'Arabie

par Aline Lux

Le livre de Christine Ockrent tombe à pic alors que la guerre au Yemen et l'assassinat de Jamal Khashoggi ont amené les medias à reparler de l'Arabie Saoudite et du Prince héritier Mohammed ben Salman.

Son titre, « **Le prince mystère de l'Arabie** » et son sous titre, « **Mohammed ben Salman, les mirages d'un pouvoir absolu** », donnent le ton. On reste abasourdi face à une « culture » aussi éloignée de ce que nous connaissons en Occident, mais surtout, on mesure mieux l'interdépendance entre ces pays que l'on connaît si mal et différentes puissances plus proches de nous (Les cartes placées à la fin du livre rafraîchissent nos connaissances en géographie et permettent de mieux mesurer les enjeux).

Le pétrole, la famille, la religion, la technologie, l'argent, les femmes, la politique ... Tous les éléments sont réunis pour fabriquer une fiction captivante ; malheureusement, il s'agit bien des folies réelles de notre présent et de ses dangers.

PLACEMENTS - CREDITS - ASSURANCES



Eric Dupont SPRL
Banque & Assurances

CBFA : 100591A - cB



Rue Saint Léonard, 314
4000 Liège
☎ 04/227.54.34

Rue Saint Séverin, 40
4000 Liège
☎ 04/223.47.85

www.fintro.be

email : eric.dupont@portima.be

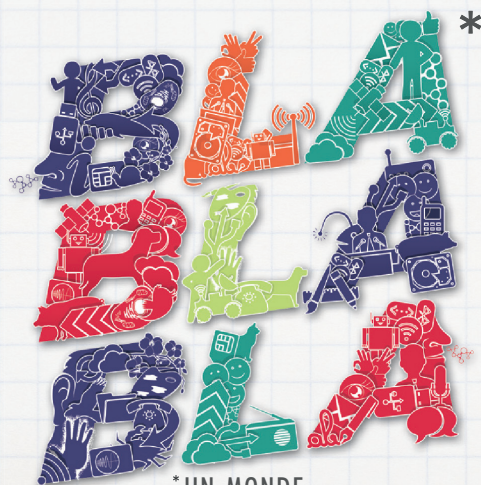
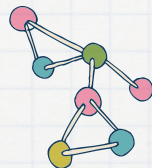
Du lundi au jeudi : de 9 à 12h30 et de 14h à 16h30.
Les vendredis jusqu'à 17 h ; les samedis uniquement sur RDV.



Le musée qui met la science en culture

Animations didactiques présentées par des animateurs scientifiques :
Électricité statique • Azote liquide • Optique • Son • Transformations d'énergie
• Polymères • Génétique...

Expositions temporaires • Patrimoine scientifique & didactique
Micro-Musée de science contemporaine : les chercheurs s'exposent
Ateliers pédagogiques pour l'enseignement primaire & secondaire
Stages d'éveil aux sciences • Visites guidées au Planétarium de Coïnte
Partenariats avec d'autres acteurs culturels & centres de formation
Et bien d'autres encore :-)



* UN MONDE
DE COMMUNICATIONS

EXPO

DU 08.10
2018

AU 01.06
2019

PUBLICS SCOLAIRE & FAMILIAL



Embarcadère du Savoir
Culture Scientifique et Technique

MAISON DE LA SCIENCE

Quai Édouard Van Beneden, 22 • B-4020 Liège
T +32 (0)4 366 50 04 • maison.science@ulg.ac.be

www.maisondelascience.be



