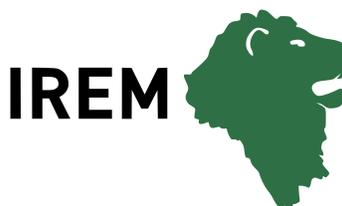


IREM de Lyon

Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques

Rapport d'activité 2016
Conseil d'Administration du 12 avril 2017



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



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

21 avenue Claude BERNARD
bâtiment BRACONNIER
69622 Villeurbanne Cedex, France
Tél. : +33 4 72 43 13 82
+33 4 72 44 81 24

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

Table des matières

I	Présentation générale	4
A	Moyens	7
B	Productions	9
B.1	Dernières publications	12
B.2	Travaux en cours, visibles sur la toile	15
B.3	Travaux en préparation	15
C	Des formations, des formateurs	16
C.1	Contexte national de la formation continue	16
C.2	Formation continue dans l'académie de Lyon	17
C.3	Formation de Formateurs : groupes mixtes, co-animation, actions spécifiques	19
C.4	Commissions inter-IREM (CII)	20
D	Actions mises en place en 2016	20
D.1	Interdisciplinarité	21
D.2	Journées nationales de l'APMEP	22
D.3	Erasmus+ : MoMaTrE, IMALY, DrIVE-MATH	22
D.4	mcSquared : mc^2 , créativité en mathématique au carré	23
D.5	Projets Tempus	24
D.6	Projet eMath : contenu mathématique multilingue de transition	25
D.7	Projet Prefalc	26
D.8	Collaboration avec la Colombie	26
D.9	Collaboration formation de formateurs Algérie	26
D.10	Math.en.Jeans	28
D.11	Labex MiLyon : MMI et <i>MathInfoLy</i>	29
D.12	École d'été pour étudiants	29
D.13	Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI)	30
D.14	Séminaire jeunes chercheurs en didactique	32
E	Projets récents en cours	32
E.1	Préparation à l'agrégation interne	32
E.2	Film d'animation <i>Lucie traverse les dimensions</i>	34
E.3	Projet M2Real, collaboration avec l'INSA	34
E.4	Accueil de stagiaires	35
II	Les groupes de recherche	35
A	Groupes transversaux et nationaux	35
A.1	Commissions inter-IREM (CII)	35
A.2	Groupe Disciplines Non Linguistiques (DNL)	39
A.3	Groupe Géométrie Pratique-Arpentage	40
A.4	Groupe Jeux inter-niveaux	41
A.5	DREAM - RESCO	43
B	Groupes fonctionnant par cycle d'étude	45
B.1	Groupes École	45
B.2	Groupe Collège	47
B.3	Groupe lycée	50
C	TICE	52
C.1	Informatique et sciences du numérique	52
C.2	Lycée professionnel	53
C.3	Algorithmique	55
C.4	36 élèves, 36 calculatrices	56
C.5	Mathématiques dynamiques	57
C.6	EpsilonWriter	58
D	Promotion des (études de) mathématiques	59

D.1	Rallye académique troisième-seconde (mixte IREM – APMEP – IA-IPR)	59
D.2	Popularisation des mathématiques, Fête de la science et Math α Lyon (mixte IREM – Lyon 1 – ÉNS Lyon – MMI)	61
D.3	MathC2+	63
D.4	Un chercheur dans une classe	64
A	Liste de stages en cours en 2015-2016	65
B	Liste de stages en cours en 2016-2017	73
C	Liste de stages proposés en 2017-2018	81
D	Bilan comptable 2016	90

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 2016 (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 Pierre ARNOUX, qui a remplacé Michèle ARTIGUE cette année 2016 et qui comprend des membres représentants des grandes institutions des mathématiques et de l'éducation en France (SMF, SMAI, CFEM⁶, APMEP, ministère de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur).

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

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

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

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

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

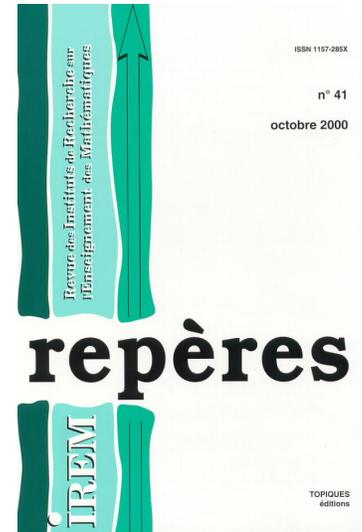
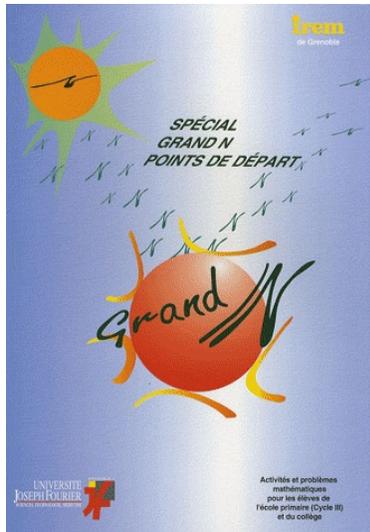
5. [Assemblée des Directeurs d'IREM](#).

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

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

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

Le réseau diffuse également ses travaux et les actes des colloques dans des journaux et revues, édités par le réseau lui-même ou par des éditeurs privés. Trois revues en particulier sont les piliers de la diffusion du travail du réseau : **Petit x** pour le collège et le lycée, **Grand N** pour le primaire et le début du collège, et **Repères** pour des études plus transversales ou générales, classée *Interface* par l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES).



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

Localement, l'IREM de Lyon a connu de grands événements et changements cette année, des changements de secrétaires, l'organisation du congrès Math.en.Jeans 2016, du colloque international des IREM de Strasbourg, l'accueil de délégations étrangères, la vente record d'une publication (*Créer avec Geogebra*), le changement de facturation des produits Aleph.

Le plus grand a été le changement de secrétaires, qui est maintenant stabilisé. Jocelyne GELIN était secrétaire de l'IREM depuis plus de vingt ans et Christiane PASCANET bibliothécaire depuis la création de l'IREM en 1969! Toutes deux sont parties à la retraite et ont été remplacées, tout d'abord par des vacataires, puis par une nouvelle secrétaire titulaire. Cette transformation a été une épreuve assez

difficile, des *modus operandi* ont dû être trouvés, des savoirs administratifs explicités, des procédures mises à plat, cela n'a pas été sans quelques ratés et nous remercions nos partenaires, la DIFOP⁷ en particulier de leur compréhension.

- Vanessa GINDOFF a été secrétaire vacataire pendant toute l'année 2015 et est partie en congé maternité ;
- Elle a été remplacée par Tiphaine ROLLAND qui a été accompagnée par Christiane PASCANET. Christiane a assuré le tuilage bénévolement, qu'elle en soit remerciée chaleureusement, c'était fondamental dans cette configuration ;
- Isabelle DUBOIS-SOUCHON assure désormais les fonctions de secrétaire administrative et financière, elle s'occupe des missions et des commandes, à temps partagé avec le laboratoire S2HEP⁸ ;
- Brigitte LANSARD est entrée en fonction en juillet 2015 ;
- Enfin Prisca BLACHIER est désormais titulaire depuis la rentrée de septembre 2016. Elle sera à temps partagé avec le département de mathématiques, l'agrégation interne, préparée à l'IREM, est ainsi rejointe par l'agrégation externe préparée au département, les futurs collègues enseignants identifieront donc l'IREM comme une ressource dès leur formation.

Nous avons donc depuis septembre 2016 un bureau stable composé de trois titulaires, Prisca BLACHIER, Brigitte LANSARD et Isabelle DUBOIS-SOUCHON. Si cette dernière a son bureau à *La Pagode*, au sein du laboratoire S2HEP, Prisca BLACHIER et Brigitte LANDARD sont dans un petit bureau qu'il nous reste du remembrement de la bibliothèque de l'IREM imposé par le département de mathématiques qui nous héberge.

Enfin nous avons accueilli pendant toute l'année 2015 et jusqu'en septembre 2016 un post-doctorant égyptien, Mohamed EL DEMERDASH, dans le cadre des projets européens mcSquared, MetaMath et MathGeAr (voir D.5).

Dans le bureau de direction travaillent également Isabelle LEYRAUD, la directrice adjointe, Pedro LEALDINO-FILHO, doctorant, et son directeur de thèse Christian MERCAT.

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

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

A Moyens

L'IREM et son réseau national sont soutenus par la DGESCO⁹ et la DGESIP¹⁰ représentant respectivement l'aspect scolaire et universitaire au sein maintenant du même ministère. Une convention cadre avec la DGESCO stipule les moyens pour l'année 2015/2016, 8133 heures globalisées et récurrentes dans les dotations académiques des rectorats et 3000 heures déglobalisées (réparties entre 523 heures pour des enseignants du premier degré et 2477 heures pour des enseignants du second degré). Les heures DGESCO sont attribuées par l'Assemblée des directeurs après discussion des priorités nationales impulsées par le Comité Scientifique. Des heures sont également attribuées aux responsables de Commissions Inter IREM (CII, voir A.1).

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

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

Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche soutient également le réseau, la Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGESIP) a attribué en 2015 un budget annuel de 35 000 € au réseau, en particulier pour soutenir les actions prioritaires du réseau, les colloques et les publications. Il a été fait mention par Mme BONAFOUS, Directrice Générale pour l'Enseignement Supérieur et l'Insertion Professionnelle d'une dotation de 40 000 € récurrents en 2014 mais ce budget alloué par la DGESIP n'a pas toujours été aussi élevé et, malgré la promesse de récurrence, demande un certain travail à la présidence. Une grande mobilisation nationale du monde de l'enseignement permet de confirmer les IREM dans leur utilité.

Les rectorats participants aux frais de mission des formateurs IREM locaux envoyés en Commissions Inter IREM. Les CARDIE¹¹ sont invités par la convention cadre à soutenir les expérimentations des IREM.

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

Le service de formation continue FOCAL¹² permet à l'IREM de financer dans ce cadre de projets européens 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

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

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

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

12. [FOrmation Continue et ALternance](#)

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.

Le partage des tâches est assez clair : des groupes IREM inter-sectoriels et inter-degrés produisent des ressources pédagogiques appuyées sur la recherche action et informées par la recherche en didactique des mathématiques. Ces ressources peuvent être utilisées dans le cadre de formations continues assurées par des formateurs IREM ou ESPE suivant le trajet pris par la demande de l'employeur.

Voici les heures reçues en 2015-2016 :

- 520 HSE¹³ et 3 heures poste (décharge hebdomadaire pour la direction adjointe) provenant de la DAFOP¹⁴ ;
- 140 HSE de la DAFOP pour la préparation à l'agrégation interne ;
- 268 HSE (globalisées) de la DGESco¹⁵, 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 des groupes sur les thèmes de *l'algorithmique* et du *primaire*, fléchés comme priorité nationale par le réseau ;
- 192 HTD¹⁶ de l'université Claude Bernard Lyon 1 dans le cadre du plan quinquennal.
- 360 HSE provenant du projet européen mcSquared (voir [D.4](#)).

Budget

Le budget annuel de l'IREM se monte à 35 759 €. Voir [D](#) pour un bilan plus précis. Du côté des recettes :

- 10 000 € du projet européen mcSquared (voir [D.4](#)) payant 245 HSE par l'intermédiaire de FOCAL (et non reportées sur le budget financier). Il est à noter que le projet est maintenant terminé ;
- 8 500 € de l'université, dans le cadre du plan quinquennal (contre 16 000 € en 2000-2003 et 12 500 € en 2003-2011 et 6 500 € promis pour 2017) ;
- 1 000 € de la DAFOP, dans le cadre de la convention Rectorat-université (1 500 € en 2014, 2 500 € en 2012) ;
- 15 288 € de vente de brochures. Il est à noter la très belle performance du livre *Créer avec Géométrie*, (voir [B](#)) ;
- 971 € de droit de copie et matériel Aleph (contre 5 116 € en 2014),
- Des moyens associés à l'agrégation interne outre les heures attribuées, un complément de financement pour les photocopies, l'achat de livres spécialisés et la mise à disposition de salles notamment salles informatiques.

13. Heure Supplémentaire Effective, pour une mission ponctuelle.

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

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

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

B Productions



L'IREM de Lyon est très impliqué dans la stratégie mathématique. Christian MERCAT a été convoqué au ministère à l'automne 2015 en tant que vice-président de l'ADIREM. Lyon a été un des trois lieux où la semaine des mathématiques vivantes s'est déroulée, du 16 au 22 mars 2015. C'était une très belle réussite, avec en particulier la visite de Mme la ministre Najat VALLAUD BELKACEM et de Mme le recteur Françoise MOULIN-CIVIL. Ce forum s'est tenu de nouveau du 17 au 19 mars 2017 (voir <http://forum-maths-vivantes.fr/-Lyon->).



Les productions essentielles des groupes de l'IREM de Lyon sont concrètes : des stages de formation continus sont animés, en tout plus de 600 jours stagiaires de formation en 2016, notamment plus qu'en 2015 car bien que l'offre de stage soit restée sensiblement la même, de nombreuses formations n'avaient pas ouvertes faute de candidats face à l'énorme effort de formation que représente la réforme des programmes du collège. Cette année, les journées nationales de l'APMEP étant organisées à Lyon, de nombreux groupes en ont profité pour assurer des formations sous forme d'ateliers dans ce cadre.

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

brochure, la nature même de certaines ressources numériques rend ce mode de mutualisation plus approprié.

Cette mise en valeur des productions par la numérisation s'appuie sur le travail de la CII [Publi-math](#) (voir [A.1](#)). Plus largement, les mathématiques font partie de la culture et le réseau des IREM, en collaboration avec l'APMEP, la CII Pop'Math et les éditions Pôles, ont sélectionné une liste d'ouvrages, [LittéraMath](#), ayant trait aux mathématiques mais qui ont un intérêt littéraire, qui sont disponibles en librairie, de différents niveaux, en direction des bibliothécaires, des jeunes et moins-jeunes, des parents qui veulent des conseils pour choisir des ouvrages pour leur bibliothèque. Trois listes existent pour l'instant, destinées aux collégiens, lycéens et grand public. Sur [infinimath](#).

Les plus belles publications de l'année 2016, plus ou moins en lien avec l'IREM de Lyon sont :

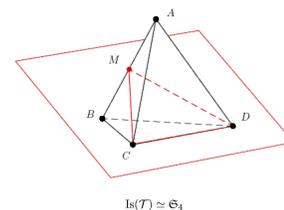
— *Créer avec Geogebra* de la Commission inter IREM sur les Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (CII-TICE), auquel deux formateurs de l'IREM de Lyon ont participé activement, et dont le lancement a été financé par l'IREM de Lyon. C'est un manuel de référence que tous les enseignants attendaient, très clair, où tous, du débutant à l'expert, trouvent à découvrir de nouvelles fonctionnalités au logiciel qui s'est imposé comme *le couteau suisse* de l'enseignant de mathématiques.

— *Carnet de voyage en Algèbre* de Philippe CALDERO, responsable de la formation à l'agrégation interne (voir [E.1](#)), qui sont les notes de la préparation, prises par deux collègues étudiantes de la préparation, Chrystel BOUVIER et Elisabeth BRUYÈRE. La version analyse, *Carnet de voyage en Analytisme* est en préparation. Ces notes complètent les *Histoires hédonistes de groupes et géométries*, en deux tomes, par Philippe CALDERO et Jérôme GERMONI, (entre autres) formateurs à l'agrégation interne, immédiatement utilisée dans toutes les préparations à l'agrégation tant interne qu'externe ; ces ouvrages sont distribués par les éditions CALVAGE et MOUNET.

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Enfin avec de telles formations, se pose la question des droits de diffusion et d'utilisation des parcours. Il est nécessaire d'explicitier la licence de distribution et d'avoir l'aval des concepteurs pour étendre le domaine de diffusion du parcours (départemental, académique, national) ou bien pour

permettre à d'autres formateurs de l'animer (au sein du groupe IREM, tout formateur IREM, autres formateurs...). La question de la transférabilité des stages hybrides n'est pas encore clarifiée, la scénarisation d'une formation prête à ce que des formateurs se l'approprient et la fassent vivre, n'est pas équivalente à celle d'un stage de formation pour enseignants.

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

La question des relations avec l'ESPÉ de Lyon et le rectorat se pose également dans ce cadre des parcours M@gistère nationaux : Nous avons construit un parcours M@gistère sur le nombre au cycle 2 du primaire, qui articule et s'appuie sur le travail de différents groupes : la COPIRELEM, des groupes IREM lyonnais et lorrain, deux ESPÉ et deux rectorats différents... Comment nous organisons-nous pour que ce travail soit effectivement une collaboration, où le rôle de chaque institution soit reconnu et valorisé ? Le partage des tâches et responsabilités peut-être envisagé de la manière suivante : l'IREM organise des groupes inter-sectoriels de recherche-action, mêlant des enseignants de divers degrés, de diverses disciplines, avec des chercheurs et enseignants-chercheurs, afin de produire des ressources pédagogiques appuyées sur les apports de la recherche et maintenir un vivier de formateurs impliqués dans la recherche et formés par la recherche.

Dans ce cadre, notons les publications dans des actes de colloques, les articles dans des revues, des ateliers dans des journées de formation, jusqu'aux certifications et diplômes obtenus par nos formateurs. En particulier dans l'équipe DREAM (voir A.5) en 2016, après les doctorats de Gilles ALDON en 2011, de Marie-Line GARDES en 2013, nous nous réjouissons que Mathias FRONT, responsable du site de l'ESPE de Bourg en Bresse mais également formateur IREM depuis de nombreuses années, voit son travail couronné par un doctorat. L'IREM participe ainsi non seulement à appuyer les formations sur la recherche mais également à soutenir la formation universitaire des cadres de la formation initiale et continue dans l'académie.

Le *pôle de professionnalisation* de l'ESPÉ quant à lui peut répondre aux demandes de formation exprimées par l'employeur, le rectorat. Ce seront bien entendu la plupart du temps les mêmes personnes qui auront produit et feront vivre les ressources en animant des stages de formation continue, mais avec des *casquettes* différentes, des rôles institutionnels complémentaires.

B.1 Dernières publications

Le livre *Construire les nouveaux nombres au cycle 3 : fractions et décimaux*, correspondant à un besoin identifié par tous, par exemple la conférence de consensus du Cnesco¹⁷, va bientôt sortir en collaboration avec le réseau Canopé. Nous étions depuis trois ans dans une situation d'enlisement dont nous espérons voir le bout. L'autre livre en collaboration avec Canopé, *Les rallyes mathématiques dans la classe : un jeu très sérieux!* (voir D.1) est lui quasiment sous presse.

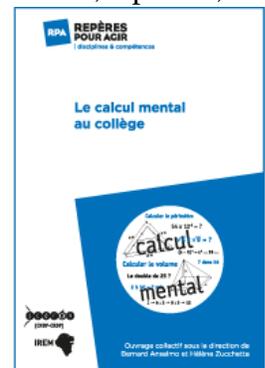
- La Commission inter-IREM TICE (voir A.1) a publié un ouvrage de référence que tous les enseignants de mathématique attendaient, la brochure *Créer avec GeoGebra* et les groupes *Maths dynamiques* (voir C.5) et *LP* (voir C.2) locaux y ont contribué. La publication a été rendue possible en partie grâce au projet européen mcSquared (voir D.4) sur la créativité dans l'ensei-

17. <http://www.cnesco.fr/>

gnement des mathématiques. C'est une superbe brochure, accessible librement sur [le site de l'ADIREM](#), mais également mise en vente à prix coûtant à l'IREM au prix de 30€. Une bonne partie de la recette 2016 tient à la très bonne vente de ce livre.

- **Le groupe DREAM-ResCo** (voir [A.5](#)) a publié un chapitre de livre dans la collection «Maths and technology, a CIEAEM sourcebook», a communiqué dans plusieurs colloques, les journées nationales de l'APMEP, les journées des LéA à l'Ifé, le 21^{ème} colloque inter-IREM Épistémologie et histoire des mathématiques au Mans. Mathias FRONT a en décembre 2015 soutenu sa thèse, appuyé largement sur son travail au sein du groupe.
- **Le group mcSquared** (voir [D.4](#)) a publié des articles dans divers congrès, *Digital Resources to Enhance Creative Mathematical Thinking in a Biomathematics Context*, *The Effectiveness of Kinesthetic Approach in Developing Mathematical Function Graphs Recognition and Understanding at University Level* et *Creativity and Technology in Mathematics : from Story Telling to Algorithmic with Op'Art* au 6^{ème} congrès CADGME à Targu Mureș en Roumanie en septembre 2016, *Kinesthetic Promotion of Function Graph Recognition at University Level* au 13^{ème} congrès international en éducation des mathématiques (ICME) à Hambourg en Allemagne en juillet 2016, *Design and Evaluation of Digital Resources to Enhance Creative Mathematical Thinking in a Biomathematics Context* au bulletin du comité technique sur les technologies de l'apprentissage en janvier 2016.
- **Le group Tempus** a publié *Students' Perceptions of Mathematics in Engineering Courses from Partners of MetaMath and MathGeAr Projects* dans la 44^{ème} conférence sur l'enseignement en école d'ingénieurs, SEFI, à Tampere en Finlande, en septembre 2016, *MetaMath and MathGeAr Projects : Students' Perceptions of Mathematics in Engineering Courses* à la première conférence du réseau international sur la recherche en didactique des mathématiques universitaires (IN-DRUM) à Montpellier en avril 2016.
- **Le groupe Collège**, sous la direction de Bernard ANSELMO et Hélène ZUCCHETTA, a publié, en collaboration avec le CRDP, un livre intitulé *Le calcul mental au collège*. Les activités pédagogiques proposées peuvent soit être mises en œuvre directement dans les classes, soit servir de modèles pour construire ses propres activités. La plupart ont été testées avec des élèves en situation de classe. Tourné vers la pratique et complétant le livre - qui propose entre autres 37 activités pédagogiques le livre est accompagné de centaines de ressources en ligne :

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



- **Le groupe rectoral École-Collège**, composé de Bernard ANSELMO, Annette BRACONNE-MICHOUX, Daniel GROS et Hélène ZUCCHETTA a publié une brochure de formation de formateurs à la géométrie : *La géométrie plane, du cycle 3 au collège*, accompagné d'un site internet proposant des documents d'accompagnement suivant trois modules <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique137>.
- **Le groupe École-Collège**, avec Maryvonne LE BERRE, René MULET-MARQUIS et Alain DARAN,

a augmenté la collection *50 problèmes et plus si affinités* par une brochure destinée aux élèves de Cours Moyen et de sixième. De nombreuses suggestions de corrections ainsi qu'un forum pour poser des questions sont accessibles sur le site de l'IREM :

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



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

- Cette même équipe a publié en ligne des compléments à la brochure *50 problèmes et plus si affinités* pour les élèves de 4ème et 3ème : <http://math.univ-lyon1.fr/irem/50pbs/> Il comporte une double classification des problèmes par contenus mathématiques et par type de recherche ainsi qu'un certain nombre de corrigés et de commentaires pédagogiques ou didactiques, accessibles par le numéro d'ordre du problème dans le livret.
- Une troisième action du groupe est la participation au film d'animation *Lucie traverse les dimensions* réalisé par Xavier FALANDRY de C Productions Chromatiques (voir E.2).
[Universcience http://www.webprogram-festival.tv/](http://www.webprogram-festival.tv/)
- Les actes du colloque organisé par les **groupes lycée et université** sur l'impact de la réforme des programmes du lycée sur l'enseignement supérieur à Lyon, 24 et 25 mai 2013¹⁸ sont 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 ?*. Malgré la distance dans le temps, [cette brochure](#)¹⁹ reste d'une actualité brûlante. Nous lançons à ce propos un nouveau groupe IREM à la rentrée 2017 sur la question de l'inter-disciplinarité math-physique, dans le secondaire et à la transition vers le supérieur.
- **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 cé-dérom, *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.5.
- **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 43ème colloque international *Enseignement des mathématiques et formation des maîtres aujourd'hui : quelles orientations, quels enjeux ?* en juin 2016, au Puy en Velay, accompagné d'un DVD contenant ces textes, les comptes-rendus détaillés des

18. 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>

19. <http://numerisation.irem.univ-mrs.fr/PS/IPS13003/IPS13003.pdf>

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 collègue 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 DREAM-ResCo** (voir A.5) a mis en ligne un [site internet](#)²⁰ *Démarche de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques*, une collaboration de l'IFé, de l'ESPÉ, de l'Institut des sciences cognitives (ISC) Marc JANNEROD²¹, du laboratoire S2HEP et de l'IREM de Lyon.
- **La préparation à l'agrégation interne** met en ligne sur <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique78> des notes de cours et des documents très consultés, en particulier sur l'analyse, éditées sous forme d'un livre (*Carnets de voyage en Algérie*) disponible pour le concours.
- 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, <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.4 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/>).

B.3 Travaux en préparation

- **Le groupe collègue**, en collaboration avec le CRDP finalise actuellement la publication sous forme de livres d'une brochure revue et augmentée de *fractions et décimaux au nouveau cycle 3*. Voir II B.2.
- **Le groupe Rallye** prépare un livre pour les dix ans du rallye. La maquette a été acceptée par le réseau CANOPE. C'est une réflexion sur le rallye, des épreuves de rallye et leur utilisation dans l'enseignement des mathématiques (voir D.1).

20. <http://dreamaths.univ-lyon1.fr/>

21. <http://www.isc.cnrs.fr/>

C Des formations, des formateurs

C.1 Contexte national de la formation continue

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

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

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

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

La refonte de la formation aux métiers de l'enseignement, en particulier la mise en place des *Écoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation* (ESPE), 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'ESPE au travers du pôle de professionnalisation. En tant qu'acteurs de formation continue, l'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM) et le réseau des ESPE ont demandé nationalement, dans chaque académie, de clarifier localement les relations entre l'IREM et l'ESPE 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 profession-

nalisation. 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.

Ces Maisons pour la Science, mises en place par l'Académie des Sciences, s'occupent de formation continue en science des professeurs, principalement du primaire. La circulaire du bulletin officiel du 9 mars 2017²² stipule que, pour les enseignants du cycle 3, la moitié des 18h de formation sera consacrée aux mathématiques. Il est donc à prévoir une implication accrue de nos formateurs dans le premier degré.

C.2 Formation continue dans l'académie de Lyon

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

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

Les annexes A et B, page 65 et suivantes, présentent une description détaillée des stages animés par des formateurs IREM en 2015-2016, 2016-2017 et proposés en 2017-2018, soit au nom de l'IREM, soit sous une autre étiquette.

Pour l'année 2016-2017, les stages sont souvent ceux qui ont été reconduits. Beaucoup de stages connaissent un grand succès sur plusieurs années et sont évolutifs, complétés par les nouvelles propositions. Mais en 2015-2016, très peu de stages ont ouvert faute de candidats. La DAFOP nous

22. http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=113978

propose comme explication que les collègues se sont auto-censurés étant donné le très grand effort demandé par les nouveaux programmes.

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

- Algorithmique et programmation au collège
- Quelle logique mathématique au lycée ?
- La démonstration dans tous ses états
- DNL en mathématiques au lycée : Situations et supports
- Fonder son enseignement en mathématiques sur la résolution de problèmes
- Des mathématiques ludiques en cycle 3 et 4
- Apprendre du rallye mathématique : la stratégie
- 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
- Initiation à \LaTeX
- Évaluer des compétences au collège ?
- Enseigner les probabilités au cycle 4
- Géogébra dynamique, fonctions, probabilités et statistiques
- Probabilités en LP
- Geogebra en mathématiques et en sciences (LP)
- Géométrie dans l'espace avec Geogebra 3D (LP)
- Découvrir Epsilonwriter et l'algèbre dynamique
- Séminaire de l'IREM
- Commissions inter-IREM
- Rallye mathématiques 2016
- Statistiques avec Geogebra

Il est à noter que plusieurs stages ont été proposés sous forme **hybride** 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 cultive ainsi un **vivier de formateurs** particulièrement efficace. Un aspect de cette culture est la certification ou les diplômes que les formateurs IREM acquièrent, reposant souvent sur leur travail à l'IREM, par exemple sous forme de reprise d'étude en master de didactique, ou même en doctorat (voir A.5). Mais l'IREM promeut la participation volontaire aux journées de formations qui se présentent, dans le réseau des IREM, des ESPÉ ou de l'APMEP, en se faisant l'écho de ces formations et en y missionnant autant que possible les formateurs qui en font la demande. Par exemple les journées nationales de l'APMEP organisées à Lyon en octobre 2016 ont à ce titre été remarquablement enrichissantes.

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 de crédits de formation ?

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

Pour revenir aux stages sur les nouveaux programmes de collège, ils sont conçus par un groupe rectoral, piloté par les IA-IPR²³, 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

23. Inspecteurs d'Académie, Inspecteur Pédagogique Régional

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

Liste des formateurs lyonnais dans les CII en 2014 :

- CII *Repères IREM* (revue du réseau) : M. DIGEON ;
- CII Collège : C. MARTELET ;
- CII Lycée : D. BERNARD ;
- CII Popularisation : R. GOIFFON et D. HÉBRÉARD ;
- CII Publimath : R. GOIFFON ;
- COPIRELEM²⁴ H. ZUCCHETTA
- CORFEM²⁵ M. GUIGNARD, V. DELOUSTAL-JORRAND
- Lycée professionnel : Ch. MEILLAND et J.-L. MORIN
- ADIREM et CII Université : Ch. MERCAT.

D Actions mises en place en 2016

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

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

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

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 vacances à un taux horaire raisonnable, mais c'était vraiment difficile et nous a demandé énormément de temps (voir A).

Notre activité a été intense en 2016 autour de différents projets européens que nous présenterons plus en détail :

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

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

D.1 Interdisciplinarité

En 2013, nous avons organisé le colloque sur l'impact de la réforme des programmes du lycée sur l'enseignement supérieur, les 24 et 25 mai 2013²⁶ dont [les actes](#) sont maintenant disponibles. Plus d'une centaine de collègues, de l'UCBL et de toute la France étaient venus échanger pendant deux jours sur le thème *La réforme des programmes du lycée : et alors ?*. Malgré la distance dans le temps, cette brochure reste d'une actualité brûlante. Nous lançons à ce propos un nouveau groupe IREM à la rentrée 2017 sur la question de l'inter-disciplinarité math-physique, dans le secondaire et à la transition vers le supérieur. Nous comptons mettre en place deux groupes, un portant sur l'accom-

26. 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>

pagnement de la mise en place des EPI²⁷ au collège et l'Accompagnement Personnalisé (AP), et un deuxième au niveau lycée et enseignement post-bac, BTS-licence.

D.2 Journées nationales de l'APMEP

L'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP) est à l'origine du réseau des IREM. Un lien étroit continue de nous lier. Aussi, quand cette association décide d'organiser ses journées nationales à Lyon, nous les avons soutenu de formation et plus largement de développement professionnel pour tous les enseignants, du primaire à l'université. Nous avons contribué à l'organisation des réunions de travail, soutenu les demandes faites à l'université, prêté main forte quand c'était nécessaire à l'organisation et fait le lien avec les universitaires lyonnais.

Ces journées, sous le thème *À la lumière des mathématiques*, ont accueilli près de 700 congressistes de la France entière (et quelques étrangers francophones), pour des conférences, plénières ou en parallèle, des ateliers, des expositions et des visites culturelles et mathématiques. Les travaux se sont tenus sur le campus de l'INSA à la Doua.



D.3 Erasmus+ : MoMaTrE, IMALY, DrIVE-MATH

Fruit de la reconnaissance internationale de l'expertise de ses équipes et de leur implication dans des projets précédents, l'IREM participe au dépôt de trois projets Erasmus+ qui font un tout cohérent autour de la modélisation et des mathématiques comme outil d'appréhension du monde qui nous entoure, portant sur les rallyes dans la ville, la littéracie mathématique et l'enseignement des mathématiques pour les élèves ingénieurs :

- MoMaTrE pour *Mobile Math Trails in Europe*, coordonné par l'université de Francfort, s'intéresse à faire ouvrir un œil scientifique sur le monde, faire découvrir ce qu'il y a de surprenant et de compréhensible dans une ville, un campus, une école, sous la forme de rallyes scientifiques avec des épreuves de modélisation, pour les petits et les grands. L'IREM est intéressé à faire de ce projet un outil de formation continue pour les enseignants de science, un prétexte à comprendre la puissance de modélisation que recèlent la boîte à outils de nos élèves. Ce projet s'appuie sur une coopération en cours, Matthias LUDWIG ayant proposé à l'IREM et l'ESPE un après-midi de formation le vendredi 2 septembre 2016. Le résultat est visible en ligne sur <http://mathcitymap.eu>.
- IMALI pour *Inclusive Mathematical Literacy : collaborative teacher development through a MOOC* tente de remédier au constat du manque de culture générale mathématique chez les élèves latins relevée par les dernières comparaisons internationales TIMSS et PISA. Loin de promouvoir l'enseignement pour uniquement améliorer ces évaluations, ce projet mettra en œuvre des outils de développement professionnel des enseignants permettant, par la mise en réseau de projets faits par les élèves eux-mêmes, d'appréhender le monde autour d'eux d'une manière scientifique sans en éluder la complexité, une éducation à la littéracie mathématique.

27. Enseignements Pratiques Interdisciplinaires

- DrIVE-MATH pour *Development of Innovative Mathematical Teaching Strategies in European Engineering Degrees* est une suite des projets Tempus MathGeAr et MetaMath (voir D.5) afin de promouvoir des stratégies actives dans l’enseignement des mathématiques pour les élèves ingénieurs, implémentant plus avant les recommandations identifiées comme efficaces.

D.4 mcSquared : mc^2 , créativité en mathématique au carré

Le projet européen mcSquared²⁸ propose de développer une plate-forme et du contenu pédagogiques en mathématique promouvant la créativité, individuelle et collective.

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



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

L’IREM de Lyon est le maillon essentiel de ce projet en France par l’implication de formateurs et de groupes, en particulier les groupes EpsilonWriter et mcSquared (voir C.6 ainsi que le groupe Lycée (voir B.3). Il est administrativement géré par le laboratoire S2HEP²⁹ 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 et Christian MERCAT a commencé une thèse sur la question de la pensée créative en mathématique.

Ce projet a commencé à l’automne 2013 et 2016 est donc la dernière année des 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) :

- des membres du groupe lycée autour de l’utilisation pédagogiquement pertinente des technologies dans les problèmes ouverts et la modélisation ;
- un groupe de l’IREM de Grenoble, travaillant autour du raisonnement et de la modélisation <http://mathsamodeler.ujf-grenoble.fr> ;

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

29. 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>

- Pôle éditions qui publie en particulier le journal tangente <http://www.poleditions.com> ;
- le groupe IFÉ Tactileo sur les interfaces tactiles <http://projet.tactileo.net> ;
- Aristod, une entreprise française, déjà connue pour Aplusix <http://www.aplusix.com>, qui développe un logiciel d’algèbre dynamique : <http://epsilonwriter.com> au cœur du travail du groupe dédié EpsilonWriter (voir C.6) ;
- 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 GALAIS autour de la création d’objets utilisables dans des musées mathématiques ou lors de campagnes de diffusion des mathématiques <http://www.institutedemathologie.fr>.

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

D.5 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>



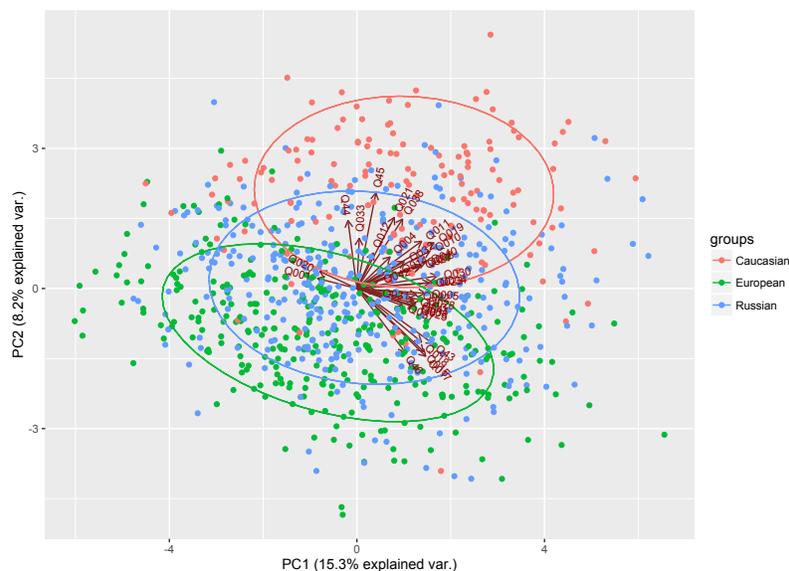


FIGURE 1 – La répartition géographique des étudiants est un facteur explicatif important de la dispersion de leurs conceptions sur l’enseignement des mathématiques.

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

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

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

D.6 Projet eMath : contenu mathématique multilingue de transition

L’IREM participe au projet eMath³⁰, 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.

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

l'enseignement par compétences et son évaluation. Cette collaboration s'appuie essentiellement sur le travail du groupe IREM collège.

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

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

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

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



Bernard ANSELMO et Jana TRGALOVÁ, tous deux formateurs à l'ESPÉ, ont continué en 2016 et 2017 la collaboration sous la forme de visites de formation des inspecteurs algériens dans l'optique de la mise en place de groupes de recherche action dans l'esprit des groupes IREM en Algérie.

Le [séminaire de l'ADIREM](#) s'est tenu cette année à Strasbourg début juin et a servi à relancer la coopération internationale dans le réseau des IREM, en particulier en Algérie mais également en Tunisie, au Sénégal, au Cameroun, au Burkina-Faso, au Congo-Brazzaville et en République Démocratique du Congo. Un télé-séminaire international mensuel³³ a permis de soutenir cet effort de collaboration depuis lors.

33. <http://bit.ly/SemIREMI>

D.10 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 de mars-avril.

L'IREM, avec le soutien du labex MI-Lyon, a organisé le congrès du quart Sud-Est à Lyon, les jeudi 31 mars, vendredi 1er et samedi 2 avril 2016.

Le campus de la Doua a accueilli plus de 750 participants, du primaire (10), de l'université (12) mais surtout du collège (307) et du lycée (231) ainsi qu'un lycée roumain invité international (40).

Ils étaient encadrés par 81 enseignants, 32 chercheurs et des parents d'élèves. Quatre classes de l'académie ont participé au forum le vendredi.



Programme congrès MATH.en.JEANS de Lyon					
JEUUDI 31 mars 2016					
Horaires	Amphi n°1	Amphi n°3	Amphi n°5	Salle n°2	Salle n°3
10h-11h	Accueil des ateliers et mise en place des stands sur le forum				
11h-12h	REPAS				
12h-13h30	Conférence inaugurale - Damien GAYET : <i>Planète X : l'Anti-Terre est-elle de retour ?</i>				
13h30-15h	Goûter + Forum				
15h-15h30					Stand seulement
15h30-16h30	Exposés		Bagages		
16h30-17h30	Rencontre élèves-chercheur et profs				
17h30-18h30	Dîner				
18h30					
VENDREDI 1 avril 2016					
Horaires	Amphi n°1	Amphi n°3	Amphi n°5	Salle n°2	Salle n°3
9h-10h	Forum				Stand seulement
10h-11h	Exposés		Exposés interactifs		Stand seulement
11h-12h	Forum				
12h-13h30	REPAS				
13h30-14h30	Exposés		Exposés interactifs		
14h30-15h30	Goûter + Forum				
15h30-16h	Exposés		Exposés interactifs		
16h-17h	Exposés		Exposés interactifs		
17h-18h	Dîner				
18h30					
SAMEDI 2 avril 2016					
Horaires	Amphi n°1	Amphi n°3	Amphi n°5	Salle n°2	Salle n°3
9h-10h	Forum				Stand seulement
10h-11h	Exposés		Bagages		
11h-12h	REPAS				
12h-13h30	Conférence de clôture - Michèle AUDIN : <i>Troubadours, permutations et autres histoires...</i>				
13h30-15h	Goûter				
15h-15h30					

En 2015 le congrès Sud-Est s'était tenu en [Avignon](#) et en 2014, tout comme en 2016 il s'était déjà tenu sur le campus.

En 2015, du fait de la proximité du congrès dans l'académie, *huit ateliers* ont été conduits et représentés en Avignon, 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. C'est le labex MiLyon qui est le principal financeur de ce congrès.

En 2017, les congrès s'organisent à Marseille et Grenoble. De nombreux ateliers de l'académie y participent :

- À Marseille : le collège Môrice LEROUX des grattes-ciels à Villeurbanne, les collèges LACAS-SAGNE et Raoul DUFY, les lycées LA MARTINIÈRE-DIDEROT et Edouard HERRIOT de Lyon ;
 - À Grenoble : le collège Mario MEUNIER de Montbrison, le collège les 3 vallées de la Voulte sur Rhône, les lycées Claude BERNARD de Villefranche sur Saône, Jean PUY et Saint Paul de Roanne.
- Nous organiserons de nouveau le congrès à Lyon en mars 2018!

D.11 Labex MiLyon : MMI et *MathInfoLy*



L'IREM fait partie des laboratoires participant au LABEX MiLyon³⁴, établi pour dix ans à partir de 2011. Cette participation est plus opérationnelle qu'organique : le directeur de l'IREM, Christian MERCAT étant une cheville ouvrière dans ces deux projets sans y être impliqué *es qualité*, cependant les réseaux, locaux, nationaux et internationaux, des IREM, de ses formateurs, de ses contacts dans les établissements scolaires et les associations, ainsi que le temps de coordination par des formateurs IREM ou la secrétaire de l'IREM, sont cruciaux dans la réussite de ces projets.

Par delà les deux projets phares *MathInfoLy*³⁵ 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.12 École d'été pour étudiants

La première école d'été pour jeunes étudiants (16-20 ans) a été organisée fin août 2011 à Brème en Allemagne. Elle s'y tiendra une année sur deux, les années paires se déroulant à Lyon, pendant au moins la durée du financement du Labex. Elle permet à des jeunes du monde entier de participer à dix jours de mathématiques. Des professeurs prestigieux présentent des cours, en anglais ou en français, 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 tour à tour *MathInfoLy* en 2016, *Modern Mathematics* en 2014 et *ISSMYS* en 2012. En 2016 elle s'est tenue du 23 au 26 août à l'ÉNS-Lyon sur le campus Descartes.

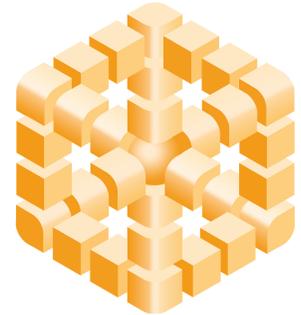
En 2014, plus de 80 étudiants de 16 à 20 ans, provenant de 45 pays différents, sélectionnés sur recommandation et dossiers pour leurs talents en mathématiques ont participé à dix jours de ma-

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

35. MathInfoLy <https://mathinfoLy2016.sciencesconf.org/>

thématiques 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, Brême, Allemagne
- Don ZAGIER, Bonn et Paris, Allemagne et France



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

En Août 2016 l'école d'été **MathInfoLy** était plus petite, francophone, c'est un changement de cap pour ce dispositif. Les 46 garçons et 40 filles, pour un tiers d'étrangers, ont travaillé pendant la semaine du 21 au 27 août, en ateliers sur six thèmes, introduits par des chercheurs et chercheuses jeunes et dynamiques :

- Nathalie Aubrun (CNRS et ENS de Lyon) : pavages et calculabilité
- Xavier Buff (Toulouse 3) : billards
- Marie Lhuissier (ENS de Lyon) : mécanique céleste
- Aline Parreau (CNRS et Lyon 1) : graphes
- François Sauvageot (Nantes) : nœuds
- Amandine Veber (CNRS et École Polytechnique) : Est-on plus sexy avec les yeux bleus ?

L'école d'été était couplée avec l'université d'été de Math.en.Jeans (voir [D.10](#))

Avec un budget autour de 75k€, le financement est assuré principalement par le labex MILyon de l'université de Lyon, l'association Animath³⁶ et l'institut CLAY³⁷.

L'organisation 2016 était coordonnée par le directeur du labex, Petru MIRONESCU, en 2014 par le directeur de l'IREM, Christian MERCAT et en 2012 par Étienne GHYS, UMPA, ENS-Lyon. L'animation était assurée par l'association Plaisir-Maths³⁸.

D.13 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 MMI³⁹ et leur mise en œuvre depuis 2014.

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

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

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

39. Maison des Mathématiques et de l'Informatique <http://mmi-lyon.fr/>

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 sollicitation 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 (voir D.10).

Le catalogue des activités 2016 est consultable [en ligne](#).

Les partenaires sont :

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



Nous avons participé par exemple au dispositif ASTEP^a 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 (voir A.4).

Nous avons également représenté la MMI à Genève en juillet 2016 lors de *la nuit de la science*, dans le cadre du groupe *AlPaGe*, en collaboration avec Alger, Paris (le palais de la découverte), Genève (la section de mathématiques de l'unige).

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



D.14 Séminaire jeunes chercheurs en didactique

L'IREM s'appuie sur l'expérience que la recherche universitaire en didactique des mathématiques peut informer efficacement la formation continue et le développement professionnel des enseignants de mathématiques dans un dialogue mutuel. Aussi, l'IREM de Lyon a-t-il contribué à l'organisation du Xème séminaire pour les jeunes chercheurs en didactique des mathématiques, organisé par l'association pour la recherche en didactique des mathématiques (ARDM⁴⁰) les 6-8 mai 2016 à Lyon.

Le thème de ce Xe séminaire était *la méthodologie de recherche et le recueil des données* : leur pertinence mais aussi leur efficacité pour répondre aux questions de recherche. Ferdinando ARZARELLO et Eric RODITI furent les chercheurs expérimentés invités.

E Projets récents en cours

E.1 Préparation à l'agrégation interne

Conformément à sa mission de formation continue exigeante 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. Cette préparation connaît un succès fulgurant, localement, mais aussi par la publication d'[un site internet](#) très utile contenant des notes de cours éditées et disponibles pour le concours, *Carnet de voyage en Algébrerie* (bientôt complété par *Voyage en Analystan*) et de deux superbes livres, *Histoires hédonistes de groupes et géométries* avec Jérôme GERMONI (voir B).

En 2017, *vingt-cinq enseignants* ont été admissibles à l'agrégation interne plaçant la préparation de l'IREM de Lyon comme la plus efficace de France ! Bravo aux collègues préparant ce concours et à l'équipe de formateurs ! D'ailleurs nous accueillons volontiers des enseignants des académies limitrophes, Grenoble, Clermont-Ferrand et Dijon qui viennent en auditeur libre à notre préparation.

En 2016, *dix enseignants* ont été admis à l'agrégation interne sur *dix-neuf* admissibles.

En 2015, *douze enseignants* ont été admis à l'agrégation interne, dont le deuxième du concours.

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

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

Il est à noter que les candidats sont à classer dans deux profils assez différents suivant qu'ils ont ou non un congé formation et parmi ceux qui ont la chance d'avoir un allègement de service, ceux qui s'engagent effectivement dans la préparation au concours, pour qui cette formation est réellement un développement professionnel important. Avoir un congé formation est une chance exceptionnelle et notre proposition de la conditionner à des critères tels que le rang au classement du CAPES, la volonté confirmée par les faits de s'engager dans une prépa, a visiblement porté ses fruits, dans une promotion 2016 homogène et motivée. Le réseau des IREM fait [un stage d'été](#) excellent à l'IREM de Montpellier du 6 au 15 juillet 2016 et de même en juillet 2017 qui est un très bon moyen de se lancer dans la dynamique de la reprise d'études.

40. <http://www.ardm.eu>

Nous nous félicitons d'une excellente "promotion" 2016, avec un bel esprit collectif de travail. Pour ceux-là, les bénéficiaires dépassent de loin l'objectif affiché d'obtention du diplôme d'agrégé. Ceux qui décrochent le concours le font cependant rarement la première année, et la corrélation avec le congé-formation, voire avec les listes d'inscrits officiellement par le rectorat n'est donc pas forcément évidente à établir au premier coup d'œil.

Un autre aspect de cette formation est l'implication de formateurs agrégés eux-même, en poste dans le secondaire ou le supérieur. Deux nouvelles intervenantes participent ainsi à la préparation à l'oral depuis 2014 et ont contribué à sortir les prises de notes sous forme de livre disponible au concours.

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 2016 s'est appuyée sur l'organisation d'un stage intensif pendant les vacances d'été 2015 (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

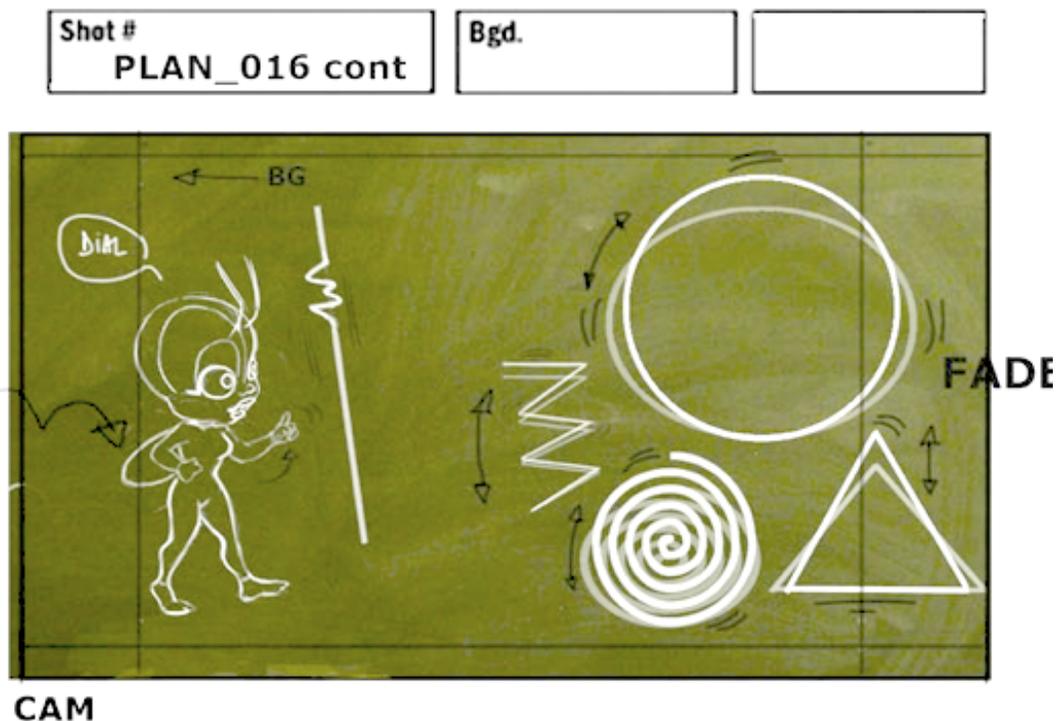
- Mise en place de réunions de coordination, partage clair des parties du programme et des tâches (rappels de cours, séances d'exercices, leçons d'oral, devoirs blancs, préparation à la partie «informatique» de l'oral 2) ;
- établissement d'un planning à long terme,
- mise en place d'un site collaboratif, <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.
- Il est à noter que la préparation à l'*agrégation externe* est maintenant également coordonnée à l'IREM, amenant les futurs agrégés à identifier ce lieu comme une ressource importante.

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

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

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



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

E.3 Projet M2Real, collaboration avec l'INSA

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

La participation de l’IREM à M2Real est le point de départ des coopérations Prefalc et eMath avec l’INSA (voir D.6, D.7).

E.4 Accueil de stagiaires

Comme d’habitude, nous avons reçu un certain nombre de stagiaires à l’IREM : les habituels élèves de troisième (quatre) 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)

Les commissions inter IREM sont des groupes IREM nationaux, courroies de transmission entre l’assemblée des directeurs d’IREM et les groupes locaux. Leurs travaux sont orientés par les priorités nationales décidées par l’assemblée, informée par le comité scientifique.

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 de l’académie de Lyon à ces commissions est financée par une enveloppe spéciale à la DAFOP de 6 500 €, la participation de formateurs universitaires ou retraités restant à la charge de l’UCBL, couverte par l’IREM mais également par l’ESPÉ. C’est le cas en particulier de la CORFEM et de la COPIRELEM.

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

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

Le colloque 2016 de la CORFEM XXIII a eu lieu, pour la deuxième année consécutive, à la faculté d’éducation de Nîmes, les 9 et 10 juin 2016. Les deux thèmes abordés, étaient, *Les nombres, du collège à l’université* et *Formation et développement professionnel d’enseignants de mathématiques*.

La commission travaille sur la publication d'un ouvrage de synthèse capitalisant des ressources sur la formation des enseignants de mathématiques constitué de 3 tomes : Les savoirs mathématiques à enseigner au collège et au lycée - Démarches d'enseignement et d'apprentissage - Outils et ressources pour la formation.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Correspondante lyonnaise de la commission H. ZUCCHETTA, formatrice à l'ESPÉ

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

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

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

Correspondant lyonnais de la commission Ch. MERCAT

- **La CII Pop'Math** est un espace/temps de réflexion sur la popularisation des mathématiques, où se rencontrent une trentaine de collègues des IREM et d'institutions partenaires (APMEP, CIJM, FFJM, Kangourou, MMI, Animath, Math.en.Jeans...), pour constituer une caisse de résonance, mais aussi de « raisonance », de la vulgarisation des mathématiques (missions ci-dessous). La CII est composée de trois sous -groupes qui travaillent sur les thèmes :
 - Que révèle la diversité des Rallyes mathématiques ?
 - Que nous disent les jeux mathématiques sur notre manière d'enseigner ?
 - Popularisation : des mathématiques pour tous ?

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

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

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

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

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

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

Le groupe logique doit prochainement publier plusieurs articles sur l'enseignement de la logique au lycée, articles qui devraient être rassemblés dans une brochure. C'est ce travail qui a influencé le plus le groupe Lycée de l'IREM de Lyon (voir B.3).

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

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

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

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

Correspondante lyonnaise de la commission D. BERNARD

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

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

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

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

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

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

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

— La CII Collège

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

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

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

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

A.2 Groupe Disciplines Non Linguistiques (DNL)

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

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

Le site Emilangue décrit plus amplement cet enseignement.

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

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

Définition des objectifs du groupe

- Échanger des ressources et des pratiques pour produire des ressources sur différents thèmes. Les réunions du groupe sont très enrichissantes pour chacun des membres, puisqu'il est rare d'avoir des collègues de DNL maths-anglais dans des Lycées proches, en effet, il y a environ 10

sections maths-anglais sur l'académie. Nous revenons à la fois sur les séquences réalisées avec nos élèves, que sur celles à venir et nous profitons de l'expérience de chacun des membres.

- Nous avons été sollicités pour l'élaboration de sujets pour les oraux du bac. Entre 4 et 5 de sujets pour le Bac de juin 2016 ont été produits dont presque tous ont été effectivement retenus. Nous avons aussi fait le point sur la passation des oraux et l'organisation de la session de juin 2016. Ce bilan a été transmis à Monsieur l'inspecteur Jean-Jacques SEITZ.
- Pour l'instant, nous n'avons pas alimenté le site de l'IREM et/ ou le site académique car il semble que certaines ressources soient encore à peaufiner. Nous pouvons toutefois envisager de demander l'accord de Mr IPR Jean-Jacques SEITZ pour la diffusion des sujets de bac de DNL n'ayant pas été retenus les années précédentes ainsi que le document de cadrage sur les thèmes à aborder en DNLM maths-anglais.
- Nous avons préparé et fait une demande d'ouverture d'un stage pour 2015-2016, intitulé "comment faire parler les élèves en DNL maths-anglais" mais celui-ci n'a pas été ouvert. Nous avons proposé un nouveau stage pour 2016-2017, intitulé "Produire et utiliser différents supports pour amener les élèves en situation de production orale en DNL maths-anglais." Ce stage a permis au nouvel IPR Mr Laurent ASSET de réunir par deux fois tous les professeurs intervenant en section européenne entre septembre et décembre 2016.
- Cette année, pour la première fois, les membres du groupe ont animé un temps de 2h lors du séminaire de l'IREM pendant lequel nous avons pu présenter les attentes d'une section européenne et quelques activités mettant en situation les collègues (English division, mixed numbers, geometry). Nous avons aussi partagé notre expérience sur des projets ERASMUS.

Membres du groupe Marina DIGEON, Claire COFFY SAINT-JALM, Cécile DURAND, Jean-Philippe PERRET, Marie FAURE-GIGNOUX, Véronique TARAZONA, Pascale BONNAUD.

A.3 Groupe Géométrie Pratique-Arpentage

Présentation du groupe. Ce groupe, qui a démarré en 2016, est coordonné par Marc TROUDET, un formateur de l'IREM de Grenoble exerçant à Vienne qui participe à la CII Histoire et épistémologie. Il est intervenu dans le pôle de professionnalisation de l'ESPE pour une formation des étudiants de master 2.

Le groupe a développé des ressources pédagogiques autour d'instruments d'arpentage anciens et leur réinterprétation moderne. Les théories mathématiques justifiant leur emploi sont la perpendicularité, la proportionnalité mais également l'alignement et la cocyclicité. Les notions visitées sont celles de grandeurs géométriques, longueurs, aires, angles avec un travail précis d'évaluation des ordres de grandeur et des imprécisions.



Pour des lycéens on pourrait aussi utiliser la trigonométrie mais au niveau de la primaire, donner du sens aux calculs permet de faire émerger des compétences de contrôle des techniques opératoires même chez des élèves en difficultés avec le calcul posé. Ces instruments, comme l'équerre d'arpenteur, sont analysés en classe, construits par les élèves et utilisés dans la cour de récréation afin de dresser le plan de la cour, d'estimer son aire etc... Un plan précis de la cour est réalisée à l'échelle sur papier millimétré et d'un logiciel de géométrie.

Membres du groupe Géométrie pratique - Arpentage Saida BOUÉ, professeure des écoles et directrice, Pauline MIRMAND, professeure des écoles, Marc TROUDET et David CHATELON, collège de l'Isle.

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 jeux 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 (MMI⁴¹). « Jeux » est un raccourci de « défis jeux et jeux à stratégie gagnante ».

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

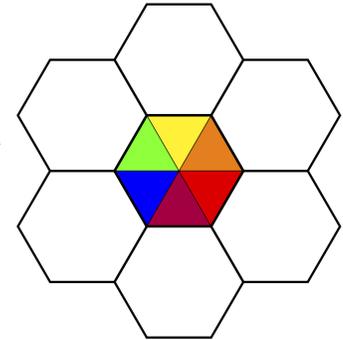
Objectifs. Ce groupe a double vocation.

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

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", "Hexaminos", ...).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Membres du groupe Arnaud GAZAGNES, François SOULARD, Bertrand SÈVE (enseignant en ULIS), Alix BOISSIÈRE et Nicolas PELAY de l'association Plaisir Maths⁴² - Bodo LASS, chercheur CNRS et Theresia EISENKOELBL, maîtres de conférences ICJ.

A.5 DREAM - RESCO

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

L'équipe de recherche DREAM a travaillé en 2016 en collaboration avec le LéA CherPam de l'IREM de Montpellier et l'équipe ResCo. S'appuyant sur des expériences des années précédentes, le groupe DREAM-ResCo développe un questionnaire qui doit permettre, parallèlement à l'étude de l'élaboration et de la diffusion des problèmes de recherche, d'approfondir l'analyse des effets des mises en œuvre sur les élèves. Les questions suivantes font désormais parties du développement de la recherche. 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 ? La créativité et l'invention mathématiques 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 ? 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 ?

Communications L'équipe DREAM a présenté ses travaux lors des :

— **Journées nationales de l'APMEP** du 21 au 24 octobre 2016

Atelier 1 LA RÉOLUTION COLLABORATIVE DE PROBLÈME : APPEL À LA LUMIÈRE DE TOUS LES ÉLÈVES ! Animé par Sonia YVAIN (ResCo) et Marie-Line GARDES (DREAM) Les problèmes proposés pour une session de résolution collaborative sont issus de situations concrètes, pour lesquelles plusieurs modèles mathématiques sont envisageables. On attend des élèves qu'ils explorent la situation et l'éclaircissent de toutes leurs lumières, en particulier pour le mathématiser. Un dispositif à vivre et à découvrir !

Atelier 2 LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES MISE EN LUMIÈRE DANS LA CLASSE ORDINAIRE. Animé par Antoine GUISE et Didier KRIEGER L'atelier fait réfléchir à l'articulation entre des problèmes de recherche et des progressions annuelles ou dans un cycle. A partir de la présentation de problèmes de recherche que les participants sont amenés à résoudre, nous discutons de leurs apports pour les apprentissages en mathématiques et la construction de progressions.

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

- [Journées des LéA](#)⁴³, 24 mai 2016, 5 octobre 2016.
- Un chapitre de livre a été proposé et accepté dans la collection «Maths and technology, a CIEAEM sourcebook» : Aldon, G. DURAND-GUERRIER, V., RAY, B. (2017). Problems Promoting the Devolution of the Process of Mathematization : An Example in Number Theory and a Realistic Fiction in G. ALDON, F. HITT, L. BAZZINI, U. GELLERT (Eds.), Mathematics and technology : a CIEAEM source book, Springer.
- Une conférence dont les actes seront bientôt publiés : MIZONY, M. (2016). Sur le fictionnalisme en science, à paraître dans les actes des "Quatrièmes ateliers sur la contradiction", Ecole Centrale de Lyon (14, 15 et 16 Avril 2016), Eds Presses des Mines.
- Dans une perspective de diffusion des travaux de l'équipe de recherche, un site web a été ouvert : <http://dreamaths.univ-lyon1.fr/> Il est à la fois destiné aux enseignants de mathématiques qui peuvent trouver des ressources pour la classe et des exemples de mises en œuvre et pour les formateurs ou les chercheurs en didactique des mathématiques avec des textes fondateurs des situations didactiques de recherche de problèmes.
- Mathias FRONT, responsable du site de l'ESPÉ à Bourg en Bresse et formateur IREM dans ce groupe DREAM depuis de nombreuses années, a soutenu sa thèse fin 2015, portant en partie sur son travail dans le groupe : FRONT, M. (2015). *Émergence et évolution des objets mathématiques en Situation Didactique de Recherche de Problème : le cas des pavages archimédiens du plan*. Thèse de doctorat Université Claude BERNARD - Lyon I.

Stages de formation continue Durant l'année scolaire 2015-2016, le stage de formation des enseignants n'a pas été ouvert. Il a été reproposé pour l'année scolaire 2016-2017, accepté sur 2 jours. Il s'intitule «Fonder un enseignement sur les situations de recherche de problèmes». La première journée du stage s'est déroulée au premier trimestre de l'année scolaire, et a été animée par Mathias FRONT, Marie-Line GARDES et Antoine GUISE. L'objectif est de faire réfléchir les stagiaires sur l'articulation entre enseignement et résolution de problèmes. Lors du stage les enseignants sont amenés à développer leurs compétences dans la mise en œuvre d'activités de résolution de problèmes en mathématiques et à penser une organisation de leur enseignement en lien avec cette approche.

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*.

43. Lieu d'éducation associés <http://ife.ens-lyon.fr/lea/>

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.

Membres du groupe DREAM Gilles ALDON, François BRUN-NEY, Mathias FRONT, Marie-Line GARDES, Antoine GUISE, Didier KRIEGER, Michel MIZONY

B Groupes fonctionnant par cycle d'étude

B.1 Groupes École

Ces groupes s'intéressent aux apprentissages de l'école maternelle à la fin du collège. Un accent particulier est mis sur l'articulation du cycle 3 entre l'école et le collège. Des formateurs du primaire et du secondaire travaillent à l'IREM mais transposer ces travaux en stages de formation interdegré est réellement difficile. L'IREM aurait besoin d'aide pour proposer ces formations là où il y en a besoin, c'est-à-dire des lieux où se rencontrent et collaborent des enseignants du primaire et du secondaire !

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

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

Objectifs :

- Expérimentation et analyses d'activités avec supports numériques en classes de cycles 1/2/3/4 et contexte ASH.
- Production de ressources disponibles sur le site IREM.

Deux axes :

- Géométrie : logiciel GeoGebra sur ordinateur et sur tablettes.
- Programmation : activités sur tablettes / ordinateurs ; déplacements de robots.

Ces travaux ont été présentés au cours de deux ateliers des journées APMEP de Lyon en octobre 2016 et ont donné lieu à l'écriture d'un article à paraître dans la prochaine revue Repères.

Voici le descriptif de quelques activités expérimentées, d'autres sont en ligne sur le site de l'IREM (groupe Numatecol).

Géométrie dynamique Autour du cercle en classe ULIS avec GeoGebra sur iPad. Utilisation du logiciel Geogebra sur iPad. L'équipement d'une classe ULIS au collège Les Perrières (Annonay) a permis la mise en place d'activités au cours du 2^e trimestre 2015/2016.

- Activités dans le *méso-espace* Notre hypothèse de travail reposant sur l'idée qu'une progression en géométrie prenant en compte des activités dans différents espaces de travail dont l'écran d'ordinateur permet de construire des connaissances fonctionnelles, la première séance s'est déroulée dans la cour du collège.

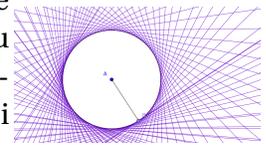
Matériel : une balise plus du matériel mis à disposition des élèves : ficelle, craie, décimètre.

Déroutement : On place la balise environ au centre de la cour. Un élève, sert de «point de repère». On le place à une distance d'environ 4 m de la balise. Consigne pour les autres élèves : «vous devez vous placer à la même distance de la balise que lui». Notre objectif est d'observer si les élèves parviennent à mobiliser la propriété du cercle «ligne formée par l'ensemble des points à égale distance d'un point fixe, le centre». Après plusieurs tentatives infructueuses (dont une ligne droite), les élèves sont amenés à tracer un cercle de centre la balise et passant par les pieds de l'élève. Plus tard ils reviendront dans la cour pour tracer cercles et spirales puis de nouveau, aux beaux jours, pour un projet de type «land Art».

- **En classe avec GeoGebra** Construction d'un cercle comme ensemble des points équidistants du centre.

Activités de constructions sur tablette Nous pensons que des activités exploitant les potentialités du mouvement facilitent, d'une part, la construction d'images mentales et du vocabulaire, d'autre part, le passage d'une géométrie dessinée à une géométrie abstraite. Sont abordés la tangente au

- cercle, les polygones réguliers pour paver le plan ou pas. Ces activités géométriques ont particulièrement intéressé les élèves du groupe ULIS, ainsi des élèves dyspraxiques ont trouvé avec le couple tablette/ GeoGebra un outil leur permettant de compenser bien des obstacles liés à la manipulation du matériel traditionnel.



- **Programmation** Les programmes 2016 en cycle 2 et en cycle 3 mentionnent des compétences en programmations dès le cycle 2. Pour accompagner les élèves et les enseignants dans ce nouveau domaine des mathématiques, il nous a semblé important d'expérimenter puis de proposer des applications et logiciels que les utilisateurs pouvaient facilement prendre en main comme la programmation par blocs avec Lightbot et Scratch Junior, testés dans deux classes de CM1 et CM2 sur tablettes.
- Les modules de formations de code.org ont été testés dans plusieurs niveaux, le module artiste en CE2 en AP, les modules «star wars» et «reine des neiges» en sixième, en seconde et en formation master 1 et master 2 de professeur des écoles.

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

Points positifs :

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

petit dessin animé. Cela favorise la dévolution du problème, cela devient leur problème et pas celui du prof.

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

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

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

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

B.2 Groupe Collège

Groupe Collège. Le groupe est composé de 11 membres qui sont professeurs de collège, professeurs à l'ESPE intervenant dans la formation des professeurs des écoles et dans la formation des futurs professeurs de mathématiques, et un professeur des écoles occupant la fonction d'animateur math/sciences.

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

En 2015-2016, chaque sous-groupe s'est réuni de dix à douze fois, sans compter les journées de préparation des stages.

Sujets d'étude

Réforme du collège L'année 2015-2016 a été riche en changements avec la réforme annoncée du collège, le groupe a été fortement mobilisé par l'étude des différents textes élaborés : programmes cycle 3, cycle 4, nouveau socle, réflexion sur l'évaluation. Une réflexion a été engagée sur la mise en œuvre des Enseignements Pratiques Interdisciplinaires (EPI)⁴⁴ et Accompagnement Personnalisé (AP)⁴⁵.

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

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

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

Enseignement des nombres décimaux en cycle 3 Avec l'intégration de la sixième au cycle 3, la brochure «Construire des nouveaux nombres du CM1 à la 6ème» a été finalisée, en adaptant les activités aux différents niveaux du cycle 3, et devrait être éditée par CANOPE. Le groupe regrette le retard important qu'a pris cette publication et souhaite que la situation se débloque afin de répondre aux demandes des enseignants d'une ressource de référence sur la question.

Ce travail a conduit à mener des observations et des expérimentations en cycle 3 afin de construire des dispositifs de formation.

Les dispositifs de formation ont été enrichis de supports vidéo. Un nouveau parcours m@gistère destiné aux enseignants du primaire et du collège du cycle 3 a été élaboré. Il a été utilisé lors de Formation d'Initiative Locale inter degrés. Le groupe a également, construit et animé un atelier sur le thème de l'enseignement des fractions et des décimaux au cycle 3 aux journées de l'APMEP à Lyon.

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

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

Dans le cadre du MOOC efan maths⁴⁶ une réflexion a été initiée autour de l'interdisciplinarité intitulé «de l'infiniment grand à l'infiniment petit». Ce travail se prolonge par un EPI qui, est actuellement testé auprès de toutes les classes de troisième d'un collège.

Animation de stages. Les membres du groupe sont particulièrement impliqués dans l'animation de stages du Plan Académique de Formation. Parmi les dix stages proposés par le groupe collège, seuls ont été ouverts, pour l'année 2015/2016 et pour l'année 2016/2017, les stages «Évaluer par compétences», «Du calcul mental à la mise en train», «Cartes mentales et stratégies visuelles» et «Enseigner les probabilités au cycle 4». Pour nous, cette situation s'explique par la difficulté d'organiser des séances de formations conjointement entre les professeurs des écoles et les professeurs des collèges. Tous les stages orientés vers le cycle 3 ont été annulés par manque d'inscrits, les stages retenus semblent être ceux orientés vers des modifications des gestes professionnels davantage que sur des entrées mathématiques. Nous espérons que cette situation va évoluer et en particulier que nous pourrions *enfin* faire travailler ensemble des enseignants du primaire et du secondaire.

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

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

46. <https://www.fun-mooc.fr/courses/ENSDeLyon/14003S03/session03/about>

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

Au titre du PAF 2015-2016 :

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

Retenus au PAF 2016-2017 :

1. «Du calcul mental aux Mises En Train» (stage hybride, 2 jours) ;
2. «Évaluer des compétences au collège ?» (stage de 2 jours, dédoublé) ;
3. «Cartes mentales, stratégies visuelles et freeplane» (stage de 1 jour) ;
4. «Enseigner les probabilités au cycle 4» (stage de 2 jours) ;
5. «Faire du calcul mental au nouveau cycle 3» (retenu mais non ouvert) ;
6. «Manipuler pour comprendre les grandeurs et la proportionnalité» (retenu mais non ouvert) ;
7. «L'alignement dans la géométrie du collège», 1 jour (retenu mais non ouvert) ;
8. «La géométrie au cycle 3» ; (retenu mais non ouvert) ;
9. «Fractions et nombres décimaux au nouveau cycle 3» (retenu mais non ouvert) ;
10. «La démonstration dans tous ses états» (retenu mais non ouvert).

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

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

d'enrichir le stage en fournissant un espace de dépôt de ressources et d'échange d'informations. Pour la plupart des stages, des documents pour prolonger la réflexion étaient déjà déposés sur le site de l'IREM, ouverts aux stagiaires avec un identifiant et un mot de passe.

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

Projets

- Finaliser le travail engagé sur la publication dans le réseau CANOPEE sous le titre « Les nouveaux nombres au cycle 3 : fractions et décimaux » pour une publication en partenariat avec CANOPEE et finaliser le projet M@gistère sur ce thème. Débloquer la situation de cette publication est une priorité.
- Poursuivre un travail sur la mise en œuvre des enseignements complémentaires, EPI et AP. L'objectif est de pouvoir former des personnes ressources sur ce sujet afin d'accompagner des équipes.
- Dans le cadre des nouveaux curricula, envisager des progressions au sein des cycles.
- Travailler sur les compétences pour être cohérent avec le nouveau socle et le nouveau livret scolaire.
- Actualiser et enrichir des stages à proposer au PAF 2017-2018 :
 - « Faire du calcul mental au cycle 3 », public cible : enseignants débutant ou avant mise en train, cycle 3, 3 jours.
 - « Du calcul mental aux Mises En Train », hybride 2 jours ;
 - « Grandeurs, mesures et proportionnalité. Chercher, représenter et modéliser au collège », cycle 3, hybride 2 jours.
 - « Évaluer des compétences au collège », 2 jours ;
 - « Géométrie au cycle 3 et au début du collège », cycle 3, 3 jours.
 - « Fractions et décimaux, des nouveaux nombres au cycle 3 », cycle 3, hybride 3 jours fermes.
 - « Cartes mentales et géométrie visuelle » 1 jour ;
 - « Histoire et culture des mathématiques pour dynamiser les apprentissages », 2 jours.

Membres du groupe

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

En 2016-2017 B. Anselmo, S. Evesque-Sagnard, K. Fenoy (congé formation), V. Lasnne, S. Madi, C. Piolti-Lamorthe, S. Roubin, B. Rozanès, C. Martelet (congé maternité), H. Zucchetta et M. Guignard.

B.3 Groupe lycée

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

Depuis 2015 le groupe a changé de sujet d'étude et travaillé sur l'enseignement de la logique mathématique lors des trois années du lycée. L'objet du travail a été la recherche d'une progression possible mêlant intégration aux différents chapitres et parties plus formalisées. Le groupe est conseillé par Thomas BLOSSIER de l'Institut Camille JORDAN, Lyon 1.

Les enseignants les plus jeunes de l'équipe ont manifesté un formidable intérêt pour cette réflexion sur la façon d'introduire la logique dans notre enseignement et mesuré l'énorme besoin de formation sur ce sujet. Cette réflexion les a conduits à modifier leur pratique en classe.

Dominique BERNARD représente l'IREM de Lyon à la CII Lycée. La CII lycée a travaillé sur l'enseignement de l'algorithmique au lycée et fait paraître [une brochure](#) éditée par l'APMEP. Un deuxième sous-groupe travaille sur une future brochure concernant l'enseignement de la logique au lycée et un dernier sous-groupe participe à une réflexion sur les programmes.

Propositions de formation Nous ne pouvons malheureusement que parler de propositions car, malgré le clair besoin de formations, nous n'avons pas trouvé notre public.

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

La proposition «Enseigner la logique mathématique?» n'a pas été retenue pour l'année 2016 – 2017.

Proposition pour 2017-2018 : «quelle prise d'initiative en maths?»

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.

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

Par ailleurs, le groupe travaille à l'élaboration et l'animation de stages, non seulement localement au PAF mais également à l'étranger, par exemple à Singapour en 2012.

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

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

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

Deux nouvelles recrues doivent nous rejoindre très prochainement.

Membres du groupe en 2016. En mathématiques : Dominique BERNARD - Monique DUMONTET - Sylvie THIAULT
En sciences de la vie et de la Terre : Thérèse DEVIC
Depuis septembre 2015 : Christophe ALVES, Sandrine AUGAIS, Jose VILAS BOAS, Marie-Hélène GUEDJ, Véronique REYNAUD.

C TICE

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

C.1 Informatique et sciences du numérique

Présentation. La spécialité «Informatique et sciences du numérique» (ISN) a été ouverte en classe de terminale scientifique dans un certain nombre de lycées à compter de septembre 2012. En classes de première (option) et seconde (enseignement d'exploration), a été introduit l'enseignement facultatif d'Informatique et Création Numérique (ICN) qui recoupe certains thèmes.

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

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

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

L'IREM de Lyon a donc établi un groupe depuis 2012 pour réfléchir à la mise en place de cet enseignement, il travaille sur les thèmes concernant les enseignements d'ISN (terminale scientifique), ICN (enseignement d'exploration de la classe de seconde) et ICN (option des classes de première S, ES, L et des classes de terminale ES, L).

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

Activités du groupe. En 2015-2016, le groupe a assuré une part importante des formations des nouveaux enseignants préparant la certification à l'enseignement de l'ISN, sous la direction de A. TRUCHAN, IA IPR de mathématiques de l'Académie de Lyon.

Le groupe a encadré ainsi 9 séances de formation sur les thèmes suivants :

-
- représentation de l'information ;
- découverte du langage Python ;
- représentation, traitement de l'image ;
- les langages HTML et CSS ;
- utilisation d'un module graphique (GUI) pour la réalisation de projets en langage Python ;

- les algorithmes de tris ;
- les arbres, les algorithmes de recherche (dichotomie, BFS, DFS) ;
- la récursivité ;
- les réseaux.

Les membres du groupe ont également suivi les projets des stagiaires et participé aux jurys de l'évaluation finale qui ont eu lieu en mars 2016.

De 2012 à 2015, le groupe a produit des documents pour l'enseignement de l'ISN :

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

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

En 2016-2017, le groupe actualise certains des documents pour les enseignements cités ci-dessus et étend la réflexion aux enseignements d'ICN (classe de seconde et cycle première-terminale).

Les thèmes des programmes d'ICN ont amené les membres du groupe à un travail important sur diverses pistes et logiciels (javascript, python, skulpt, Gdevelop...) dans le but d'adapter leur approche de l'informatique à l'objectif «création» de ce nouvel enseignement.

Le groupe prépare également des contenus de stage qui seront proposés au plan de formation académique.

Membres du groupe.

- En 2015-2016 :
Christophe BAL (lycée La Martinière-Diderot de Lyon), Pascal BUSAC (lycée É douard Herriot, Lyon 3è m'e), Nicolas BUYLE-BODIN (lycée Lacassagne, 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).
- En 2016-2017 :
Pascal BUSAC (lycée É douard Herriot, Lyon 3è m'e), Nicolas BUYLE-BODIN (lycée Lacassagne, Lyon 3ème), Cédric FRAYSSINET (lycée La Martinière-Diderot de Lyon), (Jean-Manuel MENY (lycée de la Plaine de l'Ain, Ambérieu en Bugey), 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 programmes de Bac Pro (statistiques, probabilités, géométrie dans l'espace), en particulier avec l'intégration du Contrôle en Cours de Formation (CCF⁴⁷) et de façon plus large positionnant notre groupe comme personnes ressource sur ces aspects présents dans les nouveaux programmes des cycles 3 et 4 ainsi que des BTS :

- réflexions sur la mise en place de séquences informatiques pendant une séance,
- accompagnement de collègues s'investissant dans les TIC,

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

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

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

Animation de stages.

1. Année 2015-2016. Trois propositions de stages ont été retenues.
 - février 2016 Enseigner les probabilités en LP (stage à public désigné).
 - Geogebra en math-sciences (annulé par manque de candidats)
 - Geogebra 3D (annulé par manque de candidats)
2. Année 2016-2017.
 - 13 avril 2017 Enseigner les probabilités en LP (stage à public désigné).
 - 28 novembre 2016 Geogebra en math-sciences
 - 21 mars 2017 Geogebra 3D
3. Année 2017-2018.
 - Algorithmique niveau 1
 - Algorithmique niveau 2
 - Enseigner avec WIMS
 - Geogebra 2D-3D

Les perspectives pour 2016/2017.

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

- La création des nouveaux CCF et aussi, au vu du succès (passés) des stages au PAF, sur l'évolution des contenus vers un approfondissement de la connaissance des logiciels.
- L'utilisation des calculatrices graphiques et programmables.
- La pertinence de l'appel TIC lors des CCF.
- La proposition de nouveaux stages.
- Le groupe proposera cette année un stage à distance, sur l'intégration de WIMS et/ou de Labomep dans les séquences d'apprentissage, comment les intégrer au cours.
- Les réflexions pour l'année prochaine portent sur l'utilisation pertinente des tablettes et la programmation, où le nouveau programme du collège rejoint celui de la 3ème préprofessionnelle. Nos expériences passées menées avec la tortue logo [Géotortue](#) sont adaptables au programme actuel de programmation par blocs avec [Scratch](#) et [AppInventor](#) pour créer des applis Android indépendantes.
- Nous participerons à une classe WIMS avec l'université Paris-Sud afin d'améliorer notre maîtrise de la plateforme et de mutualiser nos productions.
- Nous allons, avec la CII TICE nous rapprocher de l'ESPE d'Aquitaine qui met en place le projet E-Fran [PERSEVERONS](#) pour l'utilisation d'objets numériques, robots, tablettes, pour soutenir la persévérance scolaire.

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

C.3 Algorithmique

Historique Le groupe précédent d'algorithmique, autour de Jean-Manuel MÉNY, Ludovic FASQUELLE, Gilles ALDON et Jérôme GERMONI, se concentrant sur l'algorithmique du lycée, à base de langages de programmation tels Python, a proposé un dernier stage hybride «Notions d'algorithme. Exemples lycée» en 2015-2016 mais il n'a pas ouvert. Pourtant les nouveaux programmes de lycée et d'écoles préparatoires en informatique montrent une nouvelle fois la pertinence de cette formation.

Les nouveaux programmes de mathématiques de collège sont entrés en vigueur à la rentrée 2016. Durant l'année scolaire 2015-2016, les enseignants de mathématiques de collège ont été formés à ces nouveaux programmes et en particulier à l'utilisation du logiciel Scratch. Le groupe Algo s'est formé en octobre 2015 au moment de l'apparition de la partie «Algorithmique et programmation» dans les nouveaux programmes de collège.

Réflexion du groupe Le groupe s'est interrogé sur la mise en œuvre de l'algorithmique dans les classes, sur la construction d'un apprentissage progressif et construit et sur l'évaluation de cette nouvelle partie du programme de mathématiques.

Proposition de formation. Le groupe a proposé un stage de 6h intitulé « Algorithmique et programmation » qui a été retenu au plan académique de formation pour l'année 2016-2017.

Ce stage a lieu en mars et avril 2017.

En 2016, le travail du groupe a porté essentiellement sur la construction de cette action de formation. Bien que la grande majorité des enseignants de collège ait reçu une formation institutionnelle au logiciel Scratch, une prise en main et une utilisation plus approfondie de l'outil a été proposée. Le groupe a fait le choix de proposer aussi des activités d'algorithmique débranchée.

Membres du groupe. Jérôme ANDRÉ, Sylvain BEAUVOIR, Blandine BONNANFANT, Patrice BOUTOILLE, Rémy BOYER, Sébastien DESSERTINE, Martine HENNECART, Christian MERCAT, Xavier OUVRARD.

C.4 36 élèves, 36 calculatrices

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

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

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

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

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

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

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

Une nouvelle charte graphique a été élaborée dans un souci de donner davantage de visibilité au groupe 36-36 et à l'IREM de Lyon et rendre l'aspect des fiches plus actuel.

Le groupe 36-36 a animé un atelier dans le cadre des journées de l'APMEP qui se sont tenues à Lyon du 21 au 23 Octobre 2016. Les participants, une quinzaine, ont travaillé sur une situation pédagogique gérée avec les différentes fonctionnalités des calculatrices. La deuxième partie de l'atelier a été consacrée à un complément sur le fonctionnement des menus TESTS et INTERVALLE DE CONFIANCE des calculatrices. Quelques notions théoriques de niveau post-bac ont été présentées afin de comprendre le fonctionnement de ces menus spécifiques.

Le groupe a profité de ces journées pour rencontrer les éditeurs de calculatrices.

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

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

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

Le forum des mathématiques vivantes 2017 nous permettra de reprendre de bons contacts avec les partenaires Casio et TI.

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

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

C.5 Mathématiques dynamiques

Objectifs du groupe Le groupe «mathématiques dynamiques» se donne chaque année pour objectif de former des enseignants, de tout type d'établissement, à l'intégration des TICE dans leur pratique d'enseignement des mathématiques, notamment Geogebra pour la géométrie dynamique plane et tri-dimensionnelle, ainsi que pour ses différents domaines d'application aux mathématiques.

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

Fonctionnement du groupe Le groupe est composé de six formateurs : un enseignant de collège, quatre de lycée ou enseignement supérieur avec pour principale motivation le partage d'expériences dans des formations en perpétuelle évolution afin de s'adapter aux publics, aux programmes 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 Rive-de-Gier et Lyon, nous permettent d'avoir des échanges sur nos pratiques et sur les liaisons collège-lycée. Notre travail reste centré cette année sur le logiciel Geogebra qui nous permet désormais de couvrir la plupart des domaines (géométrie dynamique, fonctions, statistiques, probabilités, 3D, pluridisciplinarité). Nous devons donc explorer de nouvelles pistes et créer des activités pour nous approprier les outils (calcul formel, tableur, scripts...) pour être compétents dans notre enseignement et dans l'encadrement de nos stages.

En 2015-2016, sur les deux stages hybrides proposés au PAF, l'un à destination d'enseignants du collège, l'autre ciblé pour le lycée, seul celui du collège a ouvert. Deux membres du groupe ont assuré la formation de deux jours. Les objectifs du stage «Geogebra 2D et 3D au collège» sont d'intégrer au quotidien (en classe, en salle informatique) le logiciel GeoGebra, de maîtriser ses fonctionnalités et de créer des activités dans divers domaines (géométrie 2D et 3D, fonctions, algèbre, probabilités). Dans ce stage, nous proposons des situations de géométrie permettant d'exploiter ce logiciel en pointant ses intérêts pédagogiques. Nous nous adressons à des utilisateurs débutants ou 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 l'intermédiaire de la plateforme m@gistère pour faire évoluer leurs activités, les partager et faire part de nos retours.

Tout au long de l'année, le groupe anticipe les formations suivantes en tenant compte de l'évolution des logiciels et des programmes (Geogebra en particulier, réforme du collège). Nous ajustons, chaque année, le contenu de nos stages pour répondre au mieux aux besoins des stagiaires. Ainsi, le groupe prépare pour 2016-2017 des interventions pour les journées nationales de l'APMEP et deux formations hybrides, l'une ciblée sur Geogebra et le collège, l'autre Geogebra et le lycée.

Formations réalisées En 2016-2017, sur les deux stages proposés au PAF, «GEOGEBRA 2D ET 3D AU QUOTIDIEN AU COLLEGE» et «GEOGEBRA 2D ET 3D AU LYCEE (MATHS, MPS, AP)» ont été ouverts, et sont programmés respectivement les mardi 14/2/2017, vendredi 7/4/2017 et vendredi 10/2/2017, mardi 11/4/2017, sur le campus de la Doua en utilisant les salles informatiques de l'UCBL.

En 2015-2016, sur les deux stages proposés au PAF, seul la version collège a ouvert et s'est tenue les vendredi 8/1/2016 et lundi 29/2/2016.

Deux membres du groupe assurent chaque formation de deux jours.

Les objectifs des stages «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 2016. Frédérique BOURGEAT, Grégory BOLLARD, Marina DIGEON, Isabelle LEYRAUD, Sébastien SOUCAZE, René THOMAS.

C.6 EpsilonWriter

Le groupe Epsilonwriterr composé de 4 professeurs de l'académie, a été créé dans le cadre du projet européen MC-Squared (voir D.4).

L'objectif du groupe est de créer des activités pédagogiques d'algèbre dynamique et de guider le développement du logiciel Epsilonwriter, et de ses logiciels dérivés : Tquiz et Aplusix, et d'en populariser les usages.

Ces logiciels prennent différentes formes :

les Tquiz sont des petits jeux mathématiques qui se présentent sous la forme d'un QCM à la façon d'un Tetris ;

Aplusix permet d'aider les élèves à la résolution d'équations ;

Epsilonwriter regroupe plusieurs fonctionnalités : traitement de texte mathématique, aide au calcul algébrique, support pour créer les activités Tquiz et Aplusix. Toutes les explications sont présentées sur la page <http://www.epsilon-publi.net/>.

Plusieurs séances ont été écrites puis testées au lycée Aiguerande de Belleville et Louis Armand de Villefranche-sur-Saône. Elles ont ensuite été analysées lors de réunions en visioconférence. Ces réunions par Skype ont lieu environ une fois par mois avec Jean-François NICAUD, développeur du

logiciel, Nataly ESSONNIER, doctorante en didactique des Mathématiques, Jana TRGALOVA, maître de conférences en didactique des Mathématiques et Maxime NGUYEN, professeur de Mathématiques dans l'académie de Rennes. Ces échanges avec notre groupe de l'académie de Lyon permettent d'orienter les évolutions du logiciel et de créer des ressources collaboratives.

Le cœur du projet de l'année a été la construction d'un site à destination des élèves de Seconde, avec un double objectif :

- Offrir aux élèves les plus performants des défis leur permettant de développer leur créativité ;
- Aider les élèves sérieux, désireux de progresser. Certains des exercices proposés ont été développés avec les outils d'Epsilonwriter.

Le site est hébergé sur le site du lycée Aiguerande de Belleville (69) à l'adresse <http://aiguerande.fr/blogs/maths/>. Il a été présenté à l'ensemble des élèves de Seconde du lycée dans le but qu'ils l'utilisent en dehors des cours, en toute autonomie. À terme, un questionnaire sera rempli par chaque élève de Seconde afin de faire le bilan des usages et de dégager des pistes de développement de ce site.

Un stage a été présenté dans le cadre du PAF et a eu lieu au lycée de Belleville, avec une vingtaine de stagiaires, un ordre du jour très riche et des échanges très nourris sur les usages du numérique en cours de Mathématiques.

Nous travaillons en étroite collaboration avec l'IREM de Grenoble, qui a également un groupe de travail sur Epsilonwriter. La réunion de fin d'année s'est tenue avec le groupe IREM - Epsilonwriter de l'académie de Grenoble le vendredi 10 juillet sur le campus de l'université de Grenoble.

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

D Promotion des (études de) mathématiques

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

Objectifs Le Rallye Mathématique a pour ambition de donner une image attractive et motivante des mathématiques au travers de la résolution de problèmes ludiques, déroutants et ancrés dans la réalité. La compétition mise en place par les organisateurs contribue à :

- Développer la mise en œuvre de la démarche d'investigation,
- Valoriser une orientation vers les enseignements scientifiques,
- Permettre de rencontrer des chercheurs et de découvrir divers sites scientifiques

En 2016 a eu lieu la onzième édition du Rallye mathématique de l'académie de Lyon, co-organisé par l'APMEP, l'Inspection académique et l'IREM, coordonné par l'association RMAL. Il a rassemblé 937 classes de 202 établissements, pour un total de 26 813 élèves.

En 2017, la douzième édition a rassemblé 876 classes de 191 établissements pour un total de 25 493 élèves. Il est à noter que c'est la première année où nous observons (enfin !) un équilibre du nombre d'inscrits, nous nous demandions en effet comment soutenir une croissance toujours continue et nous nous félicitons de ne pas avoir dépassé les 30 000 élèves.

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

Le rallye mathématique contribue à :

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

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

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

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

En 2016, 3 mini-sujets d'entraînement ont été ajoutés à ce site. Conçus à partir d'anciennes énigmes proposées au rallye, ces sujets sont prévus pour une durée de 1 heure de cours. Ils permettent aux enseignants de préparer les classes au rallye ou de faire travailler dans le même esprit des classes ne pouvant pas participer au rallye (autres niveaux, académies, etc.). Les réponses sont saisies en ligne et automatiquement évaluées.

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

La finale du rallye a eu lieu sur le campus de la Doua durant la journée du 24 mai 2016. Chaque groupe (demi-classe) a effectué un parcours comportant des défis mathématiques. Durant l'après-midi, les élèves ont assisté à des conférences de mathématiciens. La cérémonie de remise des prix de la dixième édition du rallye a été présidée par Madame Moulin CIVIL, rectrice de l'académie de Lyon mais en 2016 elle n'était malheureusement pas disponible.

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

- Un livre, *Les rallyes mathématiques dans la classe : un jeu très sérieux !*, pour saluer les dix ans du rallye est sous presse dans le réseau CANOPE. C'est une réflexion sur le rallye, des épreuves de rallye et leur utilisation dans l'enseignement des mathématiques.
- Un stage de 2 jours au PAF : «Apprendre du rallye dans nos classes».
- La participation au forum des mathématiques vivantes au cours de la semaine des maths 2015 et 2017.
- La rédaction d'un article dans l'ouvrage **Panoramath 6** du Comité International des Jeux Mathématiques **CIJM**.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Édition 2016 : La 11ème édition Les épreuves ont eu lieu le 9 mars 2016. 937 classes de 202 établissements étaient inscrites pour un total de 26811 élèves.

La finale du rallye s'est déroulée sur le campus de la Doua le 24 mai 2016.

Édition 2016 : La 11ème édition Les épreuves ont eu lieu le π -day, le mardi 14 mars 2017. 876 classes de 191 établissements étaient inscrites pour un total de 25493 élèves.

La finale du rallye se déroulera sur le campus de la Doua le 1er juin 2017.

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

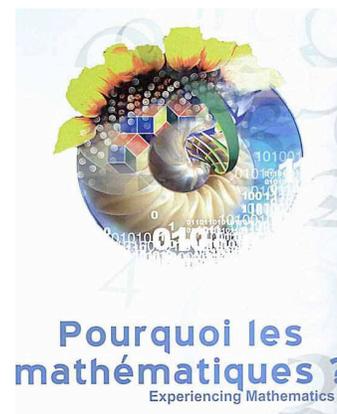
Math α Lyon

Ceci est un projet coordonné par la Maison des Mathématiques et de l'Informatique (voir D.13) en collaboration avec le département de mathématiques, l'institut Camille Jordan (ICJ), mais aussi le laboratoire de mathématiques (UMPA) et le laboratoire d'informatique du parallélisme (LIP) de l'ÉNS Lyon.

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

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

L'exposition est utilisée depuis, pour des événements ponctuels comme la «fête de la science», et sur les stands du “village des sciences”, en tant que récompense du Rallye (voir D.1) et surtout, au moins deux jours par mois en tournée dans les établissements de l'académie. Cet atelier a toujours un succès indéniable, la liste d'attente des établissements avoisine les trois ans.



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 2016-2017

- du lundi 18/01/16 au vendredi 22/01/16 Cité scolaire Lacassagne, 93 Rue Antoine Charial, 69003 Lyon
- Je 4-5/02/16 collège du Plan du Loup, 35 Allée Alban Vistel, 69110 Sainte-Foy-lès-Lyon
- Lu 14-15/03/16 Lycée Mansart, Rue Jacquard, 69240 Thizy-les-Bourgs
- Lu 4-5/04/16 lycée Aiguerande, Chemin des Sablons, 69220 Belleville
- Lu 2-4/05/16 (écoles du réseau et collège Casarès) collège Paul Émile Victor, 3 Bis Avenue du Général Leclerc, 69140 Rillieux-la-Pape
- Lot du rallye mathématique (décision du jury fin avril 2016) Je 2-3/06/16 Collège Vendôme, 69 rue Vendôme, 69006 Lyon
- Lot du rallye 8-9/06/16 : Etablissement proposé par le jury du rallye mathématique de Lyon,

- Collège Gambetta 42003 Saint-Étienne
- MathC2+ 22/6/16
- je 29-30/09/16 Collège Asa Paulini, 900 avenue de l'Europe 69480 Anse
- je 13-14/10/16 Fête de la science, ICJ, Bat. Jean Braconnier, 21 avenue Claude Bernard, 69622 Villeurbanne Cedex
- sa 15-16/10/16 fête de la science
- ve 21-23/10/16 JN APMEP Insa Lyon, 20 avenue Albert Einstein, 69621 Villeurbanne cedex
- lu 7-8/11/16 Collège Champagnat, 20 Rue Berthelot, 69210 L'Arbresle
- lu 21-22/11/16 Collège Jules Vallès, 3 Rue Puits Thibaud, 42000 Saint-Étienne
- je 1-2/12/16 Collège Elsa Triolet, 3 avenue division Leclerc, 69200 Vénissieux
- lu 12-16/12/16, Ecole Centrale de Lyon, 36 Avenue Guy de Collongue, 69134 Écully
- lu 16-20/01/17 Collège et lycée Jean Perrin, 14 Rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 69009 Lyon
- lu 6-7/02/17 Collège Jean Moulin, 1 place des Minimes, 69005 Lyon
- je 16-17/03/17 Lycée Louis Armand 507 Avenue du Beaujolais, 69400 Gleizé
- lu 10-11/04/17 Centre Scolaire Assomption Bellevue, 39 Quai Jean-Jacques Rousseau, 69350 La Mulatière
- je 18-19/05/17 Lycée et Collège Antoine de Saint-Exupéry, 82 Rue Hénon, 69004 Lyon

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

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

Membres à l'ÉNS-Lyon : Vincent CALVEZ, Sandra ROZENSZTAJN, Nicolas TROTIGNON, Francois BRUNAU, 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 pour la sixième année consécutive l'accueil d'une trentaine d'élèves de seconde pendant trois jours fin juin 2016.

Des chercheurs de l'Institut Camille JORDAN ont fait travailler les élèves sur le thème «[Maths et sport](#)», quelles mathématiques y-a-t-il dans le sport, comment les mathématiques peuvent nous aider à modéliser le mouvement, les aléas du jeu, c'est-à-dire de numériser un système dynamique. Le programme était chargé scientifiquement mais des moments de détente, reliés au thème du sport, étaient organisés par l'association *Plaisir-Maths*.

	Lundi 20 juin		Mardi 21	Mercredi 22	Jeudi 23
9h-9h30	Pot d'accueil	9h-10h30	Modélisation du sport (Jérôme BASTIEN)	<i>Glisse extrême!</i> (Vincent BORRELLI)	Atelier projets (Plaisir-Maths)
10h-11h	Modélisation du sport (Jérôme BASTIEN)	10h30-12h	Atelier projets (Plaisir-Maths)	Les métiers des maths (Anne PERRUT)	Résoudre des problèmes (Bodo LASS)
13h30-15h	Atelier projets (Plaisir-Maths)	14h-	MathαLyon (Régis GOIFFON)	<i>Rallye!</i> (Plaisir-Maths)	Forum bilan, les carrières en mathématiques, femmes et math.
16h-17h30	Résoudre des problèmes (Bodo LASS)	-17h15	MathαLyon	17h15-22h veillée	

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» ou Math.en.Jeans (voir D.10) 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 pratique, chaque séance en classe a été précédée d'une rencontre entre le chercheur et l'enseignant du secondaire pour une information réciproque sur le contenu de l'intervention (les objectifs, le déroulement, etc.) et sur la classe (éléments du programme, connaissances des élèves, ambiance, etc.), pour assurer une bonne communication entre le chercheur et les élèves lors de la visite. Les visites ont pris différentes formes : conférences, débat, travaux en groupes pour les élèves, et les sujets abordés ont été riches et variés. Souvent, le chercheur aborde un sujet qu'il expose aux élèves (cela peut être interactif), puis il y a un débat (qui conduit souvent les élèves à le questionner sur ses travaux et son métier).

[Julien Vovelle](#), chargé de recherche CNRS à l'ICJ, coordonne la visite des chercheurs.

Chercheurs et enseignants-chercheurs participants : S. ATTAL, S. BENZONI, V. BORRELLI, Ph. CALDERO, T. DUMONT, T. EISENKOELBL, J. GERMONI, B. LASS, A. MARTIN-PIZARRO, Ch. MERCAT, A. PERRUT, B. RÉMY, J. VOVELLE (référent).

A Liste de stages en cours en 2015-2016

Apprendre du rallye mathématique.

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

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

Durée : deux jours.

Initiation à l'algorithmique.

Public : enseignants en lycée.
Groupe IREM : Algorithmique.

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

Formateurs : G. Aldon, JM Mény.

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

Algèbre dynamique avec epsilonWriter.

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

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

Formateurs : Rémi Barrault.

Durée : un jours en présentiel.

Du calcul mental à la mise en train.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

Alignement.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

FAIRE DU CALCUL MENTAL AU COLLEGE.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

La sixième entre fractions et nombres décimaux.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

Évaluer des compétences au collège ?

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours.

Géométrie au cycle 3 et au début du collège.

Public : enseignants de collège et école primaire cycle 3.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : trois jours.

Manipuler pour comprendre les grandeurs et la proportionnalité au collège.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

LyX : un passage à \LaTeX en douceur.

Public : enseignants de mathématiques.

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

Formateurs : X. Ouvrard.

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

Découvrir et utiliser \LaTeX .

Public : enseignants de mathématiques.

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

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : deux jours.

Des mathématiques ludiques au collège.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : un jour.

Des mathématiques ludiques au collège. Approfondissement.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : A. Gazagnes.

Durée : un jour.

Où sont cachées les mathématiques en science ?

Public : enseignants de mathématiques et sciences de lycée.

Groupe IREM : groupe lycée

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

Formateurs : Membres du groupe lycée.

Durée : deux jours.

Cartes mentales, mathématiques et stratégie visuelle

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

Groupe IREM : groupe MATISU

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

Formateurs : Membres du groupe MATISU.

Durée : un jour.

Probabilités en LP

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

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

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Geogebra en mathématiques et en sciences.

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation pluridisciplinaire du logiciel geogebra.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Géométrie dans l'espace avec Geogebra 3D.

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

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

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Internet et le travail scolaire, suivi.

Public : enseignants de maths/sciences de LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation des logiciels WIMS, LAbomep.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : une demi-journée.

Fonder son enseignement en mathématiques sur la résolution de problèmes.

Public : enseignants de mathématiques.

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

Formateur : Mathias Front.

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

Rencontres Départementales Ain Tice, Maths C3-C4.

Public : enseignants de mathématiques.

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

Formateur : Mathias Front.

Durée : un jour.

Statistiques avec Geogebra.

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

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

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.

B Liste de stages en cours en 2016-2017

Séminaire IREM

Public : formateurs IREM.

Groupe IREM : Tous.

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

Durée : 1 jour, Vendredi 23 juin 2017

Apprendre des rallyes mathématiques : la stratégie.

Public : enseignants de mathématiques de collège et de lycée.

groupe rallye.

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

Durée : deux jours.

Algèbre dynamique avec epsilonWriter.

Public : enseignants en collège et lycée.

Groupe IREM : EpsilonWriter.

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

Formateurs : Rémi BARRAULT.

Durée : un jours en présentiel.

Du calcul mental aux mises en train.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

FAIRE DU CALCUL MENTAL AU CYCLE 3.

Public : enseignants du cycle 3.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

Enseigner les probabilités au cycle 4.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

Fractions et décimaux au nouveau Cycle 3.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

Évaluer des compétences au collège ?

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours.

Manipuler pour comprendre les grandeurs et la proportionnalité.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

Algorithmique et programmation au collège.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Algo Collège-lycée.

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

Formateurs : membres du groupe algorithmique.

Durée : deux jours

Découvrir et utiliser \LaTeX .

Public : enseignants de mathématiques.

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

Formateurs : A. GAZAGNES.

Durée : deux jours.

Des mathématiques ludiques en cycles 3 et 4.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : A. GAZAGNES, F. SOULARD.

Durée : un jour.

Jeux mathématiques : approfondissement.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : A. GAZAGNES, F. SOULARD.

Durée : un jour.

Cartes mentales, mathématiques et stratégies visuelles

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

Groupe IREM : groupe MATISU

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

Formateurs : Membres du groupe MATISU.

Durée : un jour.

Probabilités en LP

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

Groupe IREM : groupe LP

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

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Geogebra, activités pour les mathématiques et les sciences physiques.

Public : enseignants collège, lycée et LP.

Groupe IREM : groupe LP

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

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Géométrie dynamique dans l'espace avec Geogebra 3D.

Public : collège, lycée et LP.

Groupe IREM : groupe LP

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

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Enseigner par cycles et résolution de problèmes.

Public : enseignants de mathématiques.

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

Formateur : Mathias FRONT.

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

Rencontres Départementales Ain Tice, Maths C3-C4.

Public : enseignants de mathématiques.

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

Formateur : Mathias FRONT.

Durée : un jour.

Statistiques avec Geogebra.

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

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

Formateur : Anne PERRUT, UCBL Lyon.

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

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

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

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

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

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

GEOGEBRA 2D et 3D au quotidien au collège.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

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

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

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

Raisonnement et communiquer en mathématiques au collège.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : Marc GUIGNARD.

Durée : deux jours.

Quelle logique mathématique enseigner au lycée ?

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : Université.

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

Durée : 2 jours.

DNL math-anglais : situations et supports

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : DNL.

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

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

C Liste de stages proposés en 2017-2018

Séminaire IREM

Public : formateurs IREM.

Groupe IREM : Tous.

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

Durée : 1 jour, Vendredi 29 juin 2018

Colloque inter-IREM collège : les mathématiques autour de nous

Public : Enseignants de mathématiques et de physique au collège et lycée.

Groupe IREM : Tous.

Descriptif : En collaboration avec le projet MathCityMap^a et la CII collège : modélisation interdisciplinaire de notre environnement, ludification de tâches de modélisation sous la forme de rallyes dans la ville.

Durée : 2 jours, jeudi 21 et vendredi 23 juin 2018

a. <http://mathcitymap.eu>

Enseigner par cycles et résolution de problèmes.

Public : enseignants de mathématiques.

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

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.

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

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

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

Durée : deux jours.

Du calcul mental aux mises en train.

Public : enseignants de collège.
Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

FAIRE DU CALCUL MENTAL AUX CYCLES 3 et 4.

Public : enseignants des cycles 3 et 4.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Développer des compétences à concevoir, gérer des activités de calcul mental. Réflexion sur les différents aspects du calcul mental et sur les apports pour les apprentissages, en particulier numériques et algébriques. Construction, expérimentation et analyse des activités pour la classe.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : un jour.

Fractions et décimaux : de nouveaux nombres au cycle 3.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

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

Évaluer des compétences au collège ?

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

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

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours.

Grandeur, mesures et proportionnalité : Chercher, représenter et modéliser au collège.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : S'interroger sur les pratiques d'enseignement des grandeurs, de leur mesure et de la proportionnalité au collège. Réfléchir sur les aspects du concept à aborder et envisager comment les aborder 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).

Histoire et culture des mathématiques pour dynamiser les apprentissages.

Public : enseignants de collège.

Descriptif : Que ce soit dans les programmes de la refondation de l'école (2015) ou dans le référentiel de l'éducation prioritaire (2013), la question de la confrontation explicite des élèves aux dimensions culturelles et historiques des mathématiques est nouvelle. L'objet de ce stage est d'apporter des pistes pour aborder ces questions dans la classe.

Formateurs : Henrique VILAS BOAS et José VILAS BOAS

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.

Algorithmique et programmation au collège.

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Algo Collège-lycée.

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

Formateurs : membres du groupe algorithmique.

Durée : deux jours

Raisonner et communiquer en mathématiques au collège.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : Marc GUIGNARD.

Durée : deux jours.

Des mathématiques ludiques en cycles 3 et 4.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : A. GAZAGNES, F. SOULARD.

Durée : un jour.

Jeux mathématiques : approfondissement.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

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

Formateurs : A. GAZAGNES, F. SOULARD.

Durée : un jour.

TICE

Cartes mentales, mathématiques et stratégies visuelles

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

Groupe IREM : groupe MATISU

Descriptif : Apprentissage de freeplane^a et présentation d'activités avec aspect visuel, présentation non linéaire (carte mentale). Échange de pratiques.

Formateurs : Membres du groupe MATISU.

Durée : un jour.

a. <https://www.freeplane.org>

Statistiques du cycle 3 au lycée.

Public : enseignants de mathématiques de collège et de lycée.

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

Formateur : Anne PERRUT, UCBL Lyon.

Durée : un jour.

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

Public : enseignants de mathématiques de lycée.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

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

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

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

GEOGEBRA 2D et 3D au quotidien au collège.

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

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

Formateurs : membres du groupe mathématiques dynamiques.

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

Geogebra 2D/3D Comment développer des activités en Mathématiques-sciences en LP

Public : LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation pluridisciplinaire du logiciel geogebra pour la création de séances pédagogiques dans le plan et l'espace.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Algorithmique niveau 1 en LP (3PP et seconde). Programmation par blocs (Scratch)

Public : LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation de la programmation par bloc dans un contexte de projets pluri-disciplinaires.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Algorithmique niveau 2 en LP (3PP et seconde). Programmation par blocs (Scratch)

Public : LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Approfondissement dans l'utilisation de la programmation événementielle par bloc dans un contexte de projets pluri-disciplinaires ludiques et créatifs.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Travail autonome et exercices interactifs pour les mathématiques-Sciences en LP

Public : LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation d'exercices interactifs en ligne pour l'enseignement des mathématiques et des sciences. Création de feuilles d'exercices et d'exercices individualisés.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

Mener un projet de création de jeu en ICN

Public : ICN.

Groupe IREM : groupe ISN-ICN

Descriptif : Savoir changer de posture et se positionner en expert plutôt qu'en dépositaire du savoir n'est pas chose facile mais nécessaire dans l'apprentissage de l'informatique. Spiraler l'enseignement de la spécialité ICN sur l'année autour d'un projet de création de jeu permet de visiter toutes les notions au programme et d'enseigner, depuis la bonne posture de maîtrise d'ouvrage, la responsabilisation à la conduite d'un grand projet qui prend du sens pour les élèves.

Formateurs : Membres du groupe ISN-ICN.

Durée : deux jours.

Aborder l'image numérique en ICN et ISN

Public : ISN-ICN.

Groupe IREM : groupe ISN-ICN

Descriptif : La structure de données d'une image numérique est le prétexte à visiter des notions fondamentales de mathématiques comme la linéarité, l'espace tridimensionnel, mais aussi de toucher la plupart des points du programme des spécialités ISN et ICN.

Formateurs : Membres du groupe ISN-ICN.

Durée : deux jours.

Lycée

Mathématiques : quelle prise d'initiative au lycée ?

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : Lycée.

Descriptif : Qu'attendre des élèves dans un travail à *prise d'initiatives*, comment les former de la seconde au baccalauréat et évaluer ce travail ?

Durée : 2 jours.

Arithmétique en Terminale S : étude de textes historiques en classe et activités multi-preuves

Public : professeurs de lycée.

Descriptif : Un exemple de l'utilité pédagogique de l'étude des textes historiques en classe autour de la preuve en arithmétique, en particulier la visite de diverses preuves de l'irrationalité de racine de 2.

Formateurs : Véronique BATTIE

Durée : 1 jour.

Probabilités en LP

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

Groupe IREM : groupe LP

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

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour.

