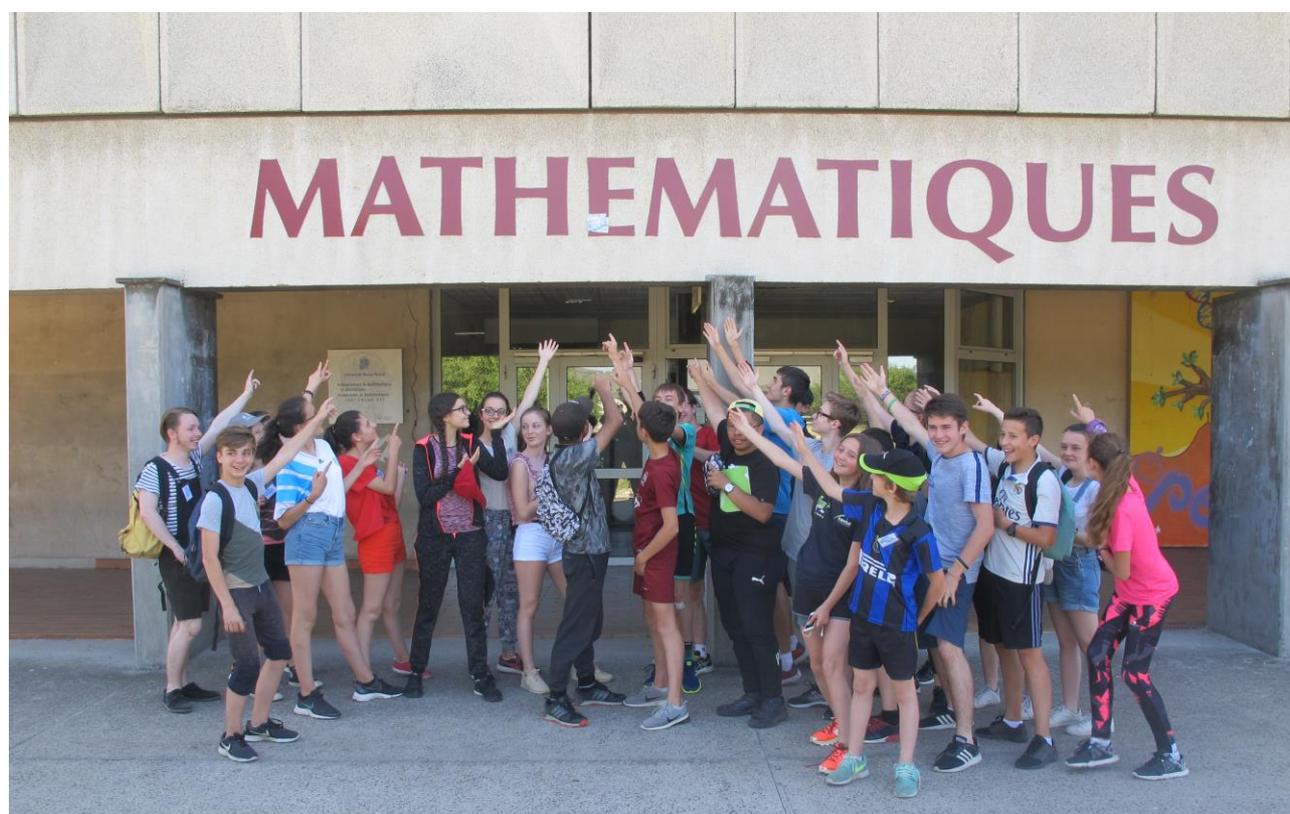


## Stages MathC2+ de mathématiques en université pour les collégiens et lycéens du 24 au 29 juin 2018

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



*Stages réalisés  
au Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal  
de l'Université Clermont Auvergne*



***Le succès des stages MATHC2+ 2018  
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 Sciences Mathématiques de Paris  
La Fondation Blaise Pascal  
Le Rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand  
Le Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal  
L'UFR de Mathématiques de l'UCA  
L'IREM de Clermont-Ferrand  
L'entreprise CASIO***

***Nous remercions également :  
Les enseignants encadrant les élèves  
Les enseignants-chercheurs  
Le lycée La Fayette pour son accueil  
Les chefs d'établissements des collèges et lycées  
Le musée Lecoq  
Mme Elisa Cor, ancienne stagiaire MathC2+***

***Les laboratoires de l'Université Clermont Auvergne :  
LMGE, LIMOS, LPC et OPGC***

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

***Malika More  
Directrice de l'IREM***



## Table des matières

<b>1. Extraits des lettres de motivations des élèves.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Extraits de lettres de présentation des professeurs.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Extraits des rapports de stages des élèves .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Présentation des stages .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Les objectifs des stages.....</b>	<b>10</b>
<b>6. Choix des élèves .....</b>	<b>11</b>
<b>7. Encadrement des élèves .....</b>	<b>11</b>
<b>8. L'emploi du temps proposé aux élèves.....</b>	<b>12</b>
<b>9. Les activités mathématiques.....</b>	<b>12</b>
<b>10. Les ateliers de recherche mathématique .....</b>	<b>13</b>
<b>11. Contenu scientifique de chacun des ateliers de Collège .....</b>	<b>13</b>
<b>12. Contenu scientifique de chacun des ateliers de lycée.....</b>	<b>14</b>
<b>13. Les activités scientifiques connexes.....</b>	<b>15</b>
<b>14. Retour des fiches d'évaluation .....</b>	<b>16</b>
<b>15. Rencontre avec une ancienne participante du stage C2+ .....</b>	<b>16</b>
<b>16. Le recrutement des stagiaires .....</b>	<b>17</b>
<b>17. Equipe pédagogique.....</b>	<b>17</b>
<b>18. Les partenaires financiers des stages MathC2+ 2018.....</b>	<b>18</b>
<b>19. Les programmes de la semaine.....</b>	<b>19</b>
<b>20. Le BUDGET.....</b>	<b>21</b>



## 1. Extraits des lettres de motivations des élèves

### Lycée

« Je me suis porté volontaire pour tout simplement car j'ai envie d'obtenir un nouveau point de vue. Un point de vue sur les mathématiques et les sciences qui soient différents de celui que l'on nous enseigne au lycée et que l'on nous a enseigné durant les années précédentes.

Etant très curieux je souhaiterais alors pouvoir apprendre plus vite les maths et pouvoir voir des notions compliquées, cela pourrait par ailleurs être une opportunité de découvrir un milieu comme celui-ci ; scientifique et universitaire, qui m'est jusqu'à maintenant inconnu. »

« Je n'ai jamais effectué de stage de mathématiques auparavant et, vivant à la campagne, je n'ai eu que rarement l'occasion d'effectuer des sorties scientifiques en dehors de celles qui m'ont été proposées par le collège, et cela serait pour moi une bonne occasion d'assouvir ma curiosité naturelle.

J'ai naturellement des facilités en sciences et j'aime savoir comment tout fonctionne, je peux me plonger des heures dans des revues scientifiques, et ce stage me permettrait d'approfondir mes connaissances. »

« Ce stage me permettrait de découvrir un grand site universitaire, de rencontrer des scientifiques et / ou des mathématiciens ... Vu que j'habite à la campagne, j'ai rarement eu cette occasion... De plus mes parents ne travaillent ni dans le domaine scientifique ni dans les mathématiques ; je pense donc que ce stage me permettrait également de découvrir des choses nouvelles. »

### Collège

« Je viens d'Algérie où j'ai vécu jusqu'à mes neuf ans. Je suis ensuite arrivé en France en 2013 en CM1, et j'ai commencé à apprendre le français. C'est grâce aux mathématiques que j'ai pu progresser : c'était la matière que je comprenais le mieux et c'est grâce aux questions des exercices que j'ai compris le fonctionnement de la langue. »

« J'ai toujours trouvé les mathématiques et les sciences fascinantes, car il y a toujours des découvertes à apprendre et à comprendre, et des expériences à tester. »

« Les mathématiques, c'est très logique, très droit, mais aussi très « flexible ». Je pourrais partir sur des débats pendant des heures. »

« Ma professeur de mathématiques et le chef d'établissement m'encouragent à participer et à sortir de ma vallée. J'habite Dore l'église et je suis un peu loin de tout. Ce stage serait pour moi une grande expérience. Il me permettrait de m'ouvrir à la vie en collectivité, de découvrir des endroits inconnus et surtout de participer à mon ouverture d'esprit et de préparer mon avenir. »

« J'aimerais découvrir les mathématiques hors du collège et les rencontrer dans la vie de tous les jours. Lorsqu'on étudie et qu'on parle d'un scientifique ou d'un chercheur, cela me fascine de découvrir leurs inventions et même la façon dont ils se sont pris. Ce que j'aime surtout dans les sciences, c'est qu'elles ont souvent réponse à nos questions. »

« J'aime me resserrer de ce que j'ai appris pour en faire une application dans la vie réelle : j'ai ainsi créé un programme scratch pour accorder mon violon. »

« Je suis un élève de St Dier d'Auvergne, c'est un petit collège de campagne.

J'aime résoudre des problèmes et poser des opérations, mais c'est en géométrie que je m'amuse le plus. Depuis 3 ans, j'ai découvert l'origami. Je trouve fascinant qu'avec une feuille que l'on plie de différentes façons on arrive à créer des animaux, des personnages ou autres formes en volume sans colle et sans découpage. Cette passion m'a amené à rencontrer des maîtres dans des conventions et de découvrir de nouvelles techniques de pliages comme les tessellations. Quand je fais de l'origami, je fais de la géométrie en trois dimensions. J'aime aussi avoir de nouveaux défis. Ce stage serait aussi l'occasion de partager avec d'autres personnes de mon âge et adultes une passion comme quand je vais à une convention d'origami. »

« Dans mon entourage je ne connais qu'une personne qui travaille dans le domaine des mathématiques. Elle fait du codage pour Michelin, mais je ne l'ai jamais vu au travail. »

---

## 2. Extraits de lettres de présentation des professeurs

---

### Lycée

« XY est interne au lycée de Mauriac car il habite à Menet, à proximité des Riom-ès-Montagnes, commune rurale isolée. Son père est négociant en fourrage, et sa mère sans profession. »

« XX est une élève d'origine arménienne arrivée en France en août 2016. Elle a ravi ses professeurs au collège et fait preuve d'une adaptation remarquable au lycée... Malgré ses difficultés personnelles, elle est toujours de bonne humeur, agréable, ponctuelle, volontaire et elle fait le maximum pour participer aux cours notamment en sciences. Ses professeurs sont tous unanimes sur son sérieux et son esprit accrocheur. »

« A mon avis, XY s'ennuie souvent en cours, le travail demandé est fait en un temps record et les exercices de recherche que je propose ne lui résistent pas longtemps, il a fait preuve de réelles aptitudes à la programmation. Il s'est d'ailleurs procuré un livre de 1<sup>ère</sup> S sur lequel il travaille en autonomie et lorsqu'il a fini le travail demandé, et que ses voisins n'ont pas besoin d'aide. Participer au stage MathC2+ permettrait à cet élève méritant et agréable de découvrir les mathématiques en dehors du contexte très scolaire du lycée. »

« XX est une élève très discrète, très impliquée dans son travail scolaire, paisible et un peu solitaire. Elle est dyslexique et son écriture s'en ressent mais elle a su développer de bonnes stratégies pour réussir au lycée... Je lui ai proposé de participer au stage, d'abord à cause de son très bon niveau et de son intérêt, mais aussi pour lui donner confiance en elle. De plus, elle représente un très bon exemple de réussite pour les autres élèves dyslexiques, et pour les filles qui avaient souvent tendance à envisager ES plutôt que S. »

« Certains élèves ont une véritable culture mathématique forgée dans le milieu familial, et souvent alimentée par des vidéos disponibles sur le net. Ce n'est pas le cas de XY... Il est toujours enthousiaste pour réfléchir sur des situations problèmes. Lorsqu'on effectue des travaux de groupe, son premier souci est de s'assurer que ses camarades comprennent les enjeux du problème, puis lors de la recherche, ses yeux pétillent et on sent qu'il aime cela !... XY n'a pas de projet particulier concernant son orientation post bac, et hésite encore entre 1STL et 1S. Il a l'impression que les longues études sont réservées à une élite dont il ne fait pas partie. Il a du mal à envisager que des études de mathématiques peuvent aboutir à un métier. »

## Collège

« L'équipe pédagogique du collège Jean Zay, classé REP+, vous propose la candidature de XY. C'est un élève d'une grande maturité pour qui l'école est une priorité et il place de nombreux espoirs en elle ... Dans les disciplines scientifiques, il met du sens sur les nouvelles notions, cherche toujours à les relier entre elles... Ses parents sont attentifs à sa scolarité mais ne sont pas familiers du système scolaire français. Ce stage serait donc l'occasion pour XY de découvrir l'université et ses nombreuses opportunités dans le domaine scientifique. XY mérite de faire de longues et brillantes études et le sélectionner serait un message fort pour lui et sa famille. »

« La participation au stage MathC2+ de XX du collège rural classé REP de la Monnerie le Montel me semble judicieuse pour les raisons suivantes : issue d'un milieu populaire, XX sait ce qu'elle veut, est exigeante envers elle-même et s'est montrée particulièrement motivée à l'idée de participer à ce stage... Sa participation au stage pourrait lui montrer toute l'étendue des possibilités au sein du domaine scientifique afin qu'elle puisse se projeter plus facilement dans cette voie. »

« De par ses capacités indéniables, mais aussi une attitude et un travail exemplaire, XY obtient d'excellents résultats et cela dans toutes les disciplines. Il a une grande appétence pour les sciences et en particulier pour les mathématiques.... C'est un élève qui a une réelle soif d'apprendre et qui ne se laisse pas happer par le manque d'émulation qu'il peut y avoir parfois dans les classes de petits collèges ruraux. XY aime chercher, relever des défis et sortir de sa zone de confort. C'est pourquoi il participe à tous les concours qu'on lui propose. L'an dernier, il a obtenu le meilleur classement du collège au concours kangourou. Et cette année, il participe au concours Alkindi, pour lequel il a été sélectionné pour la deuxième phase. »

« C'est un élève très sérieux, toujours soucieux de bien faire, qui fait preuve d'une bonne volonté et d'une rigueur remarquable... C'est un élève en situation de handicap qui est accompagné par une AESH dans certaines matières. »

« XX est une élève très agréable, posée et réfléchie, issue d'un environnement très modeste (sa mère est mère au foyer, et son père est distributeur de prospectus), et souhaite vivement avoir accès à un enseignement scientifique poussé. »

« Grace à son investissement et à son efficacité sur les heures où étaient proposés les ateliers Maths en Jeans l'année dernière au collège, XX s'est faite remarquée : par son dynamisme, sa curiosité pour la matière et son engouement, elle a été sur ce moment un véritable moteur pour le groupe. »

« Sa situation familiale est délicate. Boursier taux 3, sa mère, sous tutelle, l'élève seule. XY s'ouvre au monde par le biais d'internet grâce à sa passion pour l'informatique et ce stage serait donc l'occasion de lui faire découvrir le monde la recherche, un campus universitaire et l'encourager à entreprendre de longues études. »

### 3. Extraits des rapports de stages des élèves

#### Collège

« Je pense qu'on remerciera tous la marque CASIO de nous avoir offert leurs toutes nouvelles calculatrices. C'était vraiment sympa de leur part ... La visite au musée Lecoq était enrichissante car on a pu en apprendre un peu plus sur la ville de Clermont ainsi que sur Blaise Pascal. J'ai adoré la salle avec toutes les énigmes-salle qui ressemblait à un jardin d'enfant (ce que j'ai adoré) - et la pièce où était exposé toutes les sortes d'animaux... J'adore le sport et la course d'orientation donc j'ai vraiment adoré cet atelier et j'étais avec une bonne équipe. On s'est beaucoup amusé... On a vraiment bossé pour que tout soit prêt pour la présentation des énigmes du lendemain. »

« Tous les matins lors du stage, il nous était proposé un atelier sur des thématiques différentes à chaque fois, mais rapproché aux mathématiques. Ces ateliers nous étaient accessibles et ils ne faisaient qu'enrichir nos connaissances. Il était agréable de pouvoir échanger avec les enseignants ou les chercheurs.

J'ai découvert une autre approche des mathématiques, ce n'était pas comme au collège, c'était beaucoup plus intéressant et passionnant. Et puis le fait de travailler à quatre nous a permis de nous connaître davantage de jours en jours et de nous entraider si l'on pouvait rencontrer des difficultés, mais aussi avant tout de partager ces beaux moments de sciences. »

Les soirs nous réfléchissions aux énigmes et surtout à celle que nous présenterions le vendredi. Ce fut un travail d'équipe entre collégien et lycéen. C'était génial de pouvoir travailler avec des gens qui avaient plus de connaissance que nous car l'on a pu discuter et pu prouver mathématiquement. Ces énigmes me paraissaient le premier soir l'une plus difficiles que l'autre, c'était certainement le cas mais à force de recherches et de réflexion nous avons pu en tirer des conclusions et trouver les réponses. Mais nous avons du mal à aller dormir !

J'ai passé une semaine extraordinaire ! Lorsque j'ai appris que j'étais prise pour le stage jamais je n'aurais cru que ça me plairait autant, j'ai été surprise. Grâce à ce stage je vois d'un autre point de vue les mathématiques. Et j'ai aussi fait la rencontre d'adolescents de mon âge qui partagent les mêmes centres d'intérêts que moi.

Ce stage confirme que je continuerai mes études dans le milieu des sciences ! »

« Ce stage m'a permis de pratiquer des mathématiques complètement différemment. Cette technique est très divertissante et motivante, cela en facilite l'apprentissage. Mes bases apprises en cours m'ont permis de résoudre certaines problématiques (énigmes, course d'orientation...) J'ai réalisé combien les mathématiques sont présentes dans notre quotidien (Pavages, comment mesurer du sud au nord de la France avec des triangles, ...

J'ai pu aussi en apprendre davantage sur Blaise Pascal :

Nous avons gravi le Puy De Dôme comme l'avait fait Pascal. Durant cette marche nous avons étudié la fameuse expérience de la pression atmosphérique. Nous avons eu la chance de porter du mercure pour la première et sûrement la dernière fois.

Mais ce stage est aussi une aventure humaine, j'ai rencontré pleins de nouvelles personnes, des élèves, et surtout des enseignants et intervenants totalement investis pour garantir la réussite de ce stage et transmettre leur passion. Nous avons dû rapidement faire connaissance, se faire confiance pour pouvoir fournir un travail commun et passer un bon moment.

Ce que j'ai le plus apprécié c'est la présentation du vendredi.

Nous avons présenté notre travail de la semaine sur une énigme étudiée, recherchée de 20h00 à 22h00 et pour les plus courageux jusqu'à 24h00 dans les salles d'études de l'internat.

La veille, nous avons fait une présentation ; comme d'habitude, j'étais très stressée et je me suis trompée dans mes explications. Alors le soir je suis allée à la salle d'études retravailler mon argumentation.

Le jour j, sur l'estrade de l'amphithéâtre, je n'étais plus stressée j'étais confiante de notre travail et tous s'est très bien passé. Nous nous sommes tous présentés devant les responsables du stage, les professeurs, mais surtout devant tous nos intervenants mathématiciens de la semaine.

Pour conclure je tiens à remercier toute l'équipe responsable de l'organisation ainsi que tous les intervenants pour cette excellente semaine et pour toutes les connaissances acquises durant le stage. Je souhaite une bonne continuation à ce projet Mathc2+ qui est vraiment une excellente aventure. »

« Nous avons mangé dans un jardin en pleine ville qui était très agréable suivi de la visite nocturne du centre historique de Clermont. J'ai adoré cette visite car je ne connais pas vraiment la ville de Clermont, ce qui m'a permis de mieux la découvrir. »

### Lycée

« J'ai aimé beaucoup tous les ateliers de recherche qu'on a fait, mais ce que j'ai plus aimé c'était La Ballade cryptographique et l'atelier où on a travaillé sur les triangles arithmétiques de Pascal, même si c'était un peu dur et pourquoi pas mystérieux. Le travail avec les petits groupes chaque soir était intéressant aussi surtout qu'à la fin de la semaine on a fait un exposé devant tous les enseignants-chercheurs qui avaient travaillé avec nous durant toute la semaine. ... Le mieux c'était d'avoir trouvé des nouveaux amis, surtout des amis qui s'intéressent aux maths comme moi. »

« Nous avons visité la salle de TP de Physique où nous avons vu différents instruments de simulations et nous avons pu manipuler du mercure, c'est vraiment lourd ! Ensuite nous sommes montés au Puy de Dôme pour reproduire « La grande expérience de l'équilibre des liqueurs » faite par Blaise Pascal et son beau-frère il y a 400 ans qui a permis de découvrir la pression atmosphérique. Au sommet nous avons aussi pu visiter la station météorologique où nous avons vu les différents appareils de mesure. Ils étudient aussi bien les gaz que les liquides et les solides présents dans l'air...

Nous avons écouté le cours de Mr. Dubois sur l'écoulement des fluides et la simulation numérique qui était extrêmement intéressant bien qu'un peu complexe. J'ai adoré cet atelier car il mêle physique et mathématiques, et j'ai pu découvrir et apprendre beaucoup de choses.... Nous avons rencontré une ex-stagiaire qui nous a présenté son parcours et ce qu'elle faisait alors. C'était intéressant car elle est passionnée par aéronautique et bien que ce soit un milieu majoritairement masculin, elle a réussi à se faire une place et à rentrer dans une industrie. Personnellement, je garde un bon souvenir de ce stage car nous nous sommes tous bien entendu, il n'y a pas eu de soucis particuliers, les professeurs-animateurs étaient très sympathiques, l'ambiance était donc géniale. De plus j'ai pu rencontrer d'autres personnes qui partagent ma passion, avoir une autre vision des mathématiques et découvrir certaines choses que l'on ne voit pas normalement en cours. »

« Pendant ce stage, j'ai préféré la préparation des énigmes le soir, il y avait une bonne ambiance de travail et c'est comme ça que j'ai réussi à savoir et à aimer travailler en groupe, ce qui auparavant ne me plaisait pas. La rencontre avec l'ex stagiaire Maths C2+ était aussi vraiment bien, j'ai beaucoup aimé et j'aurais même préféré en rencontrer davantage. »

« Les après-midi, des activités moins « scolaires » étaient programmées, comme la montée du Puy-de-Dôme en lien avec les travaux de pression de Blaise Pascal, une visite du musée Lecoq ou encore une course d'orientation avec résolutions de problèmes mathématiques

Dans l'ensemble, ces activités étaient très intéressantes, nous avons appris et vu beaucoup de choses, notamment sur le passé des mathématiques et sur la vie de Blaise Pascal. Elles nous ont permis d'élargir notre culture et notre réflexion sur les mathématiques durant les olympiades par exemple.

Le rythme des après-midi a été très sportif, ce qui fut d'autant plus agréable. Les beaux paysages du Puy de Dôme ou du centre-ville de Clermont ont aussi rajouté de belles émotions au stage. »

« J'ai trouvé ce stage très intéressant, à la fois très motivant et culturellement riche. Moi-même étant passionné des mathématiques, ce stage m'a permis de développer ma culture scientifique et de rencontrer des passionnés. J'ai pu apprendre beaucoup sur les métiers de la recherche scientifique, ce qui m'a permis de m'ouvrir à de nouvelles idées, notamment le cours sur « Les simulations en mécanique des fluides ». En effet, j'ai vraiment apprécié ce cours parce que malgré un thème extrêmement complexe, le sujet en lui-même était fascinant. Les explications qui nous ont été données m'ont fait toucher du doigt l'esprit du sujet. Nous avons eu la chance de rencontrer des chercheurs, tout autant passionnés, nous parlant de leur travail et du chemin qu'ils ont parcouru pour en arriver là... Je pense que ce stage a fait ressortir une maturité scientifique, me poussant à continuer sur cette voie, et m'a fait comprendre qu'il est important d'être curieux, et chaque jour de découvrir de nouvelles facettes de ce monde immense que sont les Mathématiques et la Physique. Ce stage m'a consolidé dans mon idée d'aller de l'avant dans la découverte de nouvelles choses.

Si je devais expliquer en quelques mots ce que ce stage m'a le plus apporté, je dirais que j'ai enfin compris à quoi servent les mathématiques. »

« Ce stage a vraiment été une belle occasion pour moi de voir un autre aspect des mathématiques. La semaine passe très vite, mais on y fait de belles rencontres autant par les professeurs (accompagnateurs) et chercheurs que par les collégiens et lycéens qui participent à ce stage. Ce stage était convivial car il y avait une mixité garçons/filles dans les groupes ; ce qui n'arrive pas souvent lorsque nous sommes au collège ou au lycée, sans oublier le mélange des quatrièmes avec les secondes. La visite de la station météo au sommet du Puy de Dôme m'a permis de mieux comprendre toutes les recherches que doivent effectuer les météorologues. Les visites du Musée Lecoq et de Clermont m'en ont appris plus sur la vie de Blaise Pascal. Les cours du matin et les énigmes du soir sont très intéressants car ils nous poussent à chercher et pas à juste appliquer quelques formules que l'on peut apprendre en cours, en plus de cela les professeurs sont à l'écoute et toujours là pour nous aider lorsque nous sommes en difficulté. J'ai encore plus apprécié le cours sur les mathématiques des microbes car cela nous montre l'importance des mathématiques dans d'autres matières telles que la biologie pour ce cours mais aussi dans les autres sciences. Je trouve que les conférences sont un bon moyen de donner de l'enthousiasme aux élèves pour qu'ils continuent leurs études dans une filière avec principalement des mathématiques. »

« Je ne vois vraiment pas ce qui pourrait être amélioré, je me suis même habituée aux goûters toutes les 3 heures et aux blagues des profs, à part peut-être faire durer le stage un ou deux jours de plus mais ça me paraît compliqué à organiser... et je sais que je vais conseiller ce stage à tous mes amis plus jeunes un peu matheux, parce que la semaine de vacances sacrifiée vaut vraiment le coup et que c'était une expérience magnifique !!! »

---

## 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 écoles d'ingénieurs,
- au moins 20 000 places vacantes dans les universités au niveau des licences scientifiques.

Ce constat banal mobilise le Ministère. 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.

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. En Auvergne, il y a cinq établissements REP+ et six établissements REP. 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.

En Région Auvergne, deux stages d'accueil d'élèves MathC2+ au sein du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal de l'Université Clermont Auvergne ont été organisés du 24 au 29 juin 2018.

La Fondation des Sciences Mathématiques de Paris ainsi que la Fondation Blaise Pascal 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 dans un établissement scolaire, le lycée La Fayette, proche du campus universitaire des Cézeaux.

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.

---

## 5. Les objectifs des stages

---

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

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

Mettre les élèves en situation de questionnement, de doute, n'est pas une démarche fréquente en classe. La confrontation de ce public très réceptif à des chercheurs professionnels permet de mettre en œuvre des contrats didactiques trop peu sollicités dans les classes en mettant les stagiaires en situation de questionnement ou de déséquilibre, 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 16 élèves de collèges (niveau Quatrième) et 14 élèves de lycées (niveau Seconde) au sein du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal.
- 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 de la directrice 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.
- Équité entre les quatre départements de l'académie de Clermont-Ferrand : nous nous sommes efforcés de désigner des stagiaires en nombre comparable dans chaque département, indépendamment du poids démographique de ces départements. Ce projet est à nos yeux, un projet régional qui doit irriguer tout le territoire de l'académie de Clermont-Ferrand. Ce choix d'équité entre départements 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 (par exemple : des élèves venant de REP+ ou de REP), ou encore dans les milieux où les informations sur les possibilités de métiers scientifiques ne sont pas aisément accessibles.

Nous avons reçu :

- 47 candidatures de 22 collèges,
- 37 candidatures de 16 lycées,
- soit 84 élèves provenant de 38 établissements.

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

- Allier : 6 établissements (4 collèges et 2 lycées), 13 élèves (10 collégiens et 3 lycéens) ;
- Cantal : 5 établissements (3 collèges et 2 lycées), 8 élèves (4 collégiens et 4 lycéens) ;
- Haute-Loire : 4 établissements (2 collèges et 2 lycées), 6 élèves (3 collégiens et 3 lycéens) ;
- Puy-de-Dôme : 23 établissements (13 collèges et 10 lycées), 57 élèves (30 collégiens et 27 lycéens).

---

## 7. Encadrement des élèves

---

Quatre professeurs de mathématiques du second degré (deux hommes, une femme en collège, 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, excursions, 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 de Mathématiques Blaise Pascal chaque matin durant 3 heures.
- Activités d'ouverture scientifique : Olympiades (en Seconde) et Rallye Mathématique (en Quatrième), visite du Musée Scientifique Lecoq avec démonstration de la Pascaline.
- Activités péri-scientifiques : après-midi scientifique au sommet du Puy de Dôme, avec l'expérience du Puy de Dôme de Pascal, rencontre avec le directeur du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal et des enseignants-chercheurs, discussion avec une ancienne stagiaire MathC2+, 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 Blaise Pascal, du laboratoire d'informatique, du laboratoire de biologie sur des thématiques totalement nouvelles pour eux.

En liaison avec l'évolution des programmes de mathématiques des lycées et des collèges, une matinée est consacrée à un atelier d'informatique (un pour les élèves de quatrième et un pour les élèves de seconde).

Chaque élève de collège participe donc à quatre ateliers de mathématiques et un atelier d'informatique. Les élèves de lycée à 3 ateliers de mathématiques, un atelier d'informatique et un atelier de SVT. La liste des ateliers ainsi qu'un bref descriptif de leur contenu sont détaillés 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. Elle a été assurée par Andrzej Stos, enseignant-chercheur au Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal et portait sur la notion de hasard en mathématiques.

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

Des défis ont été proposés dès l'arrivée des élèves au lycée La Fayette le dimanche soir. Des équipes de 4 personnes ont été constituées comprenant deux collégiens et deux lycéens. 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 présenté les résultats de leurs recherches dans un amphithéâtre 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 mathématique

---

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 la 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, à partir de conjectures et de 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 l'intégralité des 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 évoqué, 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

---

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

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

- **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.

- **Pavages,**  
par Jérôme CHABERT, membre du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal.

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.

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

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.

- **Polyèdres et boules chevelues.**  
par Robert YUNCKEN, membre du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal.

Les Grecs connaissaient les cinq polyèdres réguliers et Archimède et Kepler ont découvert 13 polyèdres semi-réguliers supplémentaires. Mais c'est Euler qui a été le premier à remarquer une formule toute simple qui est vérifiée par toutes ces formes. Pourquoi cela empêche-t-il de bien peigner les fibres autour d'une noix de coco ? Pendant cet atelier sur la topologie on expliquera tout cela.

---

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

---

- **Ballade cryptographique**  
par Pascal LAFOURCADE, enseignant-chercheur à l'IUT d'Informatique, membre du LIMOS.

La cryptographie existe depuis l'antiquité et est de plus en plus utilisée dans notre vie quotidienne. A travers différents défis, nous verrons comment fonctionnent certains algorithmes de chiffrements.

- **Le triangle arithmétique de Blaise Pascal**  
par Thierry Lambre, membre du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal.

Philosophe et homme de lettres, mathématicien complet, physicien aux qualités d'expérimentateur exceptionnelles, Pascal était aussi un polémiste religieux redoutable, qualifié d'effrayant génie par Chateaubriand. Ce grand savant était aussi un artisan ingénieur. Le tableau de nombres connu aujourd'hui sous le nom de triangle de Pascal fait l'objet d'études depuis le Moyen-âge. Pascal a été parmi les premiers à en proposer une étude systématique très novatrice. Cet atelier a pour but de vous familiariser avec ce tableau de nombres aux propriétés innombrables. Nous présenterons quelques-uns des progrès actuels sur les aspects arithmétiques de ce triangle de nombres qui réserve bien des surprises et pour lequel il reste des questions ouvertes.

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

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 ?

- **Coloriage et allumettes**

par Laurent SERLET, membre du Laboratoire de Mathématiques.

La séance comprend deux parties totalement indépendantes :

- 1) Atelier coloriage
- 2) Comment calculer  $\pi$  avec des allumettes ?

- **Mathématiques des microbes, les grands nombres en biologie**

Par Philippe BOUCHARD, membre du laboratoire Microorganismes : Génome et Environnement.

Petite balade dans le monde vivant microscopique. A partir d'une goutte d'eau de mer, à partir de simples croûtes de fromage, quelles sont les dimensions des nombres que nous livrent les micro-organismes? Et si on apprenait à convertir en distance terre lune, masse planétaire !

---

### 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 Clermont Auvergne ou d'ailleurs. Ces différentes structures sollicitées ont toujours répondu avec beaucoup d'enthousiasme à notre projet :

- Le Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal,
- L'UFR de Mathématiques de l'Université Clermont Auvergne,
- le LMGE (Laboratoire Micro-organismes : Génomes et Environnement)
- le LIMOS (Laboratoire d'Informatique de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes), associé au CNRS,
- le Laboratoire de Physique Corpusculaire (LPC),
- la station météo de l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand,

Des activités scientifiques, culturelles et sportives ont été organisées durant les après-midis et les soirées. Alors que les ateliers de mathématiques n'avaient pas 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.
- 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...
- Echange avec une ancienne participante au stage MachC2+.

- **Conférence Mathématique « RÉSOUDRE AU HASARD (mais non pas par hasard) »**

par Andrzej STOS Enseignant-Chercheur au Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal – UCA

*« Les tables de multiplication sont des objets parfaitement ordonnés.*

*Dans cet exposé on montrera que de simples opérations arithmétiques peuvent cependant produire des*

*résultats qui paraissent aléatoires.*

*Ensuite, nous verrons comment, à l'aide de ce hasard artificiel, on peut résoudre des problèmes mathématiques.*

---

## 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 recherches mathématiques encadrés par des chercheurs.*

Le formulaire d'évaluation, auquel chaque stagiaire participant a répondu, montre une grande satisfaction sur ce point. Les élèves ont trouvé que les chercheurs avaient su donner des explications à leur niveau tout en faisant découvrir de nouvelles notions. La mise en activité des élèves a été appréciée.

### *2. Les défis.*

Commencer les défis le dimanche soir dès leur arrivée jusqu'au vendredi après-midi a été très apprécié. Les défis sont une partie très importante de la semaine, avec la résolution dans l'amphi Hennequin du vendredi après-midi.

### *3. La conférence de clôture de stage.*

Le principe d'une conférence, comme pour de vrais mathématiciens est toujours très impressionnant. Les élèves sont à la fois très honorés et intimidés dans une salle de conférence et devant un public scrutateur.

### *4. Les autres activités scientifiques.*

La montée à pied du Puy de Dôme est l'occasion d'échanges fructueux entre les élèves et les enseignants chercheurs. C'est aussi, pour une grande partie des élèves, la première fois qu'ils visitent ce site avec accès à la station météo.

La visite guidée de Clermont-Fd est très appréciée par des élèves des communes éloignées, mais aussi des clermontois, qui croyaient connaître leur ville.

La course d'orientation et d'énigmes a fait l'unanimité parmi les participants.

La rencontre avec une ancienne stagiaire de MathC2+ a été très appréciée par les élèves.

### *5. Détentes*

Le temps libre (après-midi soldes !) est toujours très attendu et suscite une grande excitation au repas du mercredi midi.

### *6. Les conditions matérielles.*

Le formulaire d'évaluation auquel chaque stagiaire participant a répondu montre également une grande satisfaction sur ce point.

---

## 15. Rencontre avec une ancienne participante du stage C2+

---

Pour la deuxième fois cette année, les élèves ont rencontré une ancienne participante du stage C2+. Elisa Cor avait participé au stage MathC2+ en juin 2015 lorsqu'elle était élève en seconde. Elle a reçu le prix 2018 de la vocation féminine dans les métiers des entreprises technologiques et industrielles.

Elle leur a décrit son parcours depuis le stage : 1<sup>ère</sup> S, Terminale S, puis ses démarches pour trouver une

entreprise pour son BTS en alternance dans le milieu aéronautique, où elle continue actuellement ses études. Elle a insisté sur l'importance de faire preuve d'initiatives, en citant toutes ses démarches lors de son TPE en classe de 1<sup>ère</sup>. Les élèves ont été très intéressés par cette rencontre, qui a été riche en questions et en échanges.

---

## 16. 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 ».
- Le déséquilibre dans la répartition des candidatures selon les départements (surreprésentation du Puy de Dôme), nous poussent à user de « discrimination positive » pour les départements de l'Allier, du Cantal et de la Haute-Loire.
  
- Deux documents sont demandés :
  - Lettre de motivation de l'élève.
  - Lettre de présentation par le professeur de l'élève.

Les extraits 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 présentant son élève est lui aussi très important : chaque professeur ne retient 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.
- L'équipe pédagogique se charge collégalement du dépouillement des candidatures et du choix final des 16 collégiennes et collégiens et 14 lycéennes et lycéens.

---

## 17. Equipe pédagogique

---

La sélection des dossiers retenus 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, une en lycée),
- La directrice de l'IREM, Malika More,
- Un représentant du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal, Nicolas Billerey
- Une enseignante de mathématiques coordonnatrice, Solenn Nivet,
- Un IA-IPR, Jean-Jacques SEITZ

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 2018, ces accompagnateurs tuteurs scientifiques ont été :

Benoît COLY (Collège Marie Curie, Désertines)  
Marianne MOGNOS (Collège Pierre Galéry, Massiac)  
Thibault RALET (Collège La Charme, Clermont-Ferrand)  
Aude SAINFORT (Lycée Blaise Pascal, Clermont-Ferrand)

Cette équipe pédagogique est coordonnée par Solenn NIVET (Collège Blaise Pascal, 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.

---

## **18. Les partenaires financiers des stages MathC2+ 2018**

---

Fondation Sciences Mathématiques de Paris : Animath

Fondation Blaise Pascal

Rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand

## 19. Les programmes de la semaine

		Programme de la semaine Collège				
		Lundi 25 Juin	Mardi 26 Juin	Mercredi 27 Juin	Jeudi 28 Juin	Vendredi 29 Juin
9h00		Atelier de recherche au Laboratoire de Maths Cartographie et triangulation Laurent CHUPIN Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths Sécurité informatique Alexandre GUITTON Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths Pavages Jérôme CHABERT Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths Des ponts de Königsberg aux algorithmes de Google : invitation à la théorie des graphes Frédéric BAYART Salle 3103	Atelier de recherche au Laboratoire de Maths Polyèdres et boules chevelues Robert YUNCKEN Salle 3103
12h00		<i>Repas-PAUSE</i>	<i>Repas-PAUSE</i>	<i>Repas-PAUSE</i>	<i>Repas-PAUSE</i>	<i>Repas-PAUSE</i>
13h30		de 13h30 à 14h30 Atelier Calculatrice CASIO (Salle 3103)	Visite Salle de TP Physique Instruments de Mesures Louis-Pierre SAYS	Rencontre avec J.BICHON Directeur du LIMBP + Exposé de F. BOUCHON sur maths & industrie Amphi Hennequin	Atelier sportif	Rencontre avec une ex stagiaire MathC2 + Conférence Andrzej Stos
14h30		Rallye Maths (Salle 3103)	Après-midi au Puy de Dôme La grande expérience de l'équilibre des liqueurs Visite de la station météo			Exposé des réponses aux défis par les élèves en présence de tous les enseignants - chercheurs ayant participé au stage (AMPHI Hennequin)
15h00						
16h00						
17h00				QUARTIER LIBRE Centre Ville de Clermont	GOUTER DE FIN DE STAGE	
18h00		Visite au Musée Lecoq "Les machines arithmétiques de Pascal"				
19h00		Pique-nique Jardin du Musée Lecoq				
20h00						
21h00		Visite nocturne du centre historique de Clermont	Préparation Enigmes	Travail en groupe sur les défis de la Semaine	Préparation Enigmes	
22h00						
23h00						



Bilan financier stages MathC2+ juin 2018

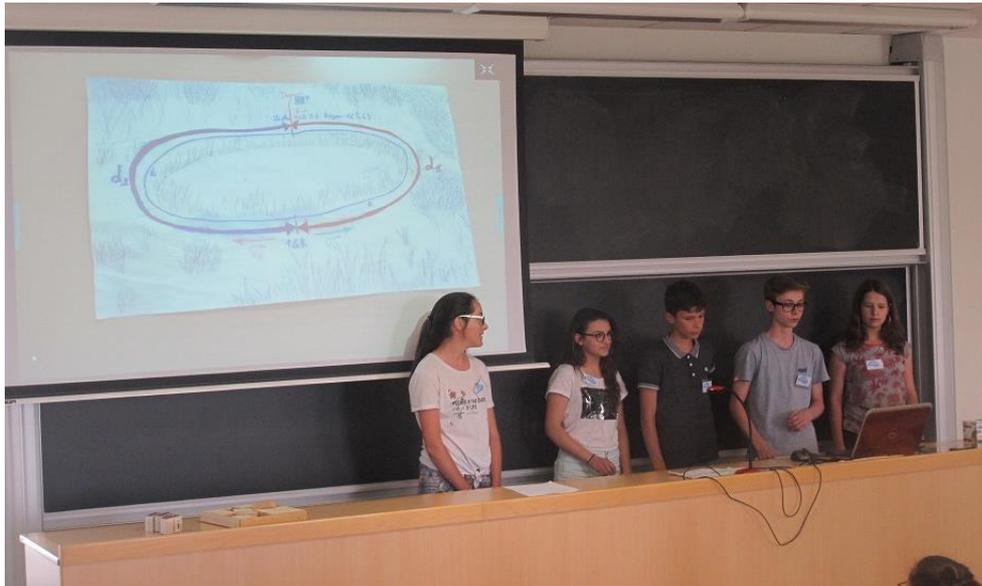
Recettes		Dépenses		Payée le
Fondation sciences mathématiques de Paris (Animath)	6 000,00 €	Déjeuners CROUS	962,00 €	23/07/2018
Fondation Blaise Pascal	2 600,00 €	CROUS Pique-niques	260,00 €	19/07/2018
		Hébergement internat	2 005,50 €	30/08/2018
		Car CELLIER CHEVANET Sortie Puy-de-Dôme	258,00 €	04/07/2018
		Office de tourisme de Clermont-Fd (visite guidée)	201,00 €	18/07/2018
		AUCHAN (Gouters)	147,97 €	03/07/2018
		Pauses goûters + pot de fin de stage	383,14 €	16/07/2018
		Transport (domicile/stage) élèves	14,00 €	27/07/2018
		Librairie les volcans	502,32 €	29/06/2018
		Indemnisation enseignants IREM	3 809,72 €	En cours
<b>TOTAL recettes</b>	<b>8 600,00 €</b>	<b>TOTAL dépenses</b>	<b>8 543,65 €</b>	

***Quelques images des temps forts de la semaine***



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





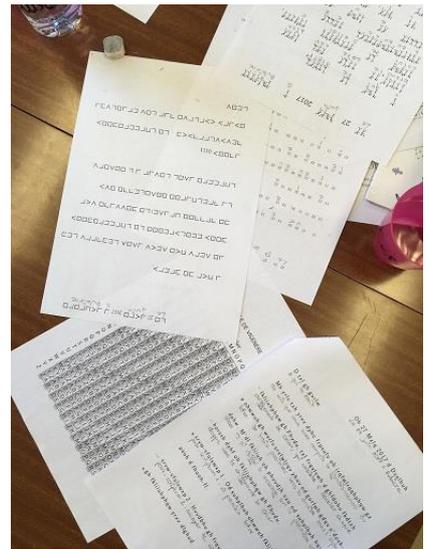
*La montée au Puy de Dôme, un moment de découverte scientifique et de plaisir.*



La visite guidée du musée Iécoq et du centre historique de Clermont-Ferrand

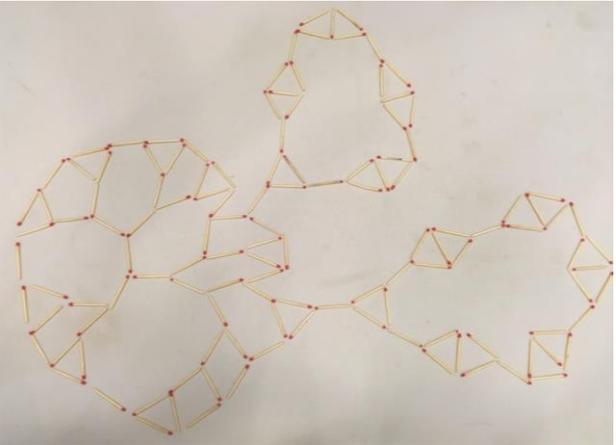


## Durant les ateliers scientifiques





*La recherche des énigmes le soir...*



*Pique-nique dans les jardins du Musée Lecoq*



*Goûter-réception de fin de stage*





**SCIENCES** ■ Une trentaine de jeunes Auvergnats ont participé à Math C2 +

## Redécouvrir et aimer les mathématiques

Une trentaine d'élèves auvergnats de 4<sup>e</sup> et seconde se sont retrouvés sur le campus des Cézeaux à Clermont-Ferrand pendant une semaine. Grâce à un stage, ils ont découvert une autre manière de faire des mathématiques.

Les élèves étaient ravis, ce jeudi, de leur semaine. Les 16 élèves de 4<sup>e</sup> et les 14 élèves de seconde ont passé une semaine avec des enseignants chercheurs en mathématiques et en sciences. « Cette année, c'est notre sixième édition donc nous commençons à être rodés », déclare Solène Nivet, coordinatrice du stage. Ce dernier se décompose en plusieurs ateliers. Le matin les élèves planchent sur les mathématiques et l'après-midi, ils ont des ateliers à vocation plus scientifiques.

### Différents critères de sélection

L'institut de la recherche sur l'enseignement des mathématiques a reçu 90 candidatures pour ce stage. Pour être admis à Clermont-Ferrand, il fallait



MATHS C2 +. Les élèves étaient ravis de cette expérience, ils ont travaillé en s'amusant.

remplir quelques critères, notamment avoir de bons résultats en sciences et aimer ces matières-là. « Il y a également un critère d'éloignement géographique puisque certains élèves viennent de l'Allier, d'autres du Cantal ou de la Haute-Loire », souligne Solène Nivet. D'ailleurs, il y en a un qui amuse la galerie. C'est Jérémie, origi-

naire de Montluçon, il apprécie beaucoup d'être là. « Ça nous a permis d'évoluer rapidement, d'apprendre des nouvelles choses car en classe on avance beaucoup moins vite ».

Des petits génies qui ont de la suite dans les idées. Jérémie se voit travailler dans l'informatique, alors

qu'à côté, Varduhi, de Vichy, envisage son avenir dans les mathématiques.

Hier, les jeunes ont rencontré une ancienne stagiaire. La jeune femme travaille désormais dans l'aéronautique à Toulouse. Ainsi les jeunes peuvent mieux se projeter dans un parcours d'orientation adapté à leurs compétences. ■

Article dans le journal "La Montagne" du 30.06.2018

## STAGES MATHC2+

Comme chaque année depuis 2012, l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) de l'Université Clermont Auvergne, en partenariat avec le Rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand, ont organisé du dimanche 24 juin au vendredi 29 juin 2018 deux stages MathC2+.

Ces stages ont pour objectif de faire découvrir les mathématiques et la vie universitaire et scientifique de la métropole clermontoise à un jeune public particulièrement motivé. Les stagiaires, treize lycéens [seconde] et seize collégiens [quatrième] tous volontaires, ont été sélectionnés parmi plus de 90 candidatures sur la base de leurs résultats dans les matières scientifiques et dans le souci d'une mixité sociale, géographique et de genre. Ils se sont retrouvés pour participer pendant une semaine à des activités centrées autour des mathématiques.



Pendant les matinées, ils ont été accueillis avec leurs quatre accompagnateurs dans les locaux du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal (LMBP) sur le campus des Cézeaux pour participer à des ateliers mathématiques animés par des enseignants chercheurs. Les après-midis ont été consacrés à des sorties à fort caractère scientifique comme la visite du Muséum Henri-Lecoq ou la montée au Puy-de-Dôme pendant laquelle les stagiaires ont pu reproduire la grande expérience de Pascal sur l'équilibre des liqueurs. La semaine s'est achevée par une conférence sur les probabilités et par la présentation par les stagiaires de leur résolution d'énigmes mathématiques devant un public constitué d'enseignants et d'enseignants-chercheurs.

Journal de l'UCA "Influx" n°13

*Le dernier jour....*



*Au revoir !!!!!*







