

IREM de Lyon

Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques

Rapport d'activité 2014
CA du 8 avril 2015



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Directeur : Christian MERCAT
Directrice adjointe : Isabelle LEYRAUD
Secrétariat : Jocelyne GELIN

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

I	Présentation générale	4
A	Moyens	6
B	Productions	8
	B.1 Nouvelles publications	10
	B.2 Travaux en cours, visibles sur la toile	11
	B.3 Travaux en préparation	12
C	Des formations, des formateurs	12
	C.1 Contexte national de la formation continue	12
	C.2 Formation continue dans l'académie de Lyon	13
	C.3 Formation de Formateurs : groupes mixtes, co-animation, actions spécifiques	15
	C.4 Commissions inter-IREM (CII)	16
D	Actions mises en place en 2014	17
	D.1 mcSquared : mc^2 , créativité en mathématique au carré	18
	D.2 Projets Tempus	19
	D.3 Projet eMath : contenu mathématique multilingue de transition	19
	D.4 Projet Prefalc	20
	D.5 Collaboration formation de formateurs Algérie	20
	D.6 Math.en.Jeans	21
	D.7 Labex MiLyon : MMI et <i>Modern Mathematics</i>	22
	D.8 Modern Mathematics International Summer School for Students	23
	D.9 Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI)	24
E	Projets récents en cours	25
	E.1 Préparation à l'agrégation interne	25
	E.2 Immersion d'une classe en laboratoire (mixte IREM – ICJ – ÉNS-L)	27
	E.3 Film d'animation <i>Lucie traverse les dimensions</i>	27
	E.4 Projet M2Real, collaboration avec l'INSA	28
	E.5 Les cordées Mathématiques	28
	E.6 Accueil de stagiaires	30
II	Les groupes de recherche	30
A	Groupes transversaux et nationaux	30
	A.1 Commissions inter-IREM (CII)	30
	A.2 Groupe Disciplines Non Linguistiques (DNL)	33
	A.3 Groupe Évaluation	33
	A.4 Groupe Jeux inter-niveaux	34
	A.5 DREAM - RESCO	35
B	Groupes fonctionnant par cycle d'étude	37
	B.1 Groupes Collège et École-collège	37
	B.2 Groupe lycée	40
C	TICE	42
	C.1 Informatique et sciences du numérique	43
	C.2 Lycée professionnel	44
	C.3 MATISU (Mathématiques, TICE et surdité)	45
	C.4 Algorithmique	47
	C.5 36 élèves, 36 calculatrices	48
	C.6 Mathématiques dynamiques	49
	C.7 Groupe TraAM – problèmes ouverts	50
D	Promotion des (�tudes de) mathématiques	52
	D.1 Rallye académique troisième-seconde (mixte IREM – APMEP – IA-IPR)	52
	D.2 Popularisation des mathématiques, Fête de la science et Math α Lyon (mixte IREM – Lyon 1 – �NS Lyon)	54

D.3	MathC2+	55
D.4	Un chercheur dans une classe	56
A	Liste de stages en cours en 2013-2014	58
B	Liste de stages en cours en 2014-2015	64
C	Liste de stages proposés en 2015-2016	71
D	Bilan comptable 2014	79

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, IFÉ¹, APMEP², groupe rectoral UPO³, la MMI⁴, diverses composantes de l'université Lyon 1, [INSA](#), [ÉNS-Lyon](#), ADIREM⁵ 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 Michèle ARTIGUE et qui comprend des membres représentants des grandes institutions des mathématiques et de l'éducation en France (SME, SMAI, CFEM⁶, APMEP, ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur).

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

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.

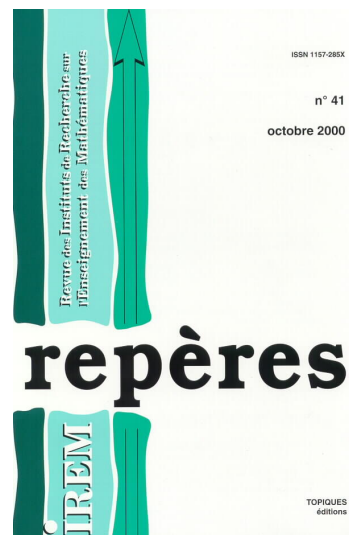
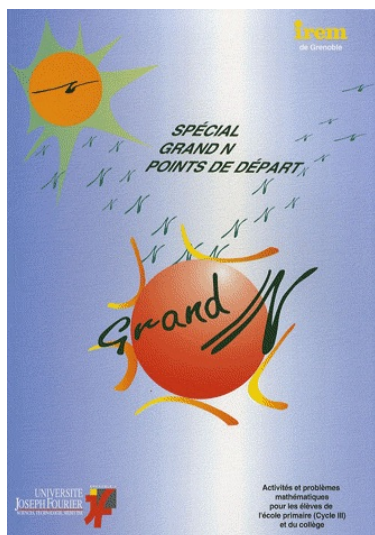
4. [Maison des Mathématiques et de l'Informatique](#)

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

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

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 5 universités, Paris Diderot, Montpellier 2, Bretagne Occidentale, Bourgogne et Claude Bernard Lyon 1.

A Moyens

L'IREM reçoit 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'éducation nationale soutient le réseau par des moyens de la Direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO) pour les enseignants du primaire et du secondaire : 11 133 heures récurrentes pour l'ensemble du réseau, une partie étant gérée nationalement (3000), le reste étant réparti dans les académies.

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) attribue désormais un budget annuel de 40 000 € au réseau, en particulier pour soutenir les actions prioritaires du réseau, les colloques et les publications.

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 €.

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 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 FOCAL⁷ 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 2013-2014 :

- 520 HSE⁸ et 2 heures poste (décharge hebdomadaire pour la direction adjointe) de la DAFOP⁹ ;
- 140 HSE de la DAFOP pour la préparation à l'agrégation interne ;
- 1,5 HSA¹⁰ du service C-TICE du rectorat pour le groupe lycée professionnel (LP) ;
- 268 HSE (globalisées) de la DGESco¹¹, 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 TraAM¹² sur les problèmes ouverts, voir [C.7](#) ;
- 192 HTD¹³ de l'université Claude Bernard Lyon 1 dans le cadre du plan quinquennal,

La DAFOP a accordé 3h postes pour la direction adjointe de l'IREM pour l'année 2014-2015.

Pour mémoire, voici les heures reçues en 2012-2013 :

- 520 HSE et 2 heures poste (décharge) de la DAFOP ;
- 140 HSE de la DAFOP pour la préparation à l'agrégation interne ;
- 1,5 HSA du service C-TICE du rectorat pour le groupe lycée professionnel (LP) ;
- 268 HSE (globalisées) de la DGESco (ministère de l'éducation nationale), 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 sur les problèmes ouverts, voir [C.7](#) ;
- 192 HTD de l'université Claude Bernard Lyon 1 dans le cadre du plan quinquennal,

Budget

7. [FOrmation Continue et ALternance](#)

8. Heure Supplémentaire Effective, pour une mission ponctuelle.

9. [Délégation Académique à la FOrmation des Personnels](#), service de la formation continue du rectorat de Lyon.

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

11. [Direction Générale de l'Enseignement SCOLAire](#) (ministère de l'éducation nationale).

12. [Travaux Académiques Mutualisés](#)

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

Le budget annuel de l'IREM se monte à environ 22 000 €. Voir [D](#) pour un bilan plus précis. Du côté des recettes :

- 10 000 € de l'université, dans le cadre du plan quinquennal (contre 16 000 € en 2000-2003 et 12 500 € en 2003-2011) ;
- 1 500 € de la DAFOP, dans le cadre de la convention Rectorat-université (2 500 € en 2012) ;
- 5 116 € de vente de brochures, droit de copie et matériel Aleph (contre 4 139 € en 2013),
- 638 € de photocopies et réservations de salles,
- 2 170 € de l'ADIREM pour l'organisation du colloque sur l'impact des nouveaux programmes du lycée à l'université, qui a eu lieu à Lyon les 24 et 25 mai 2013 (voir plus bas)
- 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.
- 1 950 € concernant l'organisation d'évènements liés aux projets européens Tempus et mcSquared. Voir [D.1](#) et [D.2](#).

Il est à noter que des problèmes de retard de signatures de plusieurs conventions fin 2013 ont entraîné l'impossibilité de dépenser certains crédits, prévus pour 2013 et non reportables. L'année 2013 a donc clôturé avec un excédent de plus de 1 000 €, correspondant à des dépenses non financées pour 2014. Il s'agit en particulier d'une convention de reversement de l'université Paris DIDEROT concernant l'organisation du colloque sur l'impact des nouveaux programmes du lycée dans le supérieur : l'ADIREM n'ayant plus de moyens pour ces colloques, il a fallu s'entraider entre IREM, dans des délais et des conditions difficiles. L'arrivée en septembre 2014 d'un budget pérenne a permis de rétablir les comptes pour 2014.

B Productions

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. Mais il y a aussi des brochures pour accompagner ces stages et des articles de recherche rendant compte des expérimentations, ou de simples partages de ressources, dans la presse spécialisée enseignante. Depuis de nombreuses années, une 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.

En 2013-2014, 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](#). 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 assuré plusieurs stages sous forme hybride à la rentrée 2013-2014 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 cette année 2013-2014 puis 2014-2015. 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 sommes ainsi en train de construire 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 ?

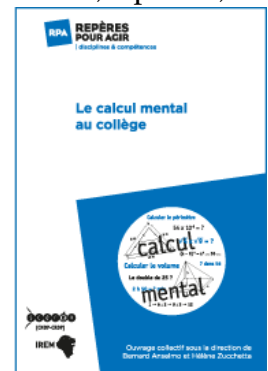
B.1 Nouvelles publications

- **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 4^{ème} et 3^{ème} : <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.3).
[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 2013¹⁴ 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 40^{ème} 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 Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI) ; voir le paragraphe A.4 et, en ligne,

14. 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>

- <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 «la sixième entre fractions et décimaux», en l'adaptant à l'articulation école-collège, pour la rendre plus conforme aux programmes actuels et la médiatiser sous une forme hybride.

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 souhaite vivement être 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'ENS-Lyon.

Les annexes A et B, page 58 et suivantes, présentent une description détaillée des stages animés par des formateurs IREM en 2013-2014, 2014-2015 et proposés en 2015-2016, soit au nom de l'IREM, soit sous une autre étiquette.

Pour l'année 2015-2016, les stages qui sont prévus sont souvent ceux qui sont reconduits (beaucoup connaissent un succès sur plusieurs années et sont évolutifs), complétés par les nouvelles propositions. En voici la liste, 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 ?
- Géogebra 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 sera 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 spécifiques 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'ECVET¹⁵ ?

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

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

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 ¹⁶, 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 subvention 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-même 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.

Liste des formateurs lyonnais dans les CII en 2014 :

- CII *Repères IREM* (revue du réseau) : M. DIGEON, R. MULET-MARQUIS ;
- CII Collège : R. MULET-MARQUIS, P. BOUTOILLE, C. MARTELET ;
- CII Statistiques et probabilités : O. WALTER, J.-C. GIRARD ;
- CII Lycée : D. BERNARD ;
- CII Popularisation : R. GOIFFON et D. HÉBRÉARD ;
- CII Publimath : R. GOIFFON ;

16. Inspecteurs d'Académie, Inspecteur Pédagogique Régional

- COPIRELEM¹⁷ H. ZUCCHETTA
- CORFEM¹⁸ S. COPPÉ et M. PONCY
- Lycée professionnel : Ch. MEILLAND et J.-L. MORIN
- ADIREM et CII Université : Ch. MERCAT.

D Actions mises en place en 2014

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 ??).

Notre activité a été intense en 2014 autour de différents projets européens :

- 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 Jocelyne GELIN qui, en plus de ses qualités d'accueil, a mis à profit ses stages de formation 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.

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

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

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

Le projet européen mcSquared¹⁹ 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 le groupe TraAM (voir C.7) et le groupe Lycée (voir B.2). Il est administrativement géré par le laboratoire S2HEP²⁰ impliquant l'UCBL et l'ÉNS-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 ÉMIN 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 technologie dans les problèmes ouverts et la modélisation C.7 ;
- 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> ;
- 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 cam-

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

20. 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>

pagnes de diffusion des mathématiques <http://www.institutdemathologie.fr>.

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 à Lyon. Six étudiants passeront un semestre à Lyon en 2015-2016.

D.3 Projet eMath : contenu mathématique multilingue de transition

L'IREM participe au projet eMath²¹, 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.

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

D.4 Projet Prefalc

En collaboration encore une fois avec l'INSA de Lyon, l'IPN et l'UTFPR²², 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 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 se passera à Alger en octobre 2015 sera l'occasion de renouer les liens.

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

D.6 Math.en.Jeans

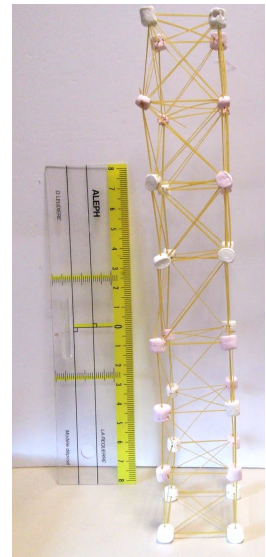
Dans un projet Math.en.Jeans, un chercheur collabore sur l'année avec une classe, sur un sujet original de recherche, mené de manière hebdomadaire par l'enseignant dans sa classe, et appuyé sur quelques visites du chercheur pendant l'année. Les élèves élaborent enfin un exposé de leurs recherches qu'ils 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 vendredi 4, samedi 5 et dimanche 6 avril 2014. Le campus de la Doua a accueilli plus de 350 participants, du primaire, de l'université mais surtout du collège et du lycée ainsi qu'un collège roumain invité international. Le vernissage de l'exposition *Surfaces* a ouvert le congrès le jeudi 3 avril 2014.

Du fait de la proximité du congrès dans l'académie, *huit ateliers* ont été conduits, aux collèges M^orice 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.

Deux projets Math.en.Jeans ont été spécialement encadrés par l'IREM au cours de 2013-2014, aux collèges AMPÈRE et Jean MONNET de Lyon, dans des classes de sixième et de quatrième, jumelées pour la circonstance. Le sujet était "chamalows et spaghettis" traitant de la résistance des spaghettis en fonction de leur longueur.



Liste des ateliers 2014

- Collège Stéphane Mallarmé : Coloriage de cartes
- Collège Mauzan : Creuser un tunnel ... au 6e siècle avant J.C -
- Lycée Jean Cocteau : Les mots de Kolakoski
- Lycée Jean Cocteau : Le billard
- Université d'Aix-Marseille : Des mathématiques en soutien de la médecine
- Lycée Aristide Briand : Subdivision, subdivision
- Collège Le Grand Som : Le Distrain
- Collège Mario Meunier : Les AMIDA-KUJI (le retour)
- Lycée Esclangon : Tas de sables numériques
- Collège Joseph Vernet : Pavage de dominos
- Université d'Aix-Marseille : Les structures de tenségrité : l'alliance du chêne et du roseau
- Lycée Emile Duclaux : Géométrie sphérique
- Collège Joseph Vernet : Aire de polygones
- Lycée Emile Duclaux : Le Dragon
- Collège Jean Jaurès : Montres et engrenages
- Collège du Plan du Loup & Collège Christiane Bernardin : Les clous, la ficelle et le tableau
- Lycée Jean Puy : Cryptographie, des textes à décoder
- Collège Jean Jaurès : Le rythme
- Lycée Auguste et Louis Lumière : Synthèse sonore

- Collège Jean Jaurès & Lycée André et Louis Lumière : Du son aux gammes
- Lycée Jean Puy : Approvisionnement
- Lycée Jean Puy : Jeu de Nim et variantes
- Collège Mario Meunier : La Multiplication pour les nuls
- Collège Stéphane Mallarmé : Alphaville
- Collège Stéphane Mallarmé : Jeu de Nim
- Lycée Ferdinand Buisson : Une année d'enfer
- Lycée d'Altitude : Modélisation de la goutte d'eau
- Lycée Lucie Aubrac & Lycée de Vaison : Construction d'une toile d'araignée orbitale
- Lycée d'Altitude : La fonction d'appui
- Lycée Esclangon : Le Dobble
- Lycée d'Altitude : Le squelette
- Lycée d'Altitude & Colegiul Emil Racovita (Roumanie) : Les voûtes
- Lycée d'Altitude : La percolation
- Collège Pierre de Coubertin : Quelle aire est-il ?
- Université d'Aix-Marseille : Labyrinthe : les coder, en créer, en sortir
- Lycée d'Altitude & Colegiul Emil Racovita (Roumanie) : Le jeu de Hex
- Lycée Lucie Aubrac & Lycée de Vaison : Distance sur une toile d'araignée
- Lycée Aristide Briand : Chercher le chamois
- Lycée d'Altitude & Colegiul Emil Racovita (Roumanie) : Croissance des arbres
- Collège Pierre de Coubertin : Ah, mais qu'est ce que vous me faites Moiré !
- Lycée d'Altitude : Déneigement
- Lycée Lucie Aubrac & Lycée de Vaison : Spirotortue
- Collège Pierre de Coubertin : Du chemin le plus court au chemin minimal
- Collège des Gratte Ciel & Collège Paul-Emile Victor : Tom, Tom, Tom et Jerry
- Université d'Aix-Marseille : Modélisation des effets de Moiré
- Lycée d'Altitude : Pelage de la girafe
- Ecole Internationale (Manosque) : Système proies/prédateurs en méditerranée
- Collège Ampère & Collège Jean Monnet : Spaghettis et chamallows
- MJC Pont du Sonnan : Domino stratégie

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 MiLyon²³, 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

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

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*²⁴ 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.

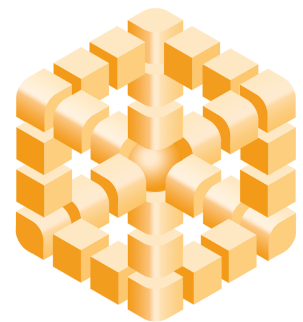
D.8 Modern Mathematics International Summer School for Students

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 :

- 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, Brème, 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.

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

Le budget 2012 était de 150k€, celui de 2014 est de 93k€. Le financement est assuré principalement par le labex MIIyon de l'université de Lyon, l'association Animath²⁵ et l'institut CLAY²⁶. 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-Maths²⁷. Le comité scientifique est présidé par Dierk SCHLEICHER de l'université de Brême.

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 MMI²⁸ 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 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.

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

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

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

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

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 ASTEP²⁹ 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 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*.

Cependant, parmi eux un venait de l'académie de Dijon, un de Clermont et un de Grenoble, ce qui montre l'attractivité de notre préparation mais n'est pas forcément ce que le rectorat de l'académie de Lyon attend.

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. Nous nous félicitons d'une bonne "promotion" 2014, avec un bel esprit collectif de travail. Pour ceux-là, les bénéfices 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.

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

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 Immersion d'une classe en laboratoire (mixte IREM – ICJ – ÉNS-L)

Dans le cadre de la MMI, deux stages hippocampe ont été mis sur pied avec Nicolas Trotignon de l'ÉNS-Lyon autour des notions connexes d'infini, de dénombrabilité, de calculabilité et d'algorithmique. Ces stages se sont déroulés en juin 2013 puis mai 2014. Mais l'IREM n'a pas participé significativement à leur organisation.

Les "stages Hippocampe" proviennent de l'IREM d'Aix-Marseille. Il s'agit d'immerger une classe d'un lycée, plausiblement une classe d'un réseau ambition-réussite, dans un laboratoire de l'université pendant trois jours, pour mener un projet de recherche. A la fin des trois jours, le projet est concrétisé par un poster (façon habituelle de communiquer les sciences dans les gros colloques). Les comptes rendus qu'a faits Dominique Barbolosi (université Aix-Marseille 3, IREM) de stages qu'il a encadrés suscitent beaucoup d'enthousiasme.

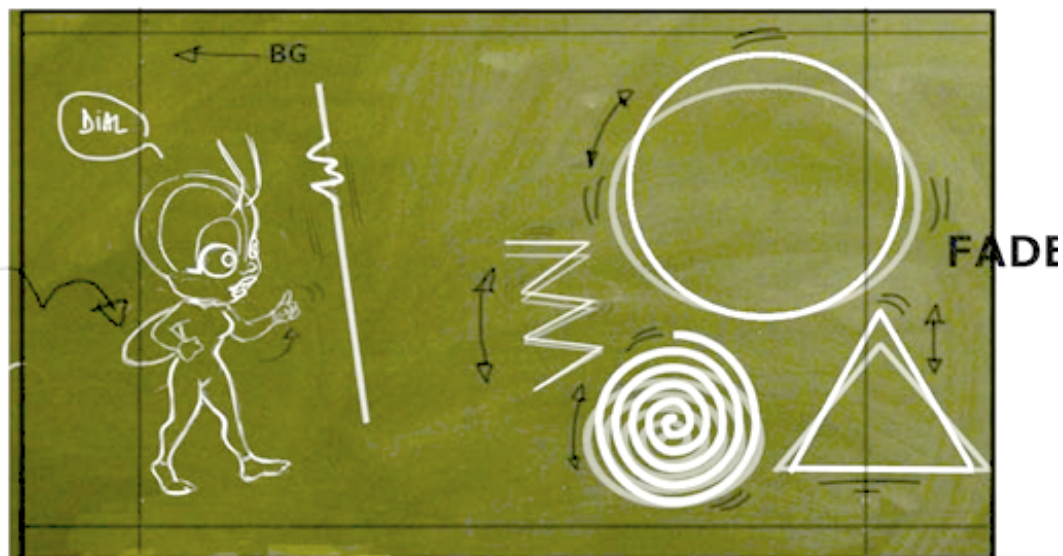
Ce projet, qui a le soutien de l'Inspection académique, a été mis en place de façon expérimentale en juin 2009 dans la classe de seconde de Gérald Ksavrelof. Les modalités ont été adaptées, puisque ce sont les chercheurs, Anne Perrut (maître de conférences, spécialiste de probabilités) et Antoine Julien (doctorant) qui se sont déplacés au lycée de la Boisse. Se sont ainsi déroulés trois jours de recherche sur la modélisation des événements rares, par des élèves incrédules de faire autant de mathématiques à la fois, qui plus est avec plaisir.

Le stade auquel en est arrivé l'IREM d'Aix-Marseille –une douzaine de stages par an– est encore lointain.

E.3 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.



CAM

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.4 **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.5 **Les cordées Mathématiques**

Les cordées de la réussite sont des projets lancés dans le cadre de la dynamique *Espoir banlieues*, par la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et la secrétaire d'État en charge de la Politique de la ville, les Cordées de la réussite ont pour objet d'introduire une plus grande équité sociale dans l'accès aux formations d'excellence. Ce projet **cordées mathématiques** s'inspire de cette formule sans toutefois en dépendre pour l'instant. L'institution a été approchée pour labeliser notre dispositif, qui correspond tout à fait à la charte des cordées. Nous déposerons également des dossiers de financement auprès des collectivités publiques quand notre action aura commencé à porter ses fruits de manière mesurable. Elle a été financée par l'appel à projets Cap'Math³⁰ de l'association Animath³¹.

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

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

Un partenariat est au centre du dispositif proposé, entre quatre lycées en zone sensible et des établissements universitaires, l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA), l'Institut Camille Jordan (ICJ, Université Claude Bernard Lyon 1, UCBL), l'Unité de Mathématiques Pures et Appliquées, le Laboratoire d'Informatique et du Parallélisme (UMPA, LIP, École Normale Supérieure de Lyon, ÉNS-L). Ce partenariat est coordonné par l'IREM de Lyon.

L'**objectif** de la cordée est de permettre à un public ciblé, sur le long terme, «issu de la diversité» d'**envisager une carrière scientifique** en repérant des lycéens et spécialement des lycéennes talentueuses et talentueux au travers d'opérations de diffusion des mathématiques, c'est-à-dire hors du contexte scolaire, et en leur proposant, sur toute la durée du lycée un **accompagnement** lisible, clairement identifié comme **continu**, et en sortie de lycée, des **passerelles** privilégiées vers une **poursuite d'études scientifiques** :

- L'INSA propose un accès facilité, pour des élèves sélectionnés, à son école préparatoire intégrée permettant une poursuite d'étude à l'INSA jusqu'au diplôme d'ingénieur (contact : Guy Athanaze, directeur du pôle de mathématiques) ;
- Les *classes préparatoires* de l'UCBL sont des formations universitaires sélectives spécifiques qui préparent, à l'université, aux concours des grandes écoles d'ingénieurs ou à la poursuite d'étude vers un master professionnel scientifique à l'université (contact : Stéphane ATTAL, ICJ) ;
- La *classe passerelle* de l'ÉNS-L est une Classe Préparatoire à l'Enseignement Supérieur (CPES) où des bacheliers boursiers sont formés pour une poursuite d'étude dans le supérieur (contact : Cécile Agnès, ÉNS-L).
- L'école d'été *Modern Mathematics*, qui en est à sa quatrième édition est une école d'été internationale pour élèves brillants entre 16 et 20 ans, qui se tient à Lyon, organisée par l'IREM de Lyon et MILyon les années paires, et à Brême (Allemagne) les années impaires. Elle s'appelait en 2012 *International Summer School of Mathematics for Young Students ISSMYS* (voir D.8),

Les modèles de ce dispositif, avec lesquels ce projet se coordonne, sont

- le *trait d'union* de l'ÉNS-Lyon qui, depuis 2008, entretient un partenariat privilégié avec quatre lycées du grand Lyon (contact : Wafaâ FAWZI, ÉNS-L)
- le *Centre Diversité et Réussite* de l'INSA de Lyon qui participe à des actions de tutorat dans des lycées de l'agglomération (contact : Yves Jayet).

Bilan de l'année entamée Les quatre lycées que nous avons choisi d'accompagner sont : SEGUIN, et M. SEMBAT à Vénissieux, R. DOISNEAU à Vaulx en Velin et F. FAÏS à Villeurbanne.

Dans chaque établissement une cinquantaine d'élèves ont été touchés par les animations d'introduction et en moyenne une dizaine ont participé de manière régulière au club mathématique, pour un total horaire jusqu'en février de 72h d'animation. La coordination avec les différentes équipes pédagogiques s'est dans l'ensemble bien passée mais le problème principal rencontré a été celui de la plage horaire à réserver de manière pérenne pour permettre à tous les élèves volontaires de participer malgré les activités scolaires et extra-scolaires. La visibilité acquise cette année permettra une meilleure prise en compte des clubs de mathématique par les différents acteurs pour la saison prochaine.

Le bilan de la *Cordée* s'avère être trop demandant du point de vue des animateurs. Nous avons donc fait le choix d'abandonner ce dispositif à la rentrée 2014.



E.6 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.

Le colloque 2014 de la CORFEM XXI a eu lieu à l'ESPÉ de Grenoble les jeudi 12 et vendredi 13 juin 2014. Michèle Gandit en était la responsable locale. Les thèmes abordés ont été les suivants : sur les mathématiques, en concertation avec les CII Lycée et CII Université, la logique et le raisonnement ; sur la formation, la suite du thème sur les ressources pour les enseignants et les formateurs.

Correspondants lyonnais de la commission Sylvie COPPÉ, Michel PONCY pour qui c'était la dernière commission : Sylvie travaille maintenant à Genève et Michel a pris sa retraite. Mais Marc GUIGNARD, recruté à l'ESPE de Lyon, les remplace en tant que correspondant lyonnais. Virginie DELOUSTAL-JORRAND et Marie-Line GARDES, maîtres de conférence à l'ESPE, sont également intéressées à participer.

- **La COPIRELEM** compte 21 membres. Les deux responsables sont Christine MANGIANTE et Nicolas DE KOCKER. Pour l'année 2013-14, il y a eu trois réunions à Paris, un séminaire de travail de 3 jours à Strasbourg et une réunion à Mont de Marsan qui a eu lieu en amont et aval du colloque de la COPIRELEM en juin.

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'ESPE 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 2015 aura lieu à Besançon du 16 au 18 juin sur le thème «former et se former .. Quelles ressources pour enseigner les mathématiques à l'école?».

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 Proba-Stat** La commission a été une cheville essentielle du Colloque « nouveaux pro-

grammes 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 essentielle : 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

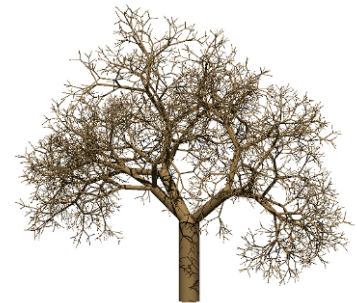
— **La CII Lycée**

Elle est divisée en quatre sous-groupes. Un nouveau groupe s'est constitué en 2014 autour de la démarche d'investigation.

Une réflexion a été engagée par la CII sur les notions mathématiques qu'un élève du lycée devrait connaître avant son entrée dans le supérieur. Ces notions doivent répondre à des besoins dans différentes disciplines scientifiques, dont les mathématiques, mais aussi compléter une culture générale.

Des sous-groupes ont particulièrement poursuivi le travail déjà initié en 2012 sur la **logique** et le **raisonnement** et sur l'**algorithmique**. Une brochure (préfacée par Christian MERCAT) sur l'algorithmique a conclu ce travail en 2014.

Points de vue
sur l'algorithmique



Un autre groupe 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 Frégné 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. À noter en 2014 la publication d'un article dans la revue *Repères* sur *l'évaluation en LP et les TIC*. Les LP se placent en effet en pointe dans l'évaluation par compétences et la pédagogie de projets, utilisant en particulier les TICE.

I. Présentation et travaux de chaque IREM, organisation.

II. Alimentation du [site CII LP](#) en ressources mutualisées.

III. Discussion sur la mise en place dans chaque académie des nouveaux programmes et de l'évaluation.

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

— La CII Collège

Les CII Collège et Proba-Stat ont conjointement publié une brochure sur les statistiques au collège.

La commission a finalisé en 2014 son travail sur la notion d'Aggrandissement-Réduction et son enseignement sur les quatre années du collège en la rédaction d'une brochure à paraître. Une analyse des manuels scolaires, niveau Quatrième, a été réalisée avec un regard particulier sur le lien fait avec le théorème de Thalès. Des activités sur ce thème ont été présentées et certaines déjà testées. La commission s'interroge également sur une progression possible à mener sur les quatre années du collège et un appui pluri-disciplinaire : l'agrandissement-réduction en histoire-géographie, français et arts-plastiques.

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 <http://www.emilangues.education.fr/formation/certification-complementaire> décrit plus amplement cet enseignement.

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 ;
- Mettre en ligne sur le site de l'IREM et si possible sur le site de l'académie un espace sur l'enseignement des maths en anglais et sur les épreuves du bac correspondantes, puis des ressources produites par le groupe ;
- Préparer un stage pour l'année suivante.

Membres du groupe Isabelle LEYRAUD, Marina DIGEON, Claire COFFY SAINT-JALM, Xavier OUVARD, 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 souhaite placer l'actualité sur cette question en soutenant des groupes qui se

forment pour l'étudier.

Problématiques. Le groupe n'en est qu'à un défrichage des pistes. Nous avons échangé des pratiques, des types d'évaluations que nous avons chacun pratiquées et que nous allons adapter 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 est 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 (MMI³²). « Jeux » est un raccourci de « défis jeux et jeux à stratégie gagnante ».

Le groupe se réunit environ une fois par mois le mercredi après-midi à l'IREM.

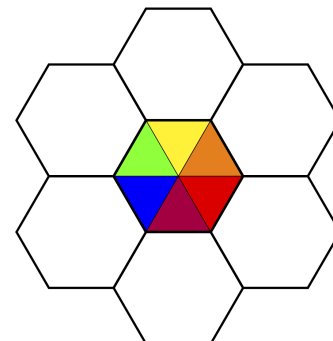
32. <http://math.univ-lyon1.fr/mmi/>

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.

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", "Hexamino", ...).

Un stage "Mathématiques ludiques au collège" a été proposé dans le cadre du PAF et mené (trois groupes de 26 collègues) en novembre-décembre 2014 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>

Membres du groupe La préparation à l'agrégation (et le succès) de Laura PALLEZ a fait que le groupe a travaillé en effectif réduit en 2013-2014.

Arnaud GAZAGNES et François SOULARD, enseignants du secondaire - Laura PALLEZ, Bertrand SÈVE (enseignant en ULIS) et Nicolas PELAY de l'association Plaisir Maths³³ - Bodo LASS et Theresia EISENKOELBL, maîtres de conférences ICJ.

A.5 DREAM - RESCO

Présentation.

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

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.

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 Collège et École-collège

Groupe Numéricalécol. Ce nouveau groupe 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'ESPÉ de Saint Étienne (René THOMAS et Cécile NIGON).

Ce groupe expérimente des outils numériques en classe au primaire afin de produire des ressources expérimentées en classe permettant la 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.

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 besoins 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).

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

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.3), 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 fu-

turs professeurs de mathématiques, et un professeur des écoles occupant la fonction d'animateur math/sciences. En 2013-2014 le groupe a accueilli un nouveau membre.

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

En 2013-2014, chaque sous-groupe s'est réuni de dix à douze fois, sans compter les journées de préparation des stages.

Sujets d'étude

Enseignement des nombres décimaux au collège. Avec l'intégration de la sixième au cycle 3, nous finalisons une réédition de la brochure «La sixième entre fractions et décimaux» en adaptant les activités aux différents niveaux du cycle 3. Dans la poursuite du travail engagé l'an dernier nous continuons à enrichir les situations. L'objectif est de pouvoir proposer une nouvelle version de cette brochure qui serait éditée par CANOPEE.

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.

L'évaluation par compétences. Le travail autour de l'approche par compétences se poursuit. Des séances expérimentées en classe ont permis d'approfondir la thématique. L'évaluation « formative » de l'acquisition des compétences par les élèves continue à nous questionner. Se profile l'idée de portfolio comme un moyen pour l'élève de garder une trace et de montrer, sans intervention de l'enseignant, où il en est dans sa progression d'acquisition de compétences.

Dans les annexes de la loi de juillet 2013 qui définit les orientations de la refondation de l'école, le socle commun de connaissances, de compétences et de culture évolue pour mieux s'articuler avec les enseignements, devenant ainsi une sorte de programme des programmes. Nous pensons nécessaire de continuer à travailler ce sujet, de faire évoluer nos ressources pour accompagner au mieux la mise en place du socle et des futurs programmes dans les classes. Le groupe a construit et animé un stage de deux jours au PAF 2014 sur ce thème.

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 au PAF 2014 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).

Animation de stages. Les membres du groupe sont particulièrement impliqués dans l'animation de stages du Plan Académique de Formation.

Nous nous sommes 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», qui n'a pas ouvert faute de stagiaires, «La sixième entre fractions et nombres décimaux» et «Du calcul

mental aux Mises En Train» qui a été dédoublé pour satisfaire à la demande). Cependant, les propositions de stages sont faites par les membres du groupe, nous aimerions connaître les besoins en stage exprimés par les enseignants de l'académie.

Au titre du PAF 2013-2014 :

1. « Faire du calcul mental au collège » (dédoublé pour satisfaire à la demande, mais réalisé sur deux jours au lieu de trois initialement prévus, ce qui n'était pas satisfaisant pour atteindre les objectifs du stage) ;
2. « Introduction des probabilités en classe de troisième » ;
3. « La géométrie au début du collège » (formation d'un nouvel intervenant) ;
4. « Évaluer des compétences au collège ? » ;
5. « La sixième, entre fractions et décimaux », stage hybride de 2 jours, formation de deux nouveaux intervenants, stage hybride, les formateurs ont reçu une formation sur ce dispositif et l'utilisation de la plateforme pairformance.

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 début de 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 apparaît 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).

La durée de certains stages a été réduite, ce qui n'est pas satisfaisant pour atteindre les objectifs.

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 se révèle 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 l'ancienne brochure « la sixième entre fractions et décimaux » pour une publication en partenariat avec CANOPEE sous le titre « Les nouveaux nombre au cycle 3 : fractions et décimaux ».

Poursuivre un travail sur l'enseignement de la géométrie au collège (cas de l'alignement des points) et animation du stage.

Poursuite du travail engagé sur les compétences en vue d'évoluer pour être cohérent avec le nouveau socle.

Actualisation et enrichissement des stages proposées au PAF 2015-2016 :

- « Faire du calcul mental au collège », public cible : enseignants débutant ou avant mise en train, hybride 2 jours.
- « Du calcul mental aux Mises En Train ». Hybride 2 jours ;
- « Manipuler pour comprendre les grandeurs au collège », hybride 2 jours.
- « Géométrie en début de collège », 3 jours.
- « Vers une évaluation par compétences ? » 3 jours.
- « La sixième entre fractions et nombres décimaux », hybride 3 jours fermes.
- « L'alignement dans la géométrie du collège » 1 jour ;
- « La démonstration dans tous ses états » 3 jours.

Membres du groupe

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

B.2 Groupe lycée

En 2013-2014, le groupe a poursuivi la recherche de thèmes, au niveau des classes premières et terminales, pouvant permettre à des enseignants d'exploiter au mieux l'accompagnement personnalisé en mathématiques. Le but est de faire émerger la cohérence entre les trois disciplines scientifiques là où c'est encore possible. Ce travail nécessite la connaissance des programmes, contenus et méthodes utilisés dans les autres disciplines, notamment dans les travaux pratiques de sciences physiques (SPC) et SVT où de nombreux appels aux outils mathématiques sont souvent cachés sous forme de « boîte noire », de macros ou logiciels spécifiques. Nous nous sommes limités au niveau de la classe terminale à l'analyse de thèmes bi-disciplinaires même si certains peuvent ouvrir sur d'autres disciplines et nous avons éprouvé le besoin d'alterner des réunions entre enseignants des trois disciplines scientifiques et enseignants exclusivement de mathématiques pour avancer dans la réflexion. La production de contenus est beaucoup plus laborieuse car il nous faut dans le même temps nous approprier le

nouveau programme de mathématiques des classes terminales. Des travaux sont en cours d'écriture et de mise en œuvre dans les classes.

Par ailleurs, le groupe travaille 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.

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 2010 – 2011, le groupe a produit des ressources d'accompagnement personnalisé en mathématiques, a assuré cinq stages d'une demi-journée en établissement et un stage proposé au PAF (Plan Académique de Formation) intitulé : Math. en lien avec d'autres disciplines.

En 2011 – 2012, suite à la demande de la DAFOP (Délégation à la formation académique) et de l'inspection, le groupe s'est orienté vers la production de ressources interdisciplinaires ; pour cela trois enseignants d'autres disciplines (H.G. histoire et géographie, SVT sciences de la vie et de la terre, SPC science physique et chimie) ont rejoint le groupe. Une ouverture vers le collège a également été réalisée avec un nouveau participant en maths. Un stage au PAF a été proposé pour l'accompagnement personnalisé plus ouvert à l'interdisciplinarité que le précédent.

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

Depuis 2013 le groupe s'est recentré sur des activités interdisciplinaires exclusivement scientifiques mais a aussi aidé un de ses membres, Dominique Bernard, à préparer 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.

Objectifs pour 2013 - 2014.

Proposer des pistes de réflexion, fournir des documents, des ressources que chacun pourra adapter à sa classe, en insistant sur les aspects interdisciplinaires de l'accompagnement personnalisé, ce qui n'exclut pas les aspects méthodologiques. Répondre aux besoins de formation des enseignants et assurer des stages.

Activités.

En 2013, le groupe a poursuivi la recherche de thèmes, au niveau des classes terminales, pouvant permettre à des enseignants d'exploiter au mieux l'accompagnement personnalisé en mathématiques. Il nous a semblé important de faire émerger de la cohérence entre les trois disciplines scientifiques là où c'est encore possible. Ce travail nécessite la connaissance des programmes, contenus et méthodes utilisés dans les autres disciplines, notamment dans les travaux pratiques de sciences physiques (SPC) et SVT où de nombreux appels aux outils mathématiques sont souvent cachés sous forme de « boîte noire », de macros ou logiciels spécifiques.

En particulier, une étude de logiciels utilisés en SVT a été faite au laboratoire de SVT du lycée Herriot. Nous nous sommes limités au niveau de la classe terminale à l'analyse de thèmes bi-disciplinaires même si certains peuvent ouvrir sur d'autres disciplines et nous avons éprouvé le besoin d'alterner des réunions entre enseignants des trois disciplines scientifiques et enseignants exclusivement de mathématiques pour avancer dans la réflexion. La production de contenus est beaucoup plus laborieuse car il nous fallait aussi dans le même temps nous approprier le nouveau programme de mathématiques des classes terminales. Les travaux sont en cours d'écriture et de mise en oeuvre dans les classes.

Le groupe a également aidé un de ses membres, Dominique BERNARD, membre de la CII lycée, à préparer la présentation du nouveau programme de mathématiques en terminale S 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 la 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 2013 – 2014. En mathématiques : Dominique BERNARD - Monique DUMONTET - Sylvie THIAULT - En sciences de la vie et de la Terre : Thérèse DEVIC.

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 en septembre 2012 puis septembre 2013. 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 ont suivi une formation en 2011-2012, 2012-2013 et 2013-2014. 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, composé de cinq professeurs volontaires pour réfléchir à la mise en place de cet enseignement. Malheureusement, aucun enseignant de sciences-physiques et de sciences de l'ingénieur n'a répondu positivement.

Le groupe est constitué en 2013-2014 de cinq enseignants de mathématiques avec un renouvellement conséquent des formateurs. En 2014-2015, une nouvelle recrue vient étoffer le groupe.

Activités du groupe.

- En 2013-2014 :
 - L'arrivée de deux nouveaux membres est l'occasion de nouveaux échanges sur les contenus et les pratiques.
 - Le groupe se donne comme objectif de produire un document plus complet sur deux thèmes du programme :
 - (a) L'enseignement de la récursivité. Approches et représentations. Exemples d'exercices pour la classe.
 - (b) L'image. La richesse du thème a conduit le groupe à envisager la production d'un document traitant d'une part importante du programme de la spécialité ISN en utilisant l'image comme fil rouge.
- Deux membres du groupe – à la demande de M. Truchan, IA-IPR – ont à nouveau assuré en novembre 2013 une formation, sur le thème de la programmation puis de l'algorithmique, à destination des enseignants qui assureront à leur tour l'enseignement de l'ISN dans de nouveaux établissements à compter de la rentrée de septembre 2013. Cette formation a été renouvelée en septembre 2014.
- En 2014-2015 :
 - L'arrivée d'un nouvel arrivant est à nouveau l'occasion d'échanger sur les contenus et les pratiques.
 - Le groupe se donne comme objectif de finaliser les documents entrepris en 2013-2014.
- Pour 2015-2016, à la demande de M. Truchan, IA-IPR, les membres du groupe participeront à la formation initiale ISN, qui se déroule sur 10 demi-journées, en complément d'un suivi de projet pour chaque stagiaire.

Productions du groupe. Des documents (cours, sujets de mini-projets, sujets de contrôles, progression possible sur l'année, gestion du temps et de la classe) sont déposés sur [le site de l'IREM de Lyon](#) après discussion par le groupe.

Membres du groupe.

- En 2013-2014 :
Christophe BAL (lycée La Martinière-Diderot de Lyon), Pascal BUSAC (Lycée Édouard Herriot, Lyon 6ème), Jean-Manuel MENY (lycée de la Plaine de l'Ain, Ambérieu en Bugey), Xavier OUVRARD (lycée international, Ferney-Voltaire), Olivier TOURAILLE (lycée Jean Puy, Roanne).
- En 2014-2015 :
Christophe BAL (lycée La Martinière-Diderot de Lyon), Nicolas BUYLE-BODIN (Lycée Lacasagne, Lyon 3ème), Jean-Manuel MENY (lycée de la Plaine de l'Ain, Ambérieu en Bugey), Xavier OUVRARD (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) :

- réflexions sur la mise en place de séquences informatiques pendant un cours,
- 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, local 35, rectoral 36 et national de la CII 37 ;

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. Christian Meilland et Norbert Rey introduisent 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 peut inspirer bien au-delà de l'enseignement professionnel !

MathémaTICE 38 - janvier 2014

<http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique103>

Participation à la C2II LP <http://cii.lp.free.fr/>

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 2013-2014. Deux propositions de stages ont été retenues.
- Utilisation d'un tableur en LP, pour des activités sur les nouveaux programmes de Bac Pro ;
 - Enseigner les probabilités en LP.

Les perspectives pour 2014/2015.

- 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 C.4) 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.
- 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 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.

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 corr el e 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 réalisée pour les enfants sourds. Cette nouvelle piste de recherche a donné lieu à une proposition de stage moins spécifique 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 :   l  ves 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'  st 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.

  volution 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 palteforme 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 22 000 fois et la fiche "loi normale"(n°170) a été consultée plus de 10 000 fois. Nous avons reçu cette année plusieurs 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. Par exemple dans l'académie d'Aix Marseille un professeur a créé un tutoriel à partir de nos fiches. Voici quelques exemples de mails reçus sur le site de l'IREM, groupe 36 -36 :

- "J'utilise votre travail depuis mon arrivée au lycée il y a trois ans avec bonheur."
- "Merci pour ces précieux outils de travail. Les fiches sont complètes et très bien faites. C'est un gain de temps énorme dans nos classes."

Travaux réalisés Comme les autres années, 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.

Parmi les travaux réalisés, on peut citer :

- Actualisation de la fiche Kit de Survie TES
- Actualisation de la fiche Loi Binomiale
- Prise en main des calculatrices HP et rédaction de quelques fiches pour ces modèles.

Toutes ces fiches sont en cours de déclinaison.

Prochains axes de travail : Poursuivre l'actualisation des fiches pour s'adapter aux dernières versions des modèles de calculatrices. En particulier la nécessité du **mode examen** dans les dernières directives officielles va engendrer un changement très conséquent du parc.

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

Création d'une fiche échantillonnage (Utilisation de la loi binomiale pour la prise de décision).

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.

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

En conclusion Les idées ne manquent pas pour poursuivre le travail du groupe :

- Création d'une rubrique dédiée aux calculatrices de collègue.
- Participation aux journées de L'APMEP 2016.

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 de différents logiciels 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).

Fonctionnement du groupe Le groupe est composé de sept formateurs : un enseignant de collège, cinq de lycée ou enseignement supérieur et un d'ESPÉ 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 sur 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.

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 2014-2015 une formation sur les nouvelles versions du logiciel Geogebra (utilisation la partie 3D du logiciel), et proposera un stage hybride.

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

Formations réalisées En 2013-2014, 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 2014. Frédérique BOURGEAT, Patrice BOUTOILLE, Marina DIGEON, Esmâël ESFAHANI, Isabelle LEYRAUD, Jean-Manuel MENY, Sébastien SOUCAZE, René THOMAS.

C.7 Groupe TraAM – problèmes ouverts

Groupe TRaAM « Problèmes ouverts »

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 2013-2014 en mathématiques : *Des problèmes ouverts avec les TICE : dans quel environnement mathématique, dans quel environnement numérique ?*

Le groupe TraAM de l'IREM de Lyon a ainsi été créé 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 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 la différenciation et la diversité des démarches.

Ce groupe est une Communauté de Pratique (CoP en anglais) du projet européen mcSquared (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) :

- Anneau bleu : Le bassin de recueil des eaux de l'agglomération Lyonnaise suffit-il à l'alimentation en eau de toute la population de cette agglomération ?
- Boîtes explosives : Un suivi de la résolution collaborative du problème ouvert du «Rallye math» de l'académie de Lyon.
- Cuves percées : A partir d'un document historique, une modélisation d'un phénomène physique : la pression.
- Plaques lithosphériques : Analyse de grandes séries de données afin de mettre en évidence un mouvement de convergence des plaques tectoniques.
- Radar sous le tunnel : une réflexion sur vitesse moyenne et vitesse instantanée.
- Temps de réaction : Une analyse de séries statistiques à partir de données récoltées par les élèves.
- Triangles élastiques : Traiter un même problème sous trois aspects : expérimental, géométrique et algébrique.

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.

C'est fort de cette expérience riche et variée que le groupe a décidé de poursuivre le travail engagé

en participant aux TraAM 2014-2015 en prenant en compte les nouveaux objectifs et le nouveau cahier des charges.

Thématique des TraAM 2014-2015 : *Développer avec les TICE l'appétence des élèves pour la résolution de problèmes en mathématiques*

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 2014 , près de 22000 élèves ont participé à l'épreuve écrite.

En 2014 a eu lieu la neuvième édition du Rallye mathématique, co-organisé par l'APMEP, l'Inspection académique et l'IREM. 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.

La compétition mise en place par les organisateurs 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 et de seconde des établissements publics et privés sous contrat de l'académie de Lyon. On trouve en ligne les épreuves, les corrigés, l'affiche du rallye, etc. : <http://rallye-math.univ-lyon1.fr/>.

Les épreuves écrites se sont déroulées le 20 février 2014, c'est un travail collectif (une seule fiche réponse par classe). Les problèmes proposés sont répertoriés sur trois niveaux de difficultés afin que chacun puisse s'investir dans la recherche des solutions.

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

Organisation L'équipe d'organisation est composée en 2014 de deux groupes (conception et logistique-communication) qui se réunissent régulièrement. L'ensemble de l'équipe met au point les modalités du rallye.

Le groupe de conception prépare, met en forme et corrige les épreuves de l'écrit, du problème ouvert et de la finale. Il gère les inscriptions puis les relations avec toutes les classes inscrites.

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. En effet, le rallye est financé par les collectivités territoriales, des institutions liées à l'éducation nationale, des partenaires privés.

Il organise le déroulement de la finale (hors parcours d'épreuves) et l'attribution et le suivi des récompenses pour les finalistes et les autres classes récompensées. Il est responsable des relations de communication avec la presse et les partenaires : plaquette, dossier de presse, etc.

En juin 2014, une réflexion a été menée qui a abouti à la création d'un troisième groupe consacré à la préparation et à l'organisation de la finale. Suite à des appels lancés, l'équipe du rallye s'est étoffé de 6 nouveaux membres.

Des 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 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 :

-
- d'un point de vue pédagogique : participation à la conception et à la mise au point des énoncés et des corrigés, à leur validation par enseignants qui les testent, à la mise en place du palmarès ; à la préparation et à la correction des épreuves et à la coordination pour le déroulement de la fête avec invitation de conférenciers.
- dans l'organisation proprement dite :
 - Gestion du site public du rallye
 - Inscriptions des classes par Internet ; suivi, envoi des résultats et envois électroniques ;
 - Impression des affiches qui mentionnent les sponsors ;
 - Mise à disposition de locaux : salles pour les réunions tout au long de l'année 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.

Déroulement en 2014 Deux phases :

- Les épreuves du rallye le 20 février 2014 : 766 classes de collège et lycée d'enseignement général ou professionnel.
- La finale du rallye a eu lieu sur le campus de la Doua durant la journée du 15 mai 2014. Chaque groupe (demi-classe) a effectué un parcours comportant des défis mathématiques. Durant l'après-midi, les élèves ont assistés à des conférences de mathématiciens (Sylvie Benzoni ; Olivier Druet ; Christian Mercat)

En parallèle : le rallye mathématiques pour les lycées à l'étranger Les épreuves du rallye sont aussi proposées aux lycées français situés à l'étranger. Plus de 100 classes y participent cette année. La gestion de ce concours en parallèle se fait avec l'APMEP.

Édition 2015 : La 10ème édition Les épreuves ont eu lieu le 5 mars 2015. 877 classes étaient inscrites. La participation continue à croître d'année en année.

La finale du rallye se déroulera sur le campus de la Doua le 19 mai 2015.

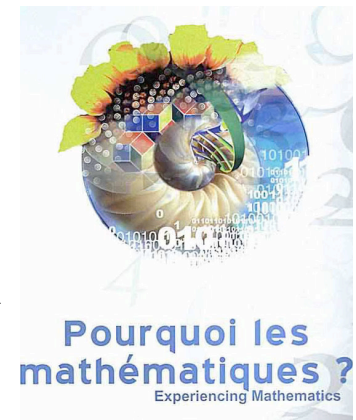
D.2 Popularisation des mathématiques, Fête de la science et Math α Lyon (mixte IREM – Lyon 1 – ÉNS Lyon)

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 a fédéré les acteurs de la diffusion des mathématiques et de l'informatique à Lyon. Conjointement, la CII Rallye s'est renouvelée en CII *Popularisation des mathématiques*. Les lyonnais y sont représentés et actifs.

Suite au succès de l'exposition *Pourquoi les mathématiques ?* au muséum 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, François BRUNAUT, 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 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	

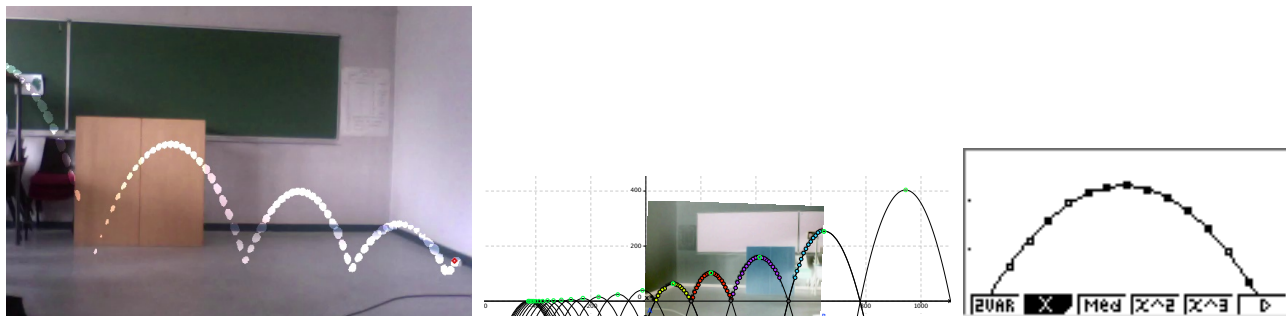


FIGURE 1 – Le rebond d’une balle, filmé et analysé à l’aide de la calculatrice.

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’habitant 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 E.2) 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 su-

jets 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 (référent).

A Liste de stages en cours en 2013-2014

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.

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

Vers une évaluation par compétences ?

Public : enseignants en collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Réfléchir sur la la notion de compétences en mathématiques. Confronter les pratiques sur l'évaluation. Analyser et commencer à élaborer les dispositifs d'évaluation prenant en compte les compétences des élèves. Analyser les documents ressource.

Durée : 2 jours.

Grandeurs, mesures et proportionnalité au collège.

Public : enseignants en collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Réfléchir sur la construction des concepts de grandeurs et de mesures au collège sur celui de proportionnalité, échanger sur les pratiques et peut être les faire évoluer.

Durée : 2 jours.

GeoGebra au quotidien.

Public : enseignants collège, lycées, lycées professionnels.

Groupe IREM : mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien (en classe ou en salle informatique) le logiciel geogebra. Maitriser ses fonctionnalités. Créer des activités dans divers domaines (géométrie, fonction, algèbre...)

Durée : 2 jours. Trois sessions de ce stage ont lieu en 2013-2014 pour répondre à la forte demande des enseignants pour ce stage.

De la géométrie 3D dans mon enseignement.

Public : enseignants collège, lycées, lycées professionnels.

Groupe IREM : mathématiques dynamiques.

Descriptif : Conformément aux programmes, intégrer au quotidien (en classe ou en salle informatique) les logiciels Cabri3D, Géospace, Geogebra3D... Exploiter leurs fonctionnalités, comparer leur intérêt pédagogique respectif. Créer des images mentales pour les élèves.

Le stage n'a pas lieu en 2013-2014 (nombre de candidats insuffisant).

Découvrir et utiliser \LaTeX .

Public : enseignants de maths et maths-sciences de l'enseignement secondaire.

Descriptif : Initier les participants à \LaTeX . S'approprier des méthodes simples pour composer sous \LaTeX des documents mathématiques. Savoir écrire des termes mathématiques comme les fractions, les vecteurs, les radicaux, les tableaux... Savoir créer une figure géométrique. Composer des documents mathématiques élaborés pour l'enseignement (cours, devoirs, fascicules, diaporamas...) Utiliser diverses sources de documentation (FAQ, forums, livres...) Utiliser les diverses banques de mutualisation (exercices, annales d'examens...).

Durée : 2 jours.

Des mathématiques ludiques au collège.

Public : enseignants de maths de collège.

Descriptif : une journée de travail pour pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où la dimension ludique et la dimension pédagogique sont respectées.

Durée : 2 jours.

Mathématiques et stratégies visuelles.

Public : enseignants en collège.

Groupe IREM : Maths, TICE et surdité.

Descriptif : Présentation d'activités avec aspects visuels et présentation non linéaire. Utilisation de cartes mentales (logiciel freeplane). Intérêts et inconvénients de ces stratégies suivant le public concerné.

Durée : 1 jour. Le stage aura lieu à deux reprises (nombre important de candidatures).

Le géomètre et le plasticien.

Public : enseignants collège, lycées, lycées professionnels.

Descriptif : Créer un intérêt chez les élèves pour les mathématiques par une pratique concrète et historique (perspective). Développer et maîtriser le support visuel et la représentation dans l'espace à partir du concret pour aider au raisonnement abstrait.

Durée : le stage n'a pas lieu en 2013-2014 (nombre de demandes insuffisant).

Faire du calcul mental au collège.

Public : Enseignants de mathématiques Ain, Loire, et Rhône, éventuellement en SEGPA.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Entretenir et développer les compétences des élèves construites à l'école. Aider les enseignants à concevoir et à mettre en œuvre des activités de calcul mental sous différentes formes donc des TICE.

Durée : 2 jours

La sixième entre fractions et décimaux.

Public : Enseignants de mathématiques Ain, Loire, et Rhône.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Réfléchir sur l'enseignement des fractions et des décimaux en début de collège et au niveau de l'articulation école/collège.

Durée : 2 jours en présentiel + des temps en distanciel (stage hybride).

La géométrie en début de collège.

Public : enseignants collège, lycées, lycées professionnels.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Réfléchir sur l'apprentissage de la géométrie en début de collège sur comment aborder le passage du perceptif/instrumenté au déductif. S'interroger sur la place qu'occupe la résolution de problème en géométrie.

Durée : 3 jours

Enseigner les probabilités en classe de 3^{ème}.

Public : enseignants collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : s'interroger sur les pratiques d'enseignement des probabilités au collège. Réfléchir sur les aspects du concept à aborder et envisager comment les approcher dans une démarche de résolution de problèmes et d'expérimentation.

Durée : 2 jours.

Enseigner par les problèmes, des compétences à enrichir.

Public : enseignants de collège, lycée et PLP math-sciences.

Groupe IREM : DREAM.

Descriptif : L'objectif est de ré-interroger et enrichir les compétences des stagiaires sur la conception et la mise en œuvre d'un enseignement qui optimise la résolution de problèmes en mathématiques. La question des apprentissages et des compétences développés par les élèves lors de la mise en œuvre de situations élaborées dans cette perspective est au cœur de la réflexion proposée.

Durée : 3 jours

Logique pour l'élève et le professeur

Public : professeurs de collège, lycées et lycées professionnels.

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.

Mathématiques : enseignement expérimental avec le tableur.

Public : professeurs de lycées professionnels (maths-sciences)

Groupe IREM : Lycée professionnel

Descriptif : L'objectif du stage est de préparer et proposer des activités expérimentales (conjectures, vérification d'hypothèses, ...) utilisant l'environnement numérique et plus particulièrement le tableur. Un lien avec les CCF sera établi.

Le stage n'est pas ouvert en 2013-2014 (nombre de candidatures insuffisant)

Les TIC pour enseigner les probabilités en LP

Public : enseignants en lycée professionnel

Groupe IREM : LP.

Descriptif : À partir de situations de la vie courante ou professionnelle : étude de fluctuations d'échantillonnage et notion de probabilité. Calcul d'indicateurs, création de graphiques et simulation d'expériences aléatoires à l'aide des TIC.

Durée : 1 jour

Mathématiques : enseignement expérimental avec la géométrie dynamique.

Public : enseignants en lycée professionnel

Groupe IREM : LP.

Descriptif : L'objectif du stage est de préparer et de proposer des activités expérimentales (conjectures, vérifications d'hypothèses...) utilisant l'environnement numérique et plus particulièrement un logiciel de géométrie dynamique. Un lien avec les CCF sera établi.

Durée : 1 jour

Introduction à la statistique appliquée avec GeoGebra

Public : enseignants en collège, lycée, lycée technique et lycée professionnels

Groupe IREM : Université.

Descriptif : Cette formation donne un aperçu des possibilités offertes par les fonctions statistiques de GeoGebra et un guide dans l'enseignement des probabilités et statistiques au lycée.

Durée : 1 jour.

WIMS

Public : enseignants de mathématiques

Descriptif : usage de WIMS (WWW Interactive Multipurpose Server) pour la classe : classe virtuelle, exercices à correction automatisée, documents interactifs, outils de calcul en ligne...

Durée : 2 jours.

Programmes de lycée : probabilités, statistiques.

Public : Enseignants de mathématiques.

Groupe IREM : Université.

Durée : le stage n'a pas lieu en 2013-2014 (nombre de candidats insuffisant)

Marches aléatoires et algorithmes.

Public : Enseignants de mathématiques.

Groupe IREM : Université.

Durée : le stage n'a pas lieu en 2013-2014 (nombre de candidats insuffisant)

Rallye mathématique 2013-2014.

Public : Tout professeur de mathématiques.

Animateurs : IA-IPR, IREM, APMEP.

Groupe IREM : Rallye.

Descriptif : Mise en place du rallye académique annuel. Collaboration IREM - IA/IPR - APMEP.

Objet : Définition du contenu des épreuves et mise en œuvre de la logistique.

Séminaire formateurs IREM.

Public : formateurs IREM et invités.

Descriptif : Critique positive des travaux effectués chaque année pour une évolution constante prenant appui sur les contenus abordés au séminaire (Lesquels sont conformes aux besoins des formateurs et aux attentes institutionnelles). Approfondissement en didactique et épistémologie des mathématiques, en gestion de groupes et en TICE. Apports pour une efficacité plus grande en animation de stages et pour des recherches en groupes IREM.

Durée : 1,5 jour.

Commissions inter-IREM.

Public : Formateurs IREM.

Groupe IREM : Tous.

Descriptif : Travaux d'ordre didactique, mathématique, informatique, publication et d'organisation pour des niveaux allant de l'école à l'université. Il s'agit de permettre des échanges et une coordination entre les IREM, pour une avancée dans les réflexions et les recherches.

Dates : 2013-2014.

B 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 \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.

C Liste de stages proposés 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.

D Bilan comptable 2014

IREM : BILAN COMPTABLE GENERAL 2014

RECETTES				DÉPENSES			
LIBELLE	COMPTES et CONVENTIONS			LIBELLE	COMPTES et CONVENTIONS		
	965D5000	AIC	TOTAL		965D5000	AIC	TOTAL
Dotation niveau 2 (UCBL)	10,000		10,000	Achat fournitures, produits	6,512	3,846	10,358
Convention Rectorat-Université	1,500		1,500	Location photocopieur et maintenance	237	445	683
Projet TEMPUS (fact rdt par MCSQUARE)	1,950		1,950				-
RBT Prêt Anne PERRUT 2014	515	-	515	Salaires			-
INSA (développement geogebra 3D)	500		500	Missions formation et inscriptions	2,479		2,479
				Documentation et abonnement périodiques	1,063		1,063
Vente produits		2,716	2,716				-
Droit de copie 2014		750	750				-
				Frais de réception	3,387	208	3,595
							-
Commission Aleph		1,650	1,650				-
Photocopies Master Math	638		638	Prestations internes	3,580	105	3,685
Rdt par IREM DIDEROT pour colloque 2013 a Lyon	2,170		2,170				-
							-
	17,273	5,116	22,389		17,258	4,604	21,863

SOLDE POSITIF DE 526 euros dû au décalage de 2014 sur 2015

Vente produits : livres, brochures, cédiroms...

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

Droit de copie : photocopies œuvres protégées, soit "autour de Thalès" -" de l'arithmétique au collège" -" la 6ème entre fractions et décimaux"

Projet TEMPUS frais payés par IREM (organisation) et refacturés à MCSQUARE
Anne PERRUT (CJ) prêt pour voyage étudiants

INSA : travail de développement geogebra 3D refacturé à L'INSA

Prestations internes : téléphone, affranchissement...

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

Achat : Renouvellement du parc informatique (ordinateurs + vidéoprojecteurs)

Documentations : abonnement pour 2013Xet 2014