



Université Blaise Pascal  
Laboratoire de Mathématiques  
IREM



**Stages MathC2+ de mathématiques  
en Université  
pour les collégiens et lycéens  
du 22 au 27 juin 2014**

**« Conquérir des territoires et  
encourager les talents dès la classe de 4<sup>ème</sup> »**



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



***Le succès de MATHC2+ 2014  
est à partager avec tous nos partenaires  
et collaborateurs dont l'engagement  
a contribué à réaliser ce projet.***

***Nos remerciements à nos partenaires :  
La Fondation des Sciences Mathématiques  
Le Conseil Régional d'Auvergne  
Le Conseil Général de l'Allier  
Universciences  
L'Université Blaise Pascal  
L'UFR Sciences et Technologie  
Le Laboratoire de Mathématiques  
Le Laboratoire d'Informatique de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes  
Le Département de Mathématiques  
La station météo de l'OPGC  
L'IREM  
L'ISIMA  
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 tout particulièrement  
les élèves  
qui ont contribué par leur motivation,  
leur intérêt, et leur enthousiasme  
au succès de cette troisième édition.***

***Thierry Lambre  
Directeur de l'IREM***



# MathC2+

**Du 22 au 27 juin 2014**  
 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**

- Des arbres et de l'algèbre non associative
- Modélisation - du monde réel aux équations mathématiques
- Simulation en mécanique des fluides
- La machine de Turing
- Compter les nombres premiers

Logos: FSMP, CASIO, EADS, IREM, UNIV. BLAISE PASCAL, JBP

www.irem.univ-bpclermont.fr

# MathC2+

**Du 22 au 27 juin 2014**  
 Au laboratoire de Mathématiques  
 de l'Université Blaise Pascal (unité mixte du CNRS)

*Quoi de neuf sur le triangle de Pascal ?*

**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.**

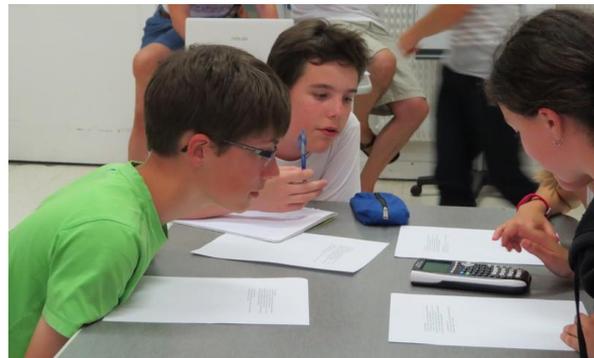
*Robotique*      *Pavages*

*Des ponts de Königsberg aux algorithmes de Google*      *Sécurité informatique*

*Expérience de Blaise Pascal au Pays de Dôme*

Logos: FSMP, CASIO, EADS, IREM, UNIV. BLAISE PASCAL, JBP

www.irem.univ-bpclermont.fr



## Table des matières

<b>1. Extraits des lettres de motivations des élèves</b> .....	5
<b>2. Extraits de lettres de présentation des professeurs</b> .....	6
<b>3. Extraits des rapports de stages des élèves</b> .....	7
<b>4. Présentation des stages</b> .....	11
<b>5. Les objectifs des stages</b> .....	12
<b>6. Choix des élèves.</b> .....	12
<b>7. Encadrement des élèves</b> .....	13
<b>8. L'emploi du temps proposé aux élèves</b> .....	13
<b>9. Les activités mathématiques</b> .....	13
<b>10. Les ateliers de recherche mathématiques</b> .....	14
<b>11. Contenu scientifique de chacun des ateliers de Collège</b> .....	15
<b>12. Contenu scientifique de chacun des ateliers de lycée</b> .....	16
<b>13. Les activités scientifiques connexes</b> .....	17
<b>14. Retour des fiches d'évaluation</b> .....	18
<b>15. Les modalités administratives</b> .....	18
<b>16. L'insertion dans le territoire de la Région Auvergne</b> .....	18
<b>17. Le recrutement des stagiaires.</b> .....	19
<b>18. Equipe pédagogique</b> .....	19
<b>19. Les partenaires</b> .....	20
<b>20. Les programmes de la semaine</b> .....	21
<b>21. Le BUDGET</b> .....	22

## 1. Extraits des lettres de motivations des élèves

### Lycée

*Aujourd'hui notre vie est rythmée et dirigée par les mathématiques à travers tous les objets technologiques. Ce qui m'intéresse le plus ce sont les algorithmes et les proportions ; comme le nombre d'or qui m'intrigue et me fascine.*



*En cours de mathématiques notamment, je suis curieuse, attentive et persévérante (je passerais deux semaines sur un problème mais je répondrais). Depuis le collège, mathématiques sont ce que je préfère, bien que ce soit une source de frustration quand on nous dit « ça vous le verrez plus tard ! ».*



*Apprendre et découvrir de nouvelles choses et les partager me fascine. Ce stage serait l'occasion de rencontrer des chercheurs et d'autres personnes, comme moi, passionnés de mathématiques.*



*Je suis toujours à la recherche de choses nouvelles à apprendre, et ce stage me permettrait d'aborder des notions mathématiques plus compliquées que celle qu'on étudie en seconde.*

*De plus, ce stage serait une occasion pour moi de rencontrer des scientifiques. Il me permettrait aussi de travailler avec d'autres élèves passionnés de mathématiques*



*J'aime beaucoup apprendre et découvrir, et j'apprécie également le travail en groupe. Ce serait pour moi une occasion de rencontrer des chercheurs ainsi que d'autres élèves ayant le même intérêt que moi pour les mathématiques, mais aussi de découvrir un niveau plus élevé qu'au lycée, qui pourrait me permettre d'approfondir mes connaissances....Les mathématiques sont une recherche constante pour trouver la solution. Lorsqu'elle est trouvée, on est toujours empli d'une grande satisfaction. Je fais partie de ceux pour qui les mathématiques sont une petite trappe secrète qui se relève dans les moments de profond ennui ou de grande facilité. Quand je résous un problème, je suis dans un autre monde, un mode idyllique, autour plus rien ne compte et quand je trouve la solution, j'éprouve un plaisir intense puisque des fois, il faut chercher pendant des heures que je ne vois pas passer.*



*Ce qui me plaît dans les mathématiques est surtout de trouver une manière efficace, rapide et sûre pour résoudre un problème. La programmation me fascine également car elle permet de faire toutes sortes de calculs à la chaîne, ce que je ne pouvais faire avant faute de matériel.*



*J'aurais souhaité côtoyer un milieu scientifique plus tôt ; lors du stage en entreprise de troisième j'avais trouvé une entreprise qui fabrique des puces électroniques qui était prête à m'accueillir mais je n'ai pas pu y aller car j'étais trop jeune.*

### Collège

*Ce que j'aime dans la géométrie, c'est chercher, démontrer, prouver l'existence de nouvelles propriétés d'une figure grâce à tout ce qu'on apprend, afin d'avancer et avec ces démonstrations découvrir davantage de figures et formes.*



*Je serais très heureux de découvrir de nouvelles matières, ou de nouvelles façons d'étudier les mathématiques et les sciences, afin de voir dans quels domaines pratiques on peut les utiliser car je répète souvent chez moi, à ma sœur qui n'aime pas les mathématiques « les chiffres se ne sont pas que des chiffres, c'est la source de nombreuses réflexions ».*

*J'aimerais me retrouver avec d'autres élèves de mon âge partageant les mêmes goûts que moi, avec qui je pourrai comparer mes réflexions et mes idées. J'ai de nombreux amis mais peu aiment les mathématiques et je n'ai pas souvent l'occasion chez moi ou au collège de discuter de ce sujet.*



Visite du Centre historique de Clermont « Le square Blaise Pascal »

---

## 2. Extraits de lettres de présentation des professeurs

---

### Lycée

*Habitant en milieu rural, ce stage lui permettrait d'élargir son horizon et d'assouvir un peu plus sa soif de connaissances. De plus, ses parents, n'ayant pas fait d'études, ne peuvent pas forcément l'aider dans ses apprentissages. Ce serait un grand encouragement pour lui de pouvoir participer à ce stage et l'inciterait encore plus à se donner les moyens de ses ambitions.*

☆☆☆

*Il manifeste une grande curiosité intellectuelle lorsque je présente une nouvelle notion : les questions de sa part sont fréquentes et judicieusement ciblées.*

☆☆☆

*C'est un très bon élève, mais surtout le plus curieux et le plus passionné, même si il n'est pas le meilleur de la classe en mathématiques.*

*Il s'intéresse à tout et se passionne pour tout ce qui a un rapport avec les sciences. Régulièrement il pose des questions sur des sujets de terminale ou même de niveau supérieur.*

*XY a besoin et envie de tout savoir. Il cherche à comprendre à quoi servent les nouvelles notions que nous abordons et n'hésite pas à s'avancer dans le programme pour mieux les utiliser. Il est passionné de programmation, mais le niveau mathématique limité par le niveau de seconde l'empêche de s'épanouir pleinement. Il continue à travailler les mathématiques chez lui sur des sujets d'un niveau plus élevé que celui abordé en cours.*

*Elève motivé et motivant, c'est un immense plaisir de l'avoir en classe, même si, avec le temps et le programme qui nous sont impartis, il est difficile de satisfaire pleinement sa curiosité.*

☆☆☆

*XX est une élève brillante dans toutes les matières et en particulier dans les matières scientifiques. Sa maturité et ses capacités de raisonnement sont exceptionnelles pour son jeune âge (XX n'a que 14 ans !...). Très travailleuse et volontaire, XX fait preuve d'un investissement exemplaire. Elle aime chercher, se confronter à la difficulté... En mathématiques, ses travaux écrits sont très rigoureux et d'une grande qualité. Elle est aussi très curieuse et a soif d'apprendre.*

*Ce stage lui permettrait de prendre confiance en elle et de s'affirmer davantage.*

*Fille d'agriculteur et habitant un petit village, elle ne connaît pas du tout le milieu universitaire et elle serait très heureuse de découvrir cet univers si différent du milieu dans lequel elle évolue.*



*Ses parents n'ont pas fait d'études au-delà du certificat d'études, et sont presque étonnés de la réussite scolaire de leur fille. Ils souhaitent et ont besoin d'être accompagnés dans l'information sur les études de leur fille.*

*XX souhaite continuer dans une filière scientifique et poursuivre (mais ce n'est pas définitif) des études d'ingénieur.*



*En plus de l'excellence de ses résultats, XX est une élève attentive en cours et très intéressée par les mathématiques. Elle fait preuve de rigueur dans ses copies et cherche continuellement à comprendre ses erreurs pour pouvoir progresser. Elle n'apprend pas une formule mais l'analyse pour la retenir.*

### Collège

*En effet, les élèves du collège ont bien identifié ses vives capacités de réflexion et pour cela, la plupart l'excluent souvent du groupe classe. Lui parfois, s'éloigne aussi des autres jeunes, car il ne partage pas toujours leurs centres d'intérêts.*



*Il s'est d'abord montré très enthousiaste puis, après en avoir parlé avec ses parents, beaucoup plus réticent. XY et sa famille est ainsi plongé dans un vrai « désert scientifique »*



*Elle évolue dans un milieu familial modeste. Elle n'y côtoie pas d'exemple qui l'aide objectivement à se projeter dans ses études au-delà du collège.*

---

## 3. Extraits des rapports de stages des élèves

---

### Collège

*Je suis vraiment content d'avoir participé à ce stage Mathc2+. J'ai pu découvrir en une semaine plusieurs notions des mathématiques qui m'étaient complètement inconnues. J'ai pu dialoguer avec des enseignant-chercheurs de l'université Blaise Pascal ainsi qu'une partie de l'université elle-même. Les activités matinales de la semaine étaient très enrichissantes et passionnantes. Les après-midi consistaient à découvrir l'histoire de Blaise Pascal et celle de Clermont-Ferrand, là aussi, les visites étaient attractives. Dans ce stage, j'ai surtout apprécié le contact avec les enseignants-chercheurs mais aussi avec les autres élèves de quatrième et de seconde. LA recherche en groupe aux résolutions des énigmes était aussi intéressante. Le fait d'avoir une différence entre les quatrièmes et les secondes n'a pas posé de problèmes, bien au contraire, la recherche en était que plus profonde. J'ai rencontré des personnes vraiment sympathiques et j'espère garder un contact avec celles-ci.*



*Au début de la semaine, cela a été dur pour moi car je ne connaissais ni les élèves, ni les accompagnateurs, ni même la ville. J'étais donc « en territoire inconnu » ! Je ne me sentais alors pas à l'aise. Puis la situation s'est améliorée, car j'ai fait connaissance avec les élèves et la ville, au fur et à mesure. Finalement, ce stage s'est bien déroulé, et à la fin de la semaine, c'était le contraire, plus personne ne voulait partir...*



*...J'ai beaucoup aimé aussi le fait d'être en contact avec des chercheurs, parce que l'on ressent une autre vision des mathématiques, moins péjorative que celle qu'on peut ressentir au quotidien. On ressent aussi que les chercheurs sont des personnes « normales », loin de l'image qu'on a du scientifique fou, et qu'ils sont toujours prêts à apporter leur aide...*

*...Nos encadrants étaient gentils, cool et compréhensifs. Ils étaient un peu les remplaçants de papa maman pendant cette semaine.*



*Le mardi matin, nous avons étudié le triangle de Pascal. Cette activité était un peu plus difficile et au début je n'ai pas tout compris. Mais c'est ce que j'ai aimé, ne pas comprendre et réessayer.*

*... J'ai passé une excellente semaine et j'ai appris pleins de choses. Je pense qu'il ne faut rien changer, ce stage est parfait pour les personnes aimant les mathématiques.*



*L'accueil au foyer était très agréable et m'a tout de suite mis en confiance. J'ai pu voir le sérieux de ce stage, ainsi que des encadrants....*

*...Début du rallye Maths vers 14h. Cette activité était très intéressante, elle nous a permis de faire des maths tout en s'amusant et en étant en groupe, ce qui a rendu l'après-midi très conviviale, nous avons pu montrer nos connaissances aux autres élèves et ainsi voir que nous avons tous des facilités ainsi que des difficultés dans différents domaines...*

*... La montée du Puy de Dôme fut très fatigante, mais aussi très amusante, nous avons passé une très bonne après-midi, à discuter avec les professeurs et les autres élèves.*

*J'ai beaucoup aimé la visite de la station météo, nous avons pu voir comment les chercheurs travaillaient, et dans quelles conditions. C'était vraiment très intéressant de pouvoir se mettre à leur place et de pouvoir imaginer leur manière de vivre...*



*La grande expérience de l'équilibre  
des liqueurs de Blaise Pascal, réalisée au sommet du Puy de Dôme  
et visite de la station météo de l'OPGC*

*...L'exposé des réponses aux défis fut un très bon moment pour moi. 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...*

*...Pour conclure, je ne regrette pas d'avoir participé à ce stage et mon seul souhait aurait été qu'il dure un peu plus longtemps.*

### Lycée

*L'opportunité que j'ai eue de découvrir des notions mathématiques qui m'étaient encore inconnues m'a énormément fait plaisir. Les notions présentées différemment que dans les cours classiques ont captivé mon attention. J'ai particulièrement apprécié les énigmes à résoudre en groupe, et aussi la présentation à l'oral dans l'amphithéâtre devant les chercheurs et enseignants chercheurs, malgré l'angoisse de ne pas être à la hauteur....*



*... Ce stage au sein de l'Irem à Clermont-Ferrand a été pour moi une occasion de découvrir que les mathématiques sont une science vivante, aussi bien utile dans la vie quotidienne que dans la recherche scientifique. J'ai également appris qu'il y a de nombreuses perspectives de carrière en lien avec les mathématiques. Ce stage a enrichi ma culture générale.*



*La proximité que nous tenions avec les professeurs était agréable, nous pouvions échanger à propos des mathématiques (ou non d'ailleurs) sans peur de jugements, de moquerie... Tout au long de ce séjour, des énigmes nous ont été proposées. Notre objectif était de les résoudre puis de les exposer aux encadrant de la semaine.... Tout le monde pouvait alors apprendre, enseigner aux autres, échanger des avis, argumenter. Toute cette expérience n'est pas seulement basée sur les sciences, c'est aussi une expérience humaine.*



*Ce stage d'une semaine aux côtés d'enseignants-chercheurs et d'autres élèves de l'académie m'a permis d'avoir une approche différente des mathématiques, moins scolaire et plus concrète.*

*Voir comment résoudre des énigmes compliquées à l'aide d'équations et d'algorithmes « simples », voir comment une suite d'équations peut représenter l'écoulement d'un fluide, voir comment un modèle mathématique représentant un spaghetti qui tombe sur un tapis roulant peut avoir une application directe et des impacts énormes...*



*Je suis très contente de ce stage qui m'a permis de découvrir une nouvelle facette des mathématiques et de rencontrer des personnes passionnées de mathématiques. Je suis persuadée que ce stage pourra me servir dans ma vie professionnelle. Il a renforcé ma passion pour les mathématiques.*



*De plus travailler en équipe avec des gens motivés est une expérience originale qui vaut le coup de participer au stage. Enfin le simple fait d'être applaudi à la fin d'un petit exposé est toujours très agréable et impressionnant quand ce sont des professeurs d'université qui le font !*

...

*Pour conclure, je pense que si on me proposait de le refaire je répondrais OUI. Nous nous sommes bien amusés tout en apprenant des choses...mais surtout en se servant réellement de notre cerveau pour une fois !*



*De nouveau nous avons eu l'occasion de faire travailler notre cerveau... C'était intéressant car en tant que passionnée des mathématiques, ç fait du bien de faire des exercices d'un niveau plus élevé que celui qu'on participe en classe et puis on est toujours fier d'avoir résolu un exercice de mathématiques....*

... L'autre partie surprenante de ce cours, c'est que l'enseignant nous a dit qu'il avait créé un processus de calcul pour un problème de mécanique des fluides. Pour nous c'est très impressionnant, s'il crée quelque chose susceptible d'avoir des conséquences sur les avancées technologiques de notre époque, nous trouvons cela fabuleux ! Mais lui ça lui paraissait normal ! Après, il a ajouté qu'il allait présenter sa « création » à un congrès international à Barcelone. C'est impressionnant à quel point les enseignants chercheurs font preuve d'humilité ! Ils ne se vantent pas d'avoir découvert quelque chose. C'est leur métier donc c'est normal. C'est assez incompréhensible pour des adolescents



Atelier « Le Triangle de Pascal »



*Atelier « Pavages »*

---

## 4. Présentation des stages

---

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

Voici quelques chiffres montrant les déficits de formation en sciences en France en 2014 :

- environ 2000 postes d'enseignants scientifiques non pourvus,
- environ 3000 places vacantes en CPGE scientifiques,
- environ 5000 places vacantes en Ecoles d'ingénieurs,
- au moins 20 000 places vacantes 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'Éducation nationale le lundi 31 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 2014.

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 23 au 27 juin 2014.

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.

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 en mettant les stagiaires en situation de questionnement ou de doute, à 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.

---

## 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 :

85 candidatures de 34 collèges,  
43 candidatures de 17 lycées,

soit 128 élèves provenant de 51 établissements.

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

- Allier : 9 établissements (5 collèges et 4 lycées), 25 élèves ;
- Cantal : 7 établissements (5 collèges et 2 lycées), 14 élèves ;
- Haute-Loire : 12 établissements (7 collèges et 5 lycées), 19 élèves ;
- Puy-de-Dôme : 30 établissements (17 collèges et 6 lycées), 70 élèves.

---

## 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 d'une entreprise à haute compétence scientifique (NumTech), 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 collèges, 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

- **Robotique**

Par Romuald AUFRERE, membre de l'Institut Pascal, enseignant-chercheur à l'ISIMA

L'objectif de cet atelier de Robotique est d'initier dans un premier temps les élèves au monde de la robotique en présentant les dernières innovations du domaine et en programmant de petits robots mobiles (Lego Mindstorm) équipés de différents capteurs pour réaliser des tâches relativement simples. Par la suite, des démonstrations de véhicules autonomes évoluant dans un environnement urbain sont présentées aux élèves.

- **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.

- **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.

---

## 12. Contenu scientifique de chacun des ateliers de lycée

---

- **Un peu d'algèbre non associative illustrée par les arbres,**  
par Dominique MANCHON, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Après avoir rappelé ce qu'est l'associativité au moyen d'arbres, on introduit sous forme très visuelle une nouvelle opération sur les arbres, appelée greffe. On définit ainsi une loi de composition sur des arbres. Cette loi n'est pas associative, mais vérifie la relation  $s(tu) = t(su)$ , loi dite non-associative permutative. Outre la manipulation de ces arbres et de leurs compositions à l'aide de dessins au tableau ou de manipulations de structures en plastique, l'objectif de l'atelier est de mettre en évidence une propriété universelle : les arbres fournissent le monoïde non associatif permutatif libre à un générateur.

- **Compter les nombres premiers,**  
par Emmanuel ROYER, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Les nombres premiers sont les briques de la maison des entiers naturels. En les multipliant, on peut écrire tous les nombres entiers. On va montrer qu'il y en a une infinité puis on va tenter de les compter. Compter une infinité de nombres, comment est-ce possible ? On va même utiliser de « nouveaux » nombres pour réaliser ce décompte. Des nombres bien étonnants puisque le carré de l'un d'eux est -1. De fil en aiguille nous arriverons à une question posée par un certain Bernhard Riemann voilà plus de 150 ans et à laquelle malgré de grands efforts on ne sait toujours pas répondre. Deviendrez-vous mathématicien pour tenter de répondre à cette question ?

- **Modélisation mathématiques : du monde réel aux équations mathématiques,**  
par Laurent Chupin, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Dans une première partie (50 minutes environ) nous introduirons le concept de modélisation mathématique à travers des exemples de la vie de tous les jours comme la météorologie, la mécanique des fluides... Nous verrons comment ce concept est à la base de nombreux outils mathématiques (outils d'analyse et de simulation) dont le but est de mieux comprendre certains phénomènes. L'atelier propose ensuite aura comme objectif de mettre les élèves en situation pour modéliser un phénomène (celui de l'évolution d'une population ou de la concurrence entre deux populations). Ils devront écrire un modèle et l'implémenter sur un ordinateur, réalisant ainsi les trois étapes essentielles pour un mathématicien appliqué : modélisation - analyse - simulation.

- **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 essayera 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 LIMOS (Laboratoire Informatique, Modélisation et Optimisation des Systèmes), associé au CNRS,
- 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,
- l'ISIMA,
- Le Musée Scientifique Lecoq,
- La société Numtech.

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 électronique.
- 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, projection d'extraits du film « Comment j'ai détesté les maths » d'Olivier Peyon).
- Découverte de la vie étudiante, une visite de la ville de Clermont-Ferrand au XVIIème 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'appropriier 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. Le dépouillement de ce questionnaire a permis de dégager les informations suivantes.

### 1. Les ateliers de recherche mathématiques encadrés par des chercheurs.

Le formulaire d'évaluation auquel chaque stagiaire participant a répondu montre une grande satisfaction sur ce point. Les améliorations à fournir portent sur des points mineurs. Il faut rester vigilant sur l'organisation des ateliers pour que les élèves soient le plus possible acteur : ils n'attendent que cela !

### 2. Les défis.

Ils ont été très appréciés.

### 3. La conférence mathématique.

Le principe d'une conférence, comme pour de vrais mathématiciens a été très apprécié.

### 4. Les autres activités scientifiques.

Les élèves ont apprécié le Puy de Dôme à pieds. La visite guidée de Clermont-Fd est très appréciée à des élèves des communes éloignées, mais aussi des clermontois, qui croyaient connaître leur ville.

### 5. Les conditions matérielles.

Le formulaire d'évaluation auquel chaque stagiaire participant a répondu montre également une grande satisfaction sur ce point. Le temps libre (après-midi soldes !) a été très apprécié.

---

## 15. Les modalités administratives

---

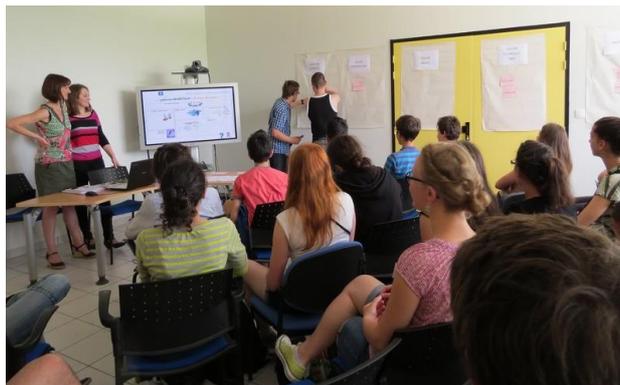
Une fois les stagiaires désignés, l'IREM transmet une convention d'accueil des élèves, aux chefs d'établissement pour signature : par le chef d'établissement, les parents et l'Université Blaise Pascal.

---

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

---

La 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 a pris en compte pour l'édition 2014. Cela a été un succès grâce à la disponibilité de l'entreprise NumTech qui, pour la deuxième année consécutive, a réservé un accueil extrêmement chaleureux aux stagiaires.



---

## 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,
- Un IA-IPR, Jean-Alain Roddier.

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 :

Lucas GIRARD (Collège Alexandre Varenne , Olliergues)

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

Lucie RAMBAUD (Collège Jules Romain, St Julien Chapteuil)

Thierry TREVISAN (Lycée A. Brugière, Clermont-Fd).

Cette équipe pédagogique est coordonnée par Alexandre Sartre (Collège Albert Camus, Clermont-Ferrand). 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 Sciences Mathématiques de Paris.

Conseil Régional d'Auvergne,

Conseil Général de l'Allier,

Rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand

Universciences

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



*Cérémonie de clôture du stage,  
discours de l'Inspecteur Général de mathématiques Karim ZAYANA  
En présence de :  
Mme Bettina ABOAB, chargée de mission culture scientifique à l'université Blaise Pascal  
M. Jean-Alain Roddier, IA-IPR de mathématiques*





## 21. Le BUDGET

### BUDGET FINAL MATH C2+ JUIN 2014

#### RECETTES

Subvention Fondation Sciences Mathématiques (Animath)	5 000,00 €
Conseil Régional Auvergne	5 000,00 €
Conseil Général de l'Allier	300,00 €
Universcience	800,00 €
Rectorat (58 HSE)	2 380,98 €
IREM	1 411,34 €
<b>TOTAL RECETTES</b>	<b>14 892,32 €</b>

#### DEPENSES

FOYER Home Dome (Hébergement)	4 885,80 €
Transport Nénot (Montée au Puy de Dome)	240,00 €
Office de Tourisme de CLFD (Visite)	188,00 €
CROUS Déjeuners	1 003,90 €
HP (ordinateur portable)	483,60 €
AUCHAN (Réception cloture)	290,24 €
AUCHAN (Réception cloture)	92,12 €
RETIF (Petit matériel de réception : nappe...)	71,76 €
Produits de communication UBP	326,40 €
T2C (Transport urbain)	458,70 €
DECITRE (Livres)	188,40 €
DECITRE (Livres)	275,70 €
JANTZEN Fleuriste	100,00 €
Matériel Atelier Sportif	279,08 €
Matériel Atelier Robotique	344,80 €
Remboursement déplacements élèves	71,40 €
Indemnisation enseignants par le Rectorat (58 HSE)	2 380,98 €
Indemnisation enseignants par IREM	3 211,44 €
<b>TOTAL DEPENSES</b>	<b>14 892,32 €</b>



*Fin des présentations par les stagiaires de leurs travaux sur les énigmes en présence des enseignants-chercheurs.*



*Les élèves de quatrième sont équipés de calculatrices Casio pour le lycée.*



*« Les défis : Quel plaisir pour les élèves stagiaires de présenter les résultats de leurs recherches aux enseignants-chercheurs! »*

# Mathématiquement génial !!!

Comme tous les ans, un stage est proposé aux élèves de 4<sup>e</sup> et de 2<sup>de</sup> pour leur permettre de passer une semaine au sein de l'Université Blaise Pascal, à Clermont-Ferrand, en compagnie d'enseignants-chercheurs. Seulement 28 jeunes pour toute l'académie (Auvergne) ont été acceptés : 14 Filles et 14 Garçons, 14 élèves de 4<sup>e</sup> et 14 élèves de 2<sup>de</sup>. Pendant une semaine, ils ont eu le droit à des cours par les enseignants-chercheurs, ainsi que d'autres activités : film, musée, etc. mais toutes en rapport avec les maths... le tout dans la bonne humeur !

J'ai interviewé les participants (enseignants-chercheurs, élèves-stagiaires) pour faire un petit bilan de cette semaine.

## Thierry Lambre : "Regarder les maths avec gourmandise"



**Profession :** Mathématicien au laboratoire de mathématiques, spécialité l'algèbre, depuis 35 ans.

**Études :**

- ✓ Bac scientifique
- ✓ Université : Licence, Maîtrise à Paris, Troisième cycle, Thèse

**Depuis combien d'années participez-vous au stage MathC2+ ?**

C'est moi qui l'ai organisé pour la première fois et c'est la troisième session des stages MathC2+. Dès la première session, j'ai bien sûr proposé un atelier parce que j'estimais qu'il fallait montrer l'exemple puisque c'était moi qui avais lancé cette idée avec une inspectrice pédagogique régionale, Mme Agnès Duranthon.

**Comment trouvez-vous cette semaine ?**

Je peux en parler en tant qu'initiateur du projet parce que c'est un projet que je trouve très important. L'idée que j'ai essayé de développer auprès des collègues (sans aucune difficulté parce qu'ils ont tout de suite répondu à cette demande), c'est de montrer à des jeunes, d'une part que les mathématiques sont vivantes, que les mathématiques sont une science ouverte sur laquelle on peut faire des expériences et d'autre part de convaincre les jeunes que les mathématiques sont une possibilité d'études supérieures et que les mathématiques mènent à beaucoup de métiers, même si des

fois, on n'y pense pas. Je constate qu'il y a une réelle demande de la part des élèves puisque, chaque année, on a beaucoup de candidatures et que ça nous fend toujours le cœur de refuser des candidats, parce qu'on n'a que 14 places pour les collégiens et 14 places pour les lycéens. On voit qu'il y a plein de collégiens et de lycéens qui pourraient venir dans ces stages ! Quand je participe aux stages, je vois que vous êtes extrêmement curieux, que vous avez envie de comprendre, que vous avez envie d'émettre des hypothèses, que vous avez envie de regarder ces mathématiques-là avec gourmandise et donc pour nous c'est une très bonne chose. On est très content qu'il y ait plein de jeunes qui aiment les maths.



## Karim Zayana : "Des mathématiques stimulantes mais concrètes"

**Profession :** Inspecteur Général de Mathématiques de l'Éducation nationale.

**Est-ce la première fois que vous intervenez ?**

Non. Le dispositif MathC2+ existe depuis plusieurs années. Il est réparti sur tout le territoire national sous la forme de stages qui sont organisés conjointement par l'Éducation nationale et par des Instituts d'Enseignements Supérieurs, typiquement des Universités ou des écoles intégrées à ces Universités. L'académie de Clermont-Ferrand participe donc depuis plusieurs années à ce dispositif-là sous la forme de ces stages de fin d'année qui sont proposés aux élèves de collèges et de lycées. Ils leur permettent de pratiquer des mathématiques stimulantes mais concrètes qui changent un petit peu des programmes scolaires et de leur quotidien et puis qui, dans une ambiance conviviale, en groupes, en collectivité, leur permettent d'approfondir leurs connaissances. Ça vous aide à commencer dès maintenant à réfléchir à ce que sera votre parcours d'études futures. Vous

venez donc ici dans le lieu même où s'enseigne et se fait la science, à savoir l'Université. C'est un lieu emblématique, donc c'est pour vous une découverte, une expérience dont je pense vous vous souviendrez très longtemps et qui vous marquera. Vous êtes des jeunes méritants, des jeunes travailleurs, des exemples pour tous vos camarades qui ensuite, j'espère, prendront le même chemin que vous.

**Est-ce que vous voulez faire passer un message ?**

Je vous félicite, je vous encourage à continuer dans ce chemin des sciences et aujourd'hui je suis très heureux de participer à cette journée avec vous. Je suis aussi très heureux que vos professeurs, qui vous connaissent, vous aient eux-mêmes incités à « candidater » sur ces stages-là, car c'est pour vous rendre service, pour plus tard.

## Frédéric Bayart : "Spontanéité et qualité des échanges"

**Profession :** Enseignant-Chercheur en Mathématiques à l'Université Blaise Pascal. Chercheur depuis la fin de sa thèse en 2000.

**Études :**

- ✓ Bac S
- ✓ Classe préparatoire
- ✓ École Normale Supérieure de Cachan
- ✓ Agrégation
- ✓ Thèse

**Est-ce la première fois que vous participez au stage MathC2+ ?**

Non, c'est la troisième année que je participe à MathC2+.

**Ça vous plaît ?**

Ça me plaît beaucoup : c'est très intéressant pour moi d'enseigner à un autre public. J'ai l'habitude de parler à un public d'étudiants donc je suis très content de parler à un public de collégiens, ça me change

beaucoup : leur spontanéité, la qualité des échanges qu'on a... Et puis c'est aussi intéressant pour moi parce que du côté enseignement, je m'occupe beaucoup de la formation des futurs enseignants de collège et lycée et j'ai moi-même finalement assez peu d'expérience d'enseignement au collège et au lycée. C'est très enrichissant.

## Malika More

**Profession :** Enseignante-Chercheuse au département Informatique de l'Université Blaise Pascal, fait ses recherches au laboratoire LIMOS à Clermont-Ferrand et travaille également à l'IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) de Clermont-Ferrand depuis 1995.

**Études :**

- ✓ Bac
- ✓ Classes préparatoires
- ✓ École Normale Supérieure
- ✓ Thèse

**Est-ce la première fois que vous participez au stage MathC2+ ?**

Au stage MathC2+, oui, mais j'interviens beaucoup par le biais de l'IREM, dans les collèges et dans les lycées pour faire des ateliers, des conférences...

**Est-ce que le fait d'être une femme vous a posé des**

**difficultés ou des problèmes par rapport à votre métier ?**

Je n'ai pas tellement ressenti ça. Par contre, ce qui est vrai, c'est que pendant toutes mes études, j'ai évolué dans un milieu très masculin où il n'y avait presque pas de filles dans ma classe. Et actuellement, même à l'Université, en Mathématiques et en Informatique, il y a très peu de femmes, mais ça ne pose pas de difficultés.

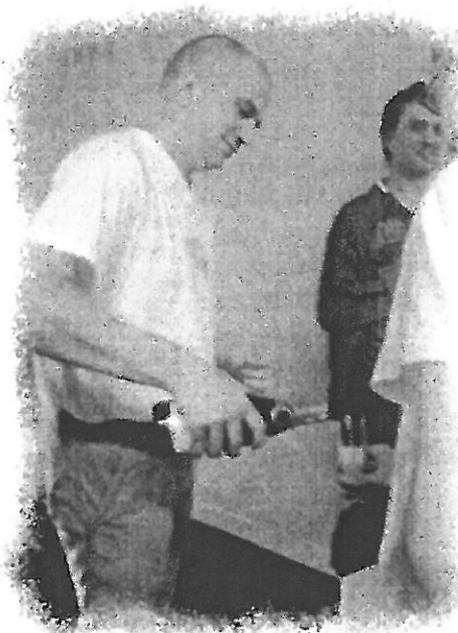
Je n'ai pas ressenti de problèmes particuliers ni avec mes collègues, ni avec mes étudiants, ni pendant mes études avec mes professeurs.

## Alexandre Guitton

**Profession :** Enseignant-Chercheur en Informatique à l'UFR Sciences et Technologies de l'Université Blaise Pascal, recruté en 2007.

**Études :**

- ✓ Bac S
- ✓ DEUG Mathématiques / Informatique (bac +2)
- ✓ 3 ans d'études informatiques
- ✓ Licence Informatique
- ✓ Master de recherche en Informatique
- ✓ Doctorat d'Informatique
- ✓ 2 ans d'études après le Doctorat



Des matheux au travail...

**Est-ce que c'est la première fois que vous participez à ce stage ?**

Non, c'est la troisième année de suite. J'aime bien car le public est vraiment différent des étudiants qu'on a l'habitude de rencontrer. Ce n'est pas très simple de s'adapter, d'arriver à vulgariser les informations mais c'est intéressant.

**Sur quoi travaillez-vous en ce moment ?**

Je travaille sur des réseaux de communication sans fil, qu'on appelle réseaux de capteurs sans fil. L'objectif est de récupérer des informations (par exemple de température, d'humidité, de pression) dans un environnement et les transmettre de proche en proche, de nœud en nœud, jusqu'à un ordinateur qui est distant de l'évènement qu'on surveille, tout en essayant d'éviter d'envoyer trop de messages pour ne pas trop déranger.

## Romuald Aufrère

**Profession :** Enseignant-Chercheur à l'ISIMA (École d'Ingénieurs en Informatique) depuis 2003, effectue sa recherche à l'Institut Pascal.

**Études :**

- ✓ Bac technologique F2 (Électronique)
- ✓ BTS Électronique
- ✓ DEA Électronique et Système
- ✓ Thèse sur la vision pour la robotique

**Depuis combien d'années participez-vous au stage MathC2+ ?**

C'est la première année que je participe.

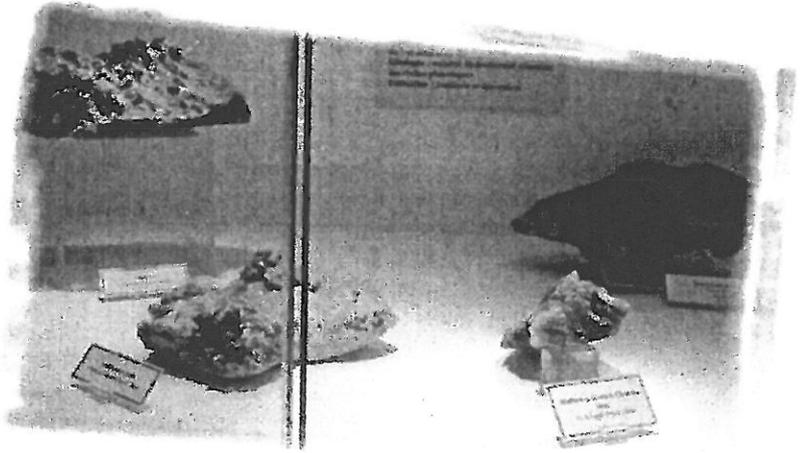
**Et ça vous plaît ?**

Oui, c'était très intéressant, j'espère que ça a plu aux élèves. J'espère pouvoir renouveler l'année prochaine.

# Impressions de quelques élèves ayant participé au stage MathC2+

Leïla **GODINAUD** a participé au stage en tant que 2<sup>nde</sup>.

« Tout d'abord, je conseille vivement à tous les matheux de poser leur candidature et même à ceux qui aiment les sciences en général. Pour ma part, j'ai été surprise par ce que sont vraiment les mathématiques de haut niveau et bizarrement ce stage m'a plutôt donné envie d'étudier la physique (surtout après avoir parlé avec un Enseignant-Chercheur en Physique). De plus, il est toujours agréable de rencontrer des jeunes qui ont les mêmes passions que vous et de pouvoir travailler avec eux dans un cadre très agréable. Pour être franche, je ne me suis jamais autant amusée en faisant des maths ! »



Quelques pierres exposées au musée Lecoq

Damien **GUEHEUNNEUX** a participé au stage en tant que 2<sup>nde</sup>.

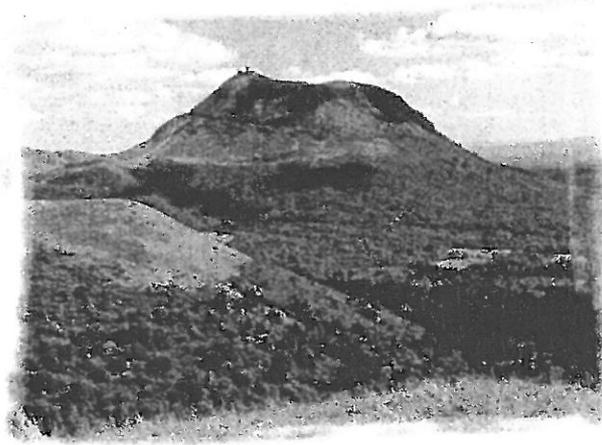
« Pour moi le stage a été une super expérience mathématique, j'ai adoré tout ce qu'il y avait :

- ✓ les cours enrichissants (différents des maths courants)
- ✓ les activités amusantes l'après-midi (parfois fatigantes)
- ✓ les énigmes compliquées.

De plus, pouvoir parler avec des chercheurs nous permet de pouvoir mieux comprendre la vie des mathématiciens et aussi certaines choses extravagantes. »

Manon **BIOULAC** a participé au stage en tant que 4<sup>e</sup>.

« Je pense que ce stage a été une belle opportunité pour moi parce qu'il m'a permis d'approfondir mes connaissances en mathématiques et en sciences mais aussi de découvrir l'Université, Clermont-Ferrand et j'ai également fait de belles rencontres. Si c'était à refaire, je le referais sans hésiter ! »



Source Wikipédia : Photo Clément Beckert

Estelle a participé au stage en tant que 2<sup>nde</sup>.

« J'ai adoré ce stage, c'était très intéressant et instructif et j'ai pu y faire de belles rencontres. »

## Emploi du temps

Mafalda SEQUEIRA SIMPLICIO

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
<b>MATIN</b>	Atelier de recherche	Atelier de recherche	Atelier de recherche	Atelier de recherche	Atelier de recherche
<b>DEJEUNER</b>					
<b>APRES-MIDI</b>	Atelier calculatrice + rallye math + visite du musée Lecoq	Après-midi au Puy de Dôme	Visite de l'entreprise NUM'TECH + quartier libre dans le centre ville de Clermont-F <sup>d</sup>	Atelier sportif et scientifique encadré par l'UFR STAPS	Conférence de Yanick Heurteaux + exposé des élèves sur les défis de la semaine
<b>DINER</b>	Pique-nique dans le jardin du musée Lecoq			Pot de fin de stage	
<b>SOIR</b>	Visite de Clermont-F <sup>d</sup>	Film : « Comment j'ai détesté les maths »	Travail en groupe sur les défis de la semaine	Préparation Énigmes	

