



Université Blaise Pascal
Laboratoire de Mathématiques
IREM



Stages MathC2+ de mathématiques en Université pour les collégiens et lycéens du 21 au 26 juin 2015

**« Conquérir des territoires et
encourager les talents dès la classe de 4^{ème} »**



Stages réalisés au Laboratoire de Mathématiques
de l'Université Blaise Pascal



*Le succès de MATHC2+ 2015
est à partager avec tous nos partenaires
et collaborateurs dont l'engagement
a contribué à réaliser ce projet.*

*Nous sommes heureux de remercier :
La Fondation des Sciences Mathématiques de Paris
Le Conseil Régional d'Auvergne
Le Laboratoire de Mathématiques
Le Département de Mathématiques
La station météo de l'OPGC
L'IREM
L'UFR STAPS*

*Nous remercions également :
Les enseignants encadrant les élèves
Les enseignants-chercheurs
Le Foyer Home Dôme pour son accueil
Les Chefs d'établissements des Collèges et Lycées*

*et surtout les élèves qui ont contribué
par leur motivation, leur intérêt, et leur enthousiasme
au succès de cette quatrième édition.*

*Thierry Lambre
Directeur de l'IREM*

MathC2+

Du 21 au 26 juin 2015
 Au laboratoire de Mathématiques
 de l'Université Blaise Pascal (unité mixte du CNRS)

Polyèdres et boules chevelues

Au travers d'ateliers,
 des chercheurs de l'Université
 feront découvrir
 les Mathématiques vivantes
 à 14 collégiennes et collégiens
 venus des 4 départements
 de l'Académie.

*Cartographie
 et triangulation* *Pavages*

*Des ponts de Königsberg
 aux algorithmes de Google* *Sciences informatiques*

Expérience de Blaise Pascal au Puy de Dôme

www.irem.univ-bpclermont.fr

IREM Institut de recherche sur l'Enseignement des Mathématiques Université Blaise Pascal

UNI-ERSITE BLAISE PASCAL CLERMONT-FERRAND

Logos: Animatech, Allier le Département, FSMP, Université Clermont Auvergne, CASIO, EADS, CIFI, Université Blaise Pascal



MathC2+

Du 21 au 26 juin 2015
 Au laboratoire de Mathématiques
 de l'Université Blaise Pascal (unité mixte du CNRS)

A l'initiative de l'IREM et du RECTORAT de l'Académie de Clermont-Ferrand, le Laboratoire de Mathématiques de l'Université Blaise Pascal, unité mixte du CNRS accueille des lycéennes et des lycéens venus de toute l'Académie.

Au travers d'ateliers, des chercheurs leur feront découvrir les Mathématiques vivantes

- Quelques calculs de probabilité
- Simulation en mécanique des fluides
- La machine de Turing
- Compter les nombres premiers
- Quoi de neuf sur le triangle de Pascal
- Les probabilités et statistiques au-delà des chiffres

www.irem.univ-bpclermont.fr

IREM Institut de recherche sur l'Enseignement des Mathématiques Université Blaise Pascal

UNI-ERSITE BLAISE PASCAL CLERMONT-FERRAND

Logos: Animatech, Allier le Département, FSMP, Université Clermont Auvergne, CASIO, EADS, CIFI, Université Blaise Pascal

Table des matières

1. Extraits des lettres de motivations des élèves	5
2. Extraits de lettres de présentation des professeurs	6
3. Extraits des rapports de stages des élèves	8
4. Présentation des stages	10
5. Les objectifs des stages	11
6. Choix des élèves.	12
7. Encadrement des élèves	13
8. L'emploi du temps proposé aux élèves	13
9. Les activités mathématiques	13
10. Les ateliers de recherche mathématiques	14
11. Contenu scientifique de chacun des ateliers de Collège	15
12. Contenu scientifique de chacun des ateliers de lycée	16
13. Les activités scientifiques connexes	18
14. Retour des fiches d'évaluation	20
15. Les modalités administratives	21
16. L'insertion dans le territoire de la Région Auvergne	21
17. Le recrutement des stagiaires	21
18. Equipe pédagogique	22
19. Les partenaires	23
20. Les programmes de la semaine	23
21. Le BUDGET	24
22. Quelques moments du stage	25
23. La présentation par les stagiaires de leurs travaux sur les énigmes	28
24. La PRESSE en parle	29

1. Extraits des lettres de motivations des élèves

Lycée

« L'expérience que j'ai vécue l'année dernière à l'occasion du Rallye mathématiques a été pour moi d'une grande richesse. J'ai aimé lors de cette expérience inoubliable, le travail en équipe, chercher les solutions aux différents problèmes, mais aussi le challenge que ça induisait »

« Je m'intéresse à la recherche en mathématiques et aux sciences. Je participe à l'atelier « maths en Jean » auquel je prends plaisir. Je lis souvent des revues scientifiques. Bien qu'ayant des difficultés en mathématiques, ce projet m'intéresse car je pense qu'il pourrait contribuer à l'amélioration de mon niveau. »

« J'ai un grand intérêt pour les mathématiques et les sciences en général. J'envisage de continuer mes études dans ce domaine. Je souhaiterais participer au stage pour parfaire mes connaissances et acquérir une nouvelle approche de cette matière. »

« Lorsque j'ai un problème à résoudre, je pourrais chercher ma réponse, même durant plusieurs heures, car je préfère la trouver moi-même, plutôt que l'on ne me donne de suite la solution. Lorsque je pense à « Mathématiques » j'imagine tout de suite un tableau dans une salle de classe, où dessus des nombres interminables sont écrits, accompagnés d'autres signes, d'autres symboles, tous aussi curieux les uns que les autres. Cela donne un côté mystérieux que l'on cherche à éclaircir. »

« Ce serait une chance pour moi d'être en immersion dans un monde que certaines personnes voient comme « venu d'une autre planète » ou « tellement compliqué ». J'apprécie la façon dont les sciences permettent de trouver une explication précise et concrète, sans ambiguïté ni subjectivité, au fonctionnement de ce qui nous entoure. Je n'ai pas l'occasion de parler de mathématiques car mes proches, amis comme famille, n'apprécient guère cette matière ou « n'y comprennent plus rien ». »

Collège

« La rigueur et la volonté de me perfectionner font partie de mon tempérament et le fait d'être inscrite au Conservatoire à Rayonnement Régional de Clermont depuis quatre ans afin d'étudier le solfège et le piano a accentué ces deux traits de caractère. De plus, je joue dans une troupe de théâtre une fois par semaine et ce depuis l'âge de huit ans, ce qui a développé mon esprit d'imagination et le goût du travail en groupe. »

« De nature très curieuse, j'ai envie de découvrir les mathématiques d'une façon différente de ce que l'on apprend au collège »

« Mes camarades de classe disent souvent « je n'aime pas les maths parce que j'ai des difficultés ». Moi je ne vois pas cela comme ça ; en fait c'est exactement l'inverse. J'aime la difficulté car cela m'oblige à résoudre un problème et du coup ça me fait plaisir de progresser. J'en ai besoin »

« Je suis persévérant et entêté. Je cherche toujours les solutions à une énigme, quitte à y passer des heures. Et lorsque je la trouve, je me sens envahi d'une joie indescriptible. J'ai alors envie d'aller plus loin dans la recherche, d'apprendre de nouvelles choses. »

2. Extraits de lettres de présentation des professeurs

Lycée

« C'est avec grand plaisir que je propose la candidature de XY. C'est en effet un élève brillant qui a un goût particulier pour les sciences et plus précisément pour les mathématiques »

« XX a réussi de manière brillante les deux premiers trimestres de cette année. Très intéressée par les disciplines scientifiques, elle participe de manière active dans trois ateliers proposés au lycée.

Soucieuse de poursuivre en filière scientifique, XX pourrait tirer bénéfice de ce stage où son état d'esprit scientifique et sa volonté d'apprendre en partageant avec d'autres élèves seraient appréciés. »

« XX a fait un parcours remarquable au collège. Elle fournit un travail efficace et de qualité. Nous notons toutefois sa grande discrétion et nous connaissons sa difficulté à intervenir en classe.

XX a fini par nous dire qu'un incident à l'école primaire avait il y a longtemps, bridé les élans de la petite fille qu'elle était alors. XX s'était vu déconseiller, peut-être maladroitement, d'intervenir en classe car elle donnait toujours la bonne réponse... XX aime faire des maths, chercher, conjecturer, démontrer. Elle a le souci d'une grande rigueur. Il me paraît important pour elle d'avoir accès à de nouveaux horizons, de se projeter dans l'avenir. Il ne faudrait pas qu'elle s'auto censure par ignorance ou méconnaissance du monde des sciences en général et de la recherche en particulier. Les parents d'XX sont agriculteurs et n'ont sans doute pas l'expérience d'études supérieures. »

« XY est un élève curieux qui obtient des résultats fragiles. Il apprécie les mathématiques et s'investit dans sa discipline. Cet élève rencontre des difficultés dues à une dyslexie et une dyspraxie. Ce serait une chance pour lui de participer à ce stage. »

« XX est une élève curieuse, imaginative, qui aime les sciences et les mathématiques. Elle n'hésite pas à rester à la fin du cours pour poser des questions à son enseignant. Ses résultats sont excellents et sont le fruit d'un travail régulier, approfondi et de qualité, elle fait preuve de beaucoup de rigueur. »

« XX est une excellente élève de 2de, discrète mais efficace. C'est une élève qui s'ennuie un peu en classe, le programme de seconde manquant de nouveautés et de difficultés pour elle. Ce stage pourrait lui permettre de découvrir de nouvelles notions et de se confronter à des raisonnements plus complexes qui pourraient l'intéresser et la motiver. »

« XX est une élève curieuse et pétillante. Elle me fait penser à une chercheuse. Elle cherche, elle cherche sans se décourager. Cependant, XX semble souffrir de solitude quant à sa passion. De ses dires, elle a l'impression que personne ne la comprend et son désir et sa fougue risquent de s'éteindre si elle reste seule dans cette aventure. »

« Je n'ai jamais eu le sentiment, jusqu'à présent, que l'un des candidats possédait le bon profil pour participer à ce stage. Cette année, j'ai pour la première fois, le plaisir de présenter l'élève XX. C'est une élève exceptionnelle. Elle a un niveau nettement supérieur à tous ses camarades de classe. Elle aime les maths et les sciences et a le gout de la recherche. Le professeur de mathématiques que je suis, chaque jour écartelé dans la gestion de l'hétérogénéité de la classe, est frustré de ne pouvoir stimuler suffisamment XX, aussi douée, aussi motivée et dont le comportement est exemplaire. Le stage mathC2+ répondrait sans aucun doute à cette attente».

« Toujours souriant et participatif, on comprend vite que c'est un grand plaisir pour lui de faire des mathématiques. Volontaire, il participe à des sessions de découverte de l'algorithmique et de sa programmation en python. XY est issu d'un collège inscrit dans le programme ECLAIR. Sa scolarité s'est montrée très positive pendant ses quatre années au collège. C'est un élève qui mérite de réussir, n'ayant pas dans son entourage des personnes côtoyant les milieux scientifiques.»

« Son évolution ces derniers mois m'a paru très intéressante et dans l'esprit de ce que vous proposez. La projection du film « comment j'ai détesté les maths » a suscité chez elle un intérêt pour un univers nouveau: la recherche, qui la fascinait. S'est impliqué dans la réalisation d'une application en langage Python en montrant enthousiasme, curiosité, soif d'apprendre. La manière dont elle aide son voisin de classe handicapé montre également ses qualités humaines.»

« Passionnée, qualité de réflexion remarquable, au sein d'une classe au niveau global peu satisfaisant, elle manifeste le besoin d'enrichir ses connaissances et d'approfondir sa réflexion. Sa curiosité intellectuelle et sa grande aisance dans la matière ne l'empêchent pas de venir en aide aux autres, avec une élégante modestie. Autonome, goût pour la découverte, la création, elle se montre insatisfaite lorsqu'il m'arrive de ne pas lui apporter suffisamment de « grain à moudre ».

Collège

« XY est un élève particulièrement brillant, sur tous les plans, qui a une influence très positive sur la classe dans laquelle il se trouve...XY est un élève très agréable, très courtois et mature. Il est d'un tempérament discret, mais il n'hésite pas à participer, notamment lorsque plus personne d'autre ne trouve la solution. »

« Curieux, volontaire et toujours de bonne humeur, XY est un élément moteur de la classe. Il s'intéresse à de nombreux domaines et s'investit dans de nombreuses activités. Conseiller général des jeunes et délégué de classe depuis trois ans, il participe activement au club journal, à l'atelier médiéval, à l'option latin et à l'atelier Grec. Toujours à l'écoute de ses camarades, il est très apprécié des élèves et des adultes de l'établissement. »

« XY est un élève brillant de quatrième et d'une rare curiosité. A l'aise dans n'importe quelle activité proposée, il est motivé par tout et tout le temps. Il anticipe souvent les résultats attendues, lors des activités de découverte par exemple, et veut toujours aller plus loin que ce qui est demandé : ce qui passe parfois par des questions « hors-programme », une mine d'or pour tout enseignant ».

« Quand je lui donne la parole, il épaté ses camarades par ses conjectures trouvées, ses questions pointues et ses remarques toujours pertinentes. D'ailleurs les autres élèves de la classe m'interrogent ; « Monsieur, comment il sait tout ça ? » (pensant qu'il étudie la leçon avant). Même s'il se révèle être un « extraterrestre » pour ses camarades, il reste un élève modeste, bien intégré dans la classe, toujours très poli et gentil (il apprécie beaucoup d'aider les élèves ayant des difficultés de compréhension).

3. Extraits des rapports de stages des élèves

Collège

« Grâce à ce stage j'ai rencontré des mathématiciens qui ont partagés avec nous leur passion, ainsi que des collégiens et lycéens avec qui je pouvais discuter de mathématiques. Les organisateurs nous ont coaché dans la bonne humeur et ont instaurés une relation de confiance qui a permis un travail rigoureux et détendu. Les activités en dehors de l'enseignement étaient variées et toutes intéressantes autant pour leurs relations avec les maths et les sciences que pour le divertissement qu'elles procuraient. »

« Ce qui m'a vraiment intéressé ce sont les énigmes, car elles demandaient beaucoup de réflexion et elles allaient même jusqu'à nous obséder. C'était un travail de groupe, chacun des quatre élèves apportaient un élément clé à la résolution du problème. Les différents niveaux scolaires étant mélangés, cela nous permettait d'avancer plus vite et d'acquérir plus de méthode. J'ai aussi aimé l'activité triangulation qui consiste à calculer une distance, sans appareils de mesures modernes, grâce à une seule mesure de côté et les mesures des angles. J'ai trouvé très intéressant les calculs des sinus et des relations angles/cotés.

La sortie au Puy de Dôme a été très enrichissante. J'ai découvert la station météo et ces nombreux appareils technologiques. Ils permettent d'anticiper les phénomènes naturels donc de prévenir et de réduire les risques pour la population. Les personnes qui nous ont encadré et que nous avons rencontré tout au long de notre séjour nous ont tous apporté de nouvelles connaissances. Ce stage sortait un peu du cadre scolaire et j'ai l'impression d'avoir progressé tout en m'amusant.

Ne connaissant pas le personnage emblématique de Clermont-Ferrand, Blaise Pascal, la visite du musée Lecoq m'a particulièrement plu. L'ingéniosité de cet homme pour l'époque m'a surpris. Sa première invention à l'âge de 17ans, la Pascaline, montre tout son génie. Le but initial de ses inventions est de servir l'homme et de lui simplifier la vie. Cette démarche me paraît essentielle pour un chercheur. »

« Les défis de la semaine sont une super idée. Le fait d'être avec des secondes m'a permis de découvrir de nouvelles choses et, comme je suis en quatrième et que je ne connaissais pas les notions de sinus ou de translation, ils nous les ont expliquées comme des professeurs ! Souvent, pour ces énigmes, nous savions la réponse, nous en étions sûrs, mais nous ne pouvions pas le prouver mathématiquement ! Le vendredi, lorsque nous avons présenté nos résultats dans un amphithéâtre, devant des enseignants chercheurs et des mathématiciens, j'avais un peu peur qu'ils nous posent des « questions pièges » par rapport à notre raisonnement, mais non finalement, tout s'est bien passé !

Le rallye maths était vraiment une bonne expérience. Les énigmes étaient assez ludiques, et nous les avons présentées à l'oral un peu plus tard. C'était enrichissant de comprendre le

raisonnement des autres sur des énigmes que nous avons cherché sans forcément trouver une solution. »

« L'exposé des réponses aux défis fut un très bon moment. Cela m'a permis de voir le raisonnement des autres élèves sur des défis que j'avais réussi à résoudre, et aussi de comprendre d'autres défis que je n'avais pas pu solutionner, Voilà, le stage mathc2+ est terminé. Cela a passé trop vite qui l'eut cru? Pas moi. Lorsque mon professeur de mathématiques m'a parlé de ce stage, j'étais perplexe. J'aime les mathématiques mais de là à en faire tous les jours pendant une semaine «au secours». Et bien, je me suis trompée. La confrontation des idées nous permet d'évoluer ensemble et de proposer une solution. De plus ce stage m'a montré que les mathématiques étaient plus qu'une simple matière scolaire remplie de chiffres et de théorèmes, c'est une science vivante que l'on rencontre partout et tout le temps. Je me suis rendu compte que pour les chercheurs les mathématiques ne sont pas une matière mais c'est une passion. »

Lycée

« J'ai passé une semaine inoubliable à l'université Blaise Pascal. Ce stage m'a permis de découvrir les mathématiques sous un nouvel aspect, moins scolaire et bien plus captivant. Les visites chaque après-midi ont énormément enrichi ma culture générale, sur les mathématiques bien sûr, mais aussi sur Blaise Pascal, le fonctionnement des stations météo, le centre-ville de Clermont Ferrand... L'enthousiasme et la bonne humeur des professeurs comme des élèves m'ont permis de passer de très bons moments. La possibilité d'échanger à tout moment avec des personnes qui partagent la même passion que moi m'a vraiment enchanté. Les interventions des chercheurs chaque matin m'ont appris à réfléchir autrement et à me poser les bonnes questions. J'ai aussi appris de nouvelles manières d'exprimer clairement mes idées, grâce à de nouvelles méthodes, découvertes au contact des chercheurs. J'ai adoré le fait que nous ayons abordé des notions mathématiques plus compliquées que celles que nous abordons en classe de seconde, et que nous ayons découvert des objets mathématique fascinants dont nous ne parlons jamais en classe, comme par exemple les fractales. J'ai appris tellement de choses en si peu de temps que j'en ai même oublié que nous étions en train de travailler ! »

« J'ai eu cette chance de passer une semaine à l'IREM au contact de personnes qui ont fait des mathématiques, leur métier, et qui ont pu nous transmettre une partie de leur savoir. J'ai particulièrement aimé leur façon de nous présenter les mathématiques en général, toujours avec une passion communicative, rendant les ateliers toujours plus intéressants. J'ai apprécié la simplicité qui a régné tout au long de la semaine. En effet, les mathématiques semblent parfois être un monde compliqué donc par conséquent les personnes se passionnant pour elles aussi, mais au final, le contact entre professeurs et élèves s'est fait naturellement. La bonne ambiance générale le reste du temps m'a permis de ne pas m'ennuyer voire même de ne pas voir le temps passer. La mixité des groupes était une bonne chose car cela nous a permis de nous mélanger pendant les autres moments de la journée et de découvrir le point de vue de différentes personnes. Ce stage m'a montré de nouvelles possibilités de métiers ; j'ai appris que la recherche c'était travailler au présent, avec des outils et des techniques du passé, pour le futur »

« Premièrement, ce stage m'a permis de connaître le métier d'enseignant-chercheur, métier où les mathématiques doivent être une obsession ! Avec le cahier d'énigmes, j'avais l'impression d'être un chercheur parce que non seulement j'essayais de trouver les solutions aux énigmes mais je m'efforçais aussi à rédiger par écrit les solutions. Cet aspect des mathématiques je l'ai

clairement vu lors de l'atelier "Triangle de Pascal" où on devait retranscrire, en bon français, une formule mathématique. J'étais aussi ravi de voir que les mathématiques ne se résument pas à quelques formules et à quelques chapitres vues au collège et au lycée mais que les mathématiques sont une "science universelle" qu'on utilise dans tous les domaines, que ce soit pour l'étude des turbulences dans l'air, des mouvements de foule, etc... »

« J'ai adoré le principe des énigmes avec le fait que les quatrièmes et les secondes étaient mélangés, j'ai très bien aimé aussi les activités qui nous étaient proposées matins et après-midi, où j'ai pu ainsi découvrir nombres de choses toutes aussi intéressantes les unes que les autres. J'ai très apprécié le fait de faire des choses les après-midi, comme le sport ou encore la montée du Puy de Dôme, qui avaient toujours un lien avec les sciences et pas toujours les mathématiques, mais aussi la physique, etc. Pour moi je tiens aussi à préciser que même si je n'ai pas tout compris c'est d'avoir découvert »

« Cette expérience a confirmé mon intérêt pour les matières scientifiques. Venant d'un milieu rural, cette semaine m'a permis de voir réalisable une orientation vers une filière scientifique pour essayer de trouver un métier où les mathématiques tiendraient un rôle important. De plus, durant ce stage, je me suis rendu compte que l'usage des langues étrangères, matières que j'affectionne aussi, était un plus car les mathématiques sont universelles. »

« Ce stage a donc, selon moi, permis une avancée éducative et sociale pour tous ses participants. Chacun a pu apprendre de nouvelles choses, découvrir de nouvelles personnes, découvrir la façon que d'autre ont d'aborder et de comprendre les mathématiques et les sciences en général, de se perfectionner dans ces matières,... »

4. Présentation des stages

La France, et plus largement l'Europe, peinent à former des scientifiques dont elles ont sans aucun doute besoin.

Les déficits de formation en sciences en France en 2015 restent très importants : de nombreux postes restent non pourvus dans les secteurs suivants ;

- en enseignants scientifiques,
- en CPGE scientifiques,
- en Ecoles d'ingénieurs,
- dans les Universités au niveau des Licences scientifiques.

Ce constat banal mobilise nos Ministères. Le programme MathC2+, partie intégrante du Plan Sciences présenté par la Ministre de l'Education nationale en janvier 2011, vise à conquérir de nouveaux territoires dans le processus de formation de scientifiques en proposant à un public ciblé des stages de mathématiques dans un centre universitaire. Cette reconquête, à la fois géographique et qualitative, s'oriente vers les filles de toutes classes sociales, les enfants issus de l'immigration récente, mais surtout vers les enfants des classes sociales dans lesquelles la science n'est pas traditionnellement (ou pas encore, voire pas assez) un choix d'orientation. Ce dernier critère dépasse largement les zones concernées par la politique de la Ville.

Entre 35 et 40 stages ont été organisés au niveau national. Plus de 1000 jeunes ont bénéficié de ce dispositif en 2015.

En Région Auvergne, deux stages d'accueil d'élèves MathC2+ au sein du laboratoire de mathématiques de l'Université Blaise Pascal ont été organisés du 21 au 26 juin 2015.

La Fondation des Sciences Mathématiques de Paris ainsi que la Région Auvergne ont très rapidement apporté un soutien précieux à cette initiative.

Les stages ont eu lieu dans les locaux de l'IREM et du laboratoire de mathématiques, en plein centre du campus universitaire des Cézeaux, durant cinq jours, en immersion scientifique totale, y compris durant la période d'internat où 4 professeurs de mathématiques accompagnateurs étaient présents durant toute la durée du séjour, du dimanche en soirée au vendredi milieu d'après-midi.

L'internat a été choisi hors établissement scolaire, en foyer étudiant, en plein centre-ville, pour bien marquer le caractère spécifiquement non scolaire des stages.

Ces deux stages ont été réalisés simultanément, l'un en collège (Quatrième), l'autre en lycée (Seconde). Ce choix présente de nombreux avantages. La réalisation simultanée des deux stages réduit les problèmes de logistique et minimise les coûts. En outre, les élèves de collège et de lycée partagent des activités communes, ce qui favorise une émulation précieuse appréciée des élèves.

Les publics concernés répondent à deux critères : excellence mathématique et égalité des chances. Conformément aux recommandations ministérielles, nous avons retenu des élèves brillants, qui ne côtoient pas culturellement les sciences et les mathématiques, issus de milieux où l'information sur les formations scientifiques et sur les poursuites d'études scientifiques peut être incomplète. Dans notre académie au caractère rural prononcé, il ne faisait aucun doute qu'un tel public existait. Nous détaillons plus loin les critères qui ont conduit à notre choix d'élèves.

5. Les objectifs des stages

Les stages proposés permettent à des élèves motivés de rencontrer des scientifiques sur leur lieu de travail, situation inhabituelle pour des collégiens et lycéens. Ces stages ont pour objectif de contribuer à la transformation des représentations des sciences en général et des mathématiques en particulier, de lutter contre le déterminisme social et de favoriser l'épanouissement des talents.

En cette période préoccupante de désaffection des études scientifiques, ces stages ont aussi pour objectif de donner le goût des sciences à des jeunes en formation et de les informer sur les métiers de sciences.

Mettre les élèves en situation de questionnement, de doute n'est pas une démarche naturelle en classe. La confrontation de ce public très réceptif à des chercheurs professionnels permet de mettre en œuvre des contrats didactiques trop peu sollicités dans les classes. A partir d'explorations de situations nouvelles et inconnues sur lesquelles ils sont amenés à formuler des hypothèses qu'ils doivent valider (ou invalider) par une démarche personnelle d'investigation, les élèves sont amenés à apprendre différemment les mathématiques. Leur regard sur cette science en est durablement modifié.

6. Choix des élèves.

Les principes suivants ont été retenus :

- Accueil de 14 élèves de collèges (niveau Quatrième) et 14 élèves de lycées (niveau Seconde) au sein du laboratoire de mathématiques.
- Elèves candidats par lettre de motivation accompagnée d'un document du professeur présentant le profil de l'élève.
- Un rapport de stage est rédigé par chaque participant après le stage.
- Elèves brillants en mathématiques, choisis par une équipe pédagogique sous la responsabilité d'un enseignant-chercheur, et du directeur de l'IREM, après examen du dossier de candidature de chaque candidat.
- Parité garçons/filles. Compte tenu du fort déséquilibre des genres dans les métiers des sciences, nous avons imposé une stricte parité garçons/filles. Cette contrainte a tout son sens car un déficit de femmes est constaté depuis plusieurs années dans les métiers scientifiques, notamment en mathématiques.
- Equité entre les quatre départements de la région Auvergne : nous nous sommes efforcés de désigner des stagiaires en nombre comparable dans chaque département, indépendamment du poids démographique de ces départements. Ce projet est nos yeux un projet régional qui doit irriguer tout le territoire de la région Auvergne. Ce choix d'équité entre département valorise les candidatures issues de milieux ruraux.
- Egalité des chances : dans notre région au caractère rural très prononcé, nous avons mis l'accent sur le recrutement de stagiaires issus de milieu rural, n'ayant pas de facilités pour connaître la richesse et la diversité des lieux universitaires de la métropole clermontoise.
- Egalité des chances : nous avons privilégié les candidatures d'élèves brillants issus de milieux sociaux où la poursuite d'études n'est pas toujours naturellement acquise, ou encore dans les milieux où les informations sur les possibilités de métiers scientifiques ne sont pas aisément accessibles.

Nous avons reçu :

- 56 candidatures de 29 collèges,
- 23 candidatures de 12 lycées,
- soit **79 élèves provenant de 41 établissements.**

La répartition géographique sur tout le territoire de la région de ces nombreuses candidatures est satisfaisante :

- Allier : 8 établissements (3 collèges et 5 lycées), 17 élèves ;
- Cantal : 8 établissements (5 collèges et 3 lycées), 13 élèves ;
- Haute-Loire : 8 établissements (7 collèges et 1 lycée), 12 élèves ;
- Puy-de-Dôme : 17 établissements (14 collèges et 3 lycées), 37 élèves.

La répartition des élèves retenus :

- Allier : 2 collégiens et 7 lycéens
- Cantal : 4 collégiens et 3 lycéens
- Haute-Loire : 3 collégiens et 1 lycéen
- Puy-de-Dôme : 5 collégiens et 3 lycéens

7. Encadrement des élèves

Quatre professeurs de mathématiques du second degré (un homme, deux femmes en collège, un homme en lycée) ont été sollicités comme accompagnateurs et tuteurs scientifiques durant la totalité de la durée du stage. Ces tuteurs scientifiques ont accompagné les élèves dans toutes les activités (scientifiques ou pas) des stages : ateliers de recherche, visite de laboratoires, excursion, détente... Ces tuteurs étaient les interlocuteurs scientifiques privilégiés des élèves. Ces tuteurs scientifiques ont également assuré l'encadrement traditionnel d'élèves mineurs durant la totalité de la durée du stage, notamment pour les repas et l'internat. Par leur grand sens du contact, ces tuteurs scientifiques ont joué un grand rôle dans la cohésion du groupe et dans la réussite du stage. Ils ont été véritablement plébiscités par les élèves sur les fiches d'évaluation.

Il apparaît important pour la réussite du stage de garder le principe d'un encadrement assuré par des enseignants de mathématiques chevronnés.

8. L'emploi du temps proposé aux élèves

- Atelier de recherche mathématique avec un chercheur du laboratoire chaque matin durant 3 heures.
- Activités d'ouverture scientifique : Olympiades (en Seconde) et de rallye mathématiques (en Quatrième), visite du Musée Scientifique Lecoq avec démonstration de la Pascaline.
- Activités péri-scientifiques : activités physiques et scientifiques, projection de films scientifiques, après-midi scientifique au sommet du Puy de Dôme avec l'expérience du Puy de Dôme de Pascal, etc.

9. Les activités mathématiques

Chaque matinée de la semaine a été consacrée aux activités de découvertes de recherche mathématique, sous la forme d'ateliers de 3h avec un enseignant-chercheur du laboratoire de mathématiques. Lors de ces ateliers, les élèves ont rencontré 5 chercheurs du laboratoire de Mathématiques et du laboratoire d'informatique sur des thématiques totalement nouvelles pour eux. En liaison avec l'évolution des programmes de mathématiques des lycées, une matinée est consacrée à un atelier d'informatique (un pour les élèves de quatrième et un pour les élèves de seconde). Chaque élève participe donc à quatre ateliers lourds de mathématiques et un atelier lourd d'informatique. La liste des ateliers ainsi qu'un bref descriptif de leur contenu est détaillée plus loin.

Une conférence scientifique a été spécialement préparée pour ce public de collégiens et lycéens tout en respectant les formes d'une conférence à l'usage des professionnels des mathématiques.

Ces activités liées à la recherche mathématiques ont été complétées par deux après-midis de préparations aux Olympiades (en Lycée) et Rallye mathématiques (en Collège), au contenu plus proche des programmes scolaires mais dont les énoncés sont traditionnellement déroutants ou énigmatiques. Ces après-midis ont été dirigés par les professeurs de mathématiques tuteurs des élèves.

Des défis ont été proposés aux élèves. Ces défis ont été proposés dès l'arrivée des élèves au foyer Home-Dôme. Des équipes ont été constituées (deux garçons, deux filles, deux collègues, deux lycées). Les stagiaires ont eu toute la semaine pour réfléchir à ces défis. Un point d'étape a été prévu avec les tuteurs en milieu de semaine, le mercredi en soirée. Une heure de préparation orale a été encadrée par les professeurs tuteurs le jeudi. Le dernier jour, les stagiaires ont présentés les résultats de leurs recherches au tableau devant les chercheurs.

Nos jeunes stagiaires étant très demandeurs d'activités, nous leur avons distillé des énigmes mathématiques tout au long de la semaine. Comme on a pu le lire dans les extraits de rapport de stage, cette constante sollicitation de leur curiosité scientifique durant toute cette semaine leur a beaucoup plu.

10. Les ateliers de recherche mathématiques

Durant ces rencontres, les chercheurs ont présenté un thème de leur choix, puis ont sollicité de manière active les élèves, au travers d'activités, d'expérimentations mathématiques sollicitant les qualités de réflexion, d'analyse et d'imagination des élèves. Le contenu de chaque atelier a été évidemment laissé à totale discrétion des chercheurs.

Voici pour information les recommandations imposées aux chercheurs volontaires.

- S'agissant de bons élèves, motivés pour les sciences, le contenu de l'atelier doit être assez éloigné des programmes des collèges et lycées.
- Le but du stage est de leur faire découvrir des mathématiques nouvelles, de les mettre en situation active de recherche d'un énoncé et d'une démonstration, mais aussi de les mettre en contact avec la science vivante et les chercheurs.
- Les élèves devront donc être actifs une bonne partie de chaque atelier, au travers de séquences présentées sous forme de TP (pas de conférence ou de cours magistral !). La mise en œuvre d'une démarche d'investigation, de mise en œuvre de conjectures et réfutations sera un objectif. Si ces élèves voient un chercheur réfléchir devant eux et avec eux, la partie sera gagnée !
- Chaque atelier, d'une durée de trois heures, accueille les 14 élèves d'un niveau donné (Quatrième ou Seconde). L'atelier comporte un exposé d'un concept mathématique inconnu des élèves. Après cette présentation, l'enseignant-chercheur propose aux élèves des activités autour du concept considéré et sollicite de manière très active les élèves, qui sont chargés de proposer des méthodes de résolution.
- Chaque chercheur responsable d'atelier propose un point de vue actuel sur le sujet qu'il a lui-même choisi. Il s'efforce de donner des indications sur les derniers progrès sur le sujet et évoque, lorsque la technicité du problème le permet, les questions récemment résolues ainsi que les problèmes toujours ouverts.
- Faire des mathématiques, c'est apprendre des choses nouvelles, mais c'est aussi résoudre des problèmes.

11. Contenu scientifique de chacun des ateliers de Collège

- **Polyèdres et boules chevelues.**

par Robert YUNCKEN, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Les Grecs connaissaient les cinq polyèdres réguliers et Archimède et Kepler ont reconnu 13 polyèdres semi-réguliers de plus. Mais c'est Euler qui a été le premier à remarquer une formule toute simple qui est vérifiée par toutes ces formes. Pourquoi cela empêche de bien peigner les fibres autour d'une noix de coco ? Pendant cet atelier sur la topologie, on expliquera tout.



- **Des ponts de Königsberg aux algorithmes de Google : invitation à la théorie des graphes,**
par Frédéric BAYART, membre du Laboratoire de Mathématiques.



Au XVIIIème siècle, se promenant dans la ville de Königsberg, le mathématicien suisse Leonhard Euler réalisa qu'on ne pouvait emprunter tous les ponts de cette ville une, et une seule fois, et revenir à son point de départ. Ceci marqua la naissance de la théorie des graphes, qui est une branche commune aux mathématiques et à l'informatique. Dans cet atelier, nous explorerons quelques-uns de ces aspects, jusqu'à découvrir pourquoi Google en fait grand usage.

- **Pavages,**

par Jérôme CHABERT, membre du Laboratoire de Mathématiques.

La recherche de formes géométriques permettant de réaliser un pavage a occupé les mathématiciens depuis l'antiquité et dans plusieurs cultures. Comme c'est souvent le cas, cette activité de mathématique, motivée au départ par des raisons esthétiques, a finalement trouvé des applications concrètes, notamment en cristallographie. Dans cet atelier, on se demandera d'abord quels sont les polygones qui permettent de réaliser un pavage. Après avoir mis en œuvre plusieurs techniques de réalisation pratique de pavages, on s'intéressera à la démarche de leur classification.



- **Sécurité informatique,**
par Alexandre GUITTON, membre du LIMOS.

Cet atelier est centré sur la sécurité informatique. La première partie de l'atelier présente la manière dont les mathématiques sont utilisées en cryptographie : chiffrements symétriques, chiffrements asymétriques, Diffie-Hellman, fonctions à sens unique. La deuxième partie de



l'atelier concerne les mécanismes de sécurité systèmes (valides par une approche combinatoire) : stockage des mots de passe sur une machine, sel cryptographique, contrôle d'accès. La troisième partie de l'atelier concerne la conception de protocoles réseaux sécurisés : infrastructures à clés publiques, transactions électroniques, one-time password. Enfin, les problématiques actuelles concernant la sécurité sont discutées : existence de tests de primalité en temps polynomial,

cryptographie sur courbes elliptiques, génération de nombres aléatoires, IPv6 et DNSSEC, dénis de services distribués.

- **Cartographie et triangulation**
par Laurent CHUPIN, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Les méthodes utilisées par les géomètres pour cartographier sont basées sur l'utilisation de la proportion et de triangles semblables. Nous verrons au cours de cet atelier, quelles sont les propriétés effectivement utilisées et comment on les met en pratique sur le terrain.

12. Contenu scientifique de chacun des ateliers de lycée

- **Quoi de neuf sur le triangle de Pascal ?**
par Thierry LAMBRE, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Le triangle arithmétique de Pascal est un tableau de nombres qui réserve bien des surprises.

Après une présentation de ce tableau de nombres, nous montrerons quelques-unes de ses propriétés et nous résoudrons quelques problèmes arithmétiques, pas si faciles que cela concernant cet étrange tableau de nombres. Des images informatiques illustreront ces propriétés étonnantes. Nous mettrons en évidence la complexité (au sens informatique) de ce triangle de Pascal.



- **Quelques calculs de probabilité**

par Laurent SERLET, membre du Laboratoire de Mathématiques.



L'incertain est partout. Il est recherché par le joueur ou l'aventurier mais il est craint par tous ceux qui sont exposés aux aléas de la nature ou de l'activité humaine. Le calcul des probabilités est là pour quantifier les risques et évaluer la vraisemblance des possibilités. Mais modéliser un problème n'est pas toujours facile et l'exactitude des résultats est bien souvent subordonnée à la qualité des données. Nous allons étudier quelques exemples en partant d'articles de presse.

- **Les probabilités et statistiques au-delà des chiffres, du loto et des dés"**

Par Anne-Françoise YAO, membre du Laboratoire de Mathématiques

Les "statistiques c'est seulement faire des calculs simples comme les moyennes et les écart-types mais ce n'est pas vraiment des maths!". Dans cet atelier, nous verrons à travers quelques exemples comment les probabilités et statistiques peuvent fournir des modèles (parfois complexes) permettant de comprendre et prévoir des phénomènes de la vie courante : le temps d'attente du tram (ou du bus) ou à la poste, la durée de vie d'un portable, la taille d'une personne, la météo et bien d'autres.



- **La machine de Turing**

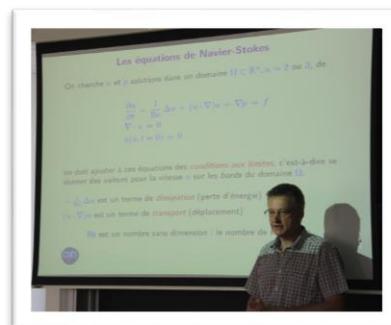
par Malika MORE, enseignant-chercheur à l'IUT d'Informatique, Université d'Auvergne



Une machine de Turing est composée d'un ruban divisé en cases pouvant chacune contenir un symbole, d'une tête de lecture/écriture agissant sur le ruban et d'un mécanisme de contrôle gérant le comportement de la tête. Loin d'être un dispositif de calcul primitif, il s'agit d'un modèle mathématique abstrait de la notion d'algorithme. Grâce à lui, on prouve des théorèmes et on raisonne sur la nature des algorithmes. On peut même démontrer rigoureusement que certains problèmes de calcul ne peuvent être résolus par aucun algorithme !

- **Calcul scientifique : quelques aspects de la simulation numérique de problèmes de mécanique des fluides,**
par Thierry DUBOIS, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Dans une première partie (45 minutes), je présenterai plusieurs problèmes issus de la mécanique des fluides et je montrerai des résultats de simulations numériques. Nous verrons les différentes étapes (modélisation mathématique, analyse des modèles, schémas numériques et enfin mise en œuvre sur des ordinateurs) qui permettent d'obtenir ces résultats. Dans une seconde partie, des questions/problèmes seront soumis aux élèves afin de les sensibiliser aux principales difficultés de ce travail du mathématicien appliqué. L'objectif étant de dégager une méthodologie permettant de vérifier la validité des résultats numériques obtenus : dans quelle mesure le calcul scientifique permet d'étudier des problèmes réels et quelles sont ses limites ?



- **Conférence Mathématique « Choux romanesco et autosimilarité »,**
par Yannick HEURTEAUX, membre du Laboratoire de Mathématiques.



« On a tous en tête l'image de la boîte de vache qui rit qui se reproduit à l'infini, semblable à elle-même. La nature aussi nous fournit de tels spectacles ; les fougères et autres choux romanesco en sont de merveilleux exemples. A travers cet exposé, on essaiera d'aborder les outils mathématiques qui se cachent derrière de tels objets. Comment les construit-on ? Comment peut-on les analyser, les classifier ? Quel sens donner à la longueur de la côte bretonne ? Comment faire intervenir le hasard pour enrichir les modèles ? Quelle régularité se cache devant tant d'irrégularité ? Autant de questions qui nous feront voyager au pays de l'autosimilarité. »

13. Les activités scientifiques connexes

Dans la conception de ce stage, nous avons veillé à ce que les élèves soient au contact de nombreuses structures scientifiques, de l'Université B. Pascal ou d'ailleurs. Ces différentes structures sollicitées ont toujours répondu avec beaucoup d'enthousiasme à notre projet.

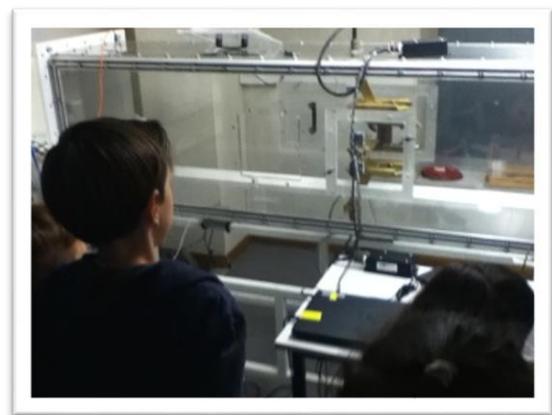
- Le Laboratoire de Mathématiques, UMR 6620 CNRS/UBP,
- Le Département de Mathématiques et informatique de l'UBP,
- le Laboratoire de Physique Corpusculaire (LPC),
- la station météo de l'OPGC,
- l'UFR STAPS (Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives) de l'UBP,
- Le Musée Scientifique Lecoq,

Des activités scientifiques, culturelles et sportives ont été organisées durant les après-midis et les soirées. Alors que les ateliers de mathématiques nécessitaient de constituer deux groupes (les collégiennes et collégiens d'une part, les lycéennes et lycéens d'autre part), les autres activités scientifiques étaient systématiquement réalisées en commun, ce qui a permis des rencontres fructueuses et des échanges féconds entre les différents élèves.

- Une après-midi de détente scientifique sur le site du Puy de Dôme : excursion à pieds au Puy de Dôme par le sentier des Muletiers, au cours de laquelle a été réalisée l'expérience historique du Puy de Dôme de Pascal à l'aide d'un baromètre à mercure.



Et la visite de la station météorologique de l'OPGC (Observatoire du Physique du Globe de Clermont-Fd)



- Une visite-démonstration des machines arithmétiques de Pascal du Musée Scientifique Lecoq.



- Un temps de découverte d'activités scientifiques au travers d'activités physiques et sportives conçues et coordonnées par des enseignants de l'UFR STAPS (Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives) de l'UBP.



- Une soirée scientifique organisée après le repas du soir autour de mathématiciens (entretien avec M. Atiyah, C. Villani, P. Deligne).

- Découverte de la vie étudiante, une visite de la ville de Clermont-Ferrand au XVII^{ème} siècle en soirée. Les richesses de la ville universitaire de Clermont-Ferrand ont été également mises en valeur durant la totalité du stage : lieu d'accueil, musées, moyens de transports, etc...



14. Retour des fiches d'évaluation

Les chercheurs responsables d'ateliers et l'équipe pédagogique ont ressenti une grande satisfaction lors du déroulement de ce stage : élèves très curieux, très actifs, formulant de nombreuses questions. Il est très réjouissant de voir des élèves s'approprier les tableaux noirs des salles du laboratoire pour, durant les pauses, résoudre des problèmes qui leur viennent à l'esprit à la suite de ces ateliers.

Un questionnaire d'évaluation a été rempli par chaque élève stagiaire participant.

Les ateliers de recherche mathématiques encadrés par des chercheurs.

Chaque stagiaire participant montre une grande satisfaction sur les thèmes et le déroulement des ateliers. Il faut rester vigilant sur l'organisation des ateliers pour que les élèves soient le plus possible acteur : ils n'attendent que cela !

Le formulaire d'évaluation montre également une grande satisfaction concernant les conditions de logement. Le Foyer Home Dôme a été un remarquable centre d'accueil.

15. Les modalités administratives

Une fois les stagiaires désignés, l'IREM transmet une convention d'accueil des élèves, aux chefs d'établissement pour signature : par le chef d'établissement, les parents et l'Université Blaise Pascal.

16. L'insertion dans le territoire de la Région Auvergne

En raison d'incertitudes budgétaires importantes, la décision d'ouverture des stages a été très tardive. Il n'a par conséquent pas été possible de mettre en œuvre, comme les années précédentes, une rencontre au sein d'une entreprise innovante. Cette suggestion de la Région Auvergne d'impliquer les entreprises innovantes issues de la recherche auvergnate autour des mathématiques et l'utilité des mathématiques en termes de valorisation économique reste une priorité et tout sera fait pour parvenir à renouer avec cette tradition pour 2016 (si des stages sont organisés...).

17. Le recrutement des stagiaires

Modalités de candidature et choix des stagiaires

- Une lettre de cadrage précisant les attendus est envoyée aux professeurs au cours du premier trimestre.
- La parité Garçon/ Fille en lycée restant fragile, nous resterons vigilants et nous n'hésiterons pas à user de « discrimination positive ».
- Deux documents sont demandés :
 - Lettre de motivation de l'élève.
 - Lettre de présentation par le professeur de l'élève.

Les extraits de lettres de motivation présentés au paragraphe 1 montrent que ces lettres permettent de déceler des indicateurs qui nous semblent précieux, tant sur la motivation des élèves que sur leurs qualités de curiosité et d'imagination.

- Le rôle du professeur proposant l'élève est lui aussi très important : chaque professeur ne propose qu'un seul élève par classe, exceptionnellement deux au sein d'une même classe. Il lui faut retenir un élève excellent en mathématiques mais aussi développant des facultés d'analyse, de curiosité et d'imagination. Le choix ne doit absolument pas se réduire à décider qui est le meilleur élève de la classe, si cette expression a un sens... Chaque professeur rédige une lettre individualisée d'accompagnement de la candidature de chaque élève. Là encore, l'expérience nous a montré combien, lorsque cette lettre est rédigée avec soin par le professeur, celle-ci nous fournissait des informations déterminantes pour notre choix. Le professeur s'efforcera de souligner dans ce courrier, toutes les informations dont il dispose concernant les items « excellence mathématique et égalité des chances » de l'élève.

- Les situations familiales et sociales difficiles peuvent être signalées par le professeur ou si nécessaire par les services sociaux. Ces informations **qui resteront confidentielles**, seront naturellement intégrées dans notre choix final.
- Les situations de handicaps pourront être signalées.
- L'équipe pédagogique se charge collégalement du dépouillement des candidatures et du choix final des 14 collégiennes et collégiens et 14 lycéennes et lycéens.

18. Equipe pédagogique

La sélection des dossiers retenus sur des critères des élèves est réalisée par une équipe pédagogique, indispensable pour assurer la pérennité du stage. Cette équipe pédagogique est constituée de

- 4 enseignants de mathématiques (deux hommes, deux femmes, trois en collège, un en lycée),
- Le directeur de l'IREM ou un représentant du laboratoire de Mathématiques,
- Un enseignant de mathématiques coordonnateur, Alexandre Sartre,
-

Les accompagnateurs sont des collègues souvent fortement impliqués dans les actions de l'IREM, et qui sont les tuteurs scientifiques des élèves durant le stage. Pour la session 2014, ces accompagnateurs tuteurs scientifiques ont été :

Émilie MARCON (Collège Laurent-Eynac, Le Monastier sur Gazeille)

Nathalie DELETOMBE (Lycée Pierre Joël Bonté, Riom)

Julien LEMOINE (Collège du Méridien, Mauriac)

Lucas GIRARD (Collège Alexandre Varenne, Olliergues)



Cette équipe pédagogique est coordonnée par Alexandre Sartre (Collège Albert Camus, Clermont-Ferrand) sous l'autorité des IA IPR. Elle est chargée d'effectuer le choix des candidats après réception des dossiers, en valorisant au sein des candidatures trois aspects essentiels : excellence mathématique, conquête des territoires, égalité des chances.

Cette équipe est également une force de proposition pour le contenu de l'emploi du temps des élèves durant le stage.

19. Les partenaires

Fondation des Sciences Mathématiques de Paris.

Conseil Régional d'Auvergne,

Rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand

Université Blaise Pascal : IREM, Laboratoire de Mathématiques, Département de Mathématiques et informatique, UFR Sciences et Technologies, UFR STAPS, Institut Pascal, Station météo de l'OPGC.

20. Les programmes de la semaine

Programme de la semaine Collège

	Lundi 22 Juin	Mardi 23 Juin	Mercredi 24 Juin	Jeudi 25 Juin	Vendredi 26 Juin
9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Pavages</i> Jérôme CHABERT Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Polyèdres et boules chevelues</i> Robert YUNCKEN Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Des ponts de Königsberg aux algorithmes de Google : invitation à la théorie des graphes</i> Frédéric BAYART Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Cartographie et triangulation</i> Laurent CHUPIN Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Sécurité informatique</i> Alexandre GUITTON Salle 3103
12h00					
	<i>Repas-Pause</i>		<i>Repas-Pause</i>	<i>Repas-Pause</i>	<i>Repas-Pause</i>
13h30					
de 13h30 à 14h30	Atelier Calculatrice CASIO (salle 3102)		Rencontre avec Emmanuel ROYER Directeur du Laboratoire de Maths Amphi Hennequin		Conférence de asmi Yannick HEURTEAUX (Amphi HENNEQUIN*)
14h30					
15h00	Rallye Maths (salle 3102)	<i>Après-midi au Puy de Dôme</i>	QUARTIER LIBRE Centre Ville de Clermont	Atelier sportif et scientifique encadré par l'UFR STAPS	Exposé des réponses aux défis par les élèves en présence de tous les professeurs, enseignants-chercheurs ayant participé au stage (AMPHI Hennequin)
16h00					
17h00	Visite au Musée Lecoq "Les machines arithmétiques de Pascal"	Visite de la station météo			
18h00					
	<i>Pique-nique</i> Jardin du Musée Lecoq		Travail en groupe sur les défis de la Semaine		
19h00					
20h00				POT DE FIN DE STAGE	
21h00	Visite nocturne du centre historique de Clermont	Travail en groupe sur les défis de la Semaine	Films Interviews de mathématiciens	Préparation Enigmes	
22h00					
23h00					

Programme de la semaine Lycée

Lundi 22 Juin		Mardi 23 Juin		Mercredi 24 Juin		Jeudi 25 Juin		Vendredi 26 Juin	
9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>La machine de Turing</i> Malika MORE Salle 3101	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Le Triangle de Pascal</i> Thierry LAMBRE Salle 3101	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Les statistiques au-delà des chiffres</i> Anne-Françoise YAO Salle 3101	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths Quelques calculs de probabilité Laurent SERLET Salle 3101	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Calcul scientifique : quelques aspects de la simulation numérique de problèmes de mécanique des fluides</i> Thierry DUBOIS (amphi HENNEQUIN)
12h00		12h00		12h00		12h00		12h00	
	<i>Repas-Pause</i>		<i>Repas-Pause</i>		<i>Repas-Pause</i>		<i>Repas-Pause</i>		<i>Repas-Pause</i>
13h30		13h30		13h30		13h30		13h30	
14h30	La machine de Turing Malika MORE (salle 3101)				Rencontre avec Emmanuel ROYER Directeur du Laboratoire de Maths Amphi Hennequin				Conférence de 45mn Yannick HEURTEAUX (Amphi Hennequin)
15h00	de 14h30 à 16h45 Atelier Calculatrice CASIO (salle 3101)		Après-midi au Puy de Dôme		QUARTIER LIBRE Centre Ville de Clermont		Atelier sportif et scientifique encadré par l'UFR STAPS		Exposé des réponses aux défis par les élèves en présence de tous les professeurs, enseignants -chercheurs ayant participé au stage (AMPHI Hennequin)
16h00	Olympiades (salle 3101)		La grande expérience de l'équilibre des liqueurs						
17h00	Visite au Musée Lecoq "Les machines arithmétiques de Pascal"		Visite de la station météo						
18h00									
19h00	Pique-nique Jardin du Musée Lecoq				Travail en groupe sur les défis de la Semaine				
20h00							POT DE FIN DE STAGE		
21h00	Visite nocturne du centre historique de Clermont		Préparation Enigmes		Films Interviews de mathématiciens		Préparation Enigmes		
22h00									
23h00									

21. Le BUDGET

BUDGET FINAL MATH C2+ JUIN 2015

RECETTES

Subvention Fondation Sciences Mathématiques (Animath)	5 000,00 €
Conseil Régional Auvergne	5 800,00 €
Département de Maths	500,00 €

TOTAL RECETTES

11 300,00 €

DEPENSES

FOYER Home Dome (Hébergement)	5 119,00 €
NENOT Transport (Montée au Puy de Dome)	240,00 €
Office de Tourisme de CLFD (Visite)	190,00 €
CROUS Déjeuners	986,40 €
MATSPORT Matériel atelier sportif	286,20 €
T2C Transport Urbain	460,80 €
AUCHAN Denrées Réception	315,13 €
UBP - Produits de communication	153,60 €
AUCHAN (boissons, barres céréales)	37,10 €
AUCHAN Matériel Réception	97,44 €
JANTZEN	80,00 €
FIDUCIAL (Clés USB...)	288,53 €
DECITRE (Livres)	291,20 €
Indemnisation enseignants IREM	2 822,79 €

TOTAL DEPENSES

11 368,19 €

22. Quelques moments du stage



Dimanche soir, on travaille déjà sur les défis



Accueil à l'IREM lundi matin.



Durant les ateliers



Quartier libre à Clermont-Ferrand



La montée du Puy de Dôme - L'expérience de l'équilibre des liqueurs de Blaise Pascal et la visite de la station météo de l'OPGC



Atelier sportif et scientifique

23. La présentation par les stagiaires de leurs travaux sur les énigmes



En présence des enseignants et enseignants-chercheurs



Les défis : Le moment très attendu par les élèves de présenter les résultats de leurs recherches devant les enseignants-chercheurs !

24. La PRESSE en parle...

UNIVERSITÉ ■ 28 collégiens et lycéens en immersion au labo de mathématiques

Vingt-huit élèves de quatrième et de seconde de toute l'académie, sélectionnés en fonction de leur motivation parmi 158 candidats, ont été accueillis du 21 au 26 juin au sein du laboratoire CNRS de mathématiques de l'Université Blaise-Pascal. Élaboré par l'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (Irem)



de l'université, ce programme d'immersion s'inscrit dans le cadre du projet MathC2+, mis en place par le ministère de l'Éducation nationale pour familiariser à la culture scientifique des élèves qui n'y sont pas forcément préparés, et rapprocher le monde éducatif et l'univers de la recherche. Problèmes mathématiques, énigmes, activités ludiques mais néanmoins scientifiques, visite... ont jalonné la semaine des participants.

Article paru dans le journal "La Montagne" du Puy-de-Dôme le 04.07.2015

3 Un stage pour forts en maths

L'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques de l'université Blaise-Pascal, vient d'accueillir 28 élèves de collèges et lycées pour un stage de mathématiques intitulé Math C2+.

Les 28 élèves brillants sélectionnés ont étudié les polyèdres, et le triangle de Pascal, dont ils ont pu manipuler les machines arithmétiques. Ils ont aussi visité la station météo du sommet du puy de Dôme...

Article du Journal INFO



Photo : Françoise Toledo, IREM

Le projet « MathC2+ » a été mis en place en 2011 par le Ministère de l'Éducation nationale, avec le soutien de la Société Mathématique de France, afin d'encourager les jeunes talents en mathématiques, de familiariser à la culture scientifique des élèves qui n'y sont pas forcément préparés, de rapprocher le monde éducatif et l'univers de la recherche. L'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM), en collaboration avec le Rectorat de l'Académie, a rejoint le projet en 2012 et conçoit chaque année, à l'échelle régionale, le contenu scientifique de ce programme d'immersion.

Du 21 au 26 juin dernier, ce sont ainsi 28 élèves de Quatrième et de Seconde de toute l'Académie qui, sélectionnés parmi 158 candidats, ont été accueillis au sein du Laboratoire de Mathématiques. Les candidats avaient rédigé une lettre de motivation, accompagnée d'une présentation par leurs professeurs.

Dès leur arrivée le dimanche soir, des problèmes mathématiques leur ont été proposés. Constitués en groupes, les élèves avaient une semaine pour y réfléchir.

Chaque matin, durant trois heures, les 28 lauréats ont rencontré un chercheur du Laboratoire ayant conçu pour eux un

atelier de recherche sur un sujet qu'ils ne connaissaient pas et en dehors des programmes de leurs classes. Des énigmes leur ont également été posées quotidiennement. Le principe est en effet de solliciter les élèves pour imaginer des solutions à des problèmes totalement nouveaux pour eux.

Les après-midis ont été consacrés à des activités un peu plus ludiques, mais toujours très scientifiques : Olympiades ou Rallye mathématiques, atelier scientifique ou sportif, expérience de Blaise Pascal au puy de Dôme, visite du musée Lecoq, rencontre avec le directeur du laboratoire de Mathématiques... Les soirées ont été consacrées à la visite du Clermont du siècle de Pascal, à une séance de cinéma scientifique, ou à la résolution de problèmes mathématiques.

Durant toute la semaine, quatre professeurs de mathématiques ont accompagné nuit et jour les élèves dans cette aventure et, lors de la dernière séance, les professeurs de l'Université ont écouté ces brillants élèves présenter leurs solutions au tableau.

Ces stages, dont le montage financier reste très fragile, ont bénéficié du soutien de la Fondation des Sciences Mathématiques de Paris, de la Région Auvergne et du rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand.

BI n°82 / 2 juillet 2015 / 3

Article paru dans le Bulletin Interne de l'UBP



Les élèves sont équipés des calculatrices de notre partenaire CASIO



Instants volés !

