



**Stages MathC2+ de mathématiques
en Université
pour les collégiens et lycéens
du 24 au 28 juin 2013**

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



***Le succès de MATHC2+ 2013
est à partager avec tous nos partenaires
et collaborateurs dont l'engagement
à contribué à réaliser ce projet.***

Nos remerciements à nos partenaires financiers :

***La Fondation des Sciences Mathématiques
Le Conseil Régional d'Auvergne
Le Conseil Général du Cantal
L'Université Blaise Pascal
Le Département de Mathématiques de l'UBP
Le Laboratoire de Mathématiques de l'UBP
L'UFR Sciences et Technologies de l'UBP***

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

***et tout particulièrement
les élèves
qui ont contribué par leur motivation,
leur intérêt, et leur enthousiasme
au succès de cette deuxième édition.***

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



MathC2+

Du 23 au 28 juin 2013

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

Les coulisses d'un jeu vidéo

Hasard et ordinateur



MathC2+

Du 23 au 28 juin 2013

Au laboratoire de Mathématiques
de l'Université Blaise Pascal (unité mixte du CNRS)

Compter les nombres premiers

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.

Pavages

Des ponts de Königsberg
aux algorithmes de Google

Sécurité informatique

Ateliers de bricolages scientifiques
Expérience du Puy-de-Dôme de Pascal

Une initiative de l'IREM et du Rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand



Table des matières

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

1. Extraits des lettres de motivations des élèves

Lycée

J'ai postulé à ce stage car l'algorithmique étudiée au lycée me motive pour aller au lycée en terminale S, les 8 h hebdomadaires de mathématiques me font rêver.

☆☆☆

C'est le côté rigoureux et exact des mathématiques qui m'attire. J'éprouve une certaine satisfaction à résoudre une équation, un problème, à trouver le résultat d'un calcul. J'aime émettre des hypothèses, les vérifier à l'aide d'expériences qui mettent en évidence le côté fascinant des sciences.

☆☆☆

Je dois avouer que je me sens à l'aise avec les calculs, les problèmes, la géométrie, ..., me débrouillant plutôt bien dans ces domaines. 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.

☆☆☆

Je suis volontaire pour y participer car il s'agit de découvrir des choses nouvelles. Je suis très curieuse à ce niveau-là. J'aime énormément apprendre et je souhaite acquérir de nouveaux savoirs pour aller plus loin.

☆☆☆

Les mathématiques sont une recherche constante pour trouver la solution. Lorsqu'elle est trouvée, on est toujours empli d'une grande satisfaction. C'est pour cela que je suis désireuse d'aller à ces stages.

☆☆☆

Je fais partie de ceux pour qui les mathématiques sont une petite trappe secrète qui se révèle dans les moments de profond ennui.

☆☆☆

Quand je résous un problème, je suis dans un autre monde, un monde idyllique, autour plus rien de compte et quand je trouve la solution, j'éprouve un plaisir intense puisque des fois, il faut la chercher pendant des heures que je ne vois pas passer. Signé : XX..., élève de Seconde, passionnée de mathématiques.

☆☆☆

Grâce à ce stage, je pourrai voir le parcours scolaire des scientifiques et comprendre leurs intérêts pour la science. J'apprécierai de participer à ce stage car dans notre lycée, nous n'avons pas souvent l'occasion d'avoir des événements scientifiques.

Collège

J'aimerais apprendre plus vite les mathématiques, j'aimerais voir des problèmes plus compliqués, qui me feraient réfléchir. Je trouve que les échecs et les mathématiques ont un lien : Il faut calculer, réfléchir, chercher un plan et le construire.

☆☆☆

J'habite dans une zone rurale, à une centaine de km de Clermont-Ferrand, ville que je ne connais pas mais dont on m'a beaucoup parlé, surtout au niveau des études, et que j'aimerais bien découvrir.

☆☆☆

Je prends plaisir à résoudre des problèmes, à argumenter, à schématiser, compétences que j'aimerais développer.

☆☆☆

J'aime beaucoup les problèmes, j'apprécie de trouver la solution, et avant tout, toute la démarche qui m'a fait aboutir à ce résultat.



Je suis assez à l'aise avec les calculs et j'abandonne très rarement une chose que j'ai commencée.



Mes compétences en cette matière me permettent d'aider les élèves qui ont plus de difficultés que moi en classe ; et cela me plaît beaucoup car j'ai l'esprit de solidarité. La démarche scientifique et la logique feront à coup sûr parties de mon futur métier.



Je suis des cours de dessins depuis 5 ans car j'apprécie les travaux manuels et artistiques cela m'a permis de développer beaucoup d'imagination. Je suis perspicace, je ne me décourage jamais quand je n'arrive pas à résoudre un problème.



J'ai toujours été passionné par les mathématiques et les sciences. Cela m'a donné l'envie d'approfondir mes connaissances. Pour mieux comprendre puis analyser et enfin fonder des hypothèses, je me dois d'abord d'apprendre les bases scientifiques.



J'apprécierais énormément de travailler et de discuter avec d'autres élèves issus d'horizons différents, de mathématiques, de leur avenir. Il est vrai que nous n'avons pas accès à ce genre de propositions là où nous habitons.



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

2. Extraits de lettres de présentation des professeurs

Lycée

XY... est un élève passionné par les maths et les sciences, élabore de façon personnelle des algorithmes de jeux mathématiques sur sa calculette, il fait preuve d'une grande autonomie.

☆☆☆

Issus d'un lycée petit (72 élèves en seconde) très rural, nos élèves et leurs familles sont confrontés à un « désert » culturel et les classes sociales du bassin sont défavorisées.

XX... m'explique qu'elle va très rarement visiter des expositions scientifiques, qu'elle aimerait beaucoup connaître l'environnement d'un campus, rencontrer des chercheurs, des étudiants.

☆☆☆

XY... se démarque par une curiosité scientifique étonnante. Issu d'un milieu modeste, j'ai eu l'occasion de rencontrer les parents qui ont tout de suite accepté de déposer la candidature de leur fils et qui ont vu d'un très bon œil cette opportunité culturelle et scientifique.

☆☆☆

XX... est dans une classe de Seconde difficile. XX... montre toujours un intérêt sans faille à « ma » discipline. XX... est travailleuse, soucieuse de la réussite de ses démonstrations, et manifeste une grande curiosité intellectuelle en me sollicitant. XX... est interne, peu encline à communiquer avec ses camarades. Cette perspective de stage la valorise à ses propres yeux.

☆☆☆

Le stage proposé à XX... devrait la confirmer dans son orientation, assouvir sa curiosité et lui offrir l'occasion de faire des mathématiques autrement.

☆☆☆

XY... apprécie notamment le côté « pratique » des mathématiques et en même temps a un esprit d'abstraction intéressant. Il me disait, en début d'année, aider son père charpentier, dans ses calculs, et connaît la valeur de ce qu'il apprend, ce qui est un ressenti que j'ai rarement entendu chez un adolescent, même aimant les mathématiques.

☆☆☆

XY... vient d'un milieu artisanal, ne sort pas beaucoup, ne part pas en voyage, mais aime les émissions et les revues scientifiques.

☆☆☆

Le but de ce stage étant aussi de développer la participation des filles dans les filières scientifiques, XX... est un exemple de future étudiante scientifique de valeur.

Collège

XY... est un élève qui a de solides connaissances, qui comprend très vite et réalise avec beaucoup de facilités les activités proposées. Il est rigoureux dans ses raisonnements, il est curieux et désireux d'approfondir les notions abordées.

☆☆☆

Même si XX... n'arrive pas à traiter un problème en contrôle, je remarque qu'elle a réécrit les données en sa possession et tenté différentes choses. Par ailleurs, X n'est jamais partie « loin » de la vallée de ses parents. J'ai rencontré la maman qui d'abord réticente, a accepté de la laisser partir.

☆☆☆

Esprit très vif, anticipe ce qui peut être élaboré. Le rythme de la classe est beaucoup trop lent. Très demandeuse de travaux supplémentaires. XX... a tendance à occuper son désœuvrement par une attitude

dissipée en classe. Si vous ne reprenez qu'une candidature de mon établissement, je souhaite que cela soit celle-ci.



Brillante élève, dans les trois disciplines scientifiques, XX... satisfait sans nul doute au critère de « l'excellence scientifique ». Intéressée par les études scientifiques, elle n'a qu'une idée très vague du milieu universitaire et de la recherche, ses parents n'ayant pas fait d'études supérieures, ne lui apportant pas d'informations sur le sujet.



Ce pourrait être intéressant pour XY... d'être confronté à d'autres collégiens, qui comme elle, sont passionnés par les mathématiques. Vivant assez loin de Clermont-Fd, XY... aura vraisemblablement assez peu d'occasion de se rendre sur un campus avant son orientation de Seconde.



L'essentiel à retenir avec XY..., c'est qu'il adore les mathématiques, la compétition, et donc résoudre des problèmes de plus en plus difficiles.



Elément moteur de la classe. Raisonnements fins avec le souci du détail. Grande rigueur.



J'ai très vite remarqué le goût et les capacités de XX... pour les mathématiques. XX... aurait tendance à se mettre des barrières et à s'interdire des études longues. Son point faible est la rédaction des démonstrations et les travaux en groupe sont propices à améliorer cette compétence.



Excellentes capacités de raisonnement, élève curieux de tout, cherchant à comprendre comment fonctionnent les choses. Le problème auquel se heurte XY... au collège est celui de partager cette curiosité scientifique avec ses camarades, qui ont des centres d'intérêts bien différents.



Lorsqu'une notion est établie, XY... se montre d'une efficacité impressionnante dans les exercices, ce qui m'oblige souvent à prévoir le double de travail pour lui. Malgré ces facilités, XY... est d'une grande humilité appréciée de ses camarades.



La grande expérience de l'équilibre des liqueurs de Blaise Pascal, réalisée au sommet du Puy de Dôme

3. Extraits des rapports de stages des élèves

Si je vous parle d'un stage de maths au campus des Cézeaux, vous penserez à quoi? Des théorèmes de post-bac qui font trois pages? Des équations utilisant l'infini? Des formules avec non seulement les 26 lettres de l'alphabet, mais quelques-unes de l'alphabet grec ?

Pendant ma semaine de stage, Math2C+, j'ai découvert ce que sont réellement les mathématiques vivantes au 21ème siècle. Le premier jour, on se retrouva à quatre par table et on se demanda: "Comment vont se dérouler nos matinées ? » Rassurez-vous, ce n'est pas des cours comme à l'école.

Equipés de seulement quelques documents et leurs connaissances, tous ces professeurs ont réussi à nous instruire et nous motiver dans ces domaines.

Le mardi après-midi, nous avons suivi les pas de Florin Périer pour réaliser l'expérience de Blaise Pascal: on a monté le Puy de Dôme! On a refait l'expérience de l'équilibre des liqueurs et on s'est posé la question : le vide, existe-t-il? Si vous voulez savoir, il faudrait faire le trajet vous même !

Le Home-Dôme a été pour nous notre maison durant cette semaine, un endroit pour se reposer tranquillement et pour réfléchir sur toutes les énigmes posées dans la journée.



Ce stage fut, pour moi, une chance de découvrir les mathématiques sous différents aspects. Il fut particulièrement enrichissant. Je ne doute pas qu'il m'aidera dans les prochaines années, à confirmer mon orientation. Les découvertes étaient à tous niveaux : tant en histoire qu'en pratique. Je n'imaginais pas non plus, à quel point, les mathématiques nous entouraient.

Comment évoquer cette semaine sans parler des multiples énigmes qui l'ont rythmée ? En effet, nous n'étions jamais tranquilles : chaque jour, de nouvelles énigmes et défis apparaissaient. A ces moments-là, nous pouvions laisser libre cours à notre réflexion qu'elle nous amène directement à la bonne solution ou parfois bien trop loin de celle-ci. J'ai apprécié la présentation à laquelle chaque groupe avait dû procéder afin d'apporter une solution la plus compréhensible possible.



L'un des éléments qui m'a le plus marquée et m'a ravie était cette ambiance de travail qui a régné tout au long de cette semaine. La réflexion, la concentration et la recherche n'en étaient que plus agréables car s'instruire au milieu de personnes étant toutes motivées et intéressées est une expérience que l'on ne vit pas souvent. Pour ma part, je ne me rappelle pas en avoir vécu de comparable.

Les chercheurs : ils étaient à notre écoute et avaient le souci de bien nous faire comprendre les notions qu'ils développaient. Nous avons vraiment été très bien accueillis au cours de ces quelques jours et j'ai eu le sentiment que tout avait vraiment été pensé pour que cette expérience nous soit la plus favorable possible. Ainsi, notre emploi du temps avait été fait de telle sorte que des pauses avaient été aménagées pour nous afin de nous permettre de nous détendre un peu. Pourtant, je les vois à présent différemment : je les vois partout en tant que « mathématiques vivantes ». Elles sont présentes autour de nous et sont un élément indissociable de notre environnement. Je leur ai aussi découvert une autre forme, différente de celle que je connaissais, c'est-à-dire principalement avec des opérations au résultat avéré et des tracés dans l'espace. Les mathématiques ne se résument pas seulement à ça et même si cette partie des sciences mathématiques m'est plus difficile à comprendre, je les apprécie encore plus.



« Ce sont les petits ruisseaux qui créent les rivières » et donc c'est avec des petites notions comprises que l'on peut aller haut dans les études. Je suis ressorti de ce stage plus curieux et avec des notions scientifiques nouvelles.



Cela m'a permis de voir les mathématiques sous un autre angle et d'en avoir une nouvelle perception. J'ai pu constater au travers des différentes interventions que les mathématiques n'étaient pas qu'un simple outil scolaire mais un domaine dans lequel on est confronté tous les jours.

Au cours des ateliers du matin, les différents sujets sur lesquels nous avons réfléchi nous ont permis de découvrir les maths par la recherche (vérification de théorèmes, démonstration de résultats observés ou

trouvés, pistes de résolutions sur lesquelles on pourrait s'intéresser, se mettre dans la peau d'un chercheur en mathématiques pour essayer de découvrir de nouvelles choses comme le ferait un vrai chercheur). L'après-midi, les activités et les visites nous ont permis d'aborder les mathématiques de façon parfois plus ludique que le matin. Parfois, il fallait vraiment se creuser la tête pour arriver à démontrer quelque chose mais c'est ça que j'adore !

Je pense que c'était une bonne idée de mélanger les élèves de seconde et de quatrième pour les visites l'après-midi et dans les chambres, cela nous a permis de faire connaissance et de partager nos idées par exemple pour les défis de la semaine. Avec nos âges différents, nous n'avions pas toujours la même vision des choses, les mêmes avis et les mêmes raisonnements et c'est cela qui nous a permis d'avancer.

J'ai beaucoup aimé les ateliers de recherche du matin (particulièrement la modélisation mathématique et l'algèbre non associative illustrée par les arbres car on participait plus que pour les autres ateliers) où on découvrait et apprenait plein de chose.

Il s'agissait d'un moment agréable partagé avec d'autres jeunes ayant la même passion pour les Mathématiques que moi. Grâce à celui-ci j'ai découvert plusieurs métiers qu'on pouvait exercer grâce aux Mathématiques, ce qui m'a été très bénéfique car je ne sais pas quel métier je souhaite exercer plus tard.

Les cours du matin m'ont beaucoup plu, ils m'ont fait découvrir un nouvel aspect des Mathématiques : les Maths vivantes du XXIème siècle. De plus, on voit que les chercheurs sont passionnés par leur métier et ont envie de nous faire partager leur passion. Les cours étaient très intéressants donc ces 3 heures sont passées comme quelques minutes. D'ailleurs tous les différents aspects proposés par les chercheurs m'ont beaucoup intéressée : autant l'algèbre que la mécanique des fluides, etc.

Les énigmes nous ont permis de faire travailler nos méninges, de faire des Mathématiques un jeu.



En écoutant les mathématiciens parler j'ai compris qu'il aimait vraiment leur métier et que tous les jours ils étaient heureux de se lever pour peut-être découvrir de nouvelles facettes des mathématiques. Ce stage m'a permis de penser que je pourrais devenir comme eux car j'adorerai essayer d'explorer plus les mathématiques.



Dans la fiche de présentation du stage, vous désiriez que « à l'issue de ce stage, nous découvriions que les mathématiques sont une science vivante ». Croyez-le ou non, je l'ai découvert mais j'ai tiré encore plus de bénéfices de ce stage que ce que vous, moi ou mon professeur de mathématiques aurions pu prévoir.



Tous les cours du matin m'ont apporté beaucoup de connaissances. Cela m'aide au collège, j'arrive à faire des rapprochements intéressants. Ce stage m'a montré une vision différente du monde mathématique. Malgré tout cette expérience n'a pas modifié ma réflexion sur mon orientation professionnelle, parce que je n'ai aucune idée sur mon avenir.



Il ne m'aura fallu qu'une heure de cours pour comprendre la complexité que peuvent avoir les mathématiques et une semaine pour me rendre compte de leur diversité au sein des mathématiques

Je pense que j'aurais ri à la personne me disant que je monterai le Puy de Dôme à pied avec un tube de mercure géant, mais je dois admettre que cette expérience fut très enrichissante, non seulement pour démontrer l'existence de vide sur Terre mais aussi son côté quelque peu sportif.

Mais ce que je retiendrai surtout, c'est le nombre si important de personnes qui s'intéressent comme moi aux mathématiques.



La sortie au Puy de Dôme nous a permis d'allier sciences et découverte de la nature. L'expérience que l'on y a faite (sur l'équilibre des liqueurs) était connue et cependant fabuleuse à comprendre et à expérimenter.

J'ai trouvé que la fin du stage était le moment idéal pour la conférence car, n'étant pas trop longue, nous n'avons pas vu le temps passer et nous avons pu nous intéresser jusqu'au bout.

J'avais très envie de résoudre les énigmes (même si elles étaient assez complexes) et j'avais hâte de connaître les réponses des autres pendant l'après-midi de vendredi.



J'ai pu apprendre un nombre incroyable de choses nouvelles relatives aux mathématiques et aux sciences, jamais abordées en classe. Par exemple, nous avons pu parler dans la même journée de théorèmes mathématiques, de physique des fluides et de codage informatique.

Il n'y a pas eu un moment dans le stage pendant lequel nous n'avions pas à résoudre quelque problème tordu ou réel défi mathématique. Cela nous a contraints à développer une véritable logique mathématique, à confronter nos réflexions avec celles des autres en créant ainsi un véritable échange, et à élaborer une démonstration claire, précise, et juste.

Cette aventure d'une semaine, pendant laquelle nous avons rencontré de nombreux chercheurs, et exploré de nombreuses disciplines scientifiques, m'a fortement motivé et encouragé à envisager une carrière dans les sciences, ou tout du moins à me lancer dans des études scientifiques. Le stage donne en effet une assez bonne idée des métiers et des disciplines susceptibles de nous intéresser.

L'ambiance entre les élèves était excellente et j'ai apprécié d'être associé à des élèves de seconde.

Le sport était génial et j'aurai aimé qu'il y en ait plus.



Dès mon arrivée, l'accueil a été très chaleureux et je me suis tout de suite entendu avec les autres élèves ; les professeurs ont aussi été très sympathiques. Après notre installation, la semaine a commencé avec un cours de math qui m'a paru assez compliqué, puis tous les matins nous avions math et ça se passait de mieux en mieux.



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 2013 :

- 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'Education 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 2013.

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 24 au 28 juin 2013.

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 :

103 candidatures de 46 collèges,
43 candidatures de 20 lycées,

soit 146 élèves provenant de 66 établissements.

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

- Allier : 9 établissements (6 collèges et 3 lycées), 18 élèves ;
- Cantal : 10 établissements (7 collèges et 3 lycées), 24 élèves ;
- Haute-Loire : 8 établissements (6 collèges et 2 lycées), 21 élèves ;
- Puy-de-Dôme : 30 établissements (18 collèges et 12 lycées), 83 élèves.

7. Encadrement des élèves

Quatre professeurs de mathématiques du second degré (un homme, une femme en collège, un homme, une femme 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 (Num'Tech), 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 du stage et ont été encadrés par des étudiants du master enseignement de mathématiques. Cette organisation a permis aux élèves de rencontrer des étudiants en mathématiques et aux futurs professeurs de rencontrer des élèves dans un cadre non scolaire.

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

- **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 ?

- **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 facile 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 clefs 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.

- **Hasard et ordinateur,**
par Gérard FLEURY, membre du Laboratoire de Mathématiques.

Après une présentation illustrant l'intérêt que revêtent les probabilités pour résoudre certains problèmes, pourquoi on utilise des simulations pour aborder certains problèmes, la difficulté inhérente à la simulation probabiliste sur ordinateur, nous aborderons une question qui s'est posée à l'armée américaine au Vietnam: comment dépister, sur une vaste échelle et à moindre coût, une maladie détectable dans le sang.

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

Dans une première partie (50 minutes environs) 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.

- **Les coulisses d'un jeu vidéo,**
par Raoul Medina, membre du LIMOS.

L'informatique est devenue incontournable dans notre quotidien et nos loisirs. Ainsi, en 2008 les Français consacraient en moyenne 2h17 chaque jour à surfer sur le web pour leurs loisirs. Le grand public s'est aujourd'hui entièrement approprié l'outil informatique. Mais connaît-il vraiment les fondements scientifiques qui constituent aujourd'hui la discipline informatique? Au travers d'un exemple de jeu vidéo de type MMO RPG (Massive multiplayer online roleplaying game), nous aborderons les différentes facettes de cette discipline scientifique. Nous en montrerons un état de l'art, les futurs défis de quelques sous-disciplines ainsi que les verrous théoriques qui font que tout n'est pas réalisable à l'aide d'un ordinateur. Au travers de cet exemple, les points suivants seront traités :

-Qu'est-ce qu'un ordinateur ? Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ? Que va changer l'apparition des processeurs multi-cœurs ?

- L'apport des réseaux, des nouveaux usages d'internet et le défi du très haut débit sur le téléchargement.

- Les défis d'aujourd'hui pour la connexion à un jeu : authentification, sécurité et cryptographie.

- Les graphismes : Modélisation et simulation pour se rapprocher du réel.

- La conception du jeu : un peu de génie dans le logiciel.

- Le combat contre un monstre : où en est l'intelligence artificielle ? Quelles sont les limites ?

- Observation des joueurs par l'éditeur de jeu : par exemple, pour contrôler l'économie dans le jeu. Le défi de l'analyse des bases de données massives.

- **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,
- l'UFR STAPS (Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives) de l'UBP,
- Le Musée Scientifique Lecoq.
- La société Num'tech.

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 portable.
- 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, D. Zagier, projection d'extraits du film « dimensions » d'E. Ghys).

- 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'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. 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

6. Le logement et l'intendance.

Une grande satisfaction dans l'ensemble de la part des élèves, qui ont beaucoup apprécié le cadre du foyer Home-Dôme, et aussi la gentillesse de son cuisinier ! Nous avons retenu le Foyer Home Dôme pour plusieurs raisons : situé en centre-ville, proche du milieu étudiant, permettant une découverte de la ville universitaire de Clermont-Ferrand, infrastructure adaptée à l'accueil de mineurs en termes de confort et de sécurité. Le retour des formulaires montre que tous ces points ont été très favorablement perçus par les stagiaires, notamment par ceux issus de milieu rural.

15. Les modalités administratives

Une fois les stagiaires désignés, le chef d'établissement, les parents et l'Université Blaise Pascal doivent signer une convention d'accueil de l'élève.

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 prise en compte pour l'édition 2013. Cela a été un succès grâce à la disponibilité de l'entreprise Num'Tech qui 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 présentées 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 collégialement 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, deux en collège, deux en lycée),
- Le directeur de l'IREM ou un représentant du laboratoire de Mathématiques,
- Un IA-IPR, Jean-Alain RODDIER

Les accompagnateurs sont des collègues fortement impliqués dans les actions de l'IREM, et qui sont les tuteurs scientifiques des élèves durant le stage. Pour la session 2013, ces accompagnateurs tuteurs scientifiques ont été :

Pascale PERRIN (Lycée Madame de Staël, Montluçon),
 Lucie MONIER (Collège Jules Romain, St Julien Chapteuil)
 Alexandre SARTRE (Collège Albert Camus, Clermont-Fd),
 Thierry TREVISAN (Lycée A. Brugière, Clermont-Fd).
 Cette équipe pédagogique 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 du Cantal,

Université B. Pascal : IREM, Laboratoire de Mathématiques, Département de Mathématiques et
 informatique, UFR Sciences et Technologies.



Cérémonie de clôture du stage

M. Mathias BERNARD, Président de l'Université Blaise Pascal

M. Alain BUSSIERE, Vice-Président de Conseil Régional d'Auvergne



20. Les programmes de la semaine

Programme de la semaine Lycée							
Lundi 24 Jun		Mardi 25 Jun		Mercredi 26 Jun		Jeudi 27 Jun	
9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Modélisation mathématiques : du monde réel aux équations mathématiques</i> Laurent CHUPIN (salle 2222)	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Un peu d'algèbre non associative illustrée par les arbres</i> Dominique MANCHON (salle 2222)	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Les coulisses d'un jeu vidéo</i> Raoul MEDINA (salle 2222)	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	
13h30	Repas-Pause	13h30	Repas-Pause	13h30	Repas-Pause	13h30	Repas-Pause
14h00	Olympiades ou Rallye Mathématique	Après-midi au Puy de Dôme La grande expérience de l'équilibre des liquides Visite de la station météo	14h00	Visite de l'entreprise NUMTECH La Pardieu	14h00	Atelier sportif et scientifique encadré par l'UFR STAPS Gouter et friandises mathématiques	Conférence de 45mn Yannick HEURTEAUX Amphi 911 du Pôle Physique Exposé des réponses aux défis par les élèves en présence de tous les professeurs, enseignants-chercheurs ayant participé au stage
16h00	Gouter et friandises mathématiques						
16h30	Visite au Musée Lecoq "Les machines arithmétiques de Pascal"						
17h00							
18h00		Repas	18h00	QUARTIER LIBRE Centre Ville de Clermont	18h00	Défis (Préparation)	
18h30							
19h00	Pique-nique Jardin du Musée Lecoq						
20h00							
20h30		FILMS MATHÉMATIQUES Interview Mathématicien	19h00	Repas	20h00	POT DE FIN DE STAGE au Foyer Home Dôme	
21h00	Visite nocturne du centre historique de Clermont						
21h30							
22h30							

Programme de la semaine Collège							
Lundi 24 Jun		Mardi 25 Jun		Mercredi 26 Jun		Jeudi 27 Jun	
9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Pavages</i> Jérôme CHABERT (salle 3103)	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Quoi de neuf sur le triangle de Pascal ?</i> Thierry LAMBRE (salle 3103)	9h00	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)	9h00	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths <i>Sécurité informatique</i> Alexandre GUITTON (salle 2001)
12h00		12h00		12h00		12h00	
13h30	Repas-Pause	13h30	Repas-Pause	13h30	Repas-Pause	13h30	Repas-Pause
14h00	Olympiades ou Rallye Mathématique	Après-midi au Puy de Dôme La grande expérience de l'équilibre des liquides Visite de la station météo	14h00	Visite de l'entreprise NUMTECH La Pardieu	14h00	Atelier sportif et scientifique encadré par l'UFR STAPS Gouter et friandises mathématiques	Conférence de 45mn Yannick HEURTEAUX Amphi 911 du Pôle Physique Exposé des réponses aux défis par les élèves en présence de tous les professeurs, enseignants-chercheurs ayant participé au stage
16h00	Gouter et friandises mathématiques						
16h30	Visite au Musée Lecoq "Les machines arithmétiques de Pascal"						
17h00							
18h00		Repas	18h00	QUARTIER LIBRE Centre Ville de Clermont	18h00	Défis (Préparation)	
18h30							
19h00	Pique-nique Jardin du Musée Lecoq						
20h00							
20h30		FILMS MATHÉMATIQUES Interview Mathématicien	19h00	Repas	20h00	POT DE FIN DE STAGE au Foyer Home Dôme	
21h00	Visite nocturne du centre historique de Clermont						
21h30							
22h30							

21. Le BUDGET

BILAN FINANCIER MATH C2+ JUIN 2013

RECETTES

Departement de Mathématiques	500,00 €
Laboratoire de Mathématiques	750,00 €
Conseil Général du Cantal	300,00 €
Conseil Régional Auvergne	5 000,00 €
Subvention Fondation Sciences Mathématiques Paris	7 400,00 €
TOTAL RECETTES	13 950,00 €

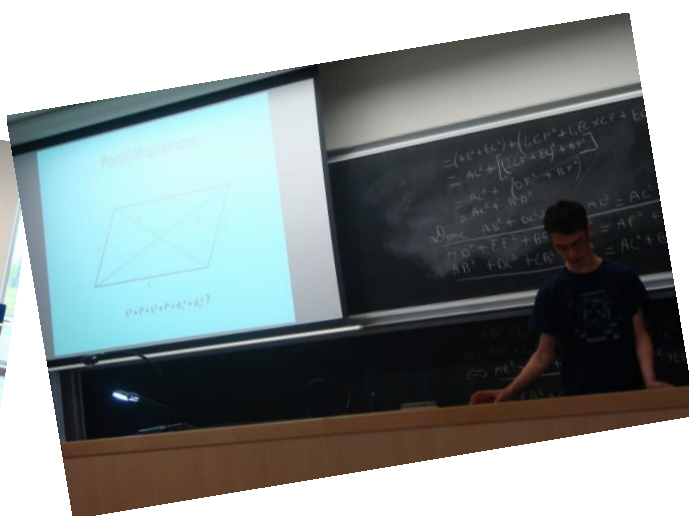
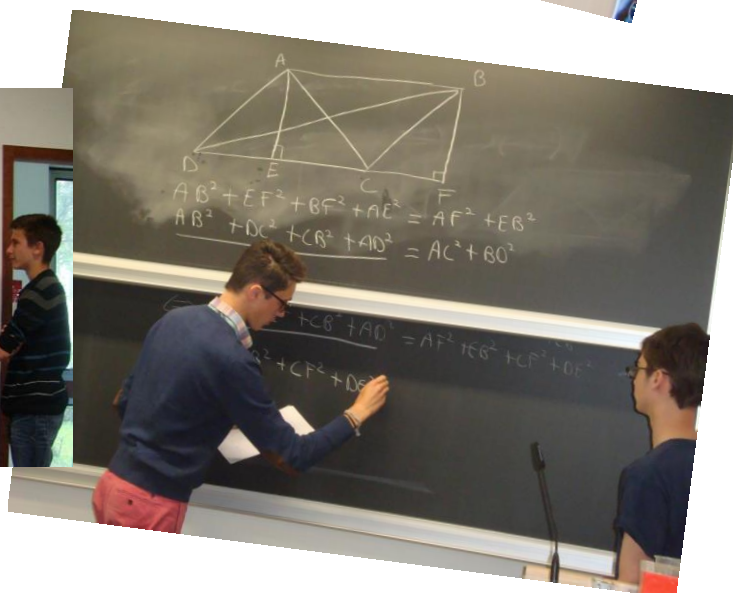
DEPENSES

FOYER Home Dome (Hébergement)	6 069,05 €
Transport Nénot (Montée au Puy de Dome)	295,00 €
2 G PUBLICITE Tee-Shirts	295,99 €
Office de Tourisme de CLFD (Visite)	185,00 €
CROUS Déjeuners	941,10 €
AUCHAN (Denrées montée PDD)	54,14 €
Exposition Mathématiciens	150,00 €
T2C (Transport urbain)	458,70 €
FIDUCIAL Matériel pédagogique	125,66 €
BOULANGER Station Audio	199,99 €
Indemnisation Enseignants Ateliers	1 750,00 €
Indemnisation Etudiants encadrants	245,46 €
Indemnisation enseignants secondaire	1 759,13 €

*Attention / Prévisionnel
Les sommes indiquées sont en
brut et non en coût chargé.
Le bilan exact de la masse
salariale ne sera connu qu'en
janvier.*

TOTAL DEPENSES

12 529,22 €



Quel plaisir de présenter aux enseignants-chercheurs les résultats de leurs recherches !