



Science Ouverte à Paris 13 – 2^{ème} édition

•• L'université d'été des lycéens ••

BILAN D'ACTION 2011



Sommaire

Note d'intention.....	3
Communication.....	4
Public.....	5
Déroulement.....	6
Cours et TD de Mathématiques	6
Projets exploration mathématiques.....	6
Conférences, spectacle, rencontres	7
Ateliers	9
Sorties.....	10
Activités sportives	11
Bilan et perspectives	11
Acteurs du projet	12

Note d'intention

Les associations *Animath* et *Science Ouverte*, avec le soutien de l'Université Paris 13, s'associent dans la mise en place d'un lieu bien visible en Seine-Saint-Denis qui permette aux jeunes du département qui sont attirés par des études scientifiques de consolider leur vocation et d'être épaulés dans leur projet, de la fin de la classe de troisième jusqu'à l'entrée dans la vie professionnelle.

Ce projet s'inscrit dans la démarche de longue haleine portée par l'association *Science Ouverte* d'ouvrir une brèche dans le sentiment d'enfermement ou d'isolement ressenti par trop de ces jeunes, d'en attirer davantage vers des études et des professions scientifiques, d'œuvrer localement en faveur de plus de réussite, de justice sociale, et de contrecarrer les stéréotypes associés au territoire.

Face aussi au déficit de vocations scientifiques, à la difficulté particulière de ces études et à une sélection dont le caractère social apparaît clairement en bout de course, il s'agit à la fois de créer un horizon mobilisateur clair pour les jeunes du département, et de les mettre en condition de réussite quand ils en ont la volonté.

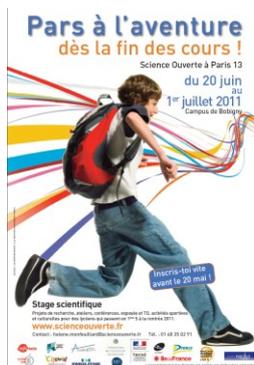
Les actions déjà menées dans et hors de l'Éducation Nationale soit par notre association soit en partenariat avec des associations proches comme Paris Montagne, Animath, Tremplin, Paestel montrent que ce projet correspond à un réel besoin. Le succès de la première édition 2010 de cette Université d'été en a d'ailleurs confirmé la pertinence.

Tout en étant pluridisciplinaire dans son essence, le projet met l'accent sur les mathématiques, en raison de leur caractère symbolique, de leur rôle de porte d'entrée pour les études scientifiques et de leur fonction de modélisation indispensable à la plupart des sciences. Dans les soutiens apportés en cours d'année, les visites culturelles et sorties éducatives, les aides à l'orientation, l'ouverture est cependant la règle dès le départ.

Notre projet a démarré par l'université d'été proposée aux lycéens de Seine-Saint-Denis en juin 2010 ; il a été prolongé par un suivi de la plupart de ces jeunes et de quelques autres au cours de l'année écoulée. L'Université d'été dont nous présentons ici le bilan s'est déroulée du 20 juin au 1^{er} juillet 2011. Il s'agit donc de la seconde promotion, tandis qu'une dizaine de participants de la première promotion partent cet été à Valloire dans le cadre de l'Université d'été « Math'les vacances » organisée par Vincent Bansaye, professeur à Polytechnique, et la toute nouvelle association Paestel.

Communication

Communication externe



La communication a été faite en étroite collaboration avec le service de communication de l'Université Paris 13, les supports ont été conçus avec Johanne Ferry-Dely, directrice de la communication et Anne-Cécile Tessier, graphiste.

300 affiches et 3000 dépliant ont été tirés pour diffusion. Des envois ont été faits par courrier et par courriel dans les lieux culturels, les médiathèques, BIJ, les établissements scolaires. Bon nombre de courriers ont été adressés aux enseignants et aux partenaires qui collaborent avec Science Ouverte.

Nous nous sommes rendus dans une dizaine d'établissements pour **présenter le projet aux équipes enseignantes et aux élèves**. Henri Théodet, chargé des partenariats avec les établissements du secondaire, a également largement diffusé l'information grâce au réseau établi par l'Université Paris 13 en direction des lycées. Les Inspecteurs pédagogiques régionaux de mathématiques de l'académie de Créteil ont écrit aux établissements pour soutenir notre initiative.

Un premier communiqué de presse et un dossier de presse ont été diffusés à partir du mois de mars dans la presse locale, principalement auprès des journaux municipaux. Nous avons également diffusé l'information sur de nombreux site web. Au mois de mai les journalistes ont été contactés pour couvrir l'événement. (La revue de presse est en annexe)

Communication interne

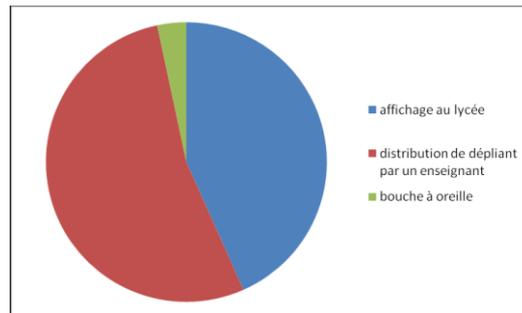
Les jeunes de l'édition 2011 de l'université d'été ont été invités à rejoindre le groupe Facebook, crée en 2010. Ce réseau de communication largement utilisé par les lycéens permet d'échanger des images et des vidéos, de garder contact et diffuser des informations pendant le stage et pour les activités futures. Les photos prises pendant le stage ont été rendues disponibles pour les participants grâce à l'utilisation de Picasa.

Public

Nous avons reçu **une soixantaine de candidatures provenant de 25 lycées**. 78% des candidats sont des filles, 22% des candidats sont des garçons.

Ce sont principalement les enseignants, CPE et documentalistes qui ont informé les jeunes de notre initiative.

Réponse à la question « Comment avez-vous eu connaissance de l'Université d'été ? »



Parmi les candidats, les participants ont été choisis en fonction de divers critères :

- Leur établissement et leur ville
- Leur sexe
- Leur statut boursier
- Leur motivation, évaluée par les réponses à deux questions qui leur étaient posées :
« Peux-tu citer une actualité scientifique qui t'a passionné(e) et expliquer pourquoi ? »
« Cite (en les expliquant clairement) une ou deux choses que tu aimerais comprendre et qui ont un rapport avec les mathématiques ».

Nous avons ainsi retenu :

- **27 lycéens venant de 17 établissements et 17 communes**
- **26% de garçons et 74% de filles**
- **33% de jeunes boursiers**

Compte tenu de l'augmentation du nombre de candidats et des objectifs que nous poursuivons en matière de suivi à long terme de ces lycéens, notre mode de sélection reste encore assez imprécis et nous comptons l'améliorer dès l'an prochain.

Afin de clarifier certains points logistiques et de présenter le programme en détail, une réunion d'information a été organisée en amont de l'université d'été. Cette première prise de contact a été bénéfique, une proportion notable de lycéens et leurs parents étaient présents au rendez-vous.

Quelques candidats qui n'avaient pas été retenus ont pu assister à certaines des conférences, ces dernières étant ouvertes à tous.

Déroulement

Cours et TD de Mathématiques



Les cours et TD (six fois trois heures) visaient à apporter une valeur en termes d'apprentissages et de connaissances, de travail relativement intensif. Le thème retenu a été comme l'an dernier le nombre Pi et son calcul. Nous avons pu en effet en tester la richesse. En fait cours et TDs ont été confondus au profit d'une approche interactive qui a bien fonctionné.

La première question posée (qu'est-ce que Pi ?) fait apparaître que pour la majeure partie des élèves, la réponse relève davantage d'une connaissance révélée que d'une recherche. Tout en remettant les choses sur pied, grâce à une approche historique et expérimentale la mobilisation d'éléments de géométrie déjà connus permet de déboucher sur la notion de suite et de récurrence, pour trouver le terme général d'une suite convergeant vers pi. A noter que l'utilisation d'un algorithme (n'utilisant pas de terme général explicite) est considérée comme une réponse entièrement satisfaisante par au moins un élève. En allant plus loin, nous avons développé diverses méthodes de calcul approché pour les radicaux qui apparaissent dans les calculs. Une deuxième approche, fondée sur les probabilités, a débuté par un travail sur le paradoxe de Bertrand ; puis trois méthodes probabilistes ont été étudiées, et expérimentées sous Excel, avec de vrais nombres aléatoires tirés à la main. La troisième méthode fondée sur un test de primalité, s'inscrivait dans le prolongement de la conférence de Jean Brette. Ces cours et TDs ont été menés et animés collectivement par François Gaudel, professeur retraité et président de Science Ouverte, Cyril Demarche, maître de conférences à Paris 6, et Eric Luçon, thésard en probabilités dans cette même université.

Projets exploration mathématiques

Une activité de type MATH.en.JEANS a été proposée aux jeunes pour un temps sensiblement équivalent. Ils ont travaillé en petits groupes durant sept séances. Les sujets ont été proposés par François Parreau (professeur à Paris 13 et président de MATH.en.JEANS) et Cyril Demarche, assistés de Christian Saint-Gilles (ancien formateur IUFM) et François Gaudel. Une aide méthodologique et organisationnelle a été apportée aux lycéens par les mêmes, ainsi qu'Antoine Touré, maître de conférence à Paris 13, Linglong Yuan et Benjamin Mussat, doctorants dans cette même université, ainsi que Francesco Colonna-Romano, professeur de classe préparatoire.

Six groupes ont été formés sur les sujets suivants, choisi parmi dix (voir annexe) : Le théorème de Pick et le problème du verger, les nombres originels, les pingouins shadoks, le problème des tours sur un échiquier à trois dimensions, les culbutos triangulaires, et le coloriage des deltaèdres.

Exemple de Sujet : Les nombres originels

Prenons un nombre entier quelconque (par exemple 143), ajoutons lui la somme de ses chiffres, nous obtenons $143 + (1 + 4 + 3) = 151$. Re commençons avec 151, nous obtenons 158, puis 172, 182, 193...

Nous dirons que 143 engendre le nombre 151, ou que 143 est un générateur de 151. Certains nombres possèdent un seul générateur, d'autres plusieurs ; enfin, ceux qui n'en ont aucun sont les nombres originels

Explorez cette généalogie originale, ses ascendants, ses descendants...

Dans le relativement peu de temps dont ils disposaient, les élèves ont travaillé avec une belle énergie, tout en expérimentant les affres du chercheur qui croit ne rien trouver pour finalement être plus loin qu'il ne croyait.

Le 1er juillet, ils ont rendu compte de leurs recherches lors d'une présentation orale devant un public légèrement élargi. La qualité de la restitution a été suffisamment bonne dans l'ensemble pour que les sujets et les principaux résultats soient exposés de façon accessible.



Le groupe des « pingouins/shadoks » en pleine réflexion



Comment colorier un deltaèdre ?



Les culbutos triangulaires

Conférences et rencontres

« Les nanotechnologies »

par Garance Aubry, médiatrice scientifique



En 1959, le discours de Richard Feynman "There's plenty of room at the bottom" marque le début de l'ère de la miniaturisation. Mais le monde nanométrique nous offre bien plus que des facilités de stockage ou la possibilité de réduire la taille de nos ordinateurs. En effet, la miniaturisation d'un objet n'a pas que des conséquences sur sa taille : à l'échelle nanométrique, les propriétés physiques et chimiques (conductivité, couleur, réactivité, structure...) de la matière sont également affectées.

« La vie après la mort d'Henrietta Lacks »

Film documentaire réalisé par Mathias Théry (2004), débat animé par Elifsu Sabuncu, biologiste et sociologue des sciences



La vie après la mort d'Henrietta Lacks relate les vicissitudes d'un jeune chercheur qui travaille sur le mouvement des cellules et les filme jour et nuit. Le film nous plonge dans la recherche en train de se faire et questionne notre rapport au monde.

Après la projection, Elifsu Sabuncu a échangé avec les jeunes qui ont analysé le film tant sur le fond (connaissance scientifique, image du travail de chercheur) que sur la forme (procédé filmique, utilisation de la musique...)

« Promenade autour d'un monde mystérieux »

par Jean Brette, ancien directeur du département de mathématiques du Palais de la découverte



L'étude des problèmes, et si possible leur résolution, est le principal moteur des mathématiques. Si certains peuvent provenir de l'observation la nature, des sciences, des techniques, voire des arts, beaucoup d'entre eux viennent de l'intérieur des maths, avec le simple désir de comprendre, de généraliser, ...

Mais qu'est-ce qu'un problème résolu ? Henri Poincaré disait « il n'y a pas de problèmes résolus, mais seulement des problèmes plus ou moins résolus », et chaque réponse soulève de nouvelles questions, donne de nouvelles idées...

Pour cette conférence, Jean Brette part d'un nombre de six chiffres ; le public est amené à en découvrir de curieuses propriétés. Ces dernières s'éclairent tout à coup, et du même coup se dévoile un champ de recherche vivant et fécond des mathématiques.

« La génomique »

par Bernard Dujon, directeur de recherche de génétique moléculaire à l'Institut Pasteur et professeur à l'université Pierre et Marie Curie.



Depuis dix ans, de nombreux génomes humains ont été séquencés, de même que ceux de nombreuses espèces vivantes. Les progrès de la génomique sont tels qu'aujourd'hui elle s'applique aux individus, et non plus seulement aux espèces, révélant ainsi la diversité des populations d'organismes vivants, leur histoire, leur évolution, et, pour l'homme, les particularités de chacun. Tels qu'aussi, à l'inverse, on peut s'intéresser à des populations naturelles complexes dont on ne connaît pas les éléments pour les découvrir simplement par le séquençage de l'ADN. On parle de métagénomique.

Speed-meeting des métiers scientifiques et techniques



Lors du speed-meeting organisé par Garance Aubry et animé par Nicolas Rochat, les lycéens ont rencontré des professionnels des milieux scientifique et technique : techniciens, ingénieurs, enseignants, chercheurs aussi bien débutants que confirmés. Les discussions, très appréciées des stagiaires, ont été animées et se sont poursuivies de façon conviviale autour d'un pot.

Etaient présents :

Daniel Bloch (directeur de recherche en physique, CNRS, Paris 13), Nicolas Camacho (ingénieur travaux, Dodin Campenon Bernard), Yasmine El Jaï (Docteur en biochimie, directrice de l'Espace @venir), Gérard Guiho (ingénieur, ancien vice-président de Bombardier), Robin Jamet (médiateur et journaliste scientifique, Palais de la Découverte, Science et Vie Junior), Bernard Lacaze (ingénieur de recherche en télédétection spatiale, Paris 7), Davann Lim (Ingénieure Etudes et Développement - Informatique au sein de Onepoint), Aurélie Marchaudon (chercheuse en plasma spatiaux, CNRS, Orléans), Jean-Pierre Montoroi (chargé de recherche en pédologie, Institut de Recherche pour le Développement), Pierre Pansu (directeur des Etudes Mathématiques à l'Ecole Normale Supérieure, et Université Paris Sud), Hervé Suty (directeur général des centres de recherche de Véolia Environnement).

Ateliers

Atelier économie sociale et solidaire « Le commerce équitable du café »

Par l'association *e-graine*



Un grand jeu de rôle et une simulation du marché du café, opposant deux groupes de lycéens, les petits producteurs locaux contre les distributeurs internationaux.

Ce jeu constitue une bonne initiation à certains des mécanismes du commerce et de la production des produits de base, et aux difficultés qu'ils engendrent. Il a remporté, comme l'année passée, un vif succès auprès des élèves.

Atelier construction de polyèdres

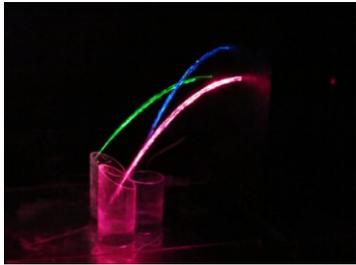
par François Gaudel, *Science Ouverte*



Le classique ballon de foot constitue une figure plus intéressante qu'il n'y paraît : on retrouve cet « icosaèdre tronqué » sous la forme du carbone 60, par exemple, et aussi comme base dans la construction de dômes géodésiques. Son étude est un bon prétexte pour s'initier aux charmes de la formule d'Euler, puisque cette dernière permet de démontrer que 12 pentagones noirs sont de toute façon nécessaires. La construction collective en une heure et demie d'un ballon de 5 mètres de diamètres est une expérience amusante et superbe !

Sorties

Visite de laboratoire de physique des lasers, Université Paris 13 (Villetaneuse)



Les chercheurs de l'équipe LUMEN s'intéressent aux interactions entre ondes et matière, et plus particulièrement à l'étude de diodes électroluminescentes et de lasers organiques. Ils ont présenté aux lycéens les principes et les propriétés des lasers, une salle d'expérimentations avec des capteurs infrarouges spectaculaires, une autre permettant de manipuler pour comprendre certaines propriétés de la lumière avec aussi des phénomènes optiques spectaculaires comme la fontaine à laser. Enfin ils nous ont fait visiter l'une de leurs expériences en cours.

Palais de la Découverte



Une après-midi qui a débuté par un atelier de chimie pour les uns et un atelier sur le thème « chaleur et fluide » pour les autres. Pour finir cette visite très appréciée, les jeunes ont pu visiter librement les différentes expositions du Palais, écouter les conférences ou assister aux animations de leur choix, notamment le spectaculaire exposé sur l'électrostatique.

Espace des Sciences Pierre-Gilles De Gennes



Une matinée sous le signe des sciences expérimentales lors duquel les lycéens ont pu manipuler : les jardins chimiques d'une part, une animation des *Atomes Crochus* double l'attrait de résultats spectaculaires d'une révision salutaire de quelques notions de chimie, et d'une réflexion authentique sur ce qu'est le vivant.



Les propriétés de l'azote liquide et la supraconductivité d'autre part, brillamment illustrées et simplement expliquées avec pour finir un petit train en lévitation.

Lutherie Urbaine – Création musicale (Bagnolet)



Une visite de l'exposition constituée par les instruments fabriqués en matériaux recyclés a permis tout d'abord d'illustrer de façon vivante quelques principes d'acoustique musicale. Puis les lycéens ont fabriqués une flûte harmonique avec un tuyau en plastique. Enfin ils ont utilisé un certain nombre d'instruments pour apprendre à jouer collectivement un morceau rythmé. Pour finir, l'un des jeunes a mis à profit sa pratique de la batterie pour entraîner tout le groupe dans une improvisation débridée !



Cette visite trouvera son prolongement dans le travail des ateliers Exploration mathématique de Science Ouverte qui devraient porter en 2011-2012 sur « Maths et musique ».

Activités sportives

Deux séances d'activités sportives ont été menées par Bruno Telleschi, Dominique Derville, Helier Wibart, Jean-Luc Pussacq. Au programme rugby *flag* (version simplifiée du rugby) et initiation à la musculation, puis tennis de table et escalade. La séance de la première journée a permis aux jeunes de mieux se connaître. Ils ont beaucoup apprécié ces moments conviviaux et de détente qui ont contribué à l'excellente ambiance du stage.



Bilan et perspectives

Cette année encore les jeunes ont été enthousiastes et assidus lors de l'université d'été. L'équipe de bénévoles et de professionnels est également très impressionnée par leur sérieux et leur réactivité. Les bureaux dont nous bénéficions désormais en permanence sur le campus de Paris 13 nous ont grandement facilité la logistique même s'ils ne sont pas encore totalement aménagés.

Pour nos lycéens, les activités se poursuivent dès le mois de juillet, avec le festival de sciences « Paris Montagne » durant lequel ils pourront animer des ateliers scientifiques avec nous. Nous comptons

les mobiliser lors de la *Nuit des Chercheurs* en septembre, de *Science en Fête* en octobre, puis des *Rencontres CNRS Jeunes* en novembre. Une partie des lycéens de l'université d'été 2010 participent pour leur part à la colonie *Mat'* les vacances qui aura lieu à Valloire en Savoie du 17 au 28 juillet 2011. Les nombreuses activités proposées tout au long de l'année permettront aux lycéens de ces deux premières promotions de se rencontrer.

Sur le plan financier, le soutien de la Fondation Bettencourt Schueller nous assure de pouvoir pérenniser le projet en 2012, le soutien de la Fondation C.Génial est également important pour pouvoir prendre le temps nécessaire pour organiser la rencontre avec les professionnels tout particulièrement chronophage ; enfin le lancement du programme *MatC2+* par l'Education Nationale nous permet d'avoir non seulement un soutien financier mais également un précieux appui institutionnel, notamment pour communiquer auprès des enseignants.



Acteurs du projet

Les Matheux

Martin Andler, président d'Animath et vice-président de Science Ouverte

Francesco Colonna Romano, enseignant en classe préparatoire Lycée Le Corbusier

Cyril Demarche, mathématicien, maître de conférences Université Paris 11

François Gaudel, président de Science Ouverte

Robin Jamet, médiateur et journaliste scientifique, Palais de la découverte, Science et Vie junior

Eric Luçon, doctorant en mathématique, Université Paris 6

Benjamin Mussat, doctorant en mathématique, Université Paris13

François Parreau, président de Math en JEANS

Christian Saint-Gilles, professeur de mathématiques en IUFM retraité

Antoine Touré, mathématicien, maître de conférences, Université Paris 13

Linglong Yuan, doctorant en mathématique, Université Paris 13

Département des activités physique et sportives

Jean-Luc Pussacq, Responsable campus de Bobigny, DAPS Université Paris 13

Bruno Telleschi, Directeur du DAPS, Université Paris 13

Dominique Derville, DAPS, Université Paris 13

Helier Wibart, DAPS, Université Paris 13

Communication et logistique

Johanne Ferry-Dely, directrice de la communication Paris 13

André Tardieu, Vice Président CEVU

Anne-Cécile Tessier, graphiste, Université Paris 13

Henri Théodet, chargé de mission, Université Paris 13

Françoise Gaudel, membre du CA de Science Ouverte qui a fait les gâteaux pour la clôture CROUS de Créteil

Service Logistique Université Paris 13

Service Sécurité Université Paris 13

Service sûreté Université Paris 13

Coordination

Hélène Monfeuillard, chargée de direction « Activités Extérieures » de Science Ouverte

Garance Aubry, stagiaire master « Histoire et philosophie des sciences », Université Paris Diderot

Avec le soutien de Jean-Loup Salzmann, président Université Paris 13, qui a remis des diplômes de fin de stage aux participants

... et sans oublier Olivier Oudar, responsable du Master « Science et Santé », Université Paris 13, qui a pris part à la genèse du projet et dont l'aide pour bénéficier de locaux sur le campus de Bobigny a été précieuse, les conférenciers cités plus haut, les associations partenaires, en particulier Animath, MATH.en.JEANS et Les Atomes Crochus, ainsi que les animateurs qui ont assuré les ateliers, les professionnels qui ont participé au speed-meeting, etc.

Nous les remercions tous pour leurs contributions, ainsi que tous ceux qui nous soutiennent sur le plan financier et partenarial.



Science Ouverte est agréée par l'Education Nationale et comme association de Jeunesse et Education Populaire