

# IREM de Lyon

Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques

Rapport d'activité 2015  
CA du 6 avril 2016



MINISTÈRE DE  
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE



**Directeur :** Christian MERCAT  
**Directrice adjointe :** Isabelle LEYRAUD  
**Secrétariat :** Prisca BLACHIER et Brigitte LANSARD

21 avenue Claude BERNARD  
bâtiment BRACONNIER  
69622 Villeurbanne Cedex, France  
Tél. : (33) 04 72 43 13 82  
(33) 04 72 44 81 24

<http://math.univ-lyon1.fr/irem/>

# Table des matières

<b>I</b>	<b>Présentation générale</b>	<b>4</b>
A	Moyens	7
B	Productions	9
B.1	Dernières publications	12
B.2	Travaux en cours, visibles sur la toile	13
B.3	Travaux en préparation	14
C	Des formations, des formateurs	14
C.1	Contexte national de la formation continue	14
C.2	Formation continue dans l'académie de Lyon	16
C.3	Formation de Formateurs : groupes mixtes, co-animation, actions spécifiques	17
C.4	Commissions inter-IREM (CII)	18
D	Actions mises en place en 2015	19
D.1	mcSquared : $mc^2$ , créativité en mathématique au carré	20
D.2	Projets Tempus	21
D.3	Projet eMath : contenu mathématique multilingue de transition	22
D.4	Projet Prefalc	22
D.5	Collaboration formation de formateurs Algérie	23
D.6	Math.en.Jeans	24
D.7	Labex MiLyon : MMI et <i>Modern Mathematics</i>	25
D.8	Modern Mathematics International Summer School for Students	25
D.9	Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI)	26
E	Projets récents en cours	27
E.1	Préparation à l'agrégation interne	27
E.2	Film d'animation <i>Lucie traverse les dimensions</i>	29
E.3	Projet M2Real, collaboration avec l'INSA	29
E.4	Accueil de stagiaires	30
<b>II</b>	<b>Les groupes de recherche</b>	<b>30</b>
A	Groupes transversaux et nationaux	30
A.1	Commissions inter-IREM (CII)	30
A.2	Groupe Disciplines Non Linguistiques (DNL)	34
A.3	Groupe Évaluation	35
A.4	Groupe Jeux inter-niveaux	36
A.5	DREAM - RESCO	38
B	Groupes fonctionnant par cycle d'étude	40
B.1	Groupes École - Collège	40
B.2	Groupe lycée	47
C	TICE	49
C.1	Informatique et sciences du numérique	49
C.2	Lycée professionnel	50
C.3	MATISU (Mathématiques, TICE et surdité)	52
C.4	Algorithmique	54
C.5	36 élèves, 36 calculatrices	55
C.6	Mathématiques dynamiques	56
C.7	EpsilonWriter	57
C.8	Groupe TraAM – problèmes ouverts	58
D	Promotion des (�tudes de) mathématiques	59
D.1	Rallye académique troisième-seconde (mixte IREM – APMEP – IA-IPR)	59
D.2	Popularisation des mathématiques, Fête de la science et Math $\alpha$ Lyon (mixte IREM – Lyon 1 – �NS Lyon – MMI)	61
D.3	MathC2+	62

D.4 Un chercheur dans une classe . . . . .	64
<b>A Liste de stages en cours en 2014-2015</b>	<b>65</b>
<b>B Liste de stages en cours en 2015-2016</b>	<b>72</b>
<b>C Liste de stages proposés en 2016-2017</b>	<b>80</b>
<b>D Bilan comptable 2015</b>	<b>88</b>

# I Présentation générale

L'institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) de Lyon est un lieu privilégié de rencontre et d'échanges pour tous les enseignants de l'académie de Lyon, sur toutes les questions relevant de l'enseignement des mathématiques, de la maternelle à l'université.

Il y a [vingt-huit IREM en France](#), un par académie, qui sont organisés en [réseau](#). Ils ont été créés en 1969 avec les missions suivantes concernant les mathématiques et leur enseignement :

- contribuer à la formation des enseignants, initiale et continue ;
- élaborer et diffuser des documents pour enseignants et formateurs ;
- mener des recherches sur l'enseignement des mathématiques ;
- élaborer et diffuser une culture scientifique et technique.

Au plan individuel, l'IREM permet à ses membres de prendre du recul sur leur pratique d'enseignant : poser leurs questions, partager leur expérience avec des collègues d'horizons variés, sur tous les aspects du métier ; s'informer sur les nouveautés : technologiques (logiciels, tablette, tableau blanc interactif...), pédagogiques (socle commun, spécialité Informatique et Sciences du Numérique, statistiques...) ; recevoir *une formation par la recherche* ; obtenir de la visibilité pour son travail (publication, animation de stages, etc.).

Les missions de l'IREM sont de trois types : recherche, actions de formation, diffusion de la culture scientifique. Du côté recherche, plusieurs productions ont vu le jour en 2012 (voir [B](#)). Du côté formation, ce document présente en détail les activités que l'IREM a organisées, mais aussi celles dans lesquelles ses formateurs ont eu un rôle déterminant. Pour la diffusion, des actions sont menées au niveau des enseignants, des élèves (visites de chercheurs, séjours sur le campus, exposition itinérante) et du grand public (Fête de la science, Maison des Mathématiques et de l'Informatique).

Son travail est mené en collaboration avec de nombreux partenaires : inspection académique, IFÉ<sup>1</sup>, APMEP<sup>2</sup>, groupe rectoral UPO<sup>3</sup>, la MMI<sup>4</sup>, diverses composantes de l'université Lyon 1, [INSA](#), [ÉNS-Lyon](#), ADIREM<sup>5</sup> et encore d'autres.

L'IREM de Lyon fait partie d'un réseau de 28 instituts universitaires en France, répartis dans les principales académies, hébergés dans les grandes universités, ainsi que quelques IREM à l'étranger. L'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM) pilote ce réseau, comprenant environ un millier d'enseignants et d'enseignants-chercheurs, en mathématiques, histoire et didactique des mathématiques, à tous les niveaux du système éducatif. L'ADIREM est conseillée par un Comité Scientifique, présidé actuellement par Pierre ARNOUX, qui remplace Michèle ARTIGUE en 2016 et qui comprend des membres représentants des grandes institutions des mathématiques et de l'éducation en France (SMF, SMAI, CFEM<sup>6</sup>, APMEP, ministère de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur).

Ainsi, un IREM et son réseau occupent une place singulière au sein du système éducatif car ils sont en contact avec un nombre considérable d'institutions : services centraux des Ministères, Inspection générale, corps académiques d'inspection, délégations à la formation continue dans les Rectorats, et

---

1. [Institut Français de l'Éducation](#)

2. [Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public](#).

3. [Utilisation Pédagogique de l'Ordinateur](#), comptant des Inspecteurs Académiques (IA), des Inspecteurs Pédagogiques Régionaux (IPR) de mathématiques, des enseignants de collège et de lycée de l'académie.

4. [Maison des Mathématiques et de l'Informatique](#)

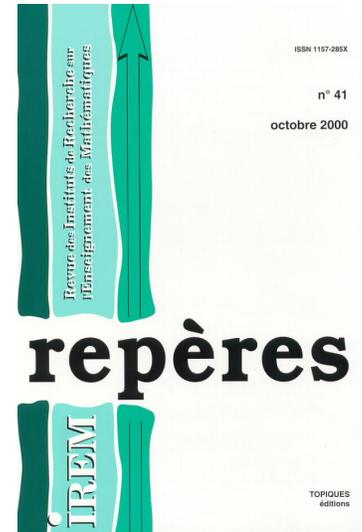
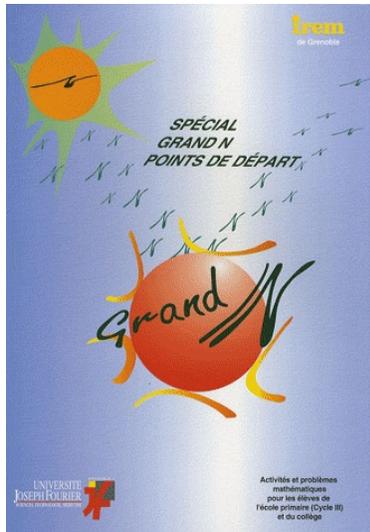
5. [Assemblée des Directeurs d'IREM](#).

6. [Société Mathématique de France](#), [Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles](#), [Commission française pour l'enseignement des mathématiques](#).

bien sûr Universités et laboratoires dont ils dépendent ou avec lesquels ils tissent des partenariats l'APMEP, l'IFé, les ESPE...

Tout comme un IREM vit autour de ses groupes IREM, le réseau vit autour du travail des Commissions Inter IREM (CII), qui se font les courroies de transmission entre les IREM locaux, coordonnant les travaux, proposant des priorités nationales, organisant des colloques pour répondre à des besoins de formation ou pour clore un cycle d'étude en diffusant ses résultats.

Le réseau diffuse également ses travaux et les actes des colloques dans des journaux et revues, édités par le réseau lui-même ou par des éditeurs privés. Trois revues en particulier sont les piliers de la diffusion du travail du réseau : Petit x pour le collège et le lycée, Grand N pour le primaire et le début du collège, et Repères pour des études plus transversales ou générales.



Ces publications sont indexées par un outil commun avec l'APMEP, l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM) et la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques (CFEM) : [Publimath](#). Pour plus d'impact et de visibilité de nos publications, un projet de numérisation de la totalité des publications du réseau est en cours. L'IREM de Lyon est partie prenante de ce travail et prend à sa charge, en collaboration avec le département de mathématiques de l'UCBL, une part importante de cette numérisation.

La structure juridique de l'ADIREM s'est précisée en 2014 : le réseau est maintenant constitué en Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) et est ainsi une personne juridique qui est à même de signer des contrats et de recevoir des subventions. Chaque université hébergeant un IREM est invitée à rejoindre le GIS, qui compte pour l'instant 13 universités, Paris Diderot, Montpellier 2, Bretagne Occidentale, Bourgogne, Limoges, Strasbourg, Bordeaux, Nantes, Joseph FOURIER (Grenoble), La Réunion, Lille, Clermont-Ferrand et Claude Bernard Lyon 1.

Localement, l'IREM de Lyon a connu de grands changements cette année, la valse des secrétaires et un déménagement.

Le plus grand a été le changement de secrétaires. Jocelyne GELIN était secrétaire de l'IREM depuis plus de vingt ans et Christiane PASCANET bibliothécaire depuis la création de l'IREM en 1969 ! Toutes deux sont parties à la retraite et ont été remplacées, tout d'abord par des vacataires, puis par une nouvelle secrétaire titulaire. Cette transformation a été une épreuve assez difficile, des *modus operandi* ont dû être trouvés, des savoirs administratifs explicités, des procédures mises à plat, cela

n'a pas été sans quelques ratés et nous remercions nos partenaires, la DIFOP<sup>7</sup> en particulier de leur compréhension.

- Vanessa GINDOFF a été secrétaire vacataire pendant toute l'année 2015 et est partie en congé maternité ;
- Elle a été remplacée par Tiphaine ROLLAND qui a été accompagnée par Christiane PASCANET. Christiane a assuré le tuilage bénévolement, qu'elle en soit remerciée chaleureusement, c'était fondamental dans cette configuration ;
- Isabelle DUBOIS-SOUCHON assure désormais les fonctions de secrétaire administrative et financière, elle s'occupe des missions et des commandes, à temps partagé avec le laboratoire S2HEP<sup>8</sup> ;
- Brigitte LANSARD est entrée en fonction en juillet 2015 ;
- Enfin Prisca BLACHIER sera titulaire à compter de la rentrée de septembre 2016. Elle sera à temps partagé avec le département de mathématiques, l'agrégation interne, préparée à l'IREM, est ainsi rejointe par l'agrégation externe préparée au département, les futurs collègues enseignants identifieront donc l'IREM comme une ressource dès leur formation.

Nous aurons donc à partir de septembre 2016 un bureau stable composé de trois titulaires, Prisca BLACHIER, Brigitte LANDARD et Isabelle DUBOIS-SOUCHON.

Le département de mathématiques nous héberge et la contrainte des locaux devenant très pressante, nous avons accepté de libérer la bibliothèque de l'IREM et libérer un bureau.

Enfin nous avons accueilli pendant toute l'année 2015 et jusqu'en septembre 2016 un post-doctorant égyptien, Mohamed El Demerdash, dans le cadre des projets européens mcSquared, MetaMath et MathGeAr.

---

7. Direction de la gestion administrative de la formation <http://www.ac-lyon.fr/cid89713/difop.html>

8. Sciences et Société, Historicité, Éducation et Pratiques EA4148 <http://s2hep.univ-lyon1.fr>

## A Moyens

L'IREM et son réseau national sont soutenus par la DGESCO<sup>9</sup> et la DGESIP<sup>10</sup> représentant respectivement l'aspect scolaire et universitaire au sein maintenant du même ministère. Une convention cadre avec la DGESCO stipule les moyens pour l'année 2014/2015, 8133 heures globalisées et récurrentes dans les dotations académiques des rectorats et 3000 heures déglobalisées (réparties entre 523 heures pour des enseignants du premier degré et 2477 heures pour des enseignants du second degré).

L'IREM reçoit ainsi des moyens de plusieurs institutions sous différentes formes : des heures affectées à des enseignants du secondaire de l'académie, des heures affectées à des enseignants de l'université Claude Bernard Lyon 1 et du numéraire. Les heures à destination du secondaire sont désormais converties en €.

En sus des moyens directs pour l'IREM de Lyon, nous bénéficions également directement ou indirectement de moyens de l'ADIREM qui permettent d'organiser les colloques nationaux des Commissions Inter IREM (CII) et d'assurer un pilotage de qualité par le Comité Scientifique (CS).

Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche soutient également le réseau, la Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGESIP) a attribué en 2015 un budget annuel de 35 000 € au réseau, en particulier pour soutenir les actions prioritaires du réseau, les colloques et les publications. Il a été fait mention d'une dotation de 40 000 € récurrents en 2014 mais

Ce budget alloué par la DGESIP n'a pas toujours été aussi élevé. Il était en 2011 de 25 000 €, puis en 2012, nous n'avons reçu que 10 000 € *in extremis*, et le budget de l'ADIREM a été nul pour l'année 2013! Cette situation a donc grevé lourdement le budget de tous les IREM car l'organisation et la participation aux colloques ont dû être financés directement par chaque IREM.

Une grande mobilisation nationale du monde de l'enseignement a permis de confirmer les IREM dans leur utilité. À partir de septembre 2014, Mme Bonafous, la Directrice Générale pour l'Enseignement Supérieur et l'Insertion Professionnelle nous a confirmé que l'ADIREM pouvait dorénavant compter sur une subvention annuelle de 40 000 €.

Les rectorats participants aux frais de mission des formateurs IREM locaux envoyés en Commissions Inter IREM. Les CARDIE<sup>11</sup> sont invités par la convention cadre à soutenir les expérimentations des IREM.

Ce contexte de risque sur les moyens pérennes institutionnels nous a amené à établir des partenariats, avec des acteurs locaux, ou internationaux sous la forme de projets de collaboration. Ces projets, européens, nationaux ou régionaux, apportent des moyens financiers très importants et c'est plus de 300 k€ que l'activité de l'IREM fait entrer dans les caisses de l'université (Tempus : 120 k€, mcSquared : 200 k€). Mais ces moyens n'entrent en synergie avec notre activité de base que dans une certaine mesure, en particulier du fait de règles comptables strictes et changeantes. Ces projets génèrent donc un surcroît d'activité, parfois scientifique, intéressante et utile, d'autres fois administrative, organisationnelle et chronophage.

En particulier nous avons investi beaucoup d'énergie et de temps à trouver une solution permettant de financer ce travail supplémentaire pour nos formateurs : Notre activité étant largement supérieure à celle permise par les seules heures allouées par nos tutelles, nous faisons avancer des projets en finançant des collègues, surtout de l'enseignement secondaire et primaire, que nous payons avec

---

9. [Direction Générale de l'Enseignement Scolaire](#)

10. [Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle](#)

11. [Conseiller À la Recherche-Développement, Innovation et Expérimentation](#)

des heures supplémentaires sur des budgets de projets, par exemple européens. Jusqu'à maintenant, nous leur délivrions sous la forme de vacations enseignant à un taux horaire équivalent à celui pratiqué dans le secondaire. Depuis 2013, afin de connaître plus précisément ce que coûte chaque filière, les ressources humaines insistent pour que ces vacations d'enseignement soient réservées à des enseignements devant des étudiants de l'UCBL. Ce n'est pas le cas du travail des groupes IREM, qui travaillent en amont, de manière prospective, en particulier afin de créer des ressources pédagogiques utiles à la formation continue et au développement professionnel des enseignants.

Le service de formation continue FOCAL <sup>12</sup> a accepté de permettre à l'IREM de financer dans ce cadre nos groupes de recherche-action, atypiques mais reconnus comme utiles par tous les acteurs.

Nous sommes satisfaits de la reconnaissance du travail des collègues du secondaire, à une hauteur équivalente à celle de leur employeur principal, le rectorat. C'est un travail d'expert irremplaçable, qui est maintenant reconnu et valorisé pour ce qu'il vaut.

Ce rapprochement du service FOCAL implique le **Pôle de professionnalisation** de l'ESPÉ de Lyon, avec lequel l'IREM est amené à coopérer comme force de proposition d'interventions en formation continue et développement professionnel des enseignants, d'élaboration d'actions de formation, d'innovation pédagogique et de formation de formateurs, toutes ces missions qui sont le cœur de métier de l'IREM et qui sont maintenant également du ressort de l'ESPÉ.

Voici les heures reçues en 2014-2015 :

- 520 HSE <sup>13</sup> et 3 heures poste (décharge hebdomadaire pour la direction adjointe, 1h de plus que l'année précédente) provenant de la DAFOP <sup>14</sup> ;
- 140 HSE de la DAFOP pour la préparation à l'agrégation interne ;
- 1,5 HSA <sup>15</sup> du service C-TICE du rectorat pour le groupe lycée professionnel (LP) ;
- 268 HSE (globalisées) de la DGESco <sup>16</sup>, via une convention signée par l'assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM) ;
- 27 HSE (déglobalisées) de l'ADIREM pour la participation à la revue **Repères-IREM** et pour la création d'un groupe sur le thème de l'*Évaluation*, fléché comme priorité nationale par le réseau, voir **A.3** ;
- 50 HSE du Ministère de l'Éducation Nationale pour la mise en place d'un groupe TraAM <sup>17</sup> sur l'appétence pour la résolution de problèmes, voir **C.8** ;
- 192 HTD <sup>18</sup> de l'université Claude Bernard Lyon 1 dans le cadre du plan quinquennal.
- 360 HSE provenant du projet européen mcSquared (voir **D.1**).

## Budget

Le budget annuel de l'IREM se monte à environ 26 000 €. Voir **D** pour un bilan plus précis. Du côté des recettes :

- 10 000 € du projet européen mcSquared (voir **D.1**) payant 245 HSE par l'intermédiaire de FOCAL (et non reportées sur le budget financier) ;

---

12. **F**ormation Continue et **A**lternance

13. Heure Supplémentaire Effective, pour une mission ponctuelle.

14. **D**élégation Académique à la **F**ormation des **P**ersonnels, service de la formation continue du rectorat de Lyon.

15. Heure Supplémentaire Annuelle, c'est-à-dire hebdomadaire sur toute l'année.

16. **D**irection **G**énérale de l'**E**nseignement **S**colaire (ministère de l'éducation nationale).

17. **T**ravaux **A**cadémiques **M**utualisés

18. Heure équivalent Travaux-Dirigés, heure de décharge pour une mission ponctuelle d'un enseignant-chercheur du supérieur, 192HTD représentent un temps complet annuel.

- 3 062 € des projets TEMPUS MetaMath et MathGeAr pour l'organisation de l'accueil des partenaires lors de colloques organisés à Lyon (voir D.2) ;
- 8 500 € de l'université, dans le cadre du plan quinquennal (contre 16 000 € en 2000-2003 et 12 500 € en 2003-2011 et 8 000 € promis pour 2016) ;
- 1 000 € de la DAFOP, dans le cadre de la convention Rectorat-université (1 500 € en 2014, 2 500 € en 2012) ;
- 3 558 € de vente de brochures, droit de copie et matériel Aleph (contre 5 116 € en 2014),
- Des moyens associés à l'agrégation interne outre les heures attribuées, un complément de financement pour les photocopies, l'achat de livres spécialisés et la mise à disposition de salles notamment salles informatiques.

## B Productions



L'IREM de Lyon a été très impliqué dans la stratégie mathématique. Christian MERCAT a été convoqué au ministère à l'automne 2015 en tant que vice-président de l'ADIREM. Lyon a été un des trois lieux où la semaine des mathématiques vivantes s'est déroulée, du 16 au 22 mars 2015. C'était une très belle réussite, avec en particulier la visite de Mme la ministre Najat VALLAUD BELKACEM et de Mme le recteur Françoise MOULIN-CIVIL.



Les productions essentielles des groupes de l'IREM de Lyon sont concrètes : des stages de formation continue sont animés, en tout plus de 600 jours de formation en 2014, notablement moins en

2015 car bien que l'offre de stage soit resté sensiblement la même, de nombreuses formations n'ont pas ouvert faute de candidats. La DAFOP parle d'auto-censure des collègues face à l'énorme effort de formation que représente la réforme des programmes du collège.

Mais il y a aussi des brochures pour accompagner les stages et des articles de recherche rendant compte des expérimentations, ou de simples partages de ressources, dans la presse spécialisée enseignante ou les sites internet, locaux ou nationaux. Depuis de nombreuses années, cette tendance à la dématérialisation fait prendre de l'importance au site internet de l'IREM comme plateforme d'échange de ressources pédagogiques. En effet, au delà de la mise en ligne du "papier-écran" d'une brochure, la nature même de certaines ressources numériques rend ce mode de mutualisation plus approprié.

Depuis 2013, nous avons passé encore un cap en proposant plus que des ressources numériques à télécharger, dans l'esprit des Massive Open Online Courses (MOOC) et autres formations ouvertes et à distance, de véritables formations hybrides, accompagnant des journées en présentiel. L'éloignement géographique est un frein à la diffusion des bonnes pratiques. Mais le temps en présentiel reste toutefois indispensable. L'échange est plus intense, on apprend à se connaître et à lire entre les lignes, toutes choses qui sont difficiles dans une plateforme numérique.

Conformément aux demandes du rectorat et de l'exploration de nouvelles manières d'enseigner, l'IREM a expérimenté le choix de la formation hybride, avec une télé-présence qui accompagne des journées de formation en présentiel. Des groupes IREM se sont donc lancés dans l'aventure de la réécriture des parcours de formation pour les repenser pour le médium de la plateforme numérique [M@gistère](#).

Ces formations peuvent être des formations de formateurs et associer différents groupes dans la conception, comme par exemple le groupe collège, l'ESPE de Lyon et la COPIRELEM dans l'écriture du parcours «Manipuler les nombres au cycle 2» ou encore être principalement une production collective comme «Construction du nombre à la maternelle», coordonné par la CORFEM.

D'autres, comme «Manipuler pour comprendre les grandeurs au collège», «Fractions et décimaux au nouveau cycle 3» et «Du calcul mental aux mises en train» sont développées seulement localement.

Au delà de la mise en œuvre de stages hybrides, la plateforme M@gistère a pour vocation de centraliser des parcours de formation nationaux, à dupliquer et adapter localement. C'est une excellente idée afin de partager les compétences et ne pas réinventer la roue dans chaque académie et chaque IREM, mais c'est un travail très différent de construire un parcours de formation suivant qu'il est à animer soi-même ou qu'il doit être transféré à un collègue qui doit l'animer.

L'IREM a ainsi produit et assuré plusieurs stages sous forme hybride à partir de la rentrée 2013 afin de maximiser l'efficacité de la formation par un suivi électronique entre les journées en présentiel, de manière à accompagner les stagiaires, en amont, pendant et en aval du stage. En amont afin de préparer le stage, y venir avec des problématiques déjà installées, entre les deux jours de présentiel autour de leur expérimentation dans la classe, pour échanger des points de vue en situation, puis avant et après la mise en commun des expérimentations lors de la "journée de rappel" pour ancrer le stage dans la durée de l'année : Cette journée concluait, jusqu'à maintenant, le cycle de formation, nous souhaitons qu'il n'en soit plus de même pour ces formations hybrides dont l'effet pourrait être étendu dans le temps.

Après un accompagnement et une formation à la scénarisation numérique de ces formateurs par le rectorat, des parcours M@gistère ont été construits puis expérimentés en 2014-2015 et 2015-2016. Nous avons échangé à propos de ces expériences et proposons des recommandations pour une meilleure efficacité du système.

Pour que la partie télé-formation soit efficace, nous revendiquons des temps réservés dans le planning des enseignants, des ordres de mission sur site délivrés pour la participation aux téléconférences synchrones, afin de sortir de l'amateurisme du volontariat actuel où le suivi électronique se fait le plus souvent sur le temps familial, sans aucune prise en compte institutionnelle de ce nouveau mode de travail, certes nomade, mais travail quand même ! En effet, les retours des premières expérimentations sans ces adaptations ne sont pas très concluantes, l'affichage «stage hybride» ayant même vraisemblablement agi comme un repoussoir pour certains stages très populaires les années précédentes, passés en hybride et qui n'ont pas ouverts cette année. Un réel accompagnement des stagiaires semble nécessaire pour que les craintes (légitimes) des collègues se dissipent et que l'effet levier puisse jouer dans les faits.

Animer un tel nombre d'actions n'est rendu possible que par un travail à plusieurs niveaux : formations mais aussi recherches plus prospectives, et actions à but plus lointain. Ce qui permet d'alimenter ces stages, c'est le travail mené en amont et de façon autonome par les groupes de recherche de l'IREM : essentiellement, ils y puisent le contenu, la motivation et d'autre part, ils mobilisent leurs compétences d'animation, voire de publication dans une revue. Pour tout cela, un financement adéquat des formations hybrides est nécessaire. Il nous paraît utile de :

- financer en amont la conception de parcours, sous forme d'un forfait par exemple,
- prévoir le financement de l'animation des classes virtuelles synchrones (au même titre que des heures de présentiel ?),
- financer l'accompagnement asynchrone des participants (tutorat),
- adapter le financement pour les formations de type préparation aux concours (correction de copies, oraux à distance...).

Enfin avec de telles formations, se pose la question des droits de diffusion et d'utilisation des parcours. Il est nécessaire d'explicitier la licence de distribution et d'avoir l'aval des concepteurs pour étendre le domaine de diffusion du parcours (départemental, académique, national) ou bien pour permettre à d'autres formateurs de l'animer (au sein du groupe IREM, tout formateur IREM, autres formateurs...). La question de la transférabilité des stages hybrides n'est pas encore clarifiée, la scénarisation d'une formation prête à ce que des formateurs se l'approprient et la fassent vivre, n'est pas équivalente à celle d'un stage de formation pour enseignants.

Nous espérons que les conditions seront rassemblées pour que le travail que nous conduisons à l'IREM afin de mettre en place des stages hybrides, prolonge effectivement l'impact des stages, pour dépasser la formation ponctuelle et atteindre un véritable développement professionnel tout au long de l'année. Nous nous félicitons du fait que le rectorat a d'ors et déjà validé certains points comme les ordres de mission en établissement, à proximité de la pause méridienne ou de la fin de journée pour minimiser l'impact sur les enseignements.

La question des relations avec l'ESPÉ de Lyon et le rectorat se pose également dans ce cadre des parcours M@gistère nationaux : Nous avons construit un parcours M@gistère sur le nombre au cycle 2 du primaire, qui articule et s'appuie sur le travail de différents groupes : la COPIRELEM, des groupes IREM lyonnais et lorrain, deux ESPÉ et deux rectorats différents... Comment nous organisons-nous pour que ce travail soit effectivement une collaboration, où le rôle de chaque institution soit reconnu et valorisé ?

## B.1 Dernières publications

La Commission inter-IREM TICE (voir A.1) a publié un ouvrage de référence que tous les enseignants de mathématique attendaient, la brochure *Créer avec GeoGebra* et les groupes *Maths dynamiques* (voir C.6) et *LP* (voir C.2) locaux y ont contribué. La publication — a été rendue possible en partie grâce au projet européen mcSquared (voir D.1) sur la créativité dans l’enseignement des mathématiques. C’est une superbe brochure, accessible librement sur [le site de l’ADIREM](#), mais également mise en vente à prix coûtant à l’IREM au prix de 30€.

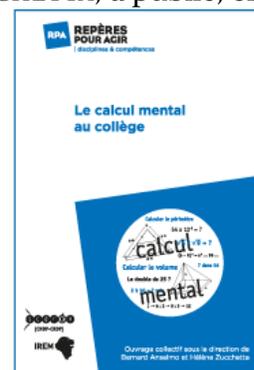


- **Le groupe TraAM** a publié un article au congrès de la recherche européenne sur l’enseignement des mathématiques : Lealdino *et al.*, *Assigned to creativity : didactical negotiation and technology* CERME, Prague, février 2015.
- **Le groupe Lycée Professionnel** a publié un article dans la revue MathémaTICE : Christian MEILLAND et Norbert REY *Introduction de la dérivée en LP : le four solaire* MathémaTICE 38 - janvier 2014 <http://revue.sesamath.net/spip.php?article583>
- Les travaux de l’équipe **DREAM-ResCo** ont été présentés lors de la conférence internationale pour l’étude et l’amélioration de l’enseignement des mathématiques (CIEAEM 66) qui s’est déroulée à Lyon du 21 au 25 juillet 2014 (ALDON, DURAND-GUERRIER & REY, FRONT & GARDES, GARDES & YVAIN, GUISE & KRIEGER) (voir A.5).

- **Le groupe Collège**, sous la direction de Bernard ANSELMO et Hélène ZUCCHETTA, a publié, en collaboration avec le CRDP, un livre intitulé *Le calcul mental au collège*. Les activités pédagogiques proposées peuvent soit être mises en œuvre directement dans les classes, soit servir de modèles pour construire ses propres activités.

La plupart ont été testées avec des élèves en situation de classe. Tourné vers la pratique et complétant le livre - qui propose entre autres 37 activités pédagogiques le livre est accompagné de centaines de ressources en ligne :

<http://www.crdp-lyon.fr/lecalculmentalaucollege/>



- **Le groupe rectoral École-Collège**, composé de Bernard ANSELMO, Annette BRACONNE-MICHOUX, Daniel GROS et Hélène ZUCCHETTA a publié une brochure de formation de formateurs à la géométrie : *La géométrie plane, du cycle 3 au collège*, accompagné d’un site internet proposant des documents d’accompagnement suivant trois modules

<http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique137>.

- **Le groupe École-Collège**, avec Maryvonne LE BERRE, René MULET-MARQUIS et Alain DARAN, a augmenté la collection *50 problèmes et plus si affinités* par une brochure destinée aux élèves de Cours Moyen et de sixième. De nombreuses suggestions de corrections ainsi qu’un forum pour poser des questions sont accessibles sur le site de l’IREM :

<http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique141>



Dans la grande tradition de l’IREM de Lyon, les formulations des exercices sont « ouvertes » et ne sont données que plusieurs pistes de recherches possibles pour les élèves faisant la part belle à l’exploration, aux essais, à la prise d’initiative, dans l’esprit des orientations actuelles concernant la démarche d’investigation et le souci de proposer des problèmes abordables à différents niveaux. Tout élève peut s’y engager avec bonheur dans un processus de recherche, que ce soit avec des moyens élémentaires ou plus élaborés.

- Cette même équipe a publié en ligne des compléments à la brochure *50 problèmes et plus si affinités* pour les élèves de 4ème et 3ème : <http://math.univ-lyon1.fr/irem/50pbs/> Il comporte une double classification des problèmes par contenus mathématiques et par type de recherche ainsi qu’un certain nombre de corrigés et de commentaires pédagogiques ou didactiques, accessibles par le numéro d’ordre du problème dans le livret.
- Une troisième action du groupe est la participation au film d’animation *Lucie traverse les dimensions* réalisé par Xavier FALANDRY de C Productions Chromatiques (voir E.2).  
[Universcience http://www.webprogram-festival.tv/](http://www.webprogram-festival.tv/)
- Les actes du colloque organisé par les **groupes lycée et université** sur l’impact de la réforme des programmes du lycée sur l’enseignement supérieur à Lyon, 24 et 25 mai 2013<sup>19</sup> sont maintenant disponibles. Plus d’une centaine de collègues, de l’UCBL et de toute la France sont venus échanger pendant deux jours sur le thème *La réforme des programmes du lycée : et alors ?*.
- **Le groupe Lycée** a publié son travail pluri-disciplinaire sous la forme d’une brochure sur *Ressources pour l’accompagnement personnalisé*. Certaines ressources sont également mises à disposition sur le site de l’IREM, suite à l’animation de stages sur le sujet (voir II A3), adresse : <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?article443>
- **Le groupe Géométrie dynamique** a publié son travail des dernières années sous forme d’un céderom, *Le LGD mène l’enquête*. Il s’agit d’un recueil de problèmes pour la recherche au collège, à l’aide d’un logiciel de géométrie dynamique. Loin de la transposition de problèmes papier-crayon, l’utilisation d’un logiciel permet de transformer un problème et de l’ouvrir en une situation de recherche, d’investigation, de conjecture et de généralisation, basées sur l’observation et la pratique de pronostics, menant à la nécessité de la validation par un raisonnement déductif solide. Voir II C.6.
- **Le groupe Algorithmique** a contribué à l’écriture de la brochure Algorithmique de la CII Lycée.
- **La COPIRELEM** a publié ses traditionnelles annales du concours Professeur des Écoles en mathématiques ainsi que les actes du 40ème colloque international *Enseignement de la géométrie à l’école : enjeux et perspectives*. en juin 2014, accompagné d’un DVD contenant ces textes, les comptes-rendus détaillés des ateliers, la rédaction complète des communications ainsi que les films des conférences.
- **La CII Collège** a publié, en lien avec l’APMEP, une brochure sur les probabilités dans laquelle le groupe collège a contribué : *Probabilités au collège : Ne pas laisser l’enseignement des probabilités au hasard*

## B.2 Travaux en cours, visibles sur la toile

- le groupe *Jeux* publie un grand nombre de fiches qui remportent un grand succès : jeux à stratégie gagnante ou défis, ce groupe anime un stage à la liaison école-collège et participe à la

---

19. Impact de la réforme des programmes du lycée, en mathématique et en physique, sur l’enseignement supérieur : <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique298>

Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI) ; voir le paragraphe A.4 et, en ligne, <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique99>.

- le groupe *ISN* (Informatique et Sciences du Numérique) publie des documents (cours, sujets de mini-projets, sujets de contrôles, progression possible sur l'année, gestion du temps et de la classe) qui sont déposés sur le site de l'IREM de Lyon après discussion par le groupe ; voir le paragraphe C.1 et, en ligne, <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique96>
- le groupe *36 élèves, 36 calculatrices* étend son travail sur l'algorithmique au lycée par la mise en ligne de nouvelles fiches d'utilisation de calculatrices lors de séances en classe, chacune étant déclinée en 4 à 10 versions pour s'adapter à tous les modèles courants. compte tenu des formats (pdf, odt), cela fait 381 fichiers disponibles ! voir le paragraphe II C.5 et, en ligne, <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique6>.
- Le groupe *Lycée professionnel* poursuit activement son élaboration de documents et d'activités utilisant les TICE : près de quatre-vingts articles sont disponibles entre les trois sites qu'il maintient : le sien (<http://msp.aclyon3.free.fr/spip/>), le site académique (<http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/maths-sciences/>) et le site national de la CII (<http://cii.lp.free.fr/>).
- *L'agrégation interne* produit continuellement des documents pédagogiques qui sont publiés en ligne : <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique78>

### B.3 Travaux en préparation

- **Le groupe collège**, en collaboration avec le CRDP finalise actuellement la publication sous forme de livres d'une brochure revue et augmentée de *fractions et décimaux au nouveau cycle 3*. Voir II B.1.
- **Le groupe Rallye** prépare un livre pour les dix ans du rallye. La maquette a été acceptée par le réseau CANOPEE. C'est une réflexion sur le rallye, des épreuves de rallye et leur utilisation dans l'enseignement des mathématiques.
- **Le groupe TraAM** a des articles acceptés dans des conférences internationales : El Demerdash *et al.*, *Design and evaluation of digital resources*, [Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology](#) ; Lealdino *et al.*, *MetaMath and MathGeAr projects : students perceptions of mathematics in engineering courses*, [INDRUM](#) ; El-Demerdash *et al.*, *Kinesthetic promotion of function graph recognition at university level*, [ICME13](#) ; El Demerdash *et al.*, *The Effectiveness of Kinesthetic Approach in Developing Mathematical Function Graphs Recognition and Understanding at University Level*, [CADGME](#) ; El Demerdash *et al.*, *Digital Resources to Enhance Creative Mathematical Thinking in a Biomathematics Context*, [CADGME](#) ; Lealdino *et al.*, *Students' Perceptions of Mathematics in Engineering Courses from Partners of MetaMath and MathGeAr Projects*, [SEFI](#). Cet appui sur la recherche internationale est le pendant de l'engagement local des équipes dans la coopération internationale.

## C Des formations, des formateurs

### C.1 Contexte national de la formation continue

L'ADIREM a contribué à la consultation nationale autour des mathématiques aboutissant entre autre à la publication par madame la ministre, Mme Najat VALLAUD-BELKACEM, d'une *stratégie mathématique*. Nous avons été convoqués, avec d'autres représentants du monde des mathématiques, au ministère pour discuter de la formation tout au long de la vie, initiale et continue, en mathématiques, de leur attractivité. Cette stratégie mathématique, qui doit permettre d'améliorer le niveau des élèves dans cette matière tient en dix mesures clés autour de trois grands axes : des programmes de mathématiques en phase avec leur temps, des enseignants mieux formés et mieux accompagnés pour la réussite de leurs élèves et une nouvelle image des mathématiques.

Cette stratégie annonce de notables changements : une nouvelle rédaction des programmes, une formation professionnelle des enseignants plus approfondie grâce à un accompagnement accru, une amélioration de l'image des mathématiques, un combat réaffirmé contre tous les stéréotypes, une meilleure prise en compte des apports de la didactique, une volonté affirmée de mettre en valeur l'enseignement des sciences et les carrières scientifiques. L'ADIREM note que la déclaration de Mme la Ministre met l'accent sur le rôle très positif joué par les IREM depuis plusieurs décennies, tant par l'introduction d'approches nouvelles que par l'insistance sur le sens que prennent les mathématiques dans les autres disciplines.

Pour autant, l'ADIREM n'est pas autant impliquée dans la rédaction des nouveaux programmes et dans les documents d'accompagnement qu'il s'agira de proposer aux enseignants. Elle s'inquiète de la prégnance dans le document proposée par Mme la Ministre d'une vision des mathématiques comme outils pour les autres disciplines et de l'opposition implicite avec les «mathématiques-discipline propre» ; car s'il est bien sûr légitime que le savoir mathématique soit au service de toutes les autres sciences, ses qualités intrinsèques en rendent l'étude extrêmement importante. De même, s'il est vrai que le «jeu» peut parfois s'avérer un point d'entrée intéressant dans l'étude mathématique, sa systématisation pourrait être un danger, car le jeu est lui-même une activité importante qui a ses fins propres. De plus, si l'usage des outils numériques est clairement à encourager, l'ADIREM souhaite réaffirmer que le savoir mathématique doit à la fin des fins s'en dégager. Enfin il est dommage qu'un ambitieux projet de pré-recrutement n'ait pas vu le jour à cette occasion, et que les importantes questions relatives aux moyens affectés à la future formation continue restent sans réponse.

En conclusion, malgré les réserves formulées ci-dessus, l'ADIREM prend acte des orientations très constructives que contient cette déclaration, et du rôle moteur reconnu aux IREM, qui continueront à s'impliquer dans des actions novatrices.

La refonte de la formation aux métiers de l'enseignement, en particulier la mise en place des *Écoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation* (ESPÉ), pèse indirectement sur la formation continue, en particulier car certains pans de la formation, auparavant assurés dans le cadre de la formation initiale sont maintenant traités, différemment, dans le cadre de la formation continue. Cette formation continue a vocation à être coordonnée par l'ESPÉ au travers du pôle de professionnalisation. En tant qu'acteurs de formation continue, l'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM) et le réseau des ESPÉ ont demandé nationalement, dans chaque académie, de clarifier localement les relations entre l'IREM et l'ESPÉ sous la forme d'une convention. C'est nécessaire pour que le travail autour des stages et des groupes puisse se faire en harmonie et en complément des propositions du pôle de professionnalisation. Pour l'instant, les formateurs ESPÉ qui travaillent à l'IREM, qui sont la grande majorité des formateurs ESPÉ en math, doivent demander chaque année des autorisations de travailler dans une autre composante (le département de mathématiques) pour que leur travail à l'IREM puisse être compté comme faisant partie de leur service. Une contractualisation par une convention de cet état de fait permettrait sans doute de lever les tensions qui peuvent exister quant à cette charge de travail

qui ne doit pas être vue comme étant enlevée à l'ESPÉ mais bien allant dans la même direction que les missions statutaires.

Il faut remarquer que la formation des jeunes titulaires ainsi que par ricochet celle des enseignants en place depuis plus longtemps s'est profondément modifiée ces dernières années. Certaines académies sont dramatiquement impactées ; nous constatons qu'au contraire, l'IREM de Lyon a su montrer la pertinence de son action dans l'élaboration d'une offre de formation, répondant aux injonctions institutionnelles, que seuls des acteurs de terrain avec une réflexion en amont peuvent concevoir.

L'IREM de Lyon, certain de la qualité du travail qu'il coordonne accueille ces changements avec confiance et se positionne comme un modèle à suivre, en particulier par les ESPÉ et les Maisons pour la Science au service du professeur.

## C.2 Formation continue dans l'académie de Lyon

Les activités de formation de l'IREM ne s'arrêtent pas aux seuls stages proposés sur le catalogue du Plan Académique de Formation (PAF) au nom de l'IREM : le travail qui y est mené déborde largement ce cadre. Les formateurs de l'IREM sont beaucoup investis dans différents types de stages :

- stages à candidature individuelle, visibles sur le catalogue du PAF ;
- stages de bassin et stages de proximité, en réponse aux demandes d'établissements relayées par la DAFOP ; ces demandes ont vocation à être préférentiellement sollicitées au travers du pôle de professionnalisation de l'ESPÉ ;
- formations institutionnelles organisées par le corps d'inspection ;
- formation continue en lycée professionnel dont la totalité est assurée par le groupe IREM correspondant ;
- préparation à l'agrégation interne ;
- participation à la certification de la spécialité Informatique et Sciences du Numérique avec l'INSA et l'ÉNS-Lyon.

Les annexes A et B, page 65 et suivantes, présentent une description détaillée des stages animés par des formateurs IREM en 2014-2015, 2015-2016 et proposés en 2016-2017, soit au nom de l'IREM, soit sous une autre étiquette.

Pour l'année 2016-2017, les stages qui sont prévus sont souvent ceux qui sont reconduits. Beaucoup de stages connaissent un grand succès sur plusieurs années et sont évolutifs, complétés par les nouvelles propositions. Mais en 2015-2016, très peu de stages ont ouvert faute de candidats. La DAFOP nous propose comme explication que les collègues se sont auto-censurés étant donné le très grand effort demandé par les nouveaux programmes.

Voici la liste des propositions, qui sera détaillée en annexe.

- Quelle logique mathématique au lycée ?
- La démonstration dans tous ses états
- DNL en mathématiques au lycée
- Fonder son enseignement en mathématiques sur la résolution de problèmes
- Des mathématiques ludiques au collège (base et approfondissement)
- Apprendre du rallye mathématique
- Où sont cachées les mathématiques en science ?
- Cartes mentales, mathématiques et stratégie visuelle
- Internet et le travail scolaire, suivi en LP

- Manipuler pour comprendre les grandeurs et la proportionnalité au collège
- Géométrie au cycle 3 et au début du collège.
- La 6ème entre fractions et décimaux
- Faire du calcul mental au collège
- Du calcul mental à la mise en train
- Alignement
- LyX : un passage à  $\LaTeX$  en douceur
- Initiation à  $\LaTeX$
- Évaluer des compétences au collège ?
- Géomébra dynamique, fonctions, probabilités et statistiques
- Probabilités en LP
- Geogebra en mathématiques et en sciences (LP)
- Géométrie dans l'espace avec Geogebra 3D (LP)
- Séminaire de l'IREM
- Commissions inter-IREM
- Rallye mathématiques 2016
- Statistiques avec Geogebra, à Saint-Étienne, Bourg-en-Bresse et Lyon

De plus, un stage a été proposé spécifiquement pour les journées TICE du département de l'Ain en 2015 :

- Rencontres Départementales Ain Tice, Maths C3-C4

Il est à noter que plusieurs stages ont été proposés sous forme **hybride** depuis la rentrée 2013 afin de maximiser l'efficacité de la formation par un suivi électronique entre les journées en présentiel, de manière à accompagner les stagiaires dans leur expérimentation dans la classe, l'échange des points de vue en situation, avant la mise en commun des expérimentations lors de la "journée de rappel". Cette journée conclut, jusqu'à maintenant, le cycle de formation, il n'en sera peut-être plus de même pour ces formations hybrides dont l'effet pourrait être étendu dans le temps. La mise en ligne de ressource est déjà pratiquée depuis longtemps à l'IREM, mais l'accompagnement électronique va bien au delà : Nous revendiquons des temps réservés dans le planning des enseignants, des ordres de mission sur site délivrés pour la participation aux téléconférences synchrones, afin de sortir de l'amateurisme du volontariat actuel où le suivi électronique se fait le plus souvent sur le temps familial, sans aucune prise en compte institutionnelle de ce nouveau mode de travail, certes nomade, mais travail quand même !

Les retours des premières expérimentations ne sont pas très concluantes, un réel accompagnement des stagiaires semble nécessaire pour que l'effet levier puisse jouer dans les faits. . .

Animer un tel nombre d'actions n'est rendu possible que par un travail à plusieurs niveaux : formations mais aussi recherches plus prospectives, et actions à but plus lointain. Ce qui permet d'alimenter ces stages, c'est le travail mené en amont et de façon autonome par les groupes de recherche de l'IREM : essentiellement, ils y puisent le contenu, la motivation et d'autre part, ils mobilisent leurs compétences d'animation, voire de publication dans une revue.

### C.3 Formation de Formateurs : groupes mixtes, co-animation, actions spécifiques

L'IREM donne un exemple d'une méthodologie de formation des formateurs :

Enseignant et formateur, ce n'est pas le même métier, des compétences professionnelles spéci-

fiques sont à acquérir pour “changer de casquette” : Les statuts d’enseignants, d’enseignants suivant un stage au PAF, de formateur IREM, de formateur novice à des stages du PAF, de formateur avancé à ces stages, de formateur à l’agrégation interne, sont différents et ne se modifient que lentement. La participation aux groupes IREM et aux Commissions Inter IREM (CII) nationales, participe d’un processus qui permet l’acquisition de compétences, dans un temps qui n’est pas celui de l’instant mais de la durée. L’IREM entretient ainsi un **vivier de formateurs** particulièrement efficace.

La mise en place des ESPÉ est une occasion pour réfléchir à la pertinence de ce modèle, transposable ou non à d’autres disciplines, et à une manière de répondre aux besoins de formation que cette nouvelle réforme va susciter. En particulier ces changements de métiers peuvent-ils s’inscrire dans une reconnaissance institutionnelle comme par exemple la délivrance d’ECVET<sup>20</sup> ?

Certains groupes de l’IREM sont des réponses à des demandes institutionnelles. Par exemple, s’inquiétant des résultats aux évaluations en sixième dans l’académie, le recteur lui-même avait souhaité la création d’un groupe de **liaison école-collège**. L’objectif est de renforcer la liaison et la cohérence entre primaire et secondaire : il est donc indispensable que les formateurs de ce groupe participent aux stages, même ceux qui s’adressent aux professeurs des écoles, et même si ceux-ci ne relèvent pas directement de la DAFOP. Autres exemples : le groupe de géométrie dynamique, mais aussi le groupe lycée créé en juin 2010 pour pouvoir répondre entre autre à des besoins de formation relatifs aux nouveaux programmes du lycée et qui étend maintenant son travail à **l’algorithmique**, possible dans les nouveaux outils dynamiques. Enfin, les **statistiques** avancées dans le programme de Terminale requièrent une formation que n’ont pas reçu les enseignants actuellement en poste.

Pour revenir aux stages sur les nouveaux programmes de collège, ils sont conçus par un groupe rectoral, piloté par les IA-IPR<sup>21</sup>, mais la majorité des formateurs est issue de l’IREM.

Pour être en mesure de répondre aussi massivement aux demandes institutionnelles, il est bien évident que l’IREM forme ses/des formateurs. Le mode de formation principal, revendication constante de l’IREM, c’est la *co-animation de stages* : chaque fois que c’est possible, les stages sont assurés par un formateur chevronné et un formateur spécialiste du sujet, mais moins expérimenté sur l’animation de stages.

Nous nous réjouissons que depuis janvier 2008, les groupes de recherche de l’IREM soient déclarés à la DAFOP comme faisant partie du PAF : c’est une reconnaissance de leur rôle dans la formation de formateurs (ce qui est un de leurs objectifs, pas le seul).

#### C.4 Commissions inter-IREM (CII)

C’est une autre incarnation de la philosophie générale : contribuer et se former. Certains lyonnais rejoignent régulièrement des formateurs d’autres IREM dans des CII, qui sont des groupes de recherche à l’échelle nationale. Cette participation permet une stimulation intellectuelle, la diffusion des connaissances produites (du réseau vers Lyon et inversement). La confrontation nationale permet de “ne pas réinventer la roue” mais de vraiment progresser en connaissance de cause. Les CII ont pour vocation de publier leurs résultats dans des documents (écrits ou numériques) et les colloques qu’elles organisent.

Il est à noter pour l’avenir que la Directions Générale de l’Enseignement Supérieur et de l’Insertion Professionnelle (DGESIP) participe à financer l’organisation de ces colloques nationaux par une sub-

---

20. [Système Européen de Transfert de Crédits pour l’Enseignement et la formation professionnels \(Vocational Studies en anglais\)](#)

21. Inspecteurs d’Académie, Inspecteur Pédagogique Régional

vention de 40 k€. Nous nous tournons cependant vers d'autres partenaires, en particulier le réseau des Écoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation (ESPÉ), dont une part des missions entre en synergie avec celles de l'ADIREM, afin de co-financer ces colloques et nouer des relations pérennes nous permettant de continuer ce travail nécessaire de coordination nationale sur des sujets d'actualité.

La tenue des CII elles-mêmes de leurs colloques et la participation des formateurs IREM s'en trouvent facilités. Les déplacements des formateurs continuent à être financés localement par les rectorats. Cependant, la charge de travail des formateurs et le départ de l'académie de quelques formateurs font que l'IREM de Lyon est peu présent dans les CII, relativement à sa taille. Les retraités sont également mis à contribution, il serait bon de motiver de jeunes formateurs à leur succéder.

Liste des formateurs lyonnais dans les CII en 2014 :

- CII *Repères IREM* (revue du réseau) : M. DIGEON ;
- CII Collège : C. MARTELET ;
- CII Statistiques et probabilités : J.-C. GIRARD ;
- CII Lycée : D. BERNARD ;
- CII Popularisation : R. GOIFFON et D. HÉBRÉARD ;
- CII Publimath : R. GOIFFON ;
- COPIRELEM<sup>22</sup> H. ZUCCHETTA
- CORFEM<sup>23</sup> M. GUIGNARD, V. DELOUSTAL-JORRAND
- Lycée professionnel : Ch. MEILLAND et J.-L. MORIN
- ADIREM et CII Université : Ch. MERCAT.

## D Actions mises en place en 2015

L'IREM de Lyon est très actif dans la formation continue, la formation de formateurs et la diffusion des mathématiques, mais ses ressources humaines sont limitées. Les hommes et les femmes qui l'animent ne sont plus, depuis des années, "en propre" des formateurs IREM, mais tant dans le secondaire que dans le supérieur, des enseignants et des chercheurs ayant une mission principale, celle de l'IREM étant secondaire.

Cet état de fait implique que les actions menées dans un cadre grèvent fatalement d'autres dispositifs. Pourtant chaque dispositif est différent et propose une approche, de l'enseignement, de la formation ou de la recherche en mathématique originale. La question de l'évaluation de l'efficacité de ces dispositifs pour allouer les ressources au meilleur escient se pose mais est clairement très difficile. La tendance à la réduction des moyens pérennes institutionnels nous a amené à établir des partenariats, avec des acteurs locaux, ou internationaux. Ces projets, européens, nationaux ou régionaux, apportent des moyens financiers très importants mais qui n'entrent en synergie avec notre activité de base que dans une certaine mesure, en particulier du fait de règles comptables strictes et changeantes. Ces projets génèrent donc un surcroît d'activité, parfois scientifique, intéressante et utile, d'autres fois administrative, organisationnelle et chronophage.

Nous avons en particulier fait un montage avec le service FOCAL afin de rétribuer les collègues du secondaire sous forme de vacations à un taux horaire raisonnable, mais c'était vraiment difficile et nous a demandé énormément de temps (voir A).

---

22. [Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire.](#)

23. [COMmission de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématique.](#)

Notre activité a été intense en 2015 autour de différents projets européens que nous présenterons plus en détail :

- les projets Tempus MetaMath et MathGeAr, s'intéressent à l'étude comparative de l'enseignement des mathématiques pour les élèves ingénieurs, entre respectivement la Russie et la Géorgie et l'Arménie d'un côté, la Finlande, l'Allemagne et la France de l'autre. De nombreux voyages dans ces pays et des accueils de partenaires à Lyon ont ponctué cette année. Il faut saluer le travail de tout le secrétariat, Jocelyne GELIN puis Vanessa GINDOFF et enfin Tiphaine ROLLAND et Brigitte LANSARD, secondées par Régis GOIFFON qui, en plus de leurs qualités d'accueil, ont mis à profit leurs compétences en anglais. Mais les qualités linguistiques étaient également représentées par Annick GRIMBAUM, professeur de russe à la retraite, qui aide bénévolement notre bibliothécaire Christiane PASCANET. Qu'elles en soient toutes remerciées!
- le projet mcSquared étudie quant à lui la créativité en mathématique, du côté des enseignants et créateurs de ressources, et du côté des élèves utilisateurs de ces ressources. Un accent spécial est mis sur la possible facilitation de la créativité que permet la technologie.

Passons maintenant en revue les différentes actions menées cette année, dans le cadre de la recherche sur l'enseignement des mathématiques et de la diffusion d'une culture mathématique.

## D.1 mcSquared : $mc^2$ , créativité en mathématique au carré

Le projet européen mcSquared<sup>24</sup> propose de développer une plate-forme et du contenu pédagogiques en mathématique promouvant la créativité, individuelle et collective.

La technologie est souvent vécue par ses utilisateurs comme bridant leur créativité, il faut passer par la manière prévue par les concepteurs du logiciel pour mettre en place une idée pédagogiquement pertinente. D'un autre côté les logiciels ont une puissance de calcul et d'interactivité qui en font des auxiliaires utiles pour l'enseignement. Ce projet vise à fournir un outil de développement aux enseignants et plus largement aux créateurs de ressources pédagogiques (éditeurs de jeux, de manuels, de sites interactifs...) qui leur offre une variété d'outils intégrés, permettant de faire collaborer des "widgets" mathématiques (de petites applets spécifiques) aussi simplement qu'on insère une image dans un document texte. Le document les accueillant est appelé un *c-book*.



Cette créativité mathématique est *au carré* dans le sens où elle doit être promue non seulement chez les créateurs de ressources, mais par levier, chez les étudiants utilisant ces ressources. Elles doivent donc sortir de l'ordinaire, elles peuvent être des jeux sérieux, des ressources *mi-cuites* ou ouvertes, ou bien utiliser des capteurs permettant de faire entrer le monde réel dans la classe par la modélisation.

L'IREM de Lyon est le maillon essentiel de ce projet en France par l'implication de formateurs et de groupes, en particulier les groupes EpsilonWriter et TraAM (voir C.7 et C.8) ainsi que le groupe Lycée (voir B.2). Il est administrativement géré par le laboratoire S2HEP<sup>25</sup> impliquant l'UCBL et l'ENS-Lyon, en particulier l'équipe EducTICE de l'IFÉ où une thèse dans ce cadre a débuté (Nataly ESSONIER sous la direction de Jana TRGALOVA). Un autre étudiant, Pedro LEALDINO FILHO, co-encadré par Valérie

24. Mathematical Creativity Squared <http://www.mc2-project.eu> FP7-ICT-610467

25. Sciences et Société, Historicité, Éducation et Pratiques EA4148 <http://s2hep.univ-lyon1.fr>, Éducation, Technologies de l'Information et de la Communication <http://eductice.ens-lyon.fr/EducTice>

ÉMIN et Christian MERCAT a commencé une thèse sur la question de la pensée créative en mathématique.

Ce projet a commencé à l'automne 2013 et durera trois ans. Ses partenaires sont grecs, allemands, hollandais, espagnols, italiens et anglais, provenant d'universités, d'instituts de recherche en pédagogie et de petites entreprises, spécialisées en jeux vidéos ou dans des logiciels éducatifs, en particulier une française Aristod (voir ci-dessous).

L'IREM de Lyon coordonne le travail de la *communauté d'intérêt* (CoI en anglais) française, comprenant diverses communautés de pratiques (CoP en anglais) :

- le groupe IREM TraAM et des membres du groupe lycée autour de l'utilisation pédagogiquement pertinente des technologies dans les problèmes ouverts et la modélisation [C.8](#);
- un groupe de l'IREM de Grenoble, travaillant autour du raisonnement et de la modélisation <http://mathsamodeler.ujf-grenoble.fr>;
- Pôle éditions qui publie en particulier le journal tangente <http://www.poleditions.com>;
- le groupe IFÉ Tactileo sur les interfaces tactiles <http://projet.tactileo.net>;
- Aristod, une entreprise française, déjà connue pour Aplusix <http://www.aplusix.com>, qui développe un logiciel d'algèbre dynamique : <http://epsilonwriter.com> au cœur du travail du groupe dédié EpsilonWriter (voir [C.7](#)) ;
- un groupe d'étudiants et leur professeur de mathématiques au Centre de Formation des Apprentis de l'Industrie de Haute-Savoie dans une filière de design industriel <http://www.cfai74.com>;
- un groupe de doctorants de l'ÉNS-Lyon travaillant en collaboration avec l'artiste Pierre GALLAIS autour de la création d'objets utilisables dans des musées mathématiques ou lors de campagnes de diffusion des mathématiques <http://www.institutedemathologie.fr>.

Nous avons entre autre accueilli l'ensemble des partenaires internationaux, grecs, espagnols, italiens, anglais, allemands et hollandais fin mars 2015 à Lyon.

## D.2 Projets Tempus



L'IREM participe à deux projets européens [Tempus](#) concernant une collaboration internationale afin de comparer les programmes de mathématiques pour l'ingénieur en France, en Allemagne, en Finlande d'une part et en Russie (projet MetaMath), en Géorgie et en Arménie d'autre part (projet MathGeAr). Ces projets font intervenir les écoles d'ingénieurs lyonnaises :

- Polytech, <http://polytech.univ-lyon1.fr>



— INSA de Lyon,

<http://www.insa-lyon.fr>



— École Centrale de Lyon,

<http://www.ec-lyon.fr>



— et le master *Ingénierie Mathématique*. <https://masterim.univ-lyon1.fr>

Le travail principal du projet est une étude comparative des formations en mathématique pour les ingénieurs, non seulement curriculaire mais aussi concernant les perceptions, les conceptions sur les mathématiques et l’enseignement, les méthodes pédagogiques, tant du point de vue des étudiants que de leurs enseignants.

L’IREM a accueilli les partenaires russes et caucasiens fin juin 2014 puis mi mars 2015 et enfin en mai 2016 à Lyon. Quatre étudiants ont passé un semestre à Lyon en 2015-2016 et un cinquième en 2016-2017.

Nous avons mis en place une étude comparative des conceptions sur l’enseignement des mathématiques par les élèves ingénieurs, leurs enseignants et les ingénieurs eux-même. Les premiers résultats ont donné lieu à des publications dans des conférences internationales. Des effets culturels intéressants apparaissent, le plus inattendu étant qu’il est plus probable de déterminer la provenance d’un étudiant, s’il vient de Saint-Pétersbourg plutôt que de Tbilissi, étant donné ses réponses, que de dire si c’est un garçon ou une fille ! Cette étude s’étend maintenant à l’Amérique du Sud en coopération avec l’INSA de Lyon et sa filière [AmerINSA](#) (voir ci-après).

### D.3 Projet eMath : contenu mathématique multilingue de transition

L’IREM participe au projet eMath<sup>26</sup>, un Espace Numérique de Travail multilingue riche d’un contenu couvrant toute la transition lycée-université, commun à différentes universités et écoles d’ingénieurs comprenant notamment l’[INSA](#) de Lyon, la [BUAP](#) (Puebla, Mexique), l’[UTFPR](#) (Ponta Grossa, Parana, Brésil). Les liens sont particulièrement étroits entre l’IREM et l’Université Technique Fédérale du Parana ([UTFPR](#)). Nous développons des appliquettes de géométrie interactive illustrant des concepts de mathématiques, notamment sur l’algèbre linéaire et l’analyse.

### D.4 Projet Prefalc

En collaboration encore une fois avec l’INSA de Lyon, l’IPN et l’UTFPR<sup>27</sup>, l’IREM participe à un Programme Régional France Amérique Latine Caraïbe [prefalc](#)). Cette coopération permet une réflexion et une comparaison internationale sur l’enseignement des mathématiques, des échanges de cours, d’enseignants et d’étudiants entre des masters d’enseignement, de formation de formateurs en

26. <http://emaths.insa-lyon.fr/>

27. <http://www.insa-lyon.fr>, <http://www.utfpr.edu.br> (Brésil), <http://www.ipn.mx> (Mexique)

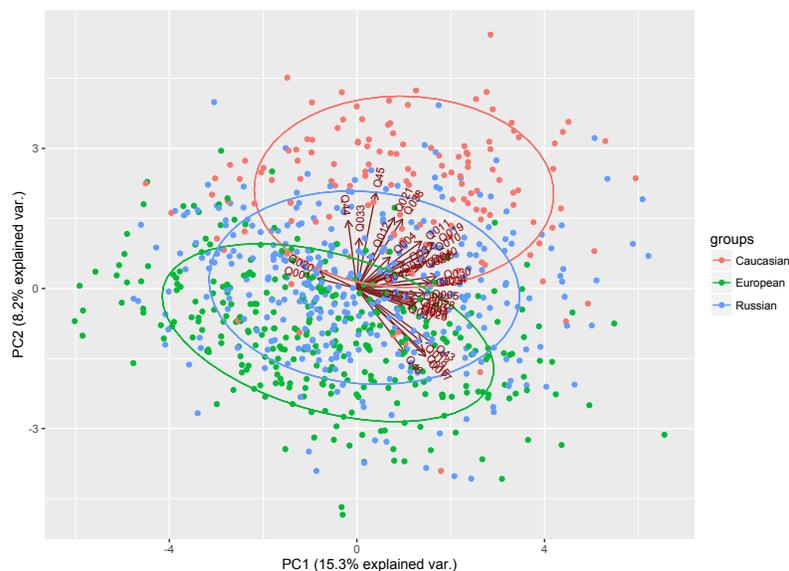


FIGURE 1 – La répartition géographique des étudiants est un facteur explicatif important de la dispersion de leurs conceptions sur l’enseignement des mathématiques.

mathématiques et de didactique des sciences. Dans ce cadre, Christian Mercat a donné un cours sur l’élaboration collaborative de documents pédagogiques à l’aide des nouvelles technologies à l’UTFPR sur le campus de Ponta-Grossa, pendant 10 jours en décembre 2012. Trois collègues brésiliens ont ensuite été accueillis à Lyon pendant 10 jours en janvier 2013.

Cet échange de modules de master, coordonné par l’IREM et l’INSA, concerne en particulier des modules de didactique des mathématiques, traitant en particulier de la gestion, à l’université, de l’hétérogénéité, linguistique, sociale, de niveau mathématique des étudiants et du master Histoire, Philosophie et Didactique des Sciences (HPDS) de Lyon 1.

Un étudiant brésilien, Pedro LEALDINO FILHO a, dans ce cadre, intégré le projet européen mcSquared et a entamé une thèse en 2014.

## D.5 Collaboration formation de formateurs Algérie

L’IUFM de Lyon, devenu ESPÉ, collabore depuis plusieurs années avec le ministère de l’éducation algérien à propos de la formation des inspecteurs de mathématiques, spécialement sur la question de l’enseignement par compétences et son évaluation. Cette collaboration s’appuie essentiellement sur le travail du groupe IREM collège.

De grands efforts ont été faits ces dernières années pour la formation des inspecteurs algériens en mathématique afin d’accompagner le virage qu’ont pris les programmes, dans l’approche socio-constructiviste de l’apprentissage et l’apprentissage par compétences.

Après cette formation largement théorique s’adressant seulement aux inspecteurs, s’est dégagée l’idée de transposer en Algérie l’expérience des IREM, s’appuyant sur la *recherche-action* de terrain, fondée sur la pratique de collègues “standards” en poste, dans la réalité de la classe.

Pour que les orientations du programme deviennent effectives dans les classes, en nous inscrivant dans la continuité et en complément du travail en cours avec l’ESPÉ de Lyon, nous proposons de

transposer l'organisation des groupes IREM français, rapprochant des enseignants de terrain, leurs inspecteurs et des universitaires, afin de produire des ingénieries didactiques concrètement utilisables dans les classes du collège en Algérie et dans la formation des enseignants du niveau moyen. Ainsi un programme de coopération avec la mise en place et le soutien de trois groupes "IREM-Algérie" à Alger, Annaba et Msila, a été soumis à l'ambassade de France. Le colloque Espace Mathématique Francophone (EMF) 2015 qui s'est passé à Alger en octobre 2015 a été l'occasion de renouer les liens.

Un séminaire de formation et de travail à Alger à la mi-avril 2016 vont permettre à Mme Anne BURBAN du Ministère de l'éducation nationale français, Michel FRÉCHET de l'APMEP, Luc TROUCHE de l'IFé, Virginie DELOUSTAL-JORRAND, Bernard ANSELMO et Christian MERCAT de l'ESPE et de l'IREM de Lyon, de rencontrer madame et monsieur les ministres algériens de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et leurs services afin d'étudier la meilleure façon de collaborer.

Le [séminaire de l'ADIREM](#) se tiendra cette année à Strasbourg début juin et servira à relancer la coopération internationale dans le réseau des IREM.

## D.6 Math.en.Jeans

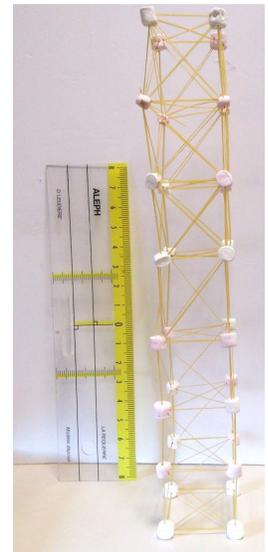
Dans un projet Math.en.Jeans, un chercheur collabore sur l'année avec une classe, sur un sujet original de recherche, mené de manière hebdomadaire par l'enseignant dans sa classe, et appuyé sur quelques visites du chercheur pendant l'année. Les élèves élaborent enfin un exposé de leurs recherches qu'ils défendent au colloque national sur un week-end d'avril.



L'IREM, avec le soutien du labex MiLyon, a organisé le congrès du quart Sud-Est à Lyon, les jeudi 31 mars, vendredi 1er et samedi 2 avril 2016. Le campus de la Doua a accueilli plus de 750 participants, du primaire, de l'université mais surtout du collège et du lycée ainsi qu'un collège roumain invité international.

En 2015 le congrès Sud-Est s'est tenu à [Avignon](#) et en 2014 il s'était tenu sur le campus.

Du fait de la proximité du congrès dans l'académie, *huit ateliers* ont été conduits, aux collèges M<sup>o</sup>rice LEROUX (les Gratte-ciels) de Villeurbanne, Paul-Émile VICTOR de Rillieux-la-Pape, Plan du loup de Sainte Foy lès-Lyon, Christiane BERNARDIN de Francheville, Mario MEUNIER de Montbrison, AMPÈRE et Jean MONNET de Lyon, et au lycée Jean PUY de Roanne.



C'est le labex MiLyon qui est le principal financeur de ce congrès.

## D.7 Labex MiLyon : MMI et *Modern Mathematics*



L'IREM fait partie des laboratoires participant au LABEX MiLyon<sup>28</sup>, établi pour dix ans à partir de 2011. Cette participation est plus opérationnelle qu'organique : le directeur de l'IREM, Christian MERCAT étant une cheville ouvrière dans ces deux projets sans y être impliqué *es qualité*, cependant les réseaux, locaux, nationaux et internationaux, des IREM, de ses formateurs, de ses contacts dans les établissements scolaires et les associations, ainsi que le temps de coordination par des formateurs IREM ou la secrétaire de l'IREM, sont cruciaux dans la réussite de ces projets.

Par delà les deux projets phares *Modern Mathematics*<sup>29</sup> et MMI détaillés plus bas, l'implication de l'IREM dans le Labex a notablement augmenté l'activité et conduit à de plus gros besoins en moyens humains, tant d'encadrement et de coordination que d'action scientifique.

Cependant cette action, qui est à prendre en compte, est invisible du point de vue comptable sur le budget de l'IREM. Cet énorme investissement d'énergie n'est donc pas très visible sur notre bilan mais fait clairement partie de notre mission et est considérée comme une priorité de l'IREM, juste derrière la formation continue et l'animation des groupes IREM, qui comprend la formation de formateurs.

## D.8 École d'été pour étudiants

La première école d'été pour jeunes étudiants (16-20 ans) a été organisée fin août 2011 à Brème en Allemagne. Elle s'y tiendra une année sur deux, les années paires se déroulant à Lyon, pendant au moins la durée du financement du Labex. Elle permet à des jeunes du monde entier de participer à dix jours de mathématiques. Des professeurs prestigieux présentent des cours en anglais puis des séances de travaux dirigés avec des exercices. De jeunes chercheurs encadrent et tuteurent les étudiants. Des activités culturelles variées sont proposées.

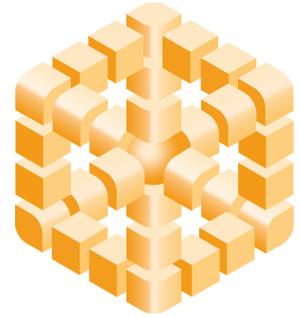
L'IREM participe, en partenariat avec le labex MiLyon, à l'organisation de cette école d'été, baptisée *Modern Mathematics* (anciennement *ISSMYS*). En 2014 elle s'est tenue du 20 au 29 août à l'ÉNS-Lyon sur le campus Descartes.

En 2014, plus de 80 étudiants de 16 à 20 ans, provenant de 45 pays différents, sélectionnés sur recommandation et dossiers pour leurs talents en mathématiques ont participé à dix jours de mathématiques intensives fin août à l'École Normale Supérieure de Lyon. Le programme était éblouissant, avec des orateurs extrêmement prestigieux dont plusieurs membres de diverses académies des sciences de par le monde :

---

28. Mathématiques et Informatique fondamentale de Lyon <http://milyon.universite-lyon.fr/>

29. *Modern Mathematics International Summer School for Students* (école internationale d'été de mathématiques pour jeunes) <http://modern-math.eu>



- Sylvie BENZONI-GAVAGE, Lyon, France
- John CONWAY, Princeton, USA
- Ilia ITENBERG, Paris, France
- Mark LEVI, Penn State University, USA
- Christophe SABOT, Lyon, France
- Frank WAGNER, Lyon, France
- Rebecca WALDECKER, Brême, Allemagne
- Don ZAGIER, Bonn et Paris, Allemagne et France

La ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, Mme Geneviève FIORASO, était venue nous visiter le 28 août 2012.

Le budget 2012 était de 150k€, celui de 2014 est de 93k€. Le financement est assuré principalement par le labex MILyon de l'université de Lyon, l'association Animath<sup>30</sup> et l'institut CLAY<sup>31</sup>. L'organisation est coordonnée par le directeur de l'IREM, Christian MERCAT (en 2012 Étienne GHYS, UMPA, ENS-Lyon) et l'animation est assurée par l'association Plaisir-Maths<sup>32</sup>. Le comité scientifique est présidé par Dierk SCHLEICHER de l'université de Brême.

En Août 2016 nous participerons de nouveau à l'organisation de l'école d'été, baptisée cette fois-ci [MathInfoLy](#). Plus petite, francophone, c'est un changement de cap pour ce dispositif.

## D.9 Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI)

Un des grands chantiers de l'année 2013 a été la mise en place d'activités pour la MMI<sup>33</sup> et leur mise en œuvre en 2014.

C'est un lieu à proximité de l'ÉNS-Lyon, qui peut accueillir, des scolaires, du public, pour des ateliers, des conférences, des expositions, des «clubs de mathématiques», des stages culturels et scientifiques. En 2012, nous avons déployé une énergie considérable à la recherche de locaux, un appel à projet pédagogique, la sollicitations de partenaires pour répondre à cet appel, la rédaction de dossiers de demandes de subventions, l'administration de ces subventions et finalement, l'animation et co-animation d'activités dans les classes et hors les classes.

La maison des mathématiques et de l'informatique a donc *entrouvert* ses portes à la rentrée 2012. L'inauguration a eu lieu le 10 octobre et a été un très grand succès (plus de 250 participants enthousiastes).

En 2013 cependant, les activités, nombreuses et variées ont eu lieu uniquement *hors les murs* : malgré des travaux, les locaux n'étaient pas aux normes pour recevoir du jeune public.

Depuis 2014, la MMI propose dans ses murs des expositions, des ateliers mathématiques et des conférences. Ses autres missions sont de fédérer, d'organiser et d'amplifier les diverses actions de

---

30. <http://www.animath.fr/>

31. <http://www.claymath.org/>

32. <http://www.plaisir-maths.fr/>

33. Maison des Mathématiques et de l'Informatique <http://math.univ-lyon1.fr/mmi/>

diffusion de la culture mathématique qui ont lieu à Lyon et dans sa région.

La MMI monte progressivement en puissance et développe ses activités. Les locaux sont maintenant aux normes et pleinement fonctionnels. Le vernissage de la première exposition public *Surfaces* s'est tenu en ouverture du congrès Math.en.Jeans, le jeudi 3 avril 2014.

Le catalogue des activités 2014 est consultable à l'adresse [http://math.univ-lyon1.fr/mmi/IMG/pdf/cataloguemmi2\\_2014.pdf](http://math.univ-lyon1.fr/mmi/IMG/pdf/cataloguemmi2_2014.pdf).

Les partenaires sont :

- les équipes EducTICE et Acces de l'IFÉ (Institut Français de l'Éducation <http://eductice.ens-lyon.fr/> <http://acces.ens-lyon.fr/>),
- l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public <http://www.apmep.asso.fr/>),
- l'équipe lyonnaise de Maths à Modeler (<http://mathsamodeler.ujf-grenoble.fr/>),
- l'association Ebullisciences (<http://www.ebulliscience.com>),
- l'association Plaisir-Maths (<http://www.plaisir-maths.fr/>),
- l'association de danse Katchaçà (<http://www.katchaca.fr/>),
- et bien entendu l'IREM de Lyon.

Nous avons participé par exemple au dispositif ASTEP<sup>34</sup> mis en place par la fondation *Main à la pâte* en coordonnant, en lien avec l'inspection académique, plusieurs dizaines de modules de collaborations sur le moyen terme entre une équipe pédagogique du primaire et un partenaire de la MMI.

Nous avons monté en particulier à la rentrée 2012 le groupe *IREM-Jeux* qui est depuis le partenaire IREM principal de la MMI.



## E Projets récents en cours

### E.1 Préparation à l'agrégation interne

Conformément à sa mission de formation continue et à une vieille tradition, l'IREM s'implique depuis octobre 2010 dans la préparation à l'[agrégation interne](#).

Philippe Caldero (maître de conférences HDR, membre du jury de l'agrégation externe, intervenant à la préparation de l'agrégation interne depuis cinq ans) est le coordonnateur de la préparation. En 2015, *douze enseignants* ont été admis à l'agrégation interne, dont le deuxième du concours !

En 2014, *huit enseignants* ont été admis à l'agrégation interne, dont *un* au Concours d'Accès à l'Échelle de Rémunération (CAER pour l'enseignement privé sous contrat), et *deux* à l'agrégation *externe*.

En 2013, *quinze enseignants* ont été *admissibles* et *six* ont été *reçus* à l'agrégation interne, dont une au CAER et *trois* à l'agrégation *externe*.

Il est à noter que les candidats sont à classer dans deux profils assez différents suivant qu'ils ont ou non un congé formation et parmi ceux qui ont la chance d'avoir un allègement de service, ceux qui s'engagent effectivement dans la préparation au concours, pour qui cette formation est réellement un développement professionnel important. Avoir un congé formation est une chance exceptionnelle et

---

34. Accompagnement en Sciences et Technologie à l'École Primaire <http://www.fondation-lamap.org/fr/astep>

nous proposons de la conditionner à des critères tels que le rang au classement du CAPES, la volonté confirmée par les faits de s'engager dans une prépa (le réseau des IREM fait [un stage d'été](#) excellent à l'IREM de Montpellier du 6 au 15 juillet 2016).

Nous nous félicitons d'une bonne "promotion" 2015, avec un bel esprit collectif de travail. Pour ceux-là, les bénéficiaires dépassent de loin l'objectif affiché d'obtention du diplôme d'agrégé. Ceux qui décrochent le concours le font cependant rarement la première année, et la corrélation avec le congé-formation, voire avec les listes d'inscrits officiellement par le rectorat n'est donc pas forcément évidente à établir au premier coup d'œil.

Un autre aspect de cette formation est l'implication de formateurs agrégés eux-même, en poste dans le secondaire ou le supérieur. Deux nouvelles intervenantes participent ainsi à la préparation à l'oral depuis 2014.

### **Moyens**

- 140 heures de la part du rectorat, extensibles en cas de bons résultats à l'admissibilité,
- prime pédagogique pour le coordinateur de la préparation,
- 100 heures de la part de l'université, ces heures font partie du service statutaire des intervenants de Lyon 1,
- crédits pédagogiques de la part du rectorat, compléments (photocopies) de la part de l'université,
- salles mises à disposition par l'université –notamment salles informatiques,
- achat massif de livres spécialisés, disponibles à la bibliothèque de l'IREM.

### **Organisation**

Les heures supplémentaires mises à disposition par l'université ont permis d'organiser les activités suivantes :

- séances hebdomadaires du mercredi après-midi,
- deux stages intensifs :
  - 3 jours pendant les vacances de la Toussaint (dont au moins 1 jour sur ordinateur),
  - 3 jours pendant les vacances d'hiver (dont 1 jour d'oraux blancs et 1 jour sur ordinateur),
- 6 écrits blancs corrigés : composition le samedi matin «en condition d'examen», remise des copies éventuellement différée au début de la semaine suivante pour un travail avec documents pendant le week-end.

Près de 30 heures ont été consacrées à l'exploitation de l'outil informatique (thèmes de l'agrégation interne, tels que la résolution d'équations différentielles ou l'accélération de la convergence, ou encore la visualisation de propriétés géométriques des transformations ou l'introduction de la complexité, via les logiciels de calcul formel ou de géométrie dynamique).

La préparation au concours 2014 s'est appuyée sur l'organisation d'un stage intensif pendant les vacances d'été 2013 (juillet) dans le réseau des IREM. Il s'est tenu à l'IREM de Montpellier. L'IREM de Clermont-Ferrand monte aussi un stage de vacances de préparation à l'agrégation interne à Pâques.

### **Coordination**

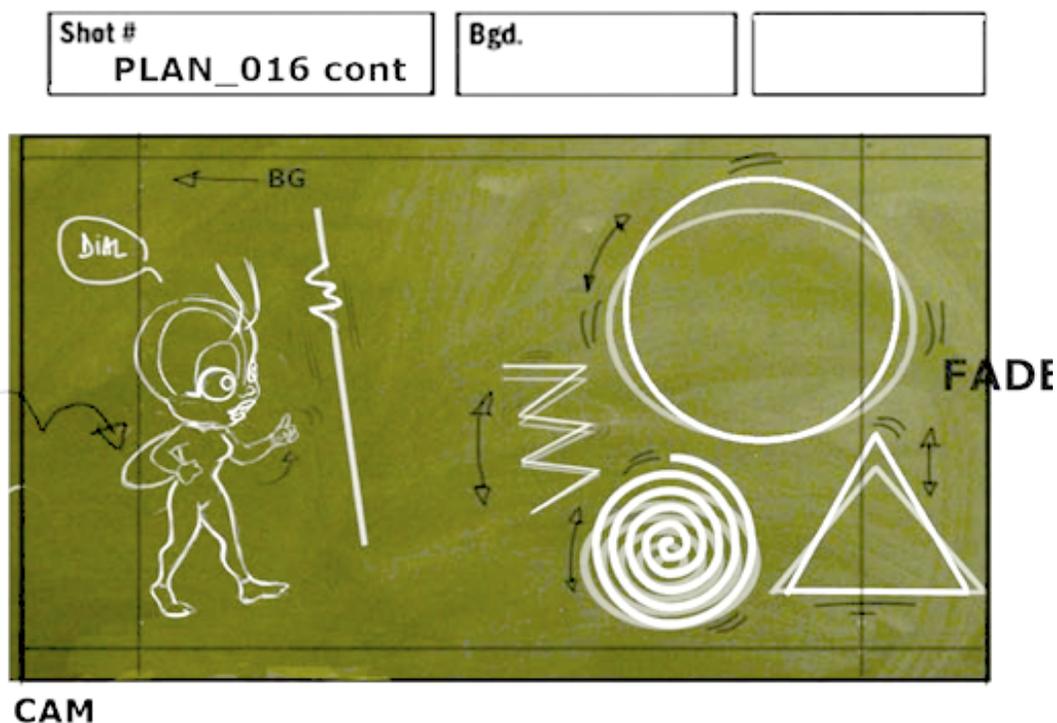
- Mise en place de réunions de coordination, partage clair des parties du programme et des tâches (rappels de cours, séances d'exercices, leçons d'oral, devoirs blancs, préparation à la partie «informatique» de l'oral 2) ;
- établissement d'un planning à long terme,

- mise en place d'un site collaboratif, <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique78> :
  - maintenance générale du site, mise à jour par une personne de l'IREM,
  - possibilité pour les intervenants d'écrire des résumés de leurs séances et de déposer des documents,
  - possibilité pour les candidats de déposer leurs documents pour les séances d'oral.

## E.2 Film d'animation *Lucie traverse les dimensions*

L'IREM a conseillé le réalisateur Xavier FALANDRY dans l'écriture d'une série de films d'animation pour enfants dans le cadre d'une coproduction avec C Productions Chromatiques. Ce projet est financé par une bourse Universcience [ESTIM](#) permettant des productions de films scientifiques.

L'idée de la construction des notions des grandeurs géométriques de base, longueur, aire et volume a paru intéressante à mettre en images et a abouti au scénario suivant : *Lucie*, petite luciole curieuse percute le tableau noir d'une salle de classe et reste prisonnière. Elle doit se souvenir de toutes les étapes de son évolution graphique afin de comprendre les 3 dimensions des figures géométriques, les lignes de la dimension 1, les surfaces de la dimension 2, les volumes de la dimension 3. C'est le seul moyen pour elle, de redevenir une belle luciole numérique 3D.



Ce film d'animation est diffusé par Cap'Canal, [francetvéducation](#), [universcience](#), peut-être achetée chez [Chromatiques](#) production. Ce film d'animation contient des scènes tournées en partie à Lyon et dans une école primaire de Saint Fons ([Le Progrès](#), 5/10/2014).

## E.3 Projet M2Real, collaboration avec l'INSA

Le projet M2Real, repose sur une association, initiée par l'INSA de Lyon. Elle rassemble en réseau des universités européennes, canadiennes et d'Amérique du Sud autour de la réflexion et l'étude de l'impact des conditions sociologiques sur l'enseignement et la pratique des mathématiques, spécialement des mathématiques pour l'ingénieur, du secondaire à la pratique professionnelle des ingénieurs.

La participation de l'IREM à M2Real est le point de départ des coopérations Prefalc et eMath avec l'INSA (voir D.3, D.4).

## E.4 Accueil de stagiaires

Comme d'habitude, nous avons reçu un certain nombre de stagiaires à l'IREM : les habituels élèves de troisième (trois) pour leur stage d'observation en entreprise, nous leur avons fait rencontrer des enseignants-chercheurs, assister à des cours et des séminaires, participer à des travaux de secrétariat et surtout à des activités mathématiques. Comme toujours les stagiaires étaient ravis.

# II Les groupes de recherche

## A Groupes transversaux et nationaux

### A.1 Commissions inter-IREM (CII)

Deux Commissions Inter IREM sont particulièrement importantes dans le réseau, montrant par l'exemple la méthodologie de construction d'un vivier national de formateurs aguerris, pouvant se placer en surplomb sur les questions liées à l'enseignement des mathématiques, alliant une grande réactivité et une continuité, appuyées sur des décennies d'expérience. Ce sont la Commission de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématiques (CORFEM) et la Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire (COPIRELEM). Ce sont des commissions permanentes qui visent particulièrement la formation de formateurs. Les mathématiques sont la seule discipline qui a su développer et maintenir sur le long terme de tels espaces nationaux de réflexion et de formation, animant des colloques nationaux attendus par un grand nombre de formateurs des ESPÉ et concentrant une grande expertise. Il est important que le réseau des ESPÉ soutienne ces commissions en s'associant localement à l'organisation et au financement des colloques quand c'est possible et en missionnant ses formateurs pour y assister.

Les autres commissions peuvent être moins pérennes et se constituer en réponse à une demande de l'actualité ou des ministères de tutelle. La participation des formateurs locaux du secondaire ou du primaire à ces commissions est financée par une enveloppe spéciale à la DAFOP de 6 500 €.

- La **CORFEM** compte essentiellement des formateurs ESPÉ.

En 2015, cette commission a créé un parcours M@gistère de formation de formateurs sur la construction du nombre à la maternelle autour de la ressource *mallette* qui a été élaboré conjointement avec l'ARPEME, le CREAD et l'IFÉ.

Le colloque 2015 de la CORFEM XXI a eu lieu à la faculté d'éducation de Nîmes, les 12-12 juin 2015. Les deux thèmes abordés, étaient, *logique et raisonnement : quels enjeux et quelles situations*, qui a notablement influencé la CII Lycée, et *comment évaluer les pratiques des enseignants pour améliorer leur formation*.

**Correspondants lyonnais de la commission** Marc GUIGNARD, Virginie DELOUSTAL-JORRAND et Marie-Line GARDES, maîtres de conférence à l'ESPE.

- La **COPIRELEM** compte 21 membres. Les deux responsables sont Christine MANGIANTE et Nicolas DE KOCKER.

L'IREM de Lyon a collaboré de manière étroite avec cette CII pour mettre en place un parcours m@gistère sur *le nombre au cycle 2*. Hélène ZUCCHETTA, Bernard ANSELMO et Marie-Paule DUSSUC en ont été les principaux artisans.

Pour l'année 2014-15, il y a eu quatre réunions à Paris dont un séminaire de trois jours en janvier, et un colloque à Besançon du 16 au 18 juin 2015 sur le thème «former et se former .. Quelles ressources pour enseigner les mathématiques à l'école?» qui a réuni 135 participants. À partir de 2016, une demi-journée de formation est proposée aux acteurs locaux de la formation (IEN, Conseillers pédagogiques, Maîtres formateurs, Formateurs ESPE).

Le concours CRPE ayant changé de forme, un travail sur les sujets écrits du CRPE et sur une correction détaillée, ainsi que sur différents concours blancs, a permis une publication d'annales de la COPIRELEM. Un travail important a aussi tourné autour du colloque : proposition d'ateliers et constructions de ces ateliers, relecture pour les actes du colloque 2014, organisation.

Une partie du temps a été aussi consacrée à la finalisation, relecture et écriture d'une brochure sur un scénario de formation sur la numération à l'école primaire qui a été expérimentée par plusieurs collègues. Ce travail est exploitée actuellement comme base pour une scénarisation dans le cadre d'un **projet Magistère** avec Nicolas DE KOCKER et des membres de l'ESPÉ de Lyon et formateurs à l'IREM.

Le scénario de formation initiale en géométrie a été finalisé pour le colloque sous forme de carte mentale comprenant différents modules et activités.

Des membres de la COPIRELEM ont été sollicités pour participer à la conception des nouveaux programmes de cycles 2 et 3. Nous avons aussi répondu, en tant que groupe, à la relecture du projet de cycle 2 et participé aux discussions.

Le colloque de 2016 aura lieu au Puy en Velay les 14-16 juin 2016 sur le thème *Enseignement des mathématiques et formation des maîtres aujourd'hui : quelles orientations, quels enjeux ?*

#### **Correspondante lyonnaise de la commission** H. ZUCCHETTA

- Après l'étude de l'impact des modifications de programme du lycée sur le supérieur, particulièrement en probabilité et statistiques, la **CII Université** travaille actuellement principalement sur la *transition Bac-3/Bac+3* en lien avec la **CII Lycée**.

Conjointement elles ont organisé le colloque sur l'impact des nouveaux programmes en mathématique et en physique au lycée sur l'enseignement supérieur, à Lyon les 24 et 25 mai 2013 où plus d'une centaine de collègues, de l'UCBL et de toute la France sont venus échanger pendant deux jours sur le thème *La réforme des programmes du lycée : et alors ?*. Des actes de ce colloque sont parus en octobre 2013. <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article823>

Parrainage de la SMF, de la SMAI et de la SFdS. Au cours de l'année 2014, une grande enquête a été lancée sur ce sujet de l'impact des nouveaux programmes, en direction des collègues du lycée et du supérieur, en mathématiques et en physique. Son analyse est en cours.

#### **Correspondant lyonnais de la commission** Ch. MERCAT

- **La CII Pop'Math** est un espace/temps de réflexion sur la popularisation des mathématiques, où se rencontrent une trentaine de collègues des IREM et d'institutions partenaires (APMEP, CIJM, FFJM, Kangourou, MMI, Animath, Math.en.Jeans...), pour constituer une caisse de résonance, mais aussi de « raisonance », de la vulgarisation des mathématiques (missions ci-

dessous). La CII est composée de trois sous -groupes qui travaillent sur les thèmes :

- Que révèle la diversité des Rallyes mathématiques ?
- Que nous disent les jeux mathématiques sur notre manière d’enseigner ?
- Popularisation : des mathématiques pour tous ?

Les missions sont ainsi de promouvoir, fédérer la popularisation des mathématiques en tant que discipline au carrefour des autres disciplines, à la croisée des imaginaires, une science humaine avec cinq pierres angulaires : l’imaginaire (littérature), le doute (philosophie), la beauté (art), le jeu (sport), la démonstration (sciences).

La CII doit être le reflet de cette image : le miroir de mathématiques vivantes, humaines, créatives, pour tous. Le site affichera, outre nos missions et un édito, la liste des sujets des rallyes, les productions de la commission, une carte de France où chaque région contient un lien vers la rubrique Popularisation de l’Irem concerné pour permettre un affichage dynamique de l’actualité de la vulgarisation mathématique.

**Mutualisation des rallyes mathématiques**, c’est-à-dire utiliser la force du réseau pour créer des synergies, collaborations, nouveaux rallyes ou nouvelles formes et aussi profiter de la variété des rallyes (en particulier à l’étranger) dans leur organisation, conception pour engager une réflexion de fond, et de forme, sur les rallyes : que révèle cette diversité ? quelles sont les constantes pédagogiques et les spécificités ? causes et conséquences ?

**Recherche pédagogique** sur l’interaction entre les jeux et l’enseignement des mathématiques : que disent les jeux mathématiques sur notre manière d’enseigner les mathématiques ? Plus précisément : analyse mathématique et conceptualisation de jeux ancrés dans les programmes scolaires pour étudier les interactions entre jeu et enseignement : peut-on jouer à apprendre ? comprendre avant d’apprendre ? apprendre en jouant ? La vulgarisation est une traduction des concepts : le jeu est l’une des langues universelles possibles : quelles sont ses spécificités et ses enjeux ? Cette recherche doit permettre la rédaction de brochures co-éditées avec nos partenaires contenant des analyses concrètes de jeux et l’influence sur l’enseignement des notions mises en jeu, ainsi que l’organisation de manifestations (colloques) co-organisées avec nos partenaires visant à créer un carrefour de rencontres, réflexions et d’échanges autour des jeux mathématiques. La popularisation des mathématiques est multiforme et dépasse le cadre des jeux : quelles sont les différentes formes de popularisation ? pour quel public et quels effets ? Quelles relations entre ces actions et l’apprentissage des mathématiques en classe ? La popularisation : des mathématiques pour tous ?

**Correspondants lyonnais de la commission** A. GAZAGNE, R. GOIFFON

- **La CII Proba-Stat** travaille sur une demande du projet [unisciel](#) sur la transition lycée-université. L’IREM de Lyon a hébergé une université d’été pour des collègues tunisiens pendant l’été 2010 sur les statistiques. Aussi notre IREM est concernée au premier chef pour contribuer à la production de ces ressources en ligne, en adaptant les cours qui avaient été dispensés à l’époque. La commission a également été une cheville essentielle du Colloque « nouveaux programmes du lycée » des 24 et 25 mai 2013, à Lyon. La commission y a proposé trois ateliers et une conférence plénière à plusieurs voix sur l’évolution des probabilités dans l’enseignement de la 3ème au lycée, et comment aborder le passage vers le supérieur. Était abordé l’objectif de l’enseignement des probabilité, et le concept de statistiques citoyennes. Il ressort une question essen-

tielle : Quels sont les savoirs minimaux, les acquis moyens, d'un élève à la sortie du cycle lycée sur lesquels peut se baser l'enseignement supérieur ? La DGESCO a mis en place un suivi des programmes tourné vers les pratiques des enseignants, mais pas vers les connaissances des élèves. Une évaluation des élèves était menée par l'APMEP à travers EVAPM mais la dernière étude date de 2008. Un projet serait de la réactualiser.

### **Correspondants lyonnais de la commission** O. WALTER, J.-C. GIRARD

- **La CII Lycée** La CII Lycée compte une vingtaine de membres. Plusieurs groupes ont mené des activités au sein de la CII :
  - le groupe logique : réflexion sur l'introduction de notions de logique dans les nouveaux programmes de lycée en lien avec le langage et le raisonnement ;
  - le groupe programme : réflexion sur l'impact des changements des contenus des programmes sur les savoirs faire des élèves ;
  - le groupe ISN : réflexion sur les variétés de l'enseignement de l'ISN.

Le groupe logique doit prochainement publier plusieurs articles sur l'enseignement de la logique au lycée, articles qui devraient être rassemblés dans une brochure. C'est ce travail qui a influencé le plus le groupe Lycée de l'IREM de Lyon (voir B.2).

Le groupe programme a travaillé avec la CII Université sur le thème des différents types de raisonnement en mathématiques, notamment le raisonnement par récurrence. Des questionnaires sur la récurrence ont été distribués au lycée et à l'université et sont en cours d'analyse. Une première analyse des sujets de bac et les premières observations sur les questionnaires ont été présentées lors d'une réunion décentralisée à Bordeaux en janvier 2016.

Le sous-groupe ISN a publié fin 2014 une brochure «Algorithmique au lycée». Cet ouvrage rassemble des articles de différents IREM autour d'un thème commun : l'enseignement de l'algorithmique au lycée, apparu dans les programmes de 2009. [Fiche Publimath](#)

Le groupe a diffusé un sondage sur l'organisation pratique de l'ISN, analyse les résultats et doit se mettre en rapport avec la CFEM.

À noter le travail précédent d'un autre groupe qui s'est intéressé à la présentation des **programmes** du lycée en mathématiques et sciences physiques et leurs impacts potentiels dans l'enseignement supérieur. Ces travaux approfondissent ce qui a été présenté lors du colloque sur la transition lycée-post bac organisé à LYON en mai 2013 (comité d'organisation : Patrick FRÉTIGNÉ et Christian MERCAT) dont les actes ont été publiés en collaboration avec l'APMEP : <http://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/ActesLaReformeDesProgrammesDuLycee.pdf>

### **Correspondante lyonnaise de la commission** D. BERNARD

- **La CII L.P.** Le groupe Lycée Professionnel de l'IREM de Lyon contribue à la CII LP, qui regroupe à l'heure actuelle 6 académies.

Du fait du rapprochement des programmes, l'expertise des groupes LP est intéressante sur de nombreux points concernant le collège, en particulier l'interdisciplinarité, l'évaluation des compétences, l'algorithmique et plus généralement l'utilisation pertinente des TICE. Ainsi les CII LP et Collège se rapprochent cette année et ont mis sur pied un [colloque conjoint Maths et autres : continuité et innovation](#) 19-21 mai 2016 à Rouen.

Le thème de ce colloque s'inscrit à la fois dans la durée et dans l'actualité. Depuis toujours,

les mathématiques entretiennent des liens avec d'autres sciences, les arts, l'architecture... Les itinéraires de découverte, les thèmes de convergence, les tâches complexes, la démarche d'investigation, les enseignements généraux liés à la spécialité ont invité les collègues de collège et de LP à mettre en place des liens entre plusieurs disciplines avec des objectifs communs. Les nouveaux programmes, qui doivent être mis en application à la rentrée 2016, nous incitent, une fois de plus, à revisiter nos pratiques et à réfléchir à de nouvelles collaborations.

À noter la publication d'un article dans la revue *Repères* sur *l'évaluation en LP et les TIC* [Fiche Publimath](#) qui reste toujours d'actualité. Les LP se placent en effet en pointe dans l'évaluation par compétences et la pédagogie de projets, utilisant en particulier les TICE.

À noter également la constitution du nouveau [site CII LP](#) et alimentation en ressources mutualisées.

Ce groupe a contribué au travail de la CII TICE et la rédaction de la brochure de référence *Créer avec GeoGebra*. C'est une superbe brochure, accessible librement sur [le site de l'ADIREM](#), mais également mise en vente à prix coûtant à l'IREM au prix de 30€ à partir de juillet 2016.

**Correspondants lyonnais de la commission** Ch. MEILLAND et J.-L. MORIN

#### — La CII Collège

La CII Collège a achevé son travail sur la notion d'Agrandissement-Réduction et son enseignement sur les quatre années du collège. Une brochure est proposée pour publication. La CII collège a organisé un séminaire à Nantes. Elle a également amorcé un travail sur l'enseignement de l'algèbre au collège.

La CII collège a travaillé, en lien avec la CII Lycée professionnel sur l'organisation du [colloque interdisciplinaire](#) de mai 2016 à Rouen.

Enfin la CII collège a activement participé à la consultation sur les nouveaux programmes pour en fournir une analyse constructive et certains de ces membres ont participé aux réunions organisées par le CSP.

**Correspondants lyonnais de la commission** R. MULET-MARQUIS (retraite en septembre 2014), P. BOUTOILLE, C. MARTELET ;

## A.2 Groupe Disciplines Non Linguistiques (DNL)

**Présentation** Le BO n°7 du 12 février 2004 permet à des enseignants certifiés spécialement d'enseigner leur discipline dans une langue autre que le français, dans le cadre des sections européennes ou de langues orientales (SELO). Cela s'appelle enseigner en disciplines non linguistiques (DNL).

Cette certification complémentaire en DNL constitue un enjeu de formation majeur pour l'enseignement dans ces sections. Elle valorise à la fois la formation initiale des enseignants et permet aux titulaires de valider des parcours de formation continue et d'autoformation. Elle garantit de plus la qualité de l'enseignement dans ces sections en évaluant officiellement les compétences des enseignants.

Le site Emilangue décrit plus amplement cet enseignement.

<http://www.emilangues.education.fr/formation/certification-complementaire>

Le groupe IREM créé en juin 2014 a commencé à travailler dès la rentrée 2014. Le travail de ce groupe est soutenu par l'IPR Jean-Jacques SEITZ.

## Définition des objectifs du groupe

- Échanger des ressources et des pratiques pour produire des ressources sur différents thèmes. Les réunions du groupe sont très enrichissantes pour chacun des membres, puisqu'il est rare d'avoir des collègues de DNL maths-anglais dans des Lycées proches. Nous revenons à la fois sur les séquences réalisées avec nos élèves, que sur celles à venir et nous profitons de l'expérience de chacun des membres.
- Nous avons été sollicités pour l'élaboration de sujets pour les oraux du bac. Une dizaine de sujets pour le Bac de juin 2015 ont été produits dont 5 ou 6 ont été effectivement retenus. Nous avons aussi fait le point sur la passation des oraux et l'organisation de la session de juin 2015, en lien avec Mr IPR Jean-Jacques SEITZ.
- Pour l'instant, nous n'avons pas alimenté le site de l'IREM et/ ou le site académique car il semble que certaines ressources soient encore à peaufiner. Nous pouvons toutefois envisager de demander l'accord de Mr IPR Jean-Jacques SEITZ pour la diffusion des sujets de bac de DNL n'ayant pas été retenus les années précédentes ainsi que le document de cadrage sur les thèmes à aborder en DNLM maths-anglais.
- Nous avons préparé et fait une demande d'ouverture d'un stage pour 2015-2016, intitulé "comment faire parler les élèves en DNL maths-anglais" mais celui-ci n'a pas été ouvert. Nous renouvelerons la demande l'année prochaine.

**Membres du groupe** Isabelle LEYRAUD, Marina DIGEON, Claire COFFY SAINT-JALM, Xavier OUVRARD, Stéphanie AUGAGNEUR, Cécile DURAND, Jean-Philippe PERRET, Marie FAURE-GIGNOUX, Véronique TARAZONA, Pascale BONNAUD.

## A.3 Groupe Évaluation

**Genèse du groupe.** Le groupe « évaluation » est issu d'une demande de l'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM) qui souhaitait placer l'actualité sur cette question en soutenant des groupes qui se forment pour l'étudier.

**Problématiques.** Le groupe n'en est resté qu'à un défrichage des pistes sans atteindre un consensus assez établi pour prétendre proposer une avancée sur la question. D'autres urgences appelant nos efforts, il a donc été décidé de ne pas reconduire ce groupe à la rentrée 2015. Nous avons cependant échangé des pratiques, des types d'évaluations que nous avons chacun pratiqué et que nous avons adapté pour les expérimenter dans nos classes. Elles s'appuient sur les questions suivantes :

- comment rendre *formative* l'évaluation pour l'élève? L'adjectif *formatif* pris ici dans son sens initial : "qui participe à la formation" de l'élève. Les variables sont la forme de l'évaluation, la notation, les annotations, la façon de "rendre les copies", les modes de corrections, le retour de l'élève sur sa "copie" (comment éviter que les élèves jettent leur copies, ne les regardent même pas, ne lisent pas les annotations, etc. . . .), l'évaluation en plusieurs temps. . .
- comment évaluer *les travaux de recherche*? individuels, en groupe. . .quels travaux? Les notations, les annotations? Quels peuvent être les critères d'évaluation et les formes de corrections? Comment évaluer des recherches courtes et d'autres sur un temps plus long pour "donner du temps au temps" et pour que tous les élèves puissent démarrer, s'essayer, changer de cap, profiter de la recherche des autres, etc.
- comment évaluer *la démonstration* en mathématiques? C'est un point considéré traditionnellement important en France. Et à la fois, qu'en reste-t-il dans une évaluation finale comme

le baccalauréat section S, par exemple ? Pourquoi la démonstration est-elle considérée comme importante ? Qu'est-ce qui est important de retenir pour un élève dans cette activité mathématique ? Formes d'énoncés, forme d'évaluation, critères d'évaluation et en particulier leur disparité entre professeurs dans leur appréciation d'une même copie. Comment faire pour que les élèves apprennent à démontrer et non pas seulement à placer les bons mots "Si... alors", "je sais" au bon endroit ? La démonstration comme recherche est sans doute la voie. En supprimant le chapitre "démonstration" de la progression de quatrième par exemple, comment intégrer l'activité tout au long de l'année et alors évaluer petit à petit que l'élève acquiert les règles du raisonnement déductif. Il est normal qu'un élève ne "sache pas faire" après quelques mois d'apprentissage, ou alors ne sache pas faire tout le temps, qu'un élève produise une démonstration qui a "un trou" mais qui est amendable (voir le travail des mathématiciens), etc. etc.

- de façon transversale, *le rôle de l'erreur* doit être rendu positif dans l'évaluation pour la rendre formative.

**Membres du groupe.** Le groupe était composé de douze personnes : Gilles ALDON, Patrick ARNOULET, Sandrine CRUMIÈRE, Pascal FAVERJON, Marijo FAVERJON, Martine HENNECART, Jean-Baptiste LUTZ, Agnès NORMAND, Luc POUZET, Nadège RAVEL, François SOULARD, Fabienne VINCEROT et Claire TARDY (référente).

#### A.4 Groupe Jeux inter-niveaux

Le groupe jeux s'est composé à la rentrée 2012 pour mener à bien une réflexion sur l'utilisation du jeu comme ressort pédagogique dans la classe et hors la classe, et la production de ressources expérimentables dans diverses situations, par exemple dans le cadre de la Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI<sup>35</sup>). « Jeux » est un raccourci de « défis jeux et jeux à stratégie gagnante ».

Le groupe se réunit environ une fois toutes les six semaines à l'IREM. Ses activités sur le site de l'IREM ont maintenant détrônées les pages du groupe 36x36, totalisant 2000 vues par mois.

**Objectifs.** Ce groupe a double vocation.

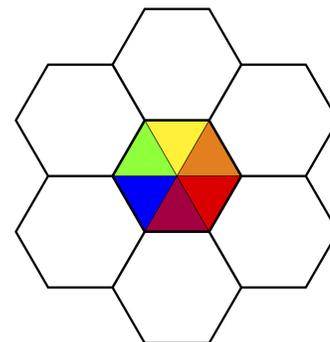
La première est de travailler pour partie comme un groupe IREM « classique » (avec les analyses a priori des activités, d'un point de vue didactique, comme faire tomber momentanément une règle du jeu pour se concentrer sur un problème donné.)

Nous sommes partis avec pour base de travail d'une part des jeux entrant dans cette catégorie – la « course à 20 », la « tablette de chocolat », ... – (voir <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?article526>) et des jeux à manipuler par un élève seul (voir <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?article524>). Les documents déposés s'enrichiront au fur et à mesure de nos travaux.

---

35. <http://math.univ-lyon1.fr/mmi/>

La seconde est de faire vivre ces activités au sein de la MMI avec des classes. Arnaud GAZAGNES a représenté le groupe à l'Inspection académique lors de la présentation des différentes activités de la MMI à l'aréopage d'IEN présents. Les enseignants, informés par ces derniers, contacteront le groupe. Des animations sont déjà prévues, quelques expérimentations, en classe ou dans un contexte où l'injonction didactique est moindre ont été conduites, notamment lors de la semaine des mathématiques en mars 2013 dans le cadre de la MMI.



François SOULARD et Arnaud GAZAGNES travaillant tous les deux sur deux établissements, aucun créneau commun n'a pu être trouvé pour aller dans les classes (de Primaire, pourtant demandeuses!). Ces deux formateurs, avec le soutien de Dominique GILLET, IEN, ont animé des rencontres d'échanges et de formation sur le jeu mathématique en classe avec des collègues du Primaire. Un stage "Mathématiques ludiques au collège" a été proposé et mené, dans le cadre du PAF.

En 2014-2015, le groupe s'est enrichi de la présence de Bertrand SÈVE, enseignant en ULIS. Le groupe est formé de quatre personnes. Le groupe se réunit régulièrement le mercredi après-midi (environ une fois par mois) et travaille, pour l'instant, sur les activités menées dans le club mathématiques du collège où travaillent François SOULARD et Bertrand SÈVE ("Course à 20", "Set", "Hexaminos", ...).

Un stage "Mathématiques ludiques au collège" a été proposé dans le cadre du PAF et mené tout comme un stage "Approfondissement" en janvier 2015 par François SOULARD et Arnaud GAZAGNES. (Le stage "Approfondissement" fait suite à la demande des collègues.)

La page sur le site de l'IREM, très consultée, en particulier pour les fiches défis, est mise à jour dès que possible :

<http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique99>

**Projets** L'axe de travail porte sur des activités autour de triminos coudés («L») : défis de recouvrement d'une zone donnée, travail sur les aires et les périmètres, ... Le groupe dépose ses avancées dans un dossier de partage sur Internet.

François a mené une séquence en 5ème sur un thème d'aire et de périmètre. Il y a un enregistrement vocal et des photos de travaux d'élèves ont été prises.

François a son propre jeu de pièces ; le groupe cherche à faire réaliser d'autres jeux pour que chaque animateur ait son propre jeu. L'obtention n'est pas immédiate et les démarches administratives sont plus longues que prévu (notamment pour la question de passer par FabLab ou pas). Le groupe essaie de passer par «Plaisir Maths».

Arnaud travaille à une activité sous le regard d'une activité à stratégie gagnante.

Alix a plus un regard de didacticienne, Bodo celui du mathématicien et Bertrand celui du candidat qui pose les bonnes questions.

Arnaud représente le groupe à la commission inter-IREM «Pop Maths» (réunion le 31 janvier et le 2 avril 2016).

Par ailleurs, le groupe propose aux collègues la «mallette itinérante» de défis (environ 200), qui ne demande qu'à être utilisée. En particulier, il veillera à ce que soit bien inséré dans le catalogue de la MMI la proposition d'animation du groupe.

**Membres du groupe** Laura PALLEZ s'est exilée aux Etats-Unis en septembre 2015 et le groupe travaille en effectif réduit.

Arnaud GAZAGNES, François SOULARD, Laura PALLEZ, enseignants du secondaire, Bertrand SÈVE (enseignant en ULIS), Alix BOISSIÈRE et Nicolas PELAY de l'association Plaisir Maths<sup>36</sup> - Bodo LASS, chercheur CNRS et Theresia EISENKOELBL, maîtres de conférences ICJ.

## A.5 DREAM - RESCO

**Présentation.** Il s'agit d'une équipe de recherche mixte IFÉ – IREM de Lyon – ESPÉ de Lyon – Université Claude Bernard – IREM de Montpellier ; l'acronyme DREAM signifie Démarche de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques et RESCO est mis pour Résolution Collaborative.

L'équipe s'appuie sur l'ensemble des travaux développés autour du problème ouvert au sein de l'IREM de Lyon depuis plus de trente ans, ainsi que sur les travaux de recherche sur l'articulation entre logique et raisonnement mathématique et sur la dimension expérimentale des mathématiques dans la perspective de leur apprentissage ; l'équipe DREAM a produit un cédérom (EXPRIME 2010) qui est désormais une ressource à la base d'un travail plus approfondi sur l'articulation des problèmes et des progressions annuelles ou à l'intérieur d'un cycle.

Depuis plusieurs années l'équipe DREAM travaille en collaboration avec l'équipe ReSCo de l'IREM de Montpellier qui s'intéresse à la communication dans la recherche de problèmes de mathématiques. Les deux problématiques proposent au cœur des démarches d'apprentissage la résolution de problèmes et se répondent tout naturellement ; ainsi la proposition d'intégrer le réseau des Lieux d'éducation Associés (LÉA à l'Institut Français de l'Éducation, IFÉ) a permis aux deux équipes de conforter leurs échanges et d'avancer sur des résultats de recherche qui ont été présentés dans différentes manifestations :

- Communication à la journée de l'IFÉ (Mathias FRONT, Marie-Line GARDES, Antoine GUISE)  
L'ordre culturel en usage dans l'enseignement des mathématiques est en évolution. Ceci entraîne une transformation de l'environnement de l'enseignant qui peut sembler suffisante pour que ses pratiques dans la classe puissent se mettre en accord avec les recommandations institutionnelles concernant la résolution de problèmes. Mais, ceci peut-il réellement se produire ? Nous présentons, dans ce texte, les travaux actuels du groupe DREAM-ResCo, qui portent un projet de construction d'ingénieries didactiques ayant pour but de questionner un enseignement fondé sur les problèmes de recherche et porté par la dimension expérimentale de l'activité mathématique.
- 21e colloque Inter-IREM Epistémologie et histoire des mathématiques, Le Mans, IREM des Pays de la Loire, 29-30 mai 2015  
Le groupe ResCo (IREM de Montpellier) a engagé depuis plusieurs années une réflexion sur les rapports entre les mathématiques et le réel à partir d'un dispositif particulier de résolution collaborative de problème en classe et entre classes. Les problèmes proposés pour une session de résolution collaborative sont issus de situations concrètes, pour lesquelles plusieurs modèles mathématiques sont envisageables. On attend des élèves qu'ils explorent la situation, fassent des choix permettant un traitement mathématique du problème, utilisent ou élaborent des concepts mathématiques pour modéliser les objets concernés par cette situation, mettent au point des procédures de résolution et de validation, vérifient la vraisemblance et la cohérence

---

36. <http://www.plaisir-maths.fr/>

des solutions. Nous faisons l'hypothèse que ce dispositif de résolution collaborative et le type de problème proposé favorisent la dévolution du processus de mathématisation aux élèves. Dans cet article, nous présentons le dispositif puis nous discutons de cette hypothèse.

— Séminaire de l'IREM de Lyon (Mathias, Marie-Line)

Présentation d'une réflexion sur la manipulation, s'articulant sur les objets, le savoir, la dimension expérimentale, et la sémiotique de Pierce. Marie-Line GARDES et Mathias FRONT du groupe Dream ont mis en évidence des différences entre expérimenter et manipuler, l'expérimentation et l'expérience, l'importance du domaine d'expérience dans la construction de savoirs.

— Conférence à la rencontre de la Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM 67, Université de la Vallée d'Aoste, 20-24 juillet 2015)

Le travail présenté dans cette conférence s'appuie sur les travaux de recherche du groupe DREAM (Démarche de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques). Ce groupe étudie la possibilité de fonder un enseignement sur la recherche de problème et questionne les pratiques enseignantes autour de la résolution de problèmes. Les questions qui se posent alors concernent les savoirs construits lors des situations de recherche et la façon dont ils prennent leur place dans la progression du temps didactique, mais aussi la possibilité de fonder un enseignement sur des situations de recherche en classe. Le cadre théorique et la méthodologie sont construits sur une idée de co-construction entre chercheurs en didactique des mathématiques et en mathématiques et enseignants. En partant de considérations épistémologiques et en exemplifiant à la fois les situations didactiques de recherche de problèmes et la construction des ingénieries nous mettons à l'épreuve les cadres théoriques et donnons des éléments de réponses aux questions posées.

Un stage de formation continue a été organisé pendant l'année scolaire 2014-2015 et animé par Mathias Front, Marie-Line Gardes et Antoine Guise. Ce stage de 3 jours a permis à 22 stagiaires de réfléchir à l'articulation entre enseignement et résolution de problèmes. Ces enseignants ont développés leurs compétences dans la mise en œuvre d'activités de résolution de problèmes en mathématiques et ont été amenés à penser une organisation de leur enseignement en lien avec cette approche.

Le dénominateur commun des travaux menés dans ces équipes est la place des problèmes de recherche dans l'enseignement des mathématiques.

Les « problèmes pour chercher » sont une façon différente d'envisager l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques dans le cours ordinaire de la classe. Ils permettent de mettre en évidence et en pratique les ressorts fournis par la dimension expérimentale de l'activité mathématique sur des connaissances mathématiques en lien avec les programmes à différents niveaux d'enseignement (cycle 3, collège, lycée, université) ; les « démarches d'investigation » redonnent du sens aux mathématiques en interrogeant leur pratique en classe ; les équipes DREAM (Démarche de recherche pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques) et RESCO (Résolution collaborative de problèmes) mènent des recherches dans lesquels les problèmes sont centraux.

Ces recherches appuyées sur des travaux de master et de thèse (Gardes, 2013) se fondent sur les questions suivantes portant sur l'évaluation du travail des élèves, à la modification de l'image des mathématiques, et aux acquisitions effectives lorsque les élèves sont confrontés à des situations de recherche :

1. Quelles sont les connaissances, les compétences transversales et méta-mathématiques qu'il est possible d'évaluer dans une pratique de recherche de problème ? Et quels sont les indicateurs

qu'il est possible de mettre en place ?

2. La créativité et l'invention mathématique développées dans les problèmes de recherche modifient-elles l'image des mathématiques chez les élèves (et leur envie de faire des mathématiques). Et chez les professeurs ?
3. Les problèmes de recherche qui développent une forme d'acquisition des savoirs font-ils progresser les élèves dans les autres domaines de l'activité mathématique ? Comment les élèves réinvestissent-ils dans d'autres cadres les compétences et les connaissances développées ?

Le travail réalisé par l'équipe est adossé au LéA Ampères. Une expérimentation en classe de troisième au collège Emile Zola de Belleville vise à proposer un cadre de ce que pourrait être un enseignement des mathématiques fondé sur la recherche de problèmes. Après des travaux sur la mise en œuvre dans une classe ordinaire de situations de recherche et en appui sur des premières expériences menées dans le cadre de formation continue dans les académies de Lyon et de Montpellier, cette première étape fondera une expérimentation plus vaste désormais nécessaire.

En 2014, les travaux de l'équipe DREAM-ResCo ont été présentés lors de la conférence internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques ([CIEAEM 66](#)) qui s'est déroulée à Lyon du 21 au 25 juillet 2014 (ALDON, DURAND-GUERRIER & REY, FRONT & GARDES, GARDES & YVAIN, GUISE & KRIEGER)

**Références** Aldon, G., Durand-Guerrier, V., Ray, B. (2014). Des problèmes pour favoriser la dévolution du processus de mathématisation : un exemple en théorie des nombres et une fiction réaliste in Aldon, G., Di Paola, B., Fazio, C. *Mathematics and reality, Proceedings of CIEAEM 66, Quaderni di Ricerca in didattica*, 24(1), p.146-150, ISSN 1592-4424.

Aldon G. (2008), Analyse du rôle d'une ressource numérique dans la mise en place de problèmes de recherche dans la classe de mathématiques, *Master HPDS*, Université Lyon 1. (en ligne)

Front, M., Gardes, M.-L. (2014). Un projet d'enseignement fondé sur les situations de recherche in Aldon, G., Di Paola, B., Fazio, C. *Mathematics and reality, Proceedings of CIEAEM 66, Quaderni di Ricerca in didattica*, 24(1), p.132-138, ISSN 1592-4424.

Gardes M.-L., Yvain, S. (2014). Un dispositif original pour appréhender le réel en mathématiques : la résolution collaborative de problème in Aldon, G., Di Paola, B., Fazio, C. *Mathematics and reality, Proceedings of CIEAEM 66, Quaderni di Ricerca in didattica*, 24(1), p.363-369, ISSN 1592-4424.

Gardes M.-L. (2013) Étude de processus de recherche de chercheurs, élèves et étudiants, engagés dans la recherche d'un problème non résolu en théorie des nombres. Thèse de doctorat. *Université de Lyon 1*.

Guise, A., Krieger, D. (2014). Investigative work in the classroom - How to integrate previously acquired knowledge in the curriculum in Aldon, G., Di Paola, B., Fazio, C. *Mathematics and reality, Proceedings of CIEAEM 66, Quaderni di Ricerca in didattica*, 24(1), p.370-378, ISSN 1592-4424.

## B Groupes fonctionnant par cycle d'étude

### B.1 Groupes École - Collège

Ces groupes s'intéressent aux apprentissages de l'école maternelle à la fin du collège. Un accent particulier est mis sur l'articulation du cycle 3 entre l'école et le collège. Des formateurs du primaire et du secondaire travaillent à l'IREM mais transposer ces travaux en stages de formation interdegré est

réellement difficile. L'IREM aurait besoin d'aide pour proposer ces formations là où il y en a besoin, c'est-à-dire des lieux où se rencontrent et collaborent des enseignants du primaire et du secondaire !

**Groupe Numatécol.** Ce groupe qui a maintenant deux années de pratique compte 3 professeurs de mathématiques en sixième, qui travaillent de concert avec 3 professeurs d'école primaire et 2 professeurs d'école maternelle. Ils sont encadrés par 2 formateurs à l'ESPE de Saint Étienne (René THOMAS et Cécile NIGON).

Ce groupe expérimente des outils numériques en classe au primaire afin d'élaborer et d'expérimenter des scénarios innovants afin de produire des ressources mises à l'épreuve de la classe permettant une mise en activité ludique, la modélisation et la conceptualisation. Des résolutions de problèmes impliquant la manipulation et le mouvement, en travail individuel et en groupe motivent les élèves dans l'appréhension de la puissance de l'outil mathématique.

Les participants, enseignants en maternelle, élémentaire ou sixième, ont construit et testé des séances s'appuyant sur l'outil numérique dans leur environnement de travail. Pour la première année, c'est le logiciel GeoGebra qui a été le support de toutes les activités présentées ci-dessous.

La mise en commun des expériences pédagogiques et techniques des différents acteurs permettent de créer des ressources numériques répondant aux besoins au plus près des élèves : un panel de tangrams en maternelle, des déplacements sur quadrillage, virtuel sur l'écran ou réel à l'aide de robots tangibles, la symétrie axiale impliquant la reproduction de dessins et de frises géométriques artistiques, l'alignement tridimensionnel et un circuit automobile en sixième (tâche complexe).

**Maternelle** Utilisation du logiciel Geogebra pour travailler.

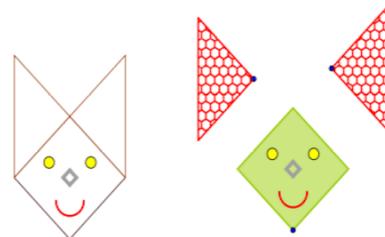
Le vocabulaire est composé des mots triangle, carré, losange, petit, grand, milieu, centre, côté, rond, cercle, quadrillage, les couleurs et les nombres.

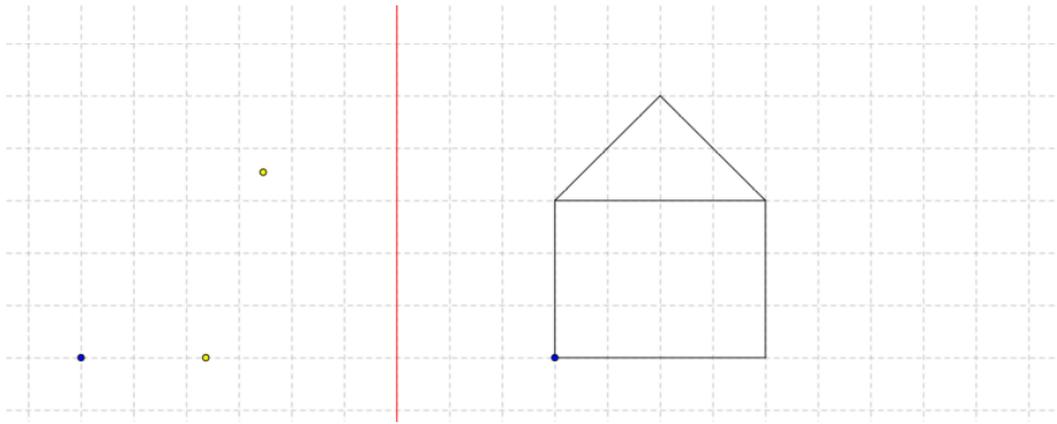
- Des activités Tamgram à la suite de l'activité avec les pièces en bois.
- Les Bouquets pour s'entraîner à la suite de l'activité papier crayon issue du document de Dominique Valentin (*Découvrir le monde avec les mathématiques, Hatier*). C'est l'activité par laquelle commencer l'apprentissage.
- Repérage dans l'espace.

L'objectif est de s'entraîner pour construire les notions depuis le tangible jusqu'à l'abstraction pour asseoir puis consolider les apprentissages.

La manipulation de la souris est compliquée pour les moyennes sections (MS) aussi la tablette est préférable.

**Cycle 2** Repérage sur un quadrillage. Reconstructions de dessins, symétrie. Le logiciel permet l'auto-correction par animation, ce qui autorise un travail en autonomie valorisant pour l'élève et peu contraignant.

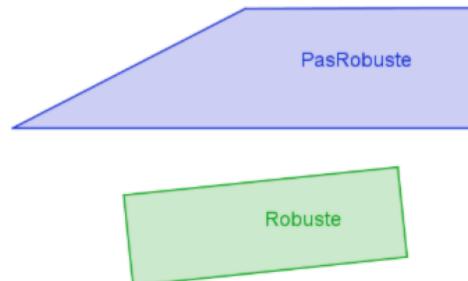




**Cycle 3** Dans une classe de CE2/CM2. Construction de figures robustes utilisant les propriétés des figures. On quitte la géométrie uniquement visuelle pour s'intéresser à des propriétés qui contraignent les éléments du dessin, qui devient une figure. Certaines figures sont robustes : leurs propriétés, comme le fait d'avoir quatre angles droits, ne sont pas uniquement visuelles mais résistent quand on modifie les éléments libres. La proposition de diverses figures, allant jusqu'à une étoile robuste a permis la différenciation pour les élèves rapides, dont 3 étaient proches de la solution. Les outils mis à disposition ont été adaptés à la tâche demandée.

**Exercice :** Tu vas construire un rectangle robuste sur Geogebra. Tu vas donc commencer par tracer un segment puis réaliser étape par étape la construction géométrique, comme si tu étais sur une feuille de papier.

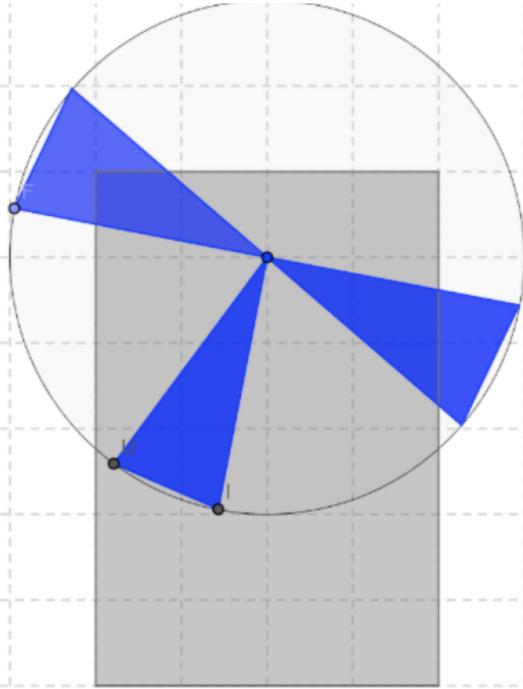
**Aide :** Pour construire un rectangle, tu utilises une équerre. Sur Geogebra il n'y a pas d'équerre. Mais, l'équerre est utilisée pour tracer ou vérifier si deux droites sont p\*\*\*\*\* !



**CM1** Travailler le cercle dans différents espaces, en particulier sur un écran. Construction du cercle comme l'ensemble des points à même distance du centre.

**6ème** Des boîtes noires pour chercher : une figure exhibe un certain comportement qu'il faut déconstruire pour l'adapter et mener à bien la tâche demandée.

Il manque une aile au moulin. Peux-tu le réparer ?  
 Quand tu as terminé, clique sur la flèche  
 en bas à gauche pour voir si le moulin tourne bien

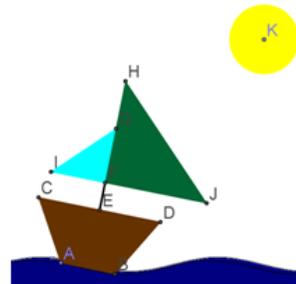


### Bateau naviguant sur la mer

#### Introduction

Nous allons construire un bateau naviguant sur la mer avec le logiciel Géogébra.  
 Ouvrir le document « bateau en 6<sup>ème</sup> début » en le téléchargeant sur Cyber collège.

#### Protocole de construction



**Bilan** Les professeurs des écoles qui ont participé à l'élaboration et à la mise en œuvre de ces séances débutaient tous avec géogebra. Ils ont été étonnés de leur propre facilité à prendre en main l'outil : avant de se lancer, ils pensaient que ce logiciel était trop difficile et peu adapté à l'école.

Points positifs :

- Le support informatique est (pour l'instant) à lui seul un facteur de motivation pour les élèves.
- Tous les élèves même ceux de maternelle ont déjà manipulé un ordinateur, il n'y a donc aucune difficulté pour s'appropriier l'outil. Le seul bémol vient des élèves de maternelle qui ont des difficultés avec la souris, la tablette n'offrant cependant pas les mêmes fonctionnalités (clic-droit).
- Le logiciel permet de faire des activités variées et pas seulement de la géométrie.
- On peut faire de «belles figures» en exploitant les couleurs et l'inclusion d'images.
- Un outil intéressant pour *différencier et travailler en autonomie* :
  - Différencier : on peut facilement créer des activités de difficultés croissante (par exemple en modifiant la figure à reproduire).
  - En autonomie : on peut créer des fichiers autocorrectifs en utilisant le mode trace et l'animation ou l'outil «bouton».
- L'outil «animer» est un plus : les élèves ont envie de faire une figure qui «bouge toute seule», un petit dessin animé. Cela favorise la dévolution du problème, cela devient leur problème et pas celui du prof.

- La médiation du logiciel est un levier dans le passage d'une géométrie concrète à une géométrie plus abstraite et instrumentée, pour finalement aboutir à une géométrie déductive.

Nous envisageons et testons l'utilisation de TABLETTES et des logiciels [calcu@tice](#) et [Mathador](#), [Plickers](#), ainsi que la géométrie dynamique ([DGPad](#), et [Cinderella](#)).

**Groupe École-Collège.** Ce groupe, de deux formateurs du secondaire (René MULET-MARQUIS et Maryvonne LEBERRA) et un enseignant du primaire (Alain DARAN), après avoir contribué à la série de films d'animation *Lucie traverse les dimensions* (voir [E.2](#)), travaille sur la série de brochures *Cinquante problèmes... et plus si affinité*, plus particulièrement sur la dernière brochure *Du CM à la sixième*. Cette série, peu onéreuse et destinée à un public large de parents d'élèves, d'enfants et d'enseignants, travaille à la mise en ligne des corrigés agrémentés de commentaires pédagogiques. Le tout devrait s'enrichir de quelques comptes-rendus d'expérimentation et être achevé en Juin 2015. Une partie est déjà consultable sur le site de l'IREM de Lyon :

<http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique141>

**Groupe Collège.** Le groupe est composé de 13 membres qui sont professeurs de collège, professeurs à l'ESPE intervenant dans la formation des professeurs des écoles et dans la formation des futurs professeurs de mathématiques, et un professeur des écoles occupant la fonction d'animateur math/sciences.

Le groupe anime des stages de formation inscrits au Plan Académique de Formation (PAF). Il est constitué en deux sous-groupes qui travaillent sur des thématiques différentes (l'enseignement des nombres décimaux et l'enseignement de la géométrie).

En 2014-2015, chaque sous-groupe s'est réuni de dix à douze fois, sans compter les journées de préparation des stages.

## Sujets d'étude

**Réforme du collège** L'année 2014-2015 a été riche en changements avec la réforme annoncée du collège, le groupe a été fortement mobilisé par l'étude des différents textes élaborés : programmes cycle 3, cycle 4, nouveau socle, réflexion sur l'évaluation. Une réflexion a été engagée sur la mise en œuvre des Enseignements Pratiques Interdisciplinaires (EPI)<sup>37</sup> et Accompagnement Personnalisé (AP)<sup>38</sup>.

Pour la mise en place du cycle 3, nous avons poursuivi le travail engagé sur les nombres décimaux.

**Enseignement des nombres décimaux en cycle 3** Avec l'intégration de la sixième au cycle 3, la brochure «Construire des nouveaux nombres du CM1 à la 6ème» a été finalisée, en adaptant les activités aux différents niveaux du cycle 3, et devrait être éditée par [CANOPE](#). Ce travail a conduit à mener des observations et des expérimentations en cycle 3 afin de construire des dispositifs de formation.

---

37. En 5ème, 4ème et 3ème, les EPI doivent permettre de construire et d'approfondir des connaissances et des compétences par une démarche de projet conduisant à une réalisation concrète, individuelle ou collective <http://www.reformeducollege.fr/cours-et-options/epi>

38. Au collège, les élèves ont des heures de cours et des heures où ils sont accompagnés dans leur acquisition de nouvelles méthodes de travail. Actuellement, ces temps sont prévus dans leur emploi du temps, en plus des heures de cours. Ces heures concernent tous les élèves de 6e et les élèves volontaires des autres niveaux, qui travaillent en petits groupes (dans le cadre de l'accompagnement éducatif). <http://www.reformeducollege.fr/cours-et-options/ap>

Le groupe a construit et animé un stage hybride sur le thème de l'enseignement des fractions et des décimaux en classe de 6e au PAF 2014. Le groupe participe à la construction d'un stage hybride qui s'adresse à l'ensemble du cycle 3.

**L'évaluation** Dans le cadre de la réforme et de la mise en place du nouveau socle à la rentrée 2016, le travail autour de l'approche par compétences se poursuit. Le groupe a construit et animé un stage de deux jours au PAF en 2014 et en 2015 sur le thème de l'évaluation par compétences.

**Enseignements complémentaires : EPI et AP** Le groupe a mis en place une veille sur ces thématiques et s'est doté d'outils numériques ([Padlets EPI](#) ; [Curriculum](#) ; [Codage](#) ) pour centraliser les liens officiels et a créé un Groupe [Viaéduc](#) pour échanger et initier la réflexion sur l'interdisciplinarité s'appuyant sur les mathématiques.

**La géométrie au collège.** La réflexion du groupe autour de l'enseignement de la géométrie au collège, nous a amenés à nous questionner sur une relation mathématique peu présente dans les programmes et les manuels mais qui nous paraît centrale : «l'alignement». Nous nous sommes documentés sur ce thème (cf Marie-Jeanne Perrin) et avons expérimenté plusieurs situations dans nos classes. Nous pensons que cette notion est intéressante pour amener à la compréhension d'objets mathématiques tels que le point ou la droite et qu'elle est aussi pertinente pour permettre une approche de la géométrie par les problèmes à tous les niveaux du collège. Le groupe a proposé un stage d'un jour sur ce thème particulier aux PAF 2014 et 2015 mais il n'a pas ouvert faute de stagiaire. Nous l'avons inscrit dans la continuité des travaux proposés dans les stages «La géométrie au début du collège» (retenu aux PAF 2013 et animé par deux membres du groupe) et «La démonstration dans tous ses états» (trois jours au PAF 2014). Nous avons donc reporté nos activités vers d'autres domaines.

**Animation de stages.** Les membres du groupe sont particulièrement impliqués dans l'animation de stages du Plan Académique de Formation. Parmi les nombreux stages proposés par le groupe collège, seuls ont été ouverts, pour l'année 2015/2016, les stages «Évaluer par compétences», «Du calcul mental à la mise en train» et «Cartes mentales et stratégies visuelles». Pour nous, cette situation s'explique par les nombreuses journées institutionnelles réservées à la présentation de la réforme du collège, pour tous les enseignants. Les stages retenus semblent être ceux orientés vers des modifications des gestes professionnels davantage que sur des entrées mathématiques.

Par ailleurs nous nous étions investis dans la formation à distance et avons proposé trois stages avec accompagnement sur la plateforme [M@gistère](#) («Manipuler pour comprendre les grandeurs au collège», «Fractions et décimaux au nouveau cycle 3» et «Du calcul mental aux mises en train»). Nous regrettons que cet investissement n'ait pas trouvé de continuité cette année.

Nous choisissons d'animer nos stages en binôme. Cette organisation est nécessaire au transfert de compétences à de nouveaux formateurs, seul garant de la pérennité d'un dispositif de formation de qualité, et elle permet de faire de la formation de formateurs facilement et efficacement.

Dernier point, actuellement les propositions de stages sont formulées par les membres du groupe. Nous aimerions pouvoir connaître les besoins en stage exprimés par les enseignants de l'académie afin que nos stages soient plus en adéquation avec leurs demandes.

Au titre du PAF 2014-2015 :

1. «Manipuler pour comprendre les grandeurs au collège», stage hybride, 2 jours (non retenu faute de stagiaires, cependant un projet a été construit sur [m@gistère](#)) ;

2. «Faire du calcul mental au collège»; (est repassé à 3 jours = 2j+1j de retour-compléments);
3. «La géométrie au cycle 3 et au début du collège»; (n'a pas été retenu à la commission mais apparait comme ressource possible sur GAIA);
4. «Du calcul mental aux Mises En Train», stage hybride, 2 jours, dédoublé pour satisfaire à la demande;
5. «Évaluer des compétences au collège?» (proposé uniquement aux enseignants non stagiaires);
6. «La sixième entre fractions et nombres décimaux» stage hybride, 2 jours (formation d'un nouvel intervenant);
7. «L'alignement dans la géométrie du collège» 1 jour (retenu mais qui n'a pas été ouvert faute de stagiaire);
8. «La démonstration dans tous ses états» (3 jours);
9. «Cartes mentales et stratégies visuelles» (1 jour).

La durée de certains stages a été réduite, ce qui n'est pas satisfaisant pour atteindre les objectifs.  
Au titre du PAF 2015-2016 :

1. «Faire du calcul mental au collège» (retenu mais non ouvert);
2. «Grandeurs et proportionnalité» (retenu mais non ouvert);
3. «L'alignement dans la géométrie du collège», 1 jour (retenu mais non ouvert);
4. «La géométrie au cycle 3 et au début du collège»; (n'a pas été retenu à la commission mais apparait comme ressource possible sur GAIA);
5. «Du calcul mental aux Mises En Train» (stage hybride, 2 jours);
6. «Évaluer des compétences au collège?» (stage de 2 jours);
7. «La sixième entre fractions et nombres décimaux» (retenu mais non ouvert);
8. «La démonstration dans tous ses états» (retenu mais non ouvert);
9. «Cartes mentales et stratégies visuelles», 1 jour.

Le fait d'avoir une troisième journée, différée dans le temps, permet de laisser mûrir la réflexion avant de retrouver les formateurs, les apports lors des deux premières journées étant souvent ressentis comme denses par les stagiaires. Il est plus efficace que les stagiaires aient un temps de réflexion pour l'élaboration d'une séquence de classe avec l'aide des formateurs, ainsi ils deviennent vraiment acteurs et pas seulement consommateurs d'une formation – ceci est impossible avec 6h de formation en moins. La troisième journée en différé laisse également le temps aux stagiaires d'expérimenter dans les classes et d'avoir ainsi un retour extérieur par les formateurs et les autres stagiaires sur l'analyse des difficultés ou réussites.

L'hybridation des stages, présentée comme pouvant être un moyen de remplacer la troisième journée de stage, ou un moyen d'accompagner les stagiaires à distance s'est révélée totalement inefficace. En effet, malgré les sollicitations des formateurs et la bonne volonté des stagiaires, ces derniers n'ont pas pu prendre le temps, à distance, de poursuivre les échanges et le travail engagés en présentiel. Il faudrait, à minima, prévoir une décharge pour ce temps de formation à distance. Notre point de vue est que l'hybridation ne permet pas de remplacer une troisième journée de stage, même si elle permet d'enrichir le stage en fournissant un espace de dépôt de ressources et d'échange d'informations. Pour

la plupart des stages, des documents pour prolonger la réflexion étaient déjà déposés sur le site de l'IREM, ouverts aux stagiaires avec un identifiant et un mot de passe.

L'animation en binôme, outre le fait qu'elle soit physiquement requise dans certains cas, est nécessaire au transfert de compétences à de nouveaux formateurs, seul garant de la pérennité d'un dispositif de formation de qualité, elle permet de faire de la formation de formateurs facilement et efficacement.

## Projets

- Finaliser le travail engagé sur la publication dans le réseau CANOPEE sous le titre « Les nouveaux nombres au cycle 3 : fractions et décimaux » pour une publication en partenariat avec CANOPEE et finaliser le projet M@gistère sur ce thème.
- Poursuivre un travail sur la mise en œuvre des enseignements complémentaires, EPI et AP. L'objectif est de pouvoir former des personnes ressources sur ce sujet afin d'accompagner des équipes.
- Dans le cadre des nouveaux curricula, envisager des progressions au sein des cycles.
- Travailler sur les compétences pour être cohérent avec le nouveau socle et le nouveau livret scolaire.
- Actualisation et enrichissement des stages à proposer au PAF 2016-2017 :
  - « Faire du calcul mental au cycle 3 », public cible : enseignants débutant ou avant mise en train, cycle 3, 3 jours.
  - « Du calcul mental aux Mises En Train », hybride 2 jours ;
  - « Manipuler pour comprendre la proportionnalité », cycle 3, hybride 2 jours.
  - « Vers une évaluation par compétences ? », 2 jours ;
  - « Géométrie au nouveau cycle 3 », cycle 3, 3 jours.
  - « Vers une évaluation par compétences ? », 3 jours.
  - « Fractions et décimaux au nouveau cycle 3 », cycle 3, hybride 3 jours fermes.
  - « Raisonner et communiquer en mathématiques au collège (socle 2016) », 3 jours ;
  - « Cartes mentales et géométrie visuelle » 1 jour ;
  - « Probabilités au cycle 4 ».

## Membres du groupe

**En 2014-2015** B. Anselmo, P. Busch, S. Dessertine, S. Evesque-Sagnard, K. Fenoy (congé maternité), V. Lasne, S. Madi, C. Piolti-Lamorte, V. Reynaud, S. Roubin, B. Rozanès, C. Martelet, H. Zucchetta et M. Guignard.

**En 2015-2016** B. Anselmo, P. Busch, S. Dessertine, S. Evesque-Sagnard, K. Fenoy, V. Lasne, S. Madi, C. Piolti-Lamorte, S. Roubin, B. Rozanès, C. Martelet, H. Zucchetta et M. Guignard.

## B.2 Groupe lycée

**Activités.** Le groupe a travaillé à l'élaboration et l'animation de stages. Le stage « où sont cachées les mathématiques dans les sciences ? » a été préparé en 2013-2014 et a réuni en janvier 2015 des collègues intéressés par l'aspect pluridisciplinaire afin de le réinvestir dans les TPE, MPS ou en AP de la seconde à la terminale. Suite du stage avec élaboration de ressources par les stagiaires fin mars 2015.

En 2015 le groupe a changé de sujet d'étude, passant d'un travail interdisciplinaire, traitant de physique et de SVT, à la logique mathématique sur les trois années du lycée. Notre but est d'établir une progression possible mêlant intégration aux différents chapitres et parties plus formalisées. Ce travail s'appuie sur la réflexion menée tout au long des années 2013 à 2015 par la CII Lycée à laquelle participe Dominique BERNARD. Le groupe est conseillé par Thomas BLOSSIER de l'Institut Camille JORDAN, Lyon1.

**Propositions de formation** Les propositions de formation «Enseigner la logique mathématique?» et «Où sont cachées les maths en sciences» ont été retenues par la commission d'expertise mais n'ont pas trouvé leur public en 2015-2016.

Nous renouvelons la proposition «Enseigner la logique mathématique?» pour l'année 2016 – 2017.

**Historique.** Le groupe lycée a été créé en juin 2010 en réponse à des besoins de formation et de production générés par la mise en place des nouveaux programmes de lycée. Les deux premières années le groupe a privilégié, parmi les nombreuses pistes et nouveautés possibles, le seul thème de l'accompagnement personnalisé.

En octobre 2012, l'IREM a publié une brochure réalisée par le groupe, reprenant ces travaux d'A.P. interdisciplinaires niveau seconde et première : [http://math.univ-lyon1.fr/irem/IMG/pdf/Brochure\\_AP.pdf](http://math.univ-lyon1.fr/irem/IMG/pdf/Brochure_AP.pdf)

Le groupe a participé à la présentation du nouveau programme de maths en TS pour la conférence d'ouverture du colloque « La réforme des programmes du lycée et alors ? » qui s'est tenu à Lyon les 24 et 25 mai 2013.

Par ailleurs, le groupe travaille à l'élaboration et l'animation de stages.

En 2011, la DAFOP et l'IREM ont mis en place cinq stages locaux d'une demi-journée répartis en avril, mai et septembre.

En 2012, dans le cadre du PAF, un stage d'une journée avec demi-journée de rappel a eu lieu en mars et avril sur le thème des mathématiques en interaction avec d'autres disciplines.

Un stage a été proposé au PAF 2012-2013 mais il ne sera pas effectué par manque de candidats. Cependant, un stage a été élaboré et réalisé à Singapour en octobre 2012.

En 2013, le stage proposé « accompagnement personnalisé pluridisciplinaire » n'a pas été retenu ; il figurait dans la rubrique « nouveaux dispositifs » et non « mathématiques ».

**Perspectives.** Sans toutefois abandonner les activités pluridisciplinaires (production de ressources), nous envisageons de modifier notre axe de travail. Nous allons d'une part travailler la logique mathématique sur les trois années du lycée, rechercher une progression possible mêlant intégration aux différents chapitres et parties plus formalisées ; d'autre part nous allons réfléchir au calcul mental en seconde en s'appuyant sur le travail effectué par le groupe collègue.

Nous proposons une formation «enseigner la logique mathématique?» s'appuyant sur la réflexion menée tout au long des années 2013 à 2015 par la CII Lycée avec les travaux de René Cori, de Viviane Durand -Guerrier et Zoé Mesnil. L'objectif est de réfléchir à une progression au fil des trois années du lycée, à la forme que peut prendre cette enseignement.

Nous renouvelons notre proposition de stage «Où sont cachées les maths en sciences» pour aborder les problèmes pluridisciplinaires que l'on peut exploiter en AP, TPE ou MPS.

Deux nouvelles recrues doivent nous rejoindre très prochainement.

**Membres du groupe en 2015.** En mathématiques : Dominique BERNARD - Monique DUMONTET - Sylvie THIAULT  
En sciences de la vie et de la Terre : Thérèse DEVIC  
Depuis septembre 2015 : Christophe ALVES, Sandrine AUGAIS, Jose VILAS BOAS, Marie-Hélène GUEDJ, Véronique REYNAUD.

## C TICE

Les groupes IREM décrits dans cette section sont des groupes pour lesquels les Technologies d'Information et de Communication pour l'Enseignement (TICE) sont essentielles. La plupart d'entre eux se sont munis d'un Espace Numérique de Travail (ENT) qui leur est propre.

### C.1 Informatique et sciences du numérique

**Présentation.** La spécialité «Informatique et sciences du numérique» a été ouverte en classe de terminale scientifique dans un certain nombre de lycées à compter de septembre 2012.

L'introduction de l'algorithmique au collège et les discussions à propos d'un CAPES informatique pour apprendre aux enfants à "coder" ramènent une nouvelle fois ces problématiques sur le devant de la scène cette année.

Quoi qu'il en soit, cet enseignement spécifique et approfondi est assuré dans les lycées par des enseignants de mathématiques, de sciences-physiques, de sciences de l'ingénieur. Ces enseignants suivent une formation académique préalable mais nécessitent cependant d'être accompagnés, c'est le but du travail de ce groupe. Cette formation était mise en place par le Rectorat de Lyon et des formateurs de l'IREM y ont pris part, en tant que formateurs et en tant que stagiaires.

Les enjeux pour la mise en œuvre de cet enseignement sont importants : nouveaux contenus en lycée, enseignants a priori non spécialisés, enseignement assuré par des enseignants d'origines diverses.

L'IREM de Lyon a donc établi un groupe depuis 2012 pour réfléchir à la mise en place de cet enseignement.

Le groupe est constitué depuis 2014 de six enseignants de mathématiques.

**Activités du groupe.** De 2012 à 2015 : Productions de documents pour l'enseignement de l'ISN :

- Cours (pour la classe) et documents de formation (pour l'enseignant),
- exercices,
- évaluations,
- idées de projets réalistes, exemples de mini-projets, mise en place et suivi,
- proposition de progression sur l'année.

Ces documents sont déposés sur [le site de l'IREM de Lyon](#) après discussion par le groupe.

Dans la seconde partie de l'année 2014-2015, le travail du groupe s'est focalisé sur l'écriture de documents de formation. Le groupe encadre en effet, en 2015-2016, une part importante des formations des nouveaux enseignants préparant la certification à l'enseignement de l'ISN, sous la direction de A. Truchan, IA IPR de mathématiques de l'Académie de Lyon.

En 2015-2016, le groupe encadre ainsi 9 séances de formation sur les thèmes suivants :

- représentation de l'information ;
- découverte du langage Python ;

- représentation, traitement de l'image ;
- les langages HTML et CSS ;
- utilisation d'un module graphique (GUI) pour la réalisation de projets en langage Python ;
- les algorithmes de tris ;
- les arbres, les algorithmes de recherche (dichotomie, BFS, DFS) ;
- la récursivité ;
- les réseaux.

Les membres du groupe assurent également le suivi des projets des stagiaires et participeront aux jurys de l'évaluation finale qui auront lieu en mars 2016.

### Membres du groupe.

- En 2014-2015 :  
Christophe BAL (lycée La Martinière-Diderot de Lyon), Pascal BUSAC (Lycée É douard Herriot, Lyon 3<sup>ème</sup>), Nicolas BUYLE-BODIN (Lycée Lacassagne, Lyon 3<sup>ème</sup>), Jean-Manuel MENY (lycée de la Plaine de l'Ain, Ambérieu en Bugey), Xavier OUVREARD (lycée international, Ferney-Voltaire), Olivier TOURAILLE (lycée Jean Puy, Roanne).

## C.2 Lycée professionnel

### Activités du groupe LP TICE.

Le groupe Lycée Professionnel (LP) travaille sur des sujets particuliers, en lien avec les nouveaux (déjà anciens, 2009-2010) programmes de Bac Pro (statistiques, probabilités, géométrie dans l'espace), en particulier avec l'intégration du Contrôle en Cours de Formation (CCF<sup>39</sup>) et de façon plus large positionnant notre groupe comme personnes ressource sur ces aspects présents dans les nouveaux programmes des cycles 3 et 4 ainsi que des BTS :

- réflexions sur la mise en place de séquences informatiques pendant une séance,
- accompagnement de collègues s'investissant dans les TIC,
- préparation des stages proposés au PAF, test et évaluation des activités proposées dans les stages, réflexion sur le déroulement des formations,
- gestion et maintenance de plusieurs sites mutualistes d'activités, une "chaîne geogebraTube" <https://tube.geogebra.org/ire.tic>, une classe WIMS sur Sésamath, un site [local](#), un site [rectoral](#) et le site [national](#) de la CII LP ;
- participation à la [CII TICE](#) avec l'élaboration d'un ouvrage sur GeoGebra.

Mais le groupe travaille aussi sur les modalités et des propositions de sujets associés au nouveau type d'évaluation des élèves, en particulier le Contrôle en Cours de Formation (CCF) en mathématiques, ce qui est loin d'être évident. En effet les CCF contiennent obligatoirement une partie utilisant les TICE, évaluée en direct, pendant le contrôle, sur la stratégie choisie par l'élève ; tout ceci est difficile à mettre en place, aussi bien sur le plan matériel que pour la question des critères d'évaluation.

**Un article pour MathémaTICE.** Nous avons eu de bons retours de l'article où Christian Meilland et Norbert Rey introduisaient la dérivée en Lycée Professionnel par le biais d'un dispositif technique : le four solaire. La géométrie dynamique occupe une place centrale dans ces activités.

L'article inspire bien au-delà de l'enseignement professionnel !

MathémaTICE 38 - janvier 2014 <http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique103>

---

39. CCF Une modalité d'évaluation certificative adaptée aux spécificités de la voie professionnelle.

### Animation de stages.

1. Année 2014-2015.
  - janvier 2015 Enseigner les probabilités en LP (stage à public désigné)
  - mars 2015 Geogebra en math-sciences (stage dédoublé par afflux de candidats)
  - 23 et 24 mars 2015 Geogebra 3D (stage dédoublé par afflux de candidats)
  - Utilisation d'un tableur en LP, pour des activités sur les nouveaux programmes de Bac Pro.
2. Année 2015-2016. Trois propositions de stages ont été retenues.
  - février 2016 Enseigner les probabilités en LP (stage à public désigné).
  - Geogebra en math-sciences (annulé par manque de candidats)
  - Geogebra 3D (annulé par manque de candidats)
3. Année 2016-2017. Malgré le manque étonnant de candidats cette année, notre expérience nous permet d'estimer que nos propositions de stages répondent à un besoin, que les collègues ne vont pas s'auto-censurer l'année prochaine, c'est pourquoi nous proposons de nouveau :
  - janvier 2017 Enseigner les probabilités en LP (stage à public désigné).
  - mars 2017 Geogebra en math-sciences
  - mars 2017 Geogebra 3D

### Les perspectives pour 2016/2017.

- L'utilisation de capteurs d'acquisition de données physique externes, distance, accélération, pression, température... permettent de modéliser des phénomènes concrets et de montrer l'utilité des fonctions mathématiques de base, polynômes, exponentielle, logarithme, fonctions circulaires.
- La participation à la CII LP (voir [A.1](#)) permet aux productions locales d'être diffusées et mises en perspective par rapport à celles d'autres académies et d'enrichir la réflexion du groupe. Le groupe apprécie ces réunions, ces temps d'échanges précieux pour la prise de recul qu'ils permettent, mais aussi pour les améliorations de productions utilisant les TICE, par cette activité du groupe qui critique (au bon sens du terme) les propositions de chacun. Il est à noter la grande pertinence des travaux de la CII LP et des groupes IREM LP de manière plus générale dans l'évolution actuelle des programmes du collège. Une approche pragmatique, une entrée par les problèmes, une utilisation pédagogiquement éprouvée et pertinente des TICE sont depuis de nombreuses années la marque de fabrique de notre groupe.
- Le groupe travaille cette année sur :
  - l'utilisation des TICE pour prendre en compte l'évolution du programme de mathématiques (les fonctions, les probabilités, les statistiques).
  - La création des nouveaux CCF et aussi, au vu du succès (passés) des stages au PAF, sur l'évolution des contenus vers un approfondissement de la connaissance des logiciels.
  - L'utilisation des calculatrices graphiques et programmables.
  - La pertinence de l'appel TIC lors des CCF.
  - La proposition de nouveaux stages.
  - Le groupe proposera cette année un stage à distance, sur l'intégration de WIMS et/ou de Labomep dans les séquences d'apprentissage.

- Les réflexions pour l'année prochaine portent sur l'utilisation pertinente des tablettes et la programmation, où le nouveau programme du collège rejoint celui de la 3ème préprofessionnelle. Nos expériences passées menées avec la tortue logo [Géotortue](#) sont adaptables au programme actuel avec [Scratch](#) et [AppInventor](#).

**Membres du groupe TICE.** Y. CHARBONNIÈRE, C. MEILLAND, J.-L. MORIN, D. REY, H. TRAD.  
Avec l'aide et la participation bienveillante de M. MIZONY.

### C.3 MATISU (Mathématiques, TICE et surdité)

**Présentation du groupe.** Le groupe nouvellement nommé **Matisu** (Mathématiques, TICE et surdité) a beaucoup évolué depuis sa création en septembre 2008. Laquelle a eu lieu de manière corrélée avec la réalisation du livre «Mathématiques et surdité» (réalisé en lien avec le SSEFIS - Service de Soutien à l'Education Familiale et à l'Intégration Scolaire - par l'IREM et publié par le CRDP en juin 2010). Le groupe a été orienté pendant de nombreuses années sur l'intérêt des TICE dans l'enseignement des mathématiques à des élèves sourds. Dernièrement, il a ouvert son domaine de recherche vers d'autres publics, engageant une réflexion sur l'intérêt pour d'autres types d'élèves des adaptations réalisées pour les enfants sourds. Cette nouvelle piste de recherche a donné lieu à une proposition de stage moins spécifiquement centrée sur les aspects visuels et aussi sur la non-linéarité de présentation dans l'enseignement des mathématiques en collège, avec, en particulier, le logiciel Freeplane. Ce stage «Mathématiques et stratégies visuelles» a connu un certain succès auprès des enseignants puisqu'il a été dédoublé en 2014, il a eu lieu les 4 et 18 avril. Reconduit en 2015, il a eu lieu le 23 janvier.

Il sera proposé de nouveau au PAF avec un intitulé différent : «Cartes mentales, stratégies visuelles et Freeplane». Les membres du groupe ont tous une expérience d'utilisation de logiciel dans l'enseignement des mathématiques. Certains enseignent à des élèves sourds ou à des élèves récemment arrivés de l'étranger qui ont tous plus ou moins des problèmes avec la langue française (ils enseignent également à des élèves ordinaires). Les compétences des membres du groupe sont diversifiées, ce qui en fait la richesse : enseignement à des enfants sourds et/ou maîtrise de divers logiciels de mathématique et/ou expérience de recherche de problèmes en classe et/ou expérience de formation initiale ou continue et/ou observation et analyse d'une séance en classe et/ou publications diverses et/ou expérience dans l'encadrement d'enseignants à des enfants sourds et/ou connaissance voire maîtrise de la LSF (langue des signes française). Il faut noter également que l'un des membres du groupe a réalisé un mémoire DU de neuro psychopathologie des apprentissages scolaires, ce qui favorise les réflexions et recherches du groupe. De juin 2013 à avril 2014, le groupe compte deux nouveaux membres ce qui porte à six son effectif durant cette période, puis à cinq jusqu'en octobre 2014. Ainsi, suite à un départ à la retraite, le groupe ne comporte plus que quatre personnes dont deux seulement peuvent effectuer des expérimentations en classe. La recherche de nouveaux participants n'a pas abouti et des raisons plus personnelles ont été prises en compte, de sorte que le groupe cesse ses activités fin janvier 2015. Néanmoins, il reste trois personnes pour assurer un stage en 2016 et pour rédiger un article destiné au groupe de travail «Aspects culturels et langagiers dans l'enseignement des mathématiques» du colloque de l'EMF («Espace Mathématique francophone» qui aura lieu à Alger en octobre 2015.

**Évolution des objectifs** Produire des ressources visant à favoriser l'apprentissage d'élèves qui privilégient le mode visuel et éventuellement pour lesquels une présentation non linéaire est plus performante (le groupe a élargi le public visé, néanmoins, cette approche, dans ses deux aspects, est favorable aux enfants sourds). Le but poursuivi est toujours la recherche d'une autonomie accrue de

la part des élèves. Expérimenter en classe les ressources produites dans le but de les perfectionner et d'en améliorer l'impact auprès du public visé. Tester de nouveaux outils TICE dans le but de les utiliser en classe. Publier des documents réalisés par le groupe et communiquer sur l'état de ses réflexions. Intervenir en formation continue (stages au PAF) ou initiale.

**Activités du groupe** De manière chronologique, apparition de nouvelles pistes de recherche (sans que les anciennes soient complètement abandonnées) : Création, analyse, expérimentation d'activités adaptées à des enfants sourds, avec un logiciel de géométrie dynamique ou un tableur. Observations de séances en classe (certaines ont été filmées pour favoriser les observations). Réflexions et recherches sur l'intérêt de l'utilisation d'un TNI pour des enfants sourds (aspect visuel et gestuelle) avec l'observation dans une classe ordinaire de sixième de l'utilisation de ce genre de matériel. Des problèmes techniques ont freinés la mise en œuvre d'un TNI dans une classe spécialisée de collège, néanmoins, un TNI a été utilisé dans le cadre de soutien scolaire auprès d'enfants sourds (pour des mathématiques, du français et un perfectionnement en langue des signes). Dans les activités de collège réalisées par le groupe, ont été relevés les endroits où l'utilisation d'un TNI aurait été pertinente. Dernièrement, le groupe a étudié le logiciel Freeplane et l'intérêt des cartes mentales (aspect visuel et présentation non linéaire possible) pour des élèves sourds ou certains types d'élèves entendant. La réflexion a porté aussi sur le public visé. L'expérimentation a fourni des exemples d'utilisation de cartes mentales (avec le logiciel Freeplane ou parfois un support matériel) en collège (classes spécialisées ou pas), en soutien auprès d'enfants sourds, en formation initiale (ESPE), à l'université. Fin du groupe en tant que tel en février 2015. Cependant, trois personnes assureront ponctuellement un stage du PAF et la rédaction d'un article.

**Publications** Trois de ses membres ont participé à la rédaction du livre «Mathématiques et surdité» (juin 2010). Des activités spécifiques ont été déposées sur le site de l'IREM. Un article pour la revue «Repères» a été rédigé et publié dans le numéro spécial handicap (juillet 2011). En cours de rédaction : un article pour le colloque de l'EMF («Espace Mathématique francophone» qui aura lieu à Alger en octobre 2015.

**Formations réalisées** Intervention en mai 2011 de l'un des membres du groupe dans un stage de formation initiale à propos de l'accueil d'élèves handicapés en classe ordinaire. Intervention du groupe en juin 2012 lors du séminaire de formation de formateurs de l'IREM sur le thème : enseignement à des élèves handicapés. Création pour le PAF, d'un stage de formation continue «Mathématiques et stratégies visuelles» qui a eu lieu en avril 2014. Il faut noter qu'en raison du grand nombre d'inscrits, ce stage a été dédoublé (contrairement aux années précédentes, où les stages proposés n'ont pas été réalisés, faute d'un nombre suffisant d'inscriptions). Le stage a aussi eu lieu en janvier 2015, puis sera proposé pour janvier 2016 avec un nouvel intitulé : «Cartes mentales, stratégies visuelles et Freeplane». Animation d'un atelier sur «les cartes mentales, les stratégies visuelles et l'utilisation de Freeplane» lors du Colloque inter-IREM TICE-Collège-ADIREM qui a eu lieu les 19, 20 et 21 juin 2014, à Montpellier.

**Membres du groupe Matisu** Tous sont des formateurs IREM (anciens ou nouveaux) Monique BONNET (collège : classe bilingue LSF-français écrit) – Elisabeth BRUYERE (collège : classe d'accueil d'élèves étrangers UPE2A jusqu'en avril 2014) – Caroline MARTELET (collège : élèves mal entendant ULIS) -

Marie NOWAK (université : vacances) – Laurent MATILLAT (chef de service d'un SSEFIS) - René THOMAS (ESPE jusqu'en octobre 2014). Les enseignants de collège ont aussi des classes ordinaires.

## C.4 Algorithmique

**Historique** Le groupe « algorithmique », composé de trois personnes (Jérôme Germoni, Gilles Aldon, Jean-Manuel Mény) s'est constitué lors de la mise en place de l'algorithmique dans les programmes des classes de lycée.

Ce groupe a encadré un stage d'initiation à l'algorithmique dont le contenu est accessible sur le site de l'IREM de Lyon.

**Évolution** Dans le cadre de la mise en place de formations hybrides impulsée par D. Courbon, responsable de la DAFOP, le groupe a été rejoint par deux membres du groupe UPO et a écrit un scénario de formation hybride.

Le travail des membres du groupe en 2014 a donc essentiellement porté sur la construction de ce stage et la prise en main des outils logiciels proposés (plateforme pairformance).

### Plan du stage.

- Prise en main, à distance, des logiciels nécessaires à l'écriture des programmes en langage Python et Xcas. Les stagiaires déposent en ligne de courts programmes répondant aux exercices proposés. Ces programmes sont commentés et éventuellement corrigés par les formateurs.
- Première journée en présentiel.  
Apport de connaissances sur l'algorithmique : terminaison, correction, complexité.
- Entre les deux journées de présentiel. Il est attendu des stagiaires des propositions d'exercices pour la classe en lien avec les notions abordées durant la première journée de présentiel, une expérimentation dans la classe et des retours en ligne sur ces propositions et expérimentations. Les formateurs durant ce temps relancent la motivation de chacun en proposant quelques idées complémentaires sur les sujets proposés, des sujets préparés par le groupe, et l'étude d'algorithmes classiques non abordés durant la première journée.  
Dans les faits, la partie hybride de ce stage ne s'est pas aussi bien passée que prévue. L'argument selon lequel un support à distance par la plateforme vaut mieux qu'une auto-formation, n'a pas porté ses fruits : les collègues n'ont malheureusement pas investi la plateforme ma@gistère comme réel outil de collaboration et de partage.
- Seconde journée en présentiel.  
Retour sur les temps précédents, les expérimentations dans la classe. Travail sur des sujets des stagiaires, sur des sujets proposés par les formateurs. Compléments éventuels en algorithmique.
- Après ce second jour.  
Relance sur la mise en œuvre en classe et sur d'autres éléments théoriques en algorithmique.

**Journées interacadémiques** Le travail du groupe a été présentées aux journées interacadémiques de mathématiques de l'Académie de Lyon <http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/math/interacad/interacad.php?page=4>.

**Brochure CII** Une brochure, en deux tomes, sur le thème de l'algorithmique, de la CII lycée (commission inter-irem) vient de paraître. Cette brochure s'appuie sur des productions d'IREM. Le groupe lyonnais a contribué à cet ouvrage.

**Projet** Le groupe a en projet l'écriture d'un livre construit à partir de l'ensemble des documents qui ont servis de base aux stages.

**Membres du groupe.** Gilles Aldon, Jean-Manuel Mény, Ludovic Fasquelle, Jean-Louis Bonnafet.

## C.5 36 élèves, 36 calculatrices

**Présentation** Le groupe 36x36 a pour objectif de mettre à la disposition des élèves et de leurs professeurs, à chaque fois que les programmes officiels le nécessitent, des fiches détaillées aidant à l'utilisation de la plupart des calculatrices disponibles sur le marché.

Ces fiches, basées sur des activités mathématiques, proposent des instructions détaillées sur l'emploi de chaque modèle. Le professeur peut ainsi proposer la même activité à tous ses élèves, même si ceux-ci ne disposent pas du même modèle de calculatrice.

Les fiches sont disponibles en plusieurs formats : Word, Acrobat reader et Open Office ; et ce, pour plusieurs modèles de calculatrices : gamme TI (complète), gamme Casio (partielle, ajout de fiches pour la Casio fxCG20), gamme HP (partielle).

Dans les programmes actuels, les statistiques, les probabilités, l'algorithmique, le calcul formel et le calcul matriciel occupent une place importante et nécessitent l'utilisation des calculatrices.

Il est à noter que les articles du groupe 36-36 sont parmi les plus consultés du site de l'IREM de Lyon. Par exemple la fiche " Fonctions, prise en main" (n°200) a été consultée plus de 29 000 fois et la fiche "loi normale"(n°170) a été consultée plus de 24 000 fois (avec des variations saisonnières qui reflètent leur pertinence par rapport aux évolutions des programmes).

Nous recevons chaque année de nombreux messages qui montrent que les collègues s'approprient nos fiches, les adaptent à leur enseignement et parfois même nous suggèrent des améliorations. Cela nous conforte dans notre position. de fournir des fiches adaptables, modifiables par les professeurs.

**Travaux réalisés** Avec les nouvelles pratiques pédagogiques, le groupe a ajouté des tutoriels vidéo pour quelques fiches parmi les plus consultées.

Comme chaque année, le groupe travaille à la fois à la création de nouvelles fiches sur des thèmes ou des parties de programme qui n'ont pas encore été abordées et à leur déclinaison sur les différentes calculatrices à notre disposition. En particulier la nécessité du **mode examen** dans les dernières directives officielles a engendré un changement très conséquent du parc.

Une nouvelle charte graphique est en cours d'élaboration dans un souci de donner davantage de visibilité au groupe 36-36 et à l'IREM de Lyon.

Parmi les travaux réalisés, on peut citer : la création d'une fiche échantillonnage (Utilisation de la loi binomiale pour la prise de décision), la réflexion sur des méthodes permettant des transferts de bases de données existantes sur la calculatrice dans le but de mettre en place une étude statistique sur des données réelles.

**Prochains axes de travail :** Participation aux journées de l'APMEP 2016 à Lyon.

Poursuivre l'actualisation des fiches pour s'adapter aux dernières versions des modèles de calculatrices et compléter les tutoriels vidéo pour les fiches les plus consultées.

Le forum des mathématiques vivantes 2015 nous ont permis de prendre de bons contacts avec les partenaires Casio et TI.

Par ailleurs, nous avons engagé une réflexion sur une éventuelle proposition de stage à inscrire au PAF.

**Membres du groupe.** Jean-Louis BONNAFET, Laurent DIDIER, Yves GUICHARD, Hélène LAMPLE, Julien SAY

## C.6 Mathématiques dynamiques

**Objectifs du groupe** Le groupe « mathématiques dynamiques » se donne chaque année pour objectif de former des enseignants, de tout type d'établissement, à l'intégration des TICE dans leur pratique d'enseignement des mathématiques, Geogebra pour la géométrie dynamique plane et ses différents domaines d'application aux mathématiques, logiciels de géométrie dynamique 3D (Cabri 3D, GeoSpace et Geogebra3D).

Le travail s'est prolongé du côté primaire par la création d'un groupe spécifique sur le numérique à l'école (voir B.1).

**Fonctionnement du groupe** Le groupe est composé de sept formateurs : un enseignant de collège, cinq de lycée ou enseignement supérieur et un d'ESPE avec pour principale motivation le partage d'expériences dans des formations en perpétuelle évolution afin de s'adapter aux publics et aux nouveaux outils. Nous mutualisons chaque année tout un ensemble de ressources pour la formation en restant attentifs à ce que chaque formateur en maîtrise le contenu. Nous avons fait le choix d'être tous capables d'assurer chaque journée de formation afin d'être efficaces dans l'organisation et réactifs en cas de difficultés pratiques à la mise en place des stages.

Nous nous réunissons une fois par mois le vendredi après-midi pendant au moins quatre heures. Ces rencontres, alternativement à Rive-de-Gier, Saint-Étienne et Lyon, nous permettent d'avoir des échanges sur nos pratiques, sur les liaisons école-collège et collège-lycée. Notre travail s'est centré cette année sur le logiciel Geogebra qui nous permet désormais de couvrir la plupart des domaines (géométrie dynamique, fonctions, statistiques, probabilités, 3D). Nous devons donc explorer de nouvelles pistes et créer des activités pour nous approprier les outils (calcul formel, tableur, scripts...) pour être compétents dans notre enseignement et dans l'encadrement de nos stages.

En 2014-2015, sur les deux stages proposés au PAF, l'un à destination d'enseignants du collège, l'autre ciblé pour le lycée, seul celui du collège a ouvert et a été dédoublé. Deux membres du groupe ont assuré chaque formation de deux jours. Les objectifs du stage «Geogebra 2D et 3D au collège» sont d'intégrer au quotidien (en classe, en salle informatique) le logiciel GeoGebra, maîtriser ses fonctionnalités, créer des activités dans divers domaines (géométrie 2D et 3D, fonctions, algèbre, probabilités). Dans ce stage, nous proposons des situations de géométrie permettant d'exploiter ce logiciel en pointant ses intérêts pédagogiques. Nous nous adressons à des utilisateurs débutants et confirmés. La géométrie dynamique est un outil incontournable pour les apprentissages en mathématiques. Exigé dans les programmes, il participe à la diversification des activités pour la classe. De plus, la vidéo projection permet de créer des images mentales riches pour les élèves et facilite les temps de débat et

de mise en commun. Un des objectifs est de permettre aux stagiaires d'acquérir les outils pour créer leurs propres activités. Dans cette optique nous leur proposons un suivi par mail pour faire évoluer leurs activités et les partager.

Tout au long de l'année, le groupe anticipe les formations suivantes en tenant compte de l'évolution des logiciels (Geogebra en particulier). Nous ajustons, chaque année, le contenu de nos stages pour répondre au mieux aux besoins des stagiaires. Ainsi, le groupe prépare pour 2015-2016 une formation sur les nouvelles versions du logiciel Geogebra (utilisation la partie 3D du logiciel de manière plus approfondie), et proposera des stages hybrides.

**Formations réalisées** En 2014-2015, sur les deux stages proposés au PAF, celui sur la géométrie 3D n'a pas été ouvert tandis que stage sur l'utilisation de Geogebra au quotidien a été triplé. Deux membres du groupe ont assuré chaque formation de deux jours. Les objectifs du stage «Geogebra au quotidien» sont d'intégrer au quotidien (en classe, en salle informatique) le logiciel GeoGebra, maîtriser ses fonctionnalités, créer des activités dans divers domaines (géométrie, fonctions, algèbre). Dans ce stage, nous proposons des situations de géométrie permettant d'exploiter ce logiciel en pointant ses intérêts pédagogiques. Nous nous adressons à des utilisateurs débutants et confirmés. La géométrie dynamique est un outil incontournable pour les apprentissages en mathématiques. Exigé dans les programmes, il participe à la diversification des activités pour la classe. De plus, la vidéo projection permet de créer des images mentales riches pour les élèves et facilite les temps de débat et de mise en commun. Un des objectifs est de permettre aux stagiaires d'acquérir les outils pour créer leurs propres activités. Dans cette optique nous leur proposons un suivi par mail pour faire évoluer leurs activités et les partager.

**Membres du groupe 2015.** Frédérique BOURGEAT, Grégory BOLLARD, Marina DIGEON, Isabelle LEYRAUD, Sébastien SOUCAZE, René THOMAS.

## C.7 EpsilonWriter

Le groupe Epsilonwriter a été créé dans le but d'aider à l'utilisation et au développement du logiciel Epsilonwriter, mis en place dans le cadre du projet européen MC-Squared (voir D.1).

L'objectif du groupe est de créer des activités pédagogiques d'algèbre dynamique et de guider le développement du logiciel Epsilonwriter, et de ses logiciels dérivés : Tquiz et Aplusix. Plusieurs séances ont été écrites puis testées au lycée Aiguerande de Belleville et Louis Armand de Villefranche-sur-Saône. Elles ont ensuite été analysées lors de réunions en visioconférence. Ces réunions par Skype ont lieu environ une fois par mois avec Jean-François NICAUD, développeur du logiciel, Nataly ESSONNIER, doctorante en didactique des Mathématiques, Jana TRGALOVA, maître de conférences en didactique des Mathématiques et Maxime NGUYEN, professeur de Mathématiques dans l'académie de Rennes.

Un réunion de fin d'année s'est tenue avec le groupe IREM - Epsilonwriter de l'académie de Grenoble le vendredi 10 juillet sur le campus de l'université de Grenoble.

Le groupe s'est étoffé durant l'année scolaire 2015-16 de trois nouveaux professeurs : Catherine Lattard, Didier Gonin et Rémi Soufflet. Son but est de créer un site web d'aide aux élèves de Seconde, hébergé par le site du lycée Aiguerande de Belleville (69), avec des activités développées notamment avec Tquiz et Aplusix.

**Membres du groupe** Rémi BARRAULT, Catherine LATTARD, Didier GONIN, Rémi SOUFFLET, Maxime NGUYEN, Nataly ESSONNIER, Jana TRGALOVA, Jean-François NICAUD

## C.8 Groupe TraAM – problèmes ouverts

### Groupe TRaAM « Appétence pour la résolution de problèmes »

Les TraAM (Travaux Académiques Mutualisés) ont pour objectif d'aider et d'accompagner le développement des TICE en mutualisant les travaux réalisés dans différentes académies.

La thématique des [TraAM 2014-2015](#) est *développer l'appétence des élèves pour la résolution de problèmes en mathématiques*

Le groupe TraAM de l'IREM de Lyon a ainsi été réactivé pour permettre à une équipe, dans le cadre de ces travaux académiques mutualisés, de

- construire des ressources permettant de mettre les élèves en situation de résoudre des problèmes à caractère ouvert, dans un contexte motivant et dans lesquels les outils numériques peuvent jouer un rôle important ;
- expérimenter ces ressources et les faire évoluer à partir des retours d'expérimentation ;
- analyser en quoi l'environnement numérique peut favoriser l'appétence des élèves, la différenciation et la diversité des démarches.

Ce groupe est une Communauté de Pratique (CoP en anglais) du projet européen mcSquared sur la créativité en mathématiques (voir [D.1](#)).

- Le cahier des charges national :

Les équipes académiques qui s'engagent dans cette action doivent comporter des enseignants de lycée général et technologique, de collège et de lycée professionnel. Ce groupe intégrera éventuellement un (ou des) enseignant(s) utilisant des tablettes numériques dans leur(s) classe.

Les équipes s'engagent à mener une réflexion concertée pour construire des activités de problèmes ouverts avec les TICE, notamment sur des thèmes encore peu représentés dans ÉDU'Base, en y intégrant le questionnaire suivant :

- Quelle est la place de l'activité par rapport à l'environnement mathématique : quels connaissances et savoir-faire sont mis en œuvre lors d'activités en amont et en aval ?
- Quelles sont les compétences développées et comment sont-elles mises en valeur ?
- Quelle place est accordée à la différenciation et sous quelle forme ?
- Quel est le rôle des outils logiciels ? Des supports matériels ? (classe mobile, tablettes numériques...)?
- Comment est développée l'autonomie des élèves à utiliser de manière raisonnée ces outils (en amont, en aval, pendant l'activité) ?

Les séquences proposées (visibles sur le site académique) :

- Le vélo : une brève vidéo d'un vélo qui roule et des questions : combien de coups de pédale pour un tour de roue, à quelle vitesse se déplace-t-il sur la vidéo... Une activité très motivante sur la proportionnalité en 4ème-3ème.
- Les clochettes de Galilée (2nde, 1ère) : analyse de vidéos de chute d'une bille le long de pans inclinés de différentes pentes.
- La ponceuse circulaire : périmètre d'un cercle, vitesse angulaire et vitesse instantanée.
- Curieux remplissage de conique : une introduction à la notion de dérivée en 1ère, avec un robinet capricieux, comment se remplit-donc le vase ?
- Saut de grenouilles (lycée) : une grenouille saute d'une certaine longueur aléatoire. Après quelques

sauts, où sera-t-elle ? Compréhension des probabilités, variables aléatoires, vitesse moyenne et vitesse instantanée sont nécessaires pour faire des simulations avec une calculatrice ou un ordinateur.

**Bilan et perspectives** Les travaux menés ont donné l'occasion d'engager une réflexion sur certains des points évoqués dans l'appel à projets 2014-2015, en particulier, certaines des séquences proposées par le groupe peuvent être considérées comme des «activités transdisciplinaires ouvertes, permettant de décloisonner les disciplines». D'autre part, pour certaines activités, une réflexion sur les compétences développées a été entreprise ; cette réflexion s'étant, en partie, appuyée sur le document «Les compétences mathématiques au Lycée» publié sur Eduscol.

Le travail déployé dans les TraAM 2014-2015 était très intéressant, bien en phase avec la *stratégie mathématique* du ministère mais d'autres urgences n'ont pas permis de dégager assez de temps pour s'engager de nouveau en 2015-2016.

**Membres du groupe.** Jean-Louis BONNAFET, Stéphanie EVESQUES, Dominique BERNARD, Jean-François ZUCCHETTA, Françoise CAVANNE, Cécile NIGON, Christian MERCAT, Daniel DI FAZIO.

## D Promotion des (études de) mathématiques

### D.1 Rallye académique troisième-seconde (mixte IREM – APMEP – IA-IPR)

**En 2015 a eu lieu la dixième édition du Rallye mathématique, au cours de laquelle environ 24000 élèves ont participé à l'épreuve écrite le 5 mars 2015.**

En 2015 a eu lieu la dixième édition du Rallye mathématique de l'académie de Lyon, co-organisé par l'APMEP, l'Inspection académique et l'IREM, coordonné par l'association RMAL.

Depuis décembre 2008, l'organisation est établie autour de l'association du rallye mathématique de l'académie de Lyon (RMAL) en particulier pour la gestion financière du rallye. Parmi les membres et le bureau de l'association, on retrouve les organisateurs du rallye : formateurs de l'IREM, adhérents de l'APMEP et IA-IPR. Cette association fonctionne en collaboration avec le rectorat.

Le rallye mathématique contribue à :

- promouvoir une image positive des mathématiques et de la démarche scientifique en général ;
- valoriser une orientation vers les enseignements scientifiques ;
- permettre la découverte de divers sites scientifiques et une rencontre avec des chercheurs.

Cette compétition par classes s'adresse aux élèves de troisième, de seconde de CAP et des deux premières années de baccalauréat professionnel des établissements publics et privés sous contrat de l'académie de Lyon.

Les énigmes de ce travail collectif (une seule fiche réponse par classe) sont répertoriées sur trois niveaux de difficultés afin que chacun puisse s'investir dans la recherche des solutions. On trouve en ligne les épreuves, les corrigés, l'affiche du rallye, etc. : <http://rallye-math.univ-lyon1.fr/>.

Pour la première fois en 2015, le rallye a été proposé en 2 versions : la version classique (2 heures) et la version courte (1 heure). Sur les 843 classes participantes, 111 classes ont choisi de faire cette version courte. Il a donc été décidé de garder ces deux versions pour les années suivantes.

En 2015, 3 mini-sujets d'entraînement ont été ajoutés à ce site. Conçus à partir d'anciennes énigmes proposées au rallye, ces sujets sont prévus pour une durée de 1 heure de cours. Ils permettent aux enseignants de préparer les classes au rallye ou de faire travailler dans le même esprit des classes ne

pouvant pas participer au rallye (autres niveaux, académies, etc.). Les réponses sont saisies en ligne et automatiquement évaluées.

Le « problème ouvert », créé en 2011, permet aux élèves de construire une démarche scientifique de recherche (faire des essais, conjecturer, tester, prouver). Il a lieu depuis 2014 via une plateforme numérique, afin que chaque classe participante profite des découvertes des autres pour avancer dans le problème.

La finale du rallye a eu lieu sur le campus de la Doua durant la journée du 19 mai 2015. Chaque groupe (demi-classe) a effectué un parcours comportant des défis mathématiques. Durant l'après-midi, les élèves ont assisté à des conférences de mathématiciens. La cérémonie de remise des prix de cette dixième édition du rallye a été présidée par Madame Moulin CIVIL, rectrice de l'académie de Lyon.

Plusieurs actions ont été menées au cours de cette année scolaire pour mieux faire connaître notre rallye dans l'académie et en dehors :

- Un livre pour saluer les dix ans du rallye est en cours de rédaction et a été accepté par le réseau CANOPEE. C'est une réflexion sur le rallye, des épreuves de rallye et leur utilisation dans l'enseignement des mathématiques.
- Un stage de 2 jours au PAF : «Apprendre du rallye dans nos classes».
- La participation au forum des mathématiques vivantes au cours de la semaine des maths 2015.
- La rédaction d'un article dans l'ouvrage [Panoramath 6](#) du Comité International des Jeux Mathématiques [CIJM](#).

En parallèle au rallye académique, les épreuves de la version classique sont aussi proposées aux lycées français situés à l'étranger ([AEFE](#)) qui le souhaitent. En 2015, 128 classes d'établissements du monde entier ont ainsi participé à notre rallye. La gestion de ce concours en parallèle et la récompense de quelques classes est coordonnée par l'APMEP.

**Organisation** L'équipe d'organisation du rallye était composée jusqu'en 2014 de deux groupes (conception et logistique-communication). Depuis la rentrée 2014, un troisième groupe a été formé pour préparer spécifiquement la finale du rallye.

L'ensemble de l'équipe met au point les modalités du rallye.

Le groupe de *conception* prépare, met en forme et corrige les énigmes de l'écrit. Il gère les inscriptions puis les relations avec toutes les classes inscrites, la mise en place du formulaire de saisie en ligne de certaines réponses et la correction automatisée de ces réponses, le classement des classes et l'envoi des diplômes à toutes les classes participantes.

Le groupe de *logistique/communication* gère les relations avec les partenaires et structures amies afin d'offrir à un maximum de classes des récompenses à caractères scientifiques et cherche à établir de nouveaux partenariats. Il est responsable des relations de communication avec la presse et les partenaires : plaquette, dossier de presse, etc. En effet, le rallye est financé par les collectivités territoriales, des institutions liées à l'éducation nationale, des partenaires privés.

Il organise l'attribution et le suivi des récompenses pour les classes récompensées non finalistes (70 classes en 2015!).

Le groupe *finale* prépare les stands du parcours d'épreuves, organise le déroulement de la finale, les relations et l'organisation du transport des 12 classes finalistes.

L'ensemble de l'équipe du rallye sélectionne l'affiche du rallye qui est envoyée à tous les collèges et lycées de l'académie et à tous les partenaires.

D'autres *enseignants de l'académie* apportent une aide, ponctuelle mais importante, pour tester les énoncés, corriger les épreuves et encadrer le parcours d'épreuves de la finale.

Le test a été effectué par une quinzaine de professeurs (actifs ou retraités). Une vingtaine de professeurs a participé à la correction en plus des membres de l'équipe d'organisation du rallye. Pour la finale, nous avons eu l'aide d'environ 15 personnes supplémentaires pour tenir les stands.

L'IREM participe toujours largement à l'organisation de ce rallye de plusieurs façons :

- mise à disposition de salles pour les nombreuses réunions des 3 groupes de travail ;
- participation à la conception et à la validation des énoncés et des corrigés, par des testeurs ;
- aide logistique et participation à la correction des épreuves ;
- coordination pour le déroulement de la fête avec invitation de conférenciers ;
- hébergement et gestion du site public du rallye et du site d'inscription des classes par internet ;
- réservation et mise à disposition de salles et amphithéâtres pour les conférences le jour de la finale ; travaux de secrétariat et frais de reprographie ;
- financement de l'accueil et des repas des correcteurs lors de la journée de correction et du repas des conférenciers le jour de la finale.

**Édition 2016 : La 11<sup>ème</sup> édition** Les épreuves ont eu lieu le 9 mars 2016. 937 classes de 202 établissements étaient inscrites pour un total de 26811 élèves. La participation continue à croître d'année en année.

La finale du rallye se déroulera sur le campus de la Doua le 24 mai 2016.

## D.2 Popularisation des mathématiques, Fête de la science et Math $\alpha$ Lyon (mixte IREM – Lyon 1 – ÉNS Lyon – MMI)

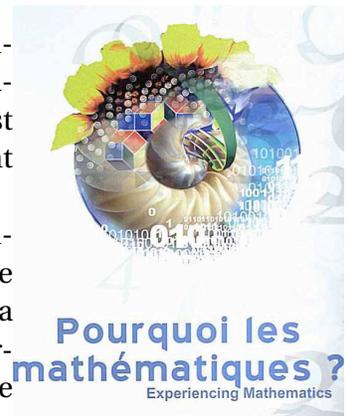
Ceci est un projet en collaboration avec le département de mathématiques, l'institut Camille Jordan (ICJ), mais aussi le laboratoire de mathématiques (UMPA) et le laboratoire d'informatique du parallélisme (LIP) de l'ÉNS Lyon.

Le labex MILyon, au travers de la Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI), a fédéré les acteurs de la diffusion des mathématiques et de l'informatique à Lyon. Conjointement, la CII Rallye s'est rénovée en CII *Popularisation des mathématiques*. Les lyonnais y sont représentés et actifs.

### MathaLyon

Suite au succès de l'exposition *Pourquoi les mathématiques ?* au musée de Lyon à l'automne 2006, et pour faire face à la frustration de certains professeurs qui n'ont pas pu y amener leurs classes, l'idée a été lancée de reproduire les dispositifs de l'exposition pour les faire circuler dans les lycées de l'académie. Le matériel est arrivé à la rentrée 2008. L'IREM s'occupe de la gestion financière de la partie Lyon 1 et de la gestion du planning.

L'exposition a été utilisée depuis pour la «fête de la science» et sur les stands du «village des sciences» (sur le campus de la Doua). Cela a toujours un succès indéniable : plusieurs classes visitent pendant la semaine, et le stand est toujours occupé par vingt à quarante personnes le week-end.



L'exposition a pris un rythme de croisière d'au moins un déplacement par mois dans un établissement de l'académie.

Particularité : l'exposition a été présentée à l'Inspection académique pour une action avec des maîtres formateurs et des classes de CM2 qui débouche sur une action avec des CM2 dans le cadre de l'ASTEP. De plus, une édition *primaire* de l'exposition va être mise en place dans le cadre de la *maison des mathématiques*.

Lors de la *fête de la science*, l'exposition est accompagnée d'autres activités comme des conférences et des ateliers, en particulier *danser comme une fonction*, *dessiner de beaux entrelacs* et *la webcam conforme*.

### Visites en 2013

- semaine du 21 au 25 janvier : Lycée René Descartes, 145 avenue de Gadagne, 69230 Saint Genis Laval
- Mercredi 20 février : Formation des doctorants (groupe de Nicolas TROTIGNON) Salle Fokko du Cloux
- Jeudi 21 et vendredi 22 mars : Lycée Rosa Parks, 13 rue Pollet, BP 10124, 69250 Neuville-sur-Saône
- 15-16 avril : Collège Marie Laurencin, 75 route de Saint-Clément, BP 137, 69170 Tarare
- 16-17 mai : Collège de la plaine de l'Ain, 415 rue de la Gare, 01150 Leyment
- Lundi 3 et mardi 4 juin : Lycée primé par le jury du rallye de Lyon
- 26 et 27 septembre : Collège des gratte-ciel, Villeurbanne
- 17 et 18 octobre : Collège Marcel AYMÉ, Dagneux
- 18 et 19 novembre : Collège Elsa TRIOLET, Vénissieux
- 16 et 17 décembre : Collège Honoré DE BALZAC, Vénissieux.

**Objectifs :** diffusion de la culture mathématique et plus largement scientifique ; lutte contre la désaffection des études scientifiques.

**Membres à Lyon 1 :** Régis GOIFFON, Fabien VIGNES-TOURNERET, Anne PERRUT, Benoît LASLIER, Olga KRAVCHENKO, Christian MERCAT, Bodo LASS, Thomas LEPOUTRE, Ivan GENTIL, Philippe NADEAU, Johannes KELLENDONK, Bérénice OGER, Abderezak OULD HOUCINE, Jean-Yves WELSCHINGER, Damien GAYET, Élise DESMIER, Gabriela CIUPERCA, Adriane KAICHOUH.

**Membres à l'ÉNS-Lyon :** Vincent CALVEZ, Sandra ROZENSZTAJN, Nicolas TROTIGNON, Francois BRUNAUULT, Damien GABORIAU, Ramla ABDELLATIF, Marielle SIMON, Matthias MORENO, Michele TRIESTINO, Christophe GARBAN, Cédric BERNARDIN, Vincent TASSION, Mickaël KOURGANOFF, Denis SERRE, Émeric BOUIN, François LE MAÎTRE, Marielle SIMON, Anne VAUGON, Nicolas TROTIGNON, Claude DANTHONY, Louis-Marie BLOYET, Mathieu FABRE, Samir BEKKARA.

### D.3 MathC2+

À la demande du rectorat, l'IREM a organisé l'accueil d'une trentaine d'élèves de première pendant trois jours et d'une trentaine d'élèves de quatrième pour une journée, fin juin 2014.

Pour la troisième année consécutive, des chercheurs de l'Institut Camille Jordan ont fait travailler les élèves sur le thème «*Cinémath*», quelles mathématiques y-a-t-il dans les images, comment le cinéma peut nous aider à modéliser le réel en permettant de remonter le temps d'un processus physique, c'est-à-dire de numériser un système dynamique. Le programme était chargé scientifiquement

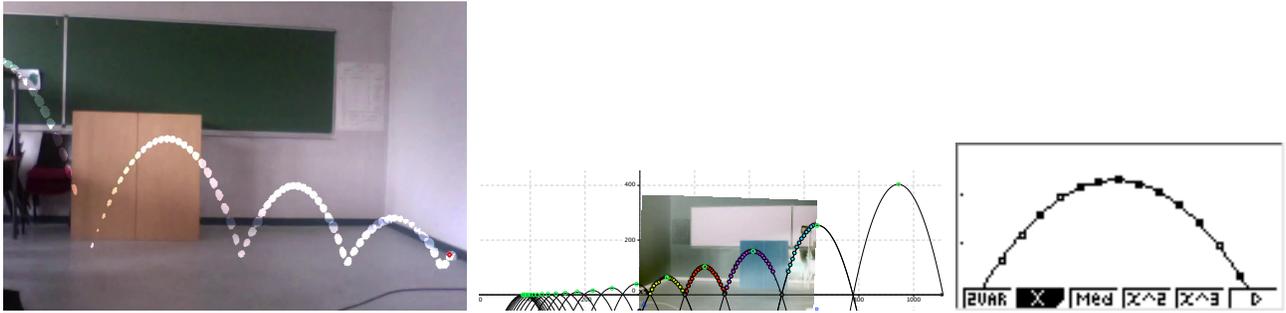


FIGURE 2 – Le rebond d’une balle, filmé et analysé à l’aide de la calculatrice.

mais des moments de détente, reliés au thème du cinéma, étaient organisés par l’association *Plaisir-Maths*.

	Mardi 24 juin		Mercredi 25	Jeudi 26	Vendredi 27
9h30-10h	<i>Math : Silence on tourne!</i> (Vincent BORRELLI)	8h30-10h	Chirurgie mathématique d’une image numérique (Julie DIGNE)	Atelier projets (Plaisir-Maths)	Les mathématiques dans le cinéma (Plaisir-Maths)
11h15-12h45	Atelier projets (Plaisir-Maths)	10h15-11h45	Des pixels qui sont des nombres (Christian MERCAT)	Atelier projets (Plaisir-Maths)	Atelier projets (Plaisir-Maths)
14h15-15h45	Résoudre des problèmes I (Bodo LASS)	13h-17h15	MathαLyon (Régis GOIFFON)	14h15- Institut LUMIÈRE (Plaisir-Maths)	Forum bilan, les carrières en mathématiques, femmes et math.
16h-17h30	Résoudre des problèmes II	-17h15	MathαLyon	17h15-22h Pique-nique et jeux à l’Institut Lumière, veillée cinéma	

Le fil rouge du stage était l’analyse et la synthèse du mouvement d’une balle rebondissant sur le sol, pris non pas comme un phénomène mécanique et physique mais comme une suite de nombres, d’un point de vue phénoménologique et non pas appuyé sur une théorie du mouvement. L’identification d’une parabole et la pertinence de telle ou telle représentation était à la portée des élèves. Les maxima suivent une suite géométrique, cette notion n’est pas encore vue en seconde mais la mise en forme dans un tableur permet à cette notion d’émerger. Les coordonnées sont “sales” et une analyse statistique des données permet de trouver une régression linéaire sur les différences et ainsi une bonne approximation de la parabole passant au mieux par un ensemble de points. La détermination des maxima et minima est intéressante d’un point de vue algorithmique et donc logique (le dernier

point tel que la suite est croissante/décroissante). Le partenaire Casio avait fourni des calculatrices graphiques équipées d'un tableur et d'un langage de programmation, qui étaient très bien adaptées à notre situation car nous pouvions intégrer le film en fond d'écran, superposé aux données tabulées issues d'un logiciel de reconnaissance de formes développé par l'IREM.

Les élèves, provenant d'établissements différents de l'académie, n'habitent pas dans la communauté urbaine de Lyon pour la plupart étaient accueillis en internat le soir. C'était donc une immersion dans le monde de la recherche en mathématique, un peu à la manière des stages «Hippocampe» (voir ??) ou Math.en.Jeans (voir D.6) ramené d'une année à trois jours.

## D.4 Un chercheur dans une classe

Le contexte du projet est la désaffection des études scientifiques par les élèves des lycées, en particulier des filières mathématiques. Dans ce contexte, l'IREM a mis en place en 2005 une action expérimentale modeste consistant à mettre en relation des lycéens et des étudiants autour des travaux d'initiative personnelle encadrés (TIPE). En 2006-2007, les activités du groupe ont pris une nouvelle forme, celle d'une rencontre entre chercheurs et classes de lycée. Huit classes de terminales S ou de première S ont reçu la visite d'un chercheur durant deux heures (cinq chercheurs étaient impliqués).

En pratique, chaque séance en classe a été précédée d'une rencontre entre le chercheur et l'enseignant du secondaire pour une information réciproque sur le contenu de l'intervention (les objectifs, le déroulement, etc.) et sur la classe (éléments du programme, connaissances des élèves, ambiance, etc.), pour assurer une bonne communication entre le chercheur et les élèves lors de la visite. Les visites ont pris différentes formes : conférences, débat, travaux en groupes pour les élèves, et les sujets abordés ont été riches et variés. Souvent, le chercheur aborde un sujet qu'il expose aux élèves (cela peut être interactif), puis il y a un débat (qui conduit souvent les élèves à le questionner sur ses travaux et son métier).

### Nombre de visites par année

- 2008-2009 : 18 visites effectuées,
- 2009-2010 : 26 visites effectuées.
- 2010-2011 : 4 visites effectuées.
- 2011-2012 : 10 visites effectuées.
- 2012- : 6 visites effectuées.

En 2010-2011, l'organisateur de ces rencontres, G. Jouve, a poursuivi ses travaux de recherche dans une autre académie, ce qui explique le petit hiatus. La relève est maintenant assurée par [Julien Vovelle](#), chargé de recherche CNRS à l'ICJ.

**Chercheurs et enseignants-chercheurs participants :** S. ATTAL, S. BENZONI, R. BERGER, V. BORRELLI, Ph. CALDERO, C. DELAUNAY, T. DUMONT, J. GERMONI, I. KOSTIN, B. LASS, A. MARTIN-PIZARRO, Ch. MERCAT, A. PERRUT, B. RÉMY, J. VOVELLE (réfèrent).

## A Liste de stages en cours en 2014-2015

### **Apprendre du rallye mathématique.**

Public : enseignants de mathématiques de collège et de lycée.  
groupe rallye.

Descriptif : à partir d'épreuves du rallye mathématique de l'académie de Lyon, développer d'autres façons de travailler avec les élèves : travail de groupe, évolution du contrat didactique, utilisation des tice pour résoudre des problèmes. Formateurs : Delphine Hébréard.

Durée : deux jours.

### **Initiation à l'algorithmique.**

Public : enseignants en lycée.  
Groupe IREM : Algorithmique.

Descriptif : L'algorithmique est maintenant travaillée dans toutes les classes de mathématiques de lycée, le stage propose des rudiments théoriques et des mises en oeuvre pratiques donnant un certain recul.

Formateurs : G. Aldon, JM Mény.

Durée : deux jours en présentiel, des temps à distance via la plateforme pairformance (stage hybride).

### **Du calcul mental à la mise en train.**

Public : enseignants de collège.  
Groupe IREM : Collège.

Descriptif : le stage sera l'occasion de réfléchir au temps de calcul mental dans les classes (en quoi il suscite la curiosité, motive, développe la confiance) et envisager de le faire évoluer vers une mise en train pour promouvoir le débat dans la classe, favoriser les échanges de procédures entre pairs, développer les qualités argumentatives. Le stage aboutira à l'élaboration de ressources et à leur articulation au sein des progressions.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours en présentiel, des temps à distance via la plateforme pairformance (stage hybride).

**Alignement.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : le stage sera l'occasion de revisiter le programme de géométrie du collège à travers le prisme de l'alignement. Le travail sur différentes ressources permettra de montrer l'intérêt de cette notion de la sixième à la troisième, de la géométrie perceptive à la géométrie déductive.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

**FAIRE DU CALCUL MENTAL AU COLLEGE.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : DEVELOPPER DES COMPETENCES A CONCEVOIR, GERER DES ACTIVITES DE CALCUL MENTAL. REFLEXION SUR LES DIFFERENTS ASPECTS DU CALCUL MENTAL ET SUR LES APPORTS POUR LES APPRENTISSAGES NUMERIQUES ET ALGEBRIQUES. CONSTRUCTION, EXPERIMENTATION ET ANALYSE DES ACTIVITES POUR LA CLASSE.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours, et temps distanciels (hybride).

**La sixième entre fractions et nombres décimaux.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Analyse de productions d'élèves et d'activités, Apports théoriques, construction de situation de classe et expérimentation. Une partie de la formation sera faite en présentiel, une autre à distance.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours, et temps distanciels (hybride).

### **Évaluer des compétences au collège ?**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Sensibiliser à l'approche par compétences en lien avec les conceptions de l'apprentissage. Réflexion sur les contenus et les pratiques à partir de mises en activité et plus particulièrement sur le rôle de l'évaluation et son lien avec le socle commun.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours.

### **GEOMETRIE AU CYCLE 3 ET AU DEBUT DU COLLEGE.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Liaison École Collège en vue du prochain Cycle 3 englobant la sixième. La géométrie en Cycle 3 : De la géométrie perceptive à la géométrie instrumentée. La géométrie en début du collège : De la géométrie instrumentée à la géométrie déductive. S'approprier les fondements des débuts de la géométrie, à l'école puis au Collège. Quels problèmes de géométrie proposons-nous à nos élèves ? Quels sont les points d'entrée, les progressions possibles ? Identifier le passage d'une géométrie à l'autre. Compétences géométriques à travailler au Cycle 3, au début du collège. Utilisation de logiciels de géométrie : Quels apports pour les élèves ?

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : trois jours.

### **Manipuler pour comprendre les grandeurs au collège.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : S'interroger sur les pratiques d'enseignement des grandeurs et de leur mesure au collège. Réfléchir sur les aspects du concept à aborder et envisager comment les approcher dans une démarche manipulatoire de résolution de problèmes

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours et temps à distance (hybride).

**Découvrir et utiliser  $\text{\LaTeX}$ .**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Découvrir l'éditeur de textes scientifiques LaTeX . Produire des documents de qualité (textes de cours, devoirs, figures mathématiques, diaporamas).

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : deux jours.

**Des mathématiques ludiques au collège.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où les dimensions ludiques et pédagogiques sont engagées.

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : un jour.

**Des mathématiques ludiques au collège. Approfondissement.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où les dimensions ludiques et pédagogiques sont engagées. Retour et échanges sur la pratique en classe.

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : un jour.

**Où sont cachées les mathématiques en science ?**

Public : enseignants de mathématiques et sciences de lycée.

Groupe IREM : groupe lycée

Descriptif : Donner du sens à l'enseignement des mathématiques en encourageant les interactions avec les autres disciplines scientifiques.

Formateurs : Membres du groupe lycée.

Durée : deux jours.

**Mathématiques et stratégie visuelle**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : groupe MATISU

Descriptif : Présentation d'activités avec aspect visuel et présentation non linéaire (carte mentale).  
Échange de pratiques.

Formateurs : Membres du groupe MATISU.

Durée : un jour.

**Probabilités en LP**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation de logiciels permettant la simulation dans le domaine des probabilités.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

**Geogebra en mathématiques et en sciences.**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation du logiciel geogebra.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

**Géométrie dans l'espace avec Geogebra 3D.**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation du logiciel pour la création de séances pédagogiques.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

**Internet et le travail scolaire, suivi.**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation des logiciels WIMS, LAbomep.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : une demi-journée.

**Fonder son enseignement en mathématiques sur la résolution de problèmes.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : En s'appuyant sur les compétences des stagiaires en résolution de problèmes en mathématiques et sur les ressources institutionnelles et universitaires dans le domaine, les stagiaires élaboreront des éléments de programmation pour leur enseignement et une réflexion sur un enseignement fondé sur les problèmes. Expérimentation et suivi à distance entre deux présentiels.

Formateur : Mathias Front.

Durée : trois jours.

**Rencontres Départementales Tice, Maths C3-C4.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Dans le cadre des rencontres départementales TICE du département de l'Ain, le stage propose un parcours centré sur « géométrie et TICE » pour le cycle 3 et 4. Ce temps de formation, qui bénéficiera donc de l'environnement des rencontres TICE, s'adressera le matin à un groupe d'une vingtaine d'enseignants de mathématiques de collège, qui participeront l'après-midi à des ateliers permettant la construction d'échanges et de relations avec les collègues du premier degré.

Formateur : Mathias Front.

Durée : un jour.

**STATISTIQUES AVEC GEOGEBRA.**

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Descriptif : EXPLORATION DU TABLEUR GEOGEBRA. APPLICATIONS AU CALCUL DES PROBABILITES (LOIS,INTERVALLES DE FLUCTUATIONS) ET AUX ETUDES STATISQUES.

Formateur : Anne Perrut, UCBL Lyon.

Durée : un jour.

**GEOGEBRA 2D et 3D AU QUOTIDIEN AU COLLEGE.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

Durée : deux jours.

**GEOGEBRA 2D et 3D AU QUOTIDIEN AU LYCEE.**

Non ouvert!

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

Durée : deux jours et temps à distance (hybride).

**La démonstration dans tous ses états.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Apports divers (exemples d'activités et de situations de classe) sur le raisonnement et la démonstration qui permettront aux enseignants d'envisager leur enseignement dans différents domaines des mathématiques (géométrie, algèbre et statistique) de la 6e à la 3e.

Formateurs : Marc Guignard.

Durée : trois jours.

## B Liste de stages en cours en 2015-2016

### **Apprendre du rallye mathématique.**

Public : enseignants de mathématiques de collège et de lycée.  
groupe rallye.

Descriptif : à partir d'épreuves du rallye mathématique de l'académie de Lyon, développer d'autres façons de travailler avec les élèves : travail de groupe, évolution du contrat didactique, utilisation des tice pour résoudre des problèmes. Formateurs : Delphine Hébréard.

Durée : deux jours.

### **Initiation à l'algorithmique.**

Public : enseignants en lycée.  
Groupe IREM : Algorithmique.

Descriptif : L'algorithmique est maintenant travaillée dans toutes les classes de mathématiques de lycée, le stage propose des rudiments théoriques et des mises en oeuvre pratiques donnant un certain recul.

Formateurs : G. Aldon, JM Mény.

Durée : deux jours en présentiel, des temps à distance via la plateforme pairformance (stage hybride).

### **Algèbre dynamique avec epsilonWriter.**

Public : enseignants en collège et lycée.  
Groupe IREM : EpsilonWriter.

Descriptif : Le logiciel epsilonWriter permet de manipuler les expressions algébriques interactive-ment, comme on bouge les points libres d'une construction de géométrie dynamique. Utilisable au collège pour le calcul littéral ou au lycée comme outil de calcul formel, il permet une rétro-action qui donne du sens à la manipulation algébrique. Des jeux tels le téttris algébrique sont également faciles à produire pour l'entraînement.

Formateurs : Rémi Barrault.

Durée : un jours en présentiel.

**Du calcul mental à la mise en train.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : le stage sera l'occasion de réfléchir au temps de calcul mental dans les classes (en quoi il suscite la curiosité, motive, développe la confiance) et envisager de le faire évoluer vers une mise en train pour promouvoir le débat dans la classe, favoriser les échanges de procédures entre pairs, développer les qualités argumentatives. Le stage aboutira à l'élaboration de ressources et à leur articulation au sein des progressions.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours en présentiel, des temps à distance via la plateforme M@gistère (stage hybride).

**Alignement.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : le stage sera l'occasion de revisiter le programme de géométrie du collège à travers le prisme de l'alignement. Le travail sur différentes ressources permettra de montrer l'intérêt de cette notion de la sixième à la troisième, de la géométrie perceptive à la géométrie déductive.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

**FAIRE DU CALCUL MENTAL AU COLLEGE.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : DEVELOPPER DES COMPETENCES A CONCEVOIR, GERER DES ACTIVITES DE CALCUL MENTAL. REFLEXION SUR LES DIFFERENTS ASPECTS DU CALCUL MENTAL ET SUR LES APPORTS POUR LES APPRENTISSAGES NUMERIQUES ET ALGEBRIQUES. CONSTRUCTION, EXPERIMENTATION ET ANALYSE DES ACTIVITES POUR LA CLASSE.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

### **La sixième entre fractions et nombres décimaux.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Analyse de productions d'élèves et d'activités, Apports théoriques, construction de situation de classe et expérimentation. Une partie de la formation sera faite en présentiel, une autre à distance.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours, et temps distanciel sur la plateforme M@gistère (hybride).

### **Évaluer des compétences au collège ?**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Sensibiliser à l'approche par compétences en lien avec les conceptions de l'apprentissage. Réflexion sur les contenus et les pratiques à partir de mises en activité et plus particulièrement sur le rôle de l'évaluation et son lien avec le socle commun.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours.

### **Géométrie au cycle 3 et au début du collège.**

Public : enseignants de collège et école primaire cycle 3.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Liaison École Collège en vue du prochain Cycle 3 englobant la sixième. La géométrie en Cycle 3 : De la géométrie perceptive à la géométrie instrumentée. La géométrie en début du collège : De la géométrie instrumentée à la géométrie déductive. S'approprier les fondements des débuts de la géométrie, à l'école puis au Collège. Quels problèmes de géométrie proposons-nous à nos élèves ? Quels sont les points d'entrée, les progressions possibles ? Identifier le passage d'une géométrie à l'autre. Compétences géométriques à travailler au Cycle 3, au début du collège. Utilisation de logiciels de géométrie : Quels apports pour les élèves ?

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : trois jours.

**Manipuler pour comprendre les grandeurs et la proportionnalité au collège.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : S'interroger sur les pratiques d'enseignement des grandeurs et de leur mesure au collège. Réfléchir sur les aspects du concept à aborder et envisager comment les approcher dans une démarche manipulative de résolution de problèmes

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours et temps à distance sur la plateforme M@gistère (hybride).

**LyX : un passage à  $\LaTeX$  en douceur.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Découvrir l'éditeur de textes scientifiques LyX . Produire des documents de qualité (textes de cours, devoirs, figures mathématiques, diaporamas).

Formateurs : X. Ouvrard.

Durée : deux jours et temps à distance sur la plateforme M@gistère (hybride).

**Découvrir et utiliser  $\LaTeX$ .**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Découvrir l'éditeur de textes scientifiques LaTeX . Produire des documents de qualité (textes de cours, devoirs, figures mathématiques, diaporamas).

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : deux jours.

**Des mathématiques ludiques au collège.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où les dimensions ludiques et pédagogiques sont engagées.

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : un jour.

**Des mathématiques ludiques au collège. Approfondissement.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où les dimensions ludiques et pédagogiques sont engagées. Retour et échanges sur la pratique en classe.

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : un jour.

**Où sont cachées les mathématiques en science ?**

Public : enseignants de mathématiques et sciences de lycée.

Groupe IREM : groupe lycée

Descriptif : Donner du sens à l'enseignement des mathématiques en encourageant les interactions avec les autres disciplines scientifiques.

Formateurs : Membres du groupe lycée.

Durée : deux jours.

**Cartes mentales, mathématiques et stratégie visuelle**

Public : enseignants de collège avec des élèves ayant des difficultés liées au mode usuel de présentation des mathématiques.

Groupe IREM : groupe MATISU

Descriptif : Présentation d'activités avec aspect visuel et présentation non linéaire (carte mentale). Échange de pratiques.

Formateurs : Membres du groupe MATISU.

Durée : un jour.

**Probabilités en LP**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation de logiciels permettant la simulation dans le domaine des probabilités.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

**Geogebra en mathématiques et en sciences.**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation pluridisciplinaire du logiciel geogebra.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

**Géométrie dans l'espace avec Geogebra 3D.**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation du logiciel pour la création de séances pédagogiques.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

**Internet et le travail scolaire, suivi.**

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation des logiciels WIMS, LAbomep.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : une demi-journée.

**Fonder son enseignement en mathématiques sur la résolution de problèmes.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : En s'appuyant sur les compétences des stagiaires en résolution de problèmes en mathématiques et sur les ressources institutionnelles et universitaires dans le domaine, les stagiaires élaboreront des éléments de programmation pour leur enseignement et une réflexion sur un enseignement fondé sur les problèmes. Expérimentation et suivi à distance entre deux présentiels.

Formateur : Mathias Front.

Durée : trois jours et suivi à distance sur la plateforme M@gistère.

**Rencontres Départementales Ain Tice, Maths C3-C4.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Dans le cadre des rencontres départementales TICE du département de l'Ain, le stage propose un parcours centré sur « géométrie et TICE » pour le cycle 3 et 4. Ce temps de formation, qui bénéficiera donc de l'environnement des rencontres TICE, s'adressera le matin à un groupe d'une vingtaine d'enseignants de mathématiques de collège, qui participeront l'après-midi à des ateliers permettant la construction d'échanges et de relations avec les collègues du premier degré.

Formateur : Mathias Front.

Durée : un jour.

**Statistiques avec Geogebra.**

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Descriptif : EXPLORATION DU TABLEUR GEOGEBRA. APPLICATIONS AU CALCUL DES PROBABILITES (LOIS,INTERVALLES DE FLUCTUATIONS) ET AUX ETUDES STATISQUES.

Formateur : Anne Perrut, UCBL Lyon.

Durée : un jour. Proposé spécifiquement à Saint-Étienne, Bourg-en-Bresse et Lyon

**GEOGEBRA 2D et 3D AU QUOTIDIEN AU LYCÉE.**

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

Durée : deux jours en présentiel et temps à distance sur la plateforme M@gistère.

**GEOGEBRA 2D et 3D AU QUOTIDIEN AU COLLEGE.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

Durée : deux jours en présentiel et temps à distance sur la plateforme M@gistère.

**La démonstration dans tous ses états.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Apports divers (exemples d'activités et de situations de classe) sur le raisonnement et la démonstration qui permettront aux enseignants d'envisager leur enseignement dans différents domaines des mathématiques (géométrie, algèbre et statistique) de la 6e à la 3e, conformément aux nouveaux programmes du collège.

Formateurs : Marc Guignard.

Durée : deux jours.

**Enseigner la logique mathématique au lycée ?**

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : Université.

Descriptif : Discussion autour des problèmes liés à la logique : difficultés dues au langage, aux quantificateurs, aux raisonnements et à leur mise en forme. Exemple d'activités (spécifiques à la logique ou intégrées au cours) permettant de travailler la logique. Quelques éléments théoriques de logique mathématique.

Durée : 2 jours.

**DNL en mathématique au lycée**

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : DNL.

Descriptif : Créer des situations et animer des séances permettant de faire parler les élèves en section euro anglais.

Durée : 1 jour et du temps à distance sur la plateforme M@gistère.

## C Liste de stages proposés en 2016-2017

### **Séminaire IREM**

Public : formateurs IREM.

Groupe IREM : Tous.

Descriptif : Sur un thème choisi en commun, une journée de formation conviviale, pour apprendre, progresser et faire le point.

Durée : 1 jour, Vendredi 23 juin 2017

### **Apprendre des rallyes mathématiques : la stratégie.**

Public : enseignants de mathématiques de collège et de lycée.

groupe rallye.

Descriptif : à partir d'épreuves du rallye mathématique de l'académie de Lyon, développer d'autres façons de travailler avec les élèves : travail de groupe, évolution du contrat didactique, utilisation des tice pour résoudre des problèmes. Formateurs : Delphine Hébréard, Mathias Front, Bernard Anslemo.

Durée : deux jours.

### **Algèbre dynamique avec epsilonWriter.**

Public : enseignants en collège et lycée.

Groupe IREM : EpsilonWriter.

Descriptif : Le logiciel epsilonWriter permet de manipuler les expressions algébriques interactive-ment, comme on bouge les points libres d'une construction de géométrie dynamique. Utilisable au collège pour le calcul littéral ou au lycée comme outil de calcul formel, il permet une rétro-action qui donne du sens à la manipulation algébrique. Des jeux tels le téttris algébrique sont également faciles à produire pour l'entraînement.

Formateurs : Rémi Barrault.

Durée : un jours en présentiel.

**Du calcul mental aux mises en train.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : le stage sera l'occasion de réfléchir au temps de calcul mental dans les classes (en quoi il suscite la curiosité, motive, développe la confiance) et envisager de le faire évoluer vers une mise en train pour promouvoir le débat dans la classe, favoriser les échanges de procédures entre pairs, développer les qualités argumentatives. Le stage aboutira à l'élaboration de ressources et à leur articulation au sein des progressions.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours en présentiel, des temps à distance via la plateforme M@gistère (stage hybride).

**FAIRE DU CALCUL MENTAL AU CYCLE 3.**

Public : enseignants du cycle 3.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : DEVELOPPER DES COMPETENCES A CONCEVOIR, GERER DES ACTIVITES DE CALCUL MENTAL. REFLEXION SUR LES DIFFERENTS ASPECTS DU CALCUL MENTAL ET SUR LES APPORTS POUR LES APPRENTISSAGES NUMERIQUES ET ALGEBRIQUES. CONSTRUCTION, EXPERIMENTATION ET ANALYSE DES ACTIVITES POUR LA CLASSE.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

**Enseigner les probabilités au cycle 4.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Répondre aux attentes de formation en se basant sur des exemples d'activités pour la classe, expérimentées et analysées.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

### **Fractions et décimaux au nouveau Cycle 3.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Analyse de productions d'élèves et d'activités, Apports théoriques, construction de situation de classe et expérimentation. Une partie de la formation sera faite en présentiel, une autre à distance.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours, et temps distanciel sur la plateforme M@gistère (hybride).

### **Évaluer des compétences au collège ?**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Sensibiliser à l'approche par compétences en lien avec les conceptions de l'apprentissage. Réflexion sur les contenus et les pratiques à partir de mises en activité et plus particulièrement sur le rôle de l'évaluation et son lien avec le socle commun.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours.

### **Manipuler pour comprendre les grandeurs et la proportionnalité.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : S'interroger sur les pratiques d'enseignement des grandeurs, de leur mesure et de la proportionnalité au collège. Réfléchir sur les aspects du concept à aborder et envisager comment les approcher dans une démarche manipulative de résolution de problèmes

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours et temps à distance sur la plateforme M@gistère (hybride).

**Algorithmique et programmation au collège.**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Algo Collège-lycée.

Descriptif : Au delà de la programmation événementielle (Scratch), nous aborderons l'informatique débranchée (utilisable sans ordinateur) et des situations permettant de travailler des notions de mathématiques du programme du collège.

Formateurs : membres du groupe algorithmique.

Durée : deux jours

**Découvrir et utiliser  $\LaTeX$ .**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Découvrir l'éditeur de textes scientifiques LaTeX . Produire des documents de qualité (textes de cours, devoirs, figures mathématiques, diaporamas).

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : deux jours.

**Des mathématiques ludiques en cycles 3 et 4.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où les dimensions ludiques et pédagogiques sont engagées.

Formateurs : A. Gazagnes, F. Soulard.

Durée : un jour.

**Jeux mathématiques : approfondissement.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où les dimensions ludiques et pédagogiques sont engagées. Retour et échanges sur la pratique en classe.

Formateurs : A. Gazagnes, F. Soulard.

Durée : un jour.

**Cartes mentales, mathématiques et stratégies visuelles**

Public : enseignants de collège avec des élèves ayant des difficultés liées au mode usuel de présentation des mathématiques.

Groupe IREM : groupe MATISU

Descriptif : Présentation d'activités avec aspect visuel et présentation non linéaire (carte mentale). Échange de pratiques.

Formateurs : Membres du groupe MATISU.

Durée : un jour.

**Probabilités en LP**

Public : public désigné parmi les enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation de logiciels permettant la simulation dans le domaine des probabilités.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

**Geogebra, activités pour les mathématiques et les sciences physiques.**

Public : enseignants collège, lycée et LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation pluridisciplinaire du logiciel geogebra avec des aides à la mise en place d'EPI au collège ou d'AP pluridisciplinaire au lycée. Le groupe LP fait profiter les collègues de collège et de lycée de son ouverture pluridisciplinaire et de l'approche concrète des activités proposées

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

### **Géométrie dynamique dans l'espace avec Geogebra 3D.**

Public : collège, lycée et LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation du logiciel pour la création de séances pédagogiques sur l'espace. Le groupe LP fait profiter les collègues de collège et de lycée de son ouverture pluridisciplinaire et de l'approche concrète des activités proposées.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

### **Enseigner par cycles et résolution de problèmes.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : En s'appuyant sur les compétences des stagiaires en résolution de problèmes en mathématiques et sur les ressources institutionnelles et universitaires dans le domaine, les stagiaires élaboreront des éléments de programmation par cycle pour leur enseignement et une réflexion sur un enseignement fondé sur les problèmes. Expérimentation et suivi à distance entre deux présentiels.

Formateur : Mathias Front.

Durée : trois jours et suivi à distance sur la plateforme M@gistère.

### **Rencontres Départementales Ain Tice, Maths C3-C4.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Dans le cadre des rencontres départementales TICE du département de l'Ain, le stage propose un parcours centré sur « géométrie et TICE » pour le cycle 3 et 4. Ce temps de formation, qui bénéficiera donc de l'environnement des rencontres TICE, s'adressera le matin à un groupe d'une vingtaine d'enseignants de mathématiques de collège, qui participeront l'après-midi à des ateliers permettant la construction d'échanges et de relations avec les collègues du premier degré.

Formateur : Mathias Front.

Durée : un jour.

**Statistiques avec Geogebra.**

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Descriptif : EXPLORATION DU TABLEUR GEOGEBRA. APPLICATIONS AU CALCUL DES PROBABILITES (LOIS,INTERVALLES DE FLUCTUATIONS) ET AUX ETUDES STATISQUES.

Formateur : Anne Perrut, UCBL Lyon.

Durée : un jour. Proposé spécifiquement à Saint-Étienne, Bourg-en-Bresse et Lyon

**Geogebra 2D et 3D au quotidien au lycée (Maths, MPS, AP).**

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

Durée : deux jours en présentiel et temps à distance sur la plateforme M@gistère.

**GEOGEBRA 2D et 3D au quotidien au collège.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

Durée : deux jours en présentiel et temps à distance sur la plateforme M@gistère.

**Raisonnement et communiquer en mathématiques au collège.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Apports divers (exemples d'activités et de situations de classe) sur le raisonnement et la démonstration qui permettront aux enseignants d'envisager leur enseignement dans différents domaines des mathématiques (géométrie, algèbre et statistique) de la 6e à la 3e, conformément aux nouveaux programmes du collège.

Formateurs : Marc Guignard.

Durée : deux jours.

**Quelle logique mathématique enseigner au lycée ?**

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : Université.

Descriptif : Discussion autour des problèmes liés à la logique : difficultés dues au langage, aux quantificateurs, aux raisonnements et à leur mise en forme. Exemple d'activités (spécifiques à la logique ou intégrées au cours) permettant de travailler la logique. Quelques éléments théoriques de logique mathématique.

Durée : 2 jours.

**DNL math-anglais : situations et supports**

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : DNL.

Descriptif : Créer des situations et animer des séances permettant de faire parler les élèves en section euro anglais.

Durée : 1 jour et du temps à distance sur la plateforme M@gistère.

## IREM : BILAN COMPTABLE GENERAL 2015

RECETTES				DÉPENSES			
LIBELLE	COMPTES et CONVENTIONS		LIBELLE	COMPTES et CONVENTIONS			
	965D5000	AIC	TOTAL	965D5000	AIC	TOTAL	
Dotation niveau 2 (UCBL)	8 500		8 500	Achat fournitures, produits	2 628	2 945	5 573
Convention Rectorat-Université	1 000		1 000	Location photocopieur et maintenance	1 431		1 431
Convention co-edition Lyon 2	48		48				
Projet TEMPUS	3 062		3 062	Salaires			
				Missions formation et inscriptions	3 052		3 052
				Documentation et abonnements périodiques	1 095		1 095
Vente produits		1 663	1 663				
Droit de copie 2014				Organisation colloques, séminaires	3 294	500	3 794
Commission Aleph		1 875	1 875	Prestations internes	1 184		1 184
	12 610	3 538	16 148		12 684	3 445	16 129

### SOLDE POSITIF DE 18,30 euros

Vente produits : livres, brochures, cédéroms...

Commission Aleph : commission de 12 % sur ventes matériel pédagogique Aleph

Droit de copie : photocopies œuvres protégées, soit "autour de Thalès" - " de l'arithmétique au collage" - " la Gême entre fractions et décimaux"

Projet TEMPUS frais payés par IREM (Frais d'organisation) et retracturés

Prestations internes : , téléphone, affranchissement...

reprographie brochures IREM à l'UCBL importante due a la ré-impression de brochures

Achat : Clefs USB achetées en 2014 payées en 2015 / Tableau interactif / Projecteur / Caisnes américaines

Documentations : abonnement pour 2016 et achat de livres