

# IREM de Lyon

## Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques

Rapport d'activité 2018  
Conseil d'Administration du 27 mars 2019



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

<b>I</b>	<b>Présentation générale</b>	<b>4</b>
A	Moyens	7
B	Productions	10
	B.1 Dernières publications	13
	B.2 Travaux en cours, visibles sur la toile	16
C	Des formations, des formateurs	16
	C.1 Contexte national de la formation continue	16
	C.2 Formation continue dans l'académie de Lyon	18
	C.3 Formation de Formateurs : groupes mixtes, co-animation, actions spécifiques	20
	C.4 Commissions inter-IREM (CII)	22
D	Actions mises en place en 2018	22
	D.1 Colloque <i>Des mathématiques dans mon environnement</i>	24
	D.2 Congrès Math.en.Jeans	25
	D.3 Erasmus+ : MoMaTrE, DrIVE-MATH	26
	D.4 mcSquared : $mc^2$ , créativité en mathématique au carré	26
	D.5 Projets Tempus	28
	D.6 Projet eMath : contenu mathématique multilingue de transition	29
	D.7 Projet Prefalc	29
	D.8 Collaboration avec la Colombie	30
	D.9 Collaboration formation de formateurs Algérie	30
	D.10 Labex MiLyon et Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI)	32
E	Projets récents en cours	33
	E.1 Préparation à l'agrégation interne	33
	E.2 Projet M2Real, collaboration avec l'INSA	35
	E.3 Accueil de stagiaires	35
<b>II</b>	<b>Les groupes de recherche</b>	<b>35</b>
A	Groupes transversaux et nationaux	35
	A.1 Commissions inter-IREM (CII)	35
	A.2 Groupe Géométrie Pratique-Arpentage	39
	A.3 Groupe Jeux inter-niveaux	40
	A.4 DREAM - RESCO	40
	A.5 Groupe Disciplines Non Linguistiques (DNL)	45
B	Groupes fonctionnant par cycle d'étude	46
	B.1 Groupes École	46
	B.2 Groupe Collège	48
	B.3 Groupe lycée	52
C	TICE	53
	C.1 Informatique et sciences du numérique	53
	C.2 Lycée professionnel	55
	C.3 Algorithmique	56
	C.4 36 élèves, 36 calculatrices	58
	C.5 Mathématiques dynamiques	59
D	Promotion des (études de) mathématiques	60
	D.1 Rallye académique troisième-seconde (mixte IREM – APMEP – IA-IPR)	60
	D.2 Popularisation des mathématiques, Fête de la science et Math $\alpha$ Lyon (mixte IREM – Lyon 1 – ÉNS Lyon – MMI)	63
	D.3 MathC2+	65
	D.4 Un chercheur dans une classe	65
<b>A</b>	<b>Liste de stages proposés en 2017-2018</b>	<b>65</b>

<b>B</b>	<b>Liste de stages proposés en 2018-2019</b>	<b>75</b>
<b>C</b>	<b>Liste de stages proposés en 2019-2020</b>	<b>84</b>
<b>D</b>	<b>Bilan comptable 2018</b>	<b>95</b>

# I Présentation générale

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

Il y a [vingt-huit IREM en France](#), un par académie, qui sont organisés en [réseau](#), formalisé comme groupement d'intérêt scientifique (GIS). Nous fêtons cette année leur cinquantenaire au colloque inter IREM de Besançon du 9 au 11 mai et a comme titre "Chercher, Former, Diffuser". En effet, les IREM 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 2018 (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, Semaine des mathématiques, Maison des Mathématiques et de l'Informatique).

Son travail est mené en collaboration avec de nombreux partenaires : inspection académique, ESPE <sup>1</sup>, IFÉ <sup>2</sup>, APMEP <sup>3</sup>, groupe rectoral UPO <sup>4</sup>, collectif *Mathématique* ESPÉ/Rectorat, la MMI <sup>5</sup>, diverses composantes de l'université Lyon 1, [INSA](#), [ÉNS-Lyon](#), ADIREM <sup>6</sup> et encore d'autres.

L'IREM de Lyon fait partie d'un réseau de 28 instituts universitaires en France, répartis dans les principales académies, hébergés dans les grandes universités, ainsi que quelques IREM à l'étranger, rassemblés dans un groupement d'intérêt scientifique (GIS). 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 en 2016 et qui comprend des membres représentants des grandes ins-

---

1. [École Supérieure du Professorat et de l'Éducation](#), bientôt Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation, *INSPÉ*.

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

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

4. [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.

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

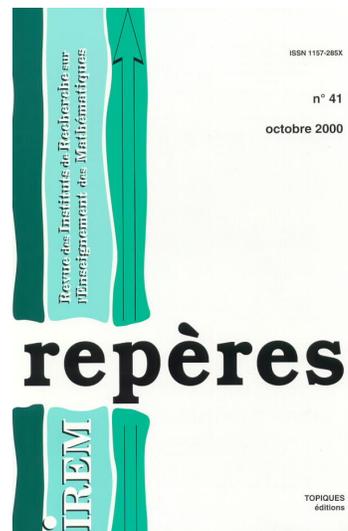
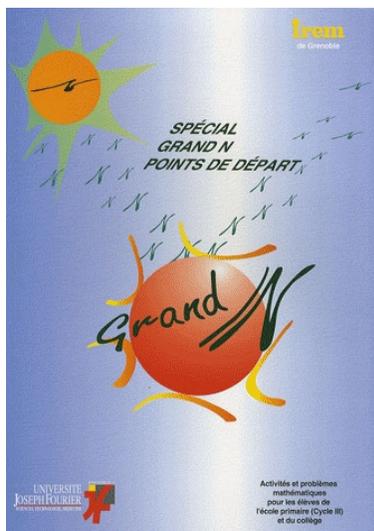
6. [Assemblée des Directeurs d'IREM](#).

titutions des mathématiques et de l'éducation en France (SMF, SMAI, CFEM<sup>7</sup>, APMEP, ministère de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur).

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



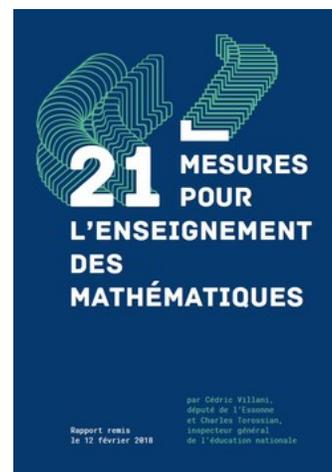
Ces publications sont indexées par un outil commun avec l'APMEP, l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM) et la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques (CFEM) : **Publimath**. Pour plus d'impact et de visibilité de nos publications, la numérisation de 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 15 universités, Paris Diderot, Montpellier 2, Bretagne Occidentale, Bourgogne, Limoges, Strasbourg, Bordeaux, Nantes, Grenoble Alpes, La Réunion, Lille, Clermont-Ferrand, Reims, Lorraine et Claude Bernard Lyon 1.

7. Société Mathématique de France, Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles, Commission française pour l'enseignement des mathématiques.

Une des grandes nouveautés de l'année 2018 a été la publication du [rapport VILLANI-TOROSSIAN](#). Le directeur de l'IREM de Lyon a participé à sa rédaction comme représentant de l'ADIREM. De décembre 2017 à février 2018, la commission a auditionné un grand nombre d'acteurs du monde de l'enseignement des mathématiques, experts, universitaires, professionnels, associations, français ou étrangers. L'ADIREM et des commissions inter IREM en tant que telles ont été auditionnées, leur contribution est publiée dans le [numéro 110](#) de la revue *Repères IREM*. Le rapport rapporte ces contributions et les synthétise en 21 mesures. Cette commission et son rapport sont une chance à saisir pour les IREM d'influencer la formation initiale et continue des enseignants concernant la mathématique, en particulier dans le primaire. L'ADIREM se félicite du lancement rapide de certaines de ces mesures phares comme la mise en place et la formation de Référents Mathématiques de Circonscription (RMC) et de laboratoires de mathématiques.

L'IREM de Lyon et ses formateurs sont partie prenante de ces deux dispositifs qui mettent en particulier les groupes École et Collège "en surchauffe" tant leurs travaux et expertises, en particulier autour des fractions et décimaux, sont jugés pertinents, aussi bien au niveau local que national.



Localement, l'IREM de Lyon a connu de grands évènements et changements en 2018 : outre la participation du directeur à la mission VILLANI-TOROSSIAN, l'organisation du [congrès Math.en.Jeans 2018](#) (voir D.2), du colloque de la Commission Inter IREM Collège à Lyon en juin (voir D.1), l'accueil de délégations étrangères, ont ajouté de l'activité à une année très féconde notamment au sens propre car Isabelle LEYRAUD et Prisca BLACHIER ont chacune mis au monde un enfant !



Deux publications majeures, très attendues, sont sorties en 2018, [Construire les nouveaux nombres au cycle 3. Fractions et décimaux](#) et [le Rallye mathématique dans la classe](#) (voir B).

- Isabelle DUBOIS-SOUCHON assure les fonctions de secrétaire administrative et financière, elle s'occupe des missions et des commandes, à temps partagé avec le laboratoire S2HEP<sup>8</sup> ;
- Brigitte LANSARD est entrée en fonction en juillet 2015 ;
- Prisca BLACHIER est désormais titulaire depuis la rentrée de septembre 2016. Elle est 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.

L'équipe est renforcée par deux volontaires :

- Annick GRIMBAUM, professeur de Russe et documentaliste à la retraite qui s'occupe de la bibliothèque et de l'accueil des délégations étrangères, seule sur ce poste depuis le départ en retraite de Christiane PASCANET ;
- Régis GOIFFON, directeur adjoint de la MMI, coordinateur de [MathaLyon](#), de l'accueil des

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

élèves stagiaires de troisième, de la réservation de salles et de conférenciers pour le rallye ou le congrès Math.en.Jeans et encore d'un très grand nombre de choses...

Pour faire face aux divers congés, nous avons eu recours à une secrétaire vacataire, Zineb AIT-RABAH de mai 2017 à fin septembre 2018.

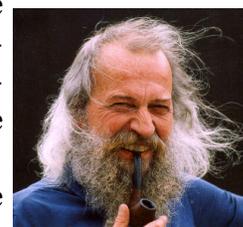
Nous espérons maintenant avoir un bureau stable composé de trois titulaires, Prisca BLACHIER, Brigitte LANSARD et Isabelle DUBOIS-SOUCHON. Si cette dernière a son bureau à *La Pagode*, au sein du laboratoire S2HEP, Prisca BLACHIER et Brigitte LANSARD sont dans un petit bureau qu'il nous reste du remembrement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

Enfin l'IREM a accompagné Pedro LEALDINO FILHO jusqu'à sa soutenance de thèse fin novembre 2018, dans le cadre du projet européen mcSquared cloturé en 2017 (voir D.4).

Dans le bureau de direction ont travaillé en 2018 Isabelle LEYRAUD, la directrice adjointe, Pedro LEALDINO-FILHO, doctorant depuis retourné au Brésil, et son directeur de thèse Christian MERCAT.

À la rentrée de septembre 2019, suite à une réorganisation du département de mathématiques dont nous dépendons, tout l'IREM (à part Régis GOIFFON) s'installera au rez-de-chaussée du bâtiment Braconnier dans un grand bureau commun. La direction sera alors confiée à Patrick BERGER, formateur à l'ESPE de Lyon. La direction remercie Patrick d'accepter de reprendre la direction.

Toute l'équipe tient à saluer la mémoire de Michel MIZONY, ancien directeur de l'IREM de Lyon, actif jusqu'à la fin, qui nous a quitté début 2019.



## A Moyens

L'IREM et son réseau national sont soutenus par la DGESCO<sup>9</sup> et la DGESIP<sup>10</sup> représentant respectivement l'aspect scolaire et universitaire au sein maintenant du même ministère. Une convention cadre avec la DGESCO stipule les moyens pour l'année 2017/2018, 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), en particulier cette année le colloque de la CII Collège à Lyon (voir D.1), 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

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

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

2018 un budget de 30 000 € au réseau, en particulier pour soutenir les actions prioritaires du réseau, les colloques et les publications. Ce budget n'a pu être installé qu'en juillet 2018.

Les rectorats participants aux frais de mission des formateurs IREM locaux envoyés en Commissions Inter IREM. Le pôle *Défi*<sup>11</sup> est invité 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 100 k€ que l'activité de l'IREM fait actuellement entrer dans les caisses de l'université (2014-2017 Tempus : 120 k€, mcSquared : 200 k€, 2018-2020 Erasmus+ : MoMaTrE 52 k€, Drive-Math 84 k€, voir D.3). 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 FOCAL<sup>12</sup> a permis en 2017 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 en mesure de faire directement ce travail en 2019.

L'IREM est amené à coopérer avec le [Pôle de professionnalisation](#) de l'ESPÉ de Lyon, en tant que 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. Ceci d'autant plus que le plan académique de formation (PAF) est en crise, les enseignants ne se reconnaissant pas dans les stages proposés, amenant à une reconfiguration de l'offre de formation plus à la carte, plus locale, émanant de désirs d'équipes pédagogiques. Cette transformation est en droite ligne avec les constats et les mesures pointés dans le rapport VILLANI-TOROSSIEN. Nous sommes ainsi amenés à répondre à des demandes plus ciblées plutôt que de proposer des stages construits en amont. C'est une tâche difficile qui demande beaucoup de flexibilité ! Parallèlement, il nous est demandé d'adjoindre à nos formations en présentiel une partie à distance qui demande un cadrage très précis pour être efficace et acceptable, ce qui est chronophage à préparer et à adapter (voir C.1 pour plus de détails).

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 distribuées en 2017-2018 :

- 520 HSE<sup>13</sup> et 3 heures poste (décharge hebdomadaire pour la direction adjointe) provenant de la DAFOP<sup>14</sup> ;
- 140 HSE de la DAFOP pour la préparation à l'agrégation interne ;

---

11. *Délégation à la formation, l'innovation et l'expérimentation*, dirigé par M. Didier QUEF pour l'académie de Lyon, issu d'un rapprochement de la Délégation académique à la formation des personnels (Dafop), la Délégation académique à la formation des personnels d'encadrement (Dafpe), la Direction de la gestion administrative de la formation (Dgaf, cheffe de bureau à Lyon Mme Sandrine JOLY) et le [Conseiller À la Recherche-Développement, Innovation et Expérimentation](#) (Cardie).

12. [FOrmation Continue et ALternance](#) de l'Université Claude BERNARD Lyon 1.

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.

- 268 HSE (globalisées) de la DGESco<sup>15</sup>, via une convention signée par l'assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM) ;
- 18 HSE (déglobalisées) de l'ADIREM pour l'organisation du colloque de la CII Collège *des mathématiques dans mon environnement* à Lyon les 21-23 juin 2018 ;
- 192 HTD<sup>16</sup> de l'université Claude Bernard Lyon 1 dans le cadre du plan quinquennal.
- 221 HSE provenant du projet européen mcSquared (voir D.4).

Voici les heures reçues en 2018-2019 :

- 520 HSE<sup>17</sup> et 3 heures poste (décharge hebdomadaire pour la direction adjointe) provenant de la Dafop-Défié<sup>18</sup> ;
- 140 HSE de la Dafop-Défié pour la préparation à l'agrégation interne ;
- 268 HSE (globalisées) de la DGESco<sup>19</sup>, via une convention signée par l'assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM) ;
- 72 HSE (déglobalisées) de l'ADIREM pour le groupe *fraction et décimaux* pour son adaptation du contenu au *primaire* dans le cadre de la formation des référents mathématiques de circonscription (RMC), fléché comme priorité nationale par le réseau ;
- 192 HTD<sup>20</sup> de l'université Claude BERNARD Lyon 1 dans le cadre du plan quinquennal.
- 87 HSE provenant des projets Erasmus+ MoMaTrE et DrIVE-MATH (voir D.3).

## Budget

Le budget annuel 2018 de l'IREM se monte à 21 500€ . 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 ;
- 8 000 € de l'université, dans le cadre du plan quinquennal (contre 6 000 en 2017, 8 500 en 2016, 16 000 € en 2000-2003 et 12 500 € en 2003-2011) ;
- 2 000 € de la DAFOP, dans le cadre de la convention Rectorat-université (1 500 en 2014, 2 500 € en 2012) ;
- 10 299 € de vente de brochures. Il est à noter la très belle performance du livre *Créer avec Géométrie*, (voir B) et le maintien des volumes du matériel Aleph ;
- 701 € de droit de copie,
- Des moyens associés à l'agrégation interne outre les heures attribuées, un complément de financement pour les photocopies (504 € ),l'achat de livres spécialisés et la mise à disposition de salles notamment salles informatiques.

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.

17. Heure Supplémentaire Effective, pour une mission ponctuelle.

18. [Délégation Académique à la FORMATION des PERSONNELS](#), service de la formation continue du rectorat de Lyon.

19. [Direction Générale de l'Enseignement SCOLAIRE](#) (ministère de l'éducation nationale).

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

## B Productions

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 2018, sur 37 jours de formations même si l'offre de stage est restée sensiblement la même, de nombreuses formations n'ont pas ouvert faute de candidats face à l'énorme effort de formation que représente les réformes en cours.

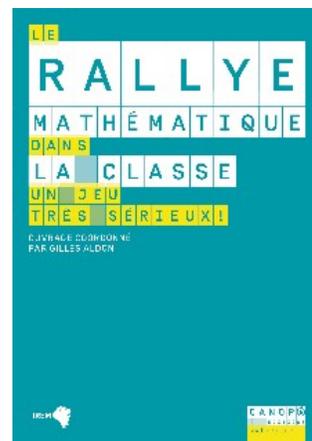
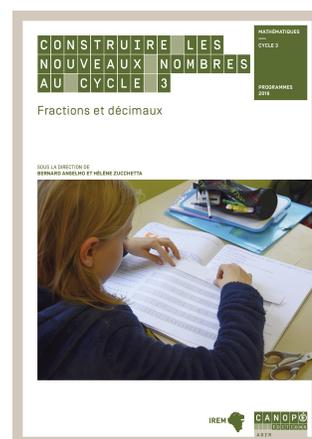
Mais il y a aussi des brochures pour accompagner les stages et des articles de recherche rendant compte des expérimentations, ou de simples partages de ressources, dans la presse spécialisée enseignante ou les sites internet, locaux ou nationaux. Depuis de nombreuses années, cette tendance à la dématérialisation fait prendre de l'importance au site internet de l'IREM comme plate-forme 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](#).

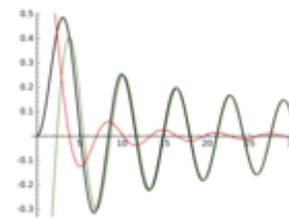
Les plus belles publications de l'année 2018 sont :

— *Construire les nouveaux nombres au cycle 3* du groupe collège, coordonné par Bernard ANSELMO et Hélène ZUCCHETTA, une publication très attendue par tous les acteurs de l'enseignement des mathématiques à la transition école-collège, d'une actualité brûlante avec la formation des référents mathématiques de circonscription (RMC). Cet ouvrage, en collaboration avec le réseau [Canopé](#) propose des ressources clef en main, des pages photocopiables à l'échelle mais également des compléments numériques indispensables sur [le site de l'IREM](#).

— *Le rallye mathématique dans la classe*, un jeu très sérieux, du groupe rallye, coordonné par Gilles ALDON, mêlant ressources pour la classe et chapitres de didactique permettant l'appropriation du rallye comme outil pédagogique à part entière. En effet, il ne s'agit pas simplement de changer le regard des élèves sur les mathématiques, qui est un objectif louable en soi, mais aller plus loin en institutionnalisant ce qui a été travaillé pendant la phase de jeu. La phase de découverte est importante pour entrer dans l'activité mais pour que celle-ci soit source d'apprentissage pérenne, il faut promouvoir une *verbalisation* permettant l'*abstraction* des concepts afin d'en assurer la rémanence par la *métacognition* et la consolidation par l'*institutionnalisation*.



Après le *Voyage en Algèbre*, sorti en 2016, qui est un carnet de notes du cours d'algèbre, Philippe CALDERO, le responsable de la formation à l'agrégation interne (voir E.1), a coordonné la mise en forme des notes de la préparation en analyse, *Carnet de voyage en Analystan*. 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.



Un ouvrage qui continue à très bien marcher : *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.



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 plate-forme 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 plate-forme 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 plate-forme 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. 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’ESPE 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. C'est le cas en particulier dans l'équipe DREAM (voir A.4) à raison d'un doctorat tous les deux ans depuis 2011, Gilles ALDON, Marie-Line GARDES et dernièrement Mathias FRONT, responsable du site de l'ESPE de Bourg en Bresse. 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. Cette formation est souvent initiée par une reprise d'étude en master, et nous soutenons également les inscriptions des formateurs IREM qui entreprennent cette aventure. Les mémoires et les thèses des formateurs sont ainsi d'une certaine manière à mettre au crédit de l'IREM qui fait prendre conscience d'un besoin, naître le désir de la formation et en soutient le développement.

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.

Même si elle brouille un peu les prérogatives entre l'IREM, le pôle de professionnalisation, les groupes de recherche disciplinaire (GRD) et les autres acteurs de la formation continue, l'évolution actuelle de la formation, des stages au PAF vers des stages de bassin à initiative locale (des formations *de type 3-bis* dans le jargon de la Defie) va dans le bon sens d'une formation professionnelle en phase avec les besoins et les désirs du terrain. Encore faut-il que les collègues soient accompagnés à identifier leurs besoins de formation jusqu'à les expliciter et les formuler au niveau des équipes pédagogiques. La position des inspecteurs pédagogiques régionaux (IPR) de mathématiques, entre juge et partie lors des rendez-vous de carrière, ne facilite pas forcément cette explicitation. Nous revendiquons l'IREM comme un sanctuaire où une parole apaisée est possible : un formateur vient à l'IREM car il lui manque quelque-chose, et dans les groupes, pour peu qu'on soit capable de se décentrer de sa pratique habituelle, on y co-construit des réponses, on y trouve ce dont on a besoin *demain, dans la classe*.

## B.1 Dernières publications

Nous avons déjà présenté les deux publications majeures de l'année : 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 Cnesco<sup>21</sup>, vient de sortir en collaboration avec le réseau Canopé après trois ans d'une situation d'enlisement. L'autre livre en collaboration avec Canopé, *Les rallyes mathématiques dans la classe : un jeu très sérieux !* (voir D.1) est également sous presse.

---

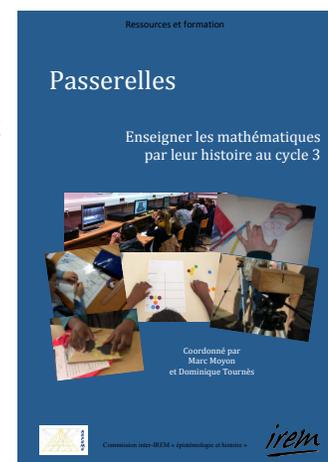
21. <http://www.cnesco.fr/>

Ce ne sont cependant pas les seules publications de l'IREM :

— Plusieurs groupes ont publié dans les actes du colloque de la CII Collège *Des mathématiques dans mon environnement* à Lyon en juin 2018 (voir [D.1](#)).

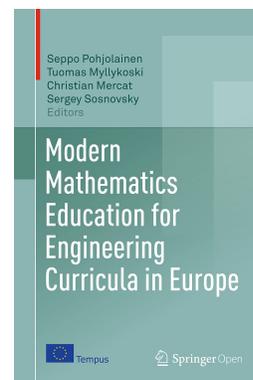
— **Le groupe Géométrie Pratique, Arpentage** (voir [A.2](#)) a contribué à une magnifique brochure *Passerelles* coordonné par la CII *épistémologie et histoire*, avec des séquences d'enseignement expérimentées dans des classes du cycle 3 autour de documents historiques. Chaque séquence exploite une ressource ancienne, dessin, texte mathématique ou philosophique, ou artefact matériel (instrument de mesure ou de calcul).

— **Le groupe DREAM-ResCo** (voir [A.4](#)) 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<sup>ème</sup> colloque inter-IREM *Épistémologie et histoire des mathématiques* au Mans.



— **Le groupe Tempus** (voir [D.5](#)) a publié [un livre](#), *Case Studies of Math Education for STEM in Russia : A Comparative Analysis of EU, Russia, Georgia and Armenia* en juillet 2018 chez SpringerOpen.

Cet ouvrage clôt les projets Tempus MetaMath et MathGeAr, dans lesquels d'autres articles ont été publiés comme *Students' Perceptions of Mathematics in Engineering Courses from Partners of MetaMath and MathGeAr Projects* dans la 44<sup>ème</sup> 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 (INDRUM) à Montpellier en avril 2016.



— 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'enseignement des mathématiques. C'est une superbe brochure, accessible librement sur [le site de l'ADIREM](#), mais également mise en vente à prix coûtant à l'IREM au prix de 30€. Une partie de la recette 2018 tient à la très bonne vente de ce livre.

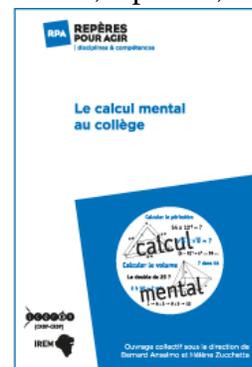
— **Le group mcSquared** (voir [D.4](#)) a publié des articles dans divers congrès, *Design and Evaluation of Digital Resources for the Development of Creative Mathematical Thinking: A Case of Teaching the Concept of Locus*, chapitre du livre *Technology in Mathematics Teaching Teaching Computational Thinking In Classroom Environments: A Case for Unplugged Scenario* à la conférence Re(s)ources en mai 2018 à Lyon, *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 Le-*

vel et *Creativity and Technology in Mathematics : from Story Telling to Algorithmic with Op'Art* au 6ème congrès CADGME à Targu Mureș en Roumanie en septembre 2016, *Kinesthetic Promotion of Function Graph Recognition at University Level* au 13ème 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 groupe Algorithmique** a contribué à l'écriture de la brochure [Algorithmique et programmation au cycle 4](#), un document à destination des enseignants, à la fois du collège et du lycée, afin d'anticiper tous les changements relatifs à l'omniprésence de l'informatique au cycle 4.
- **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 [ressources en ligne](#).



- **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.
- **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](#). Les formulations des exercices sont «ouvertes» et ne sont données que plusieurs pistes de recherches possibles pour les élèves. 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.



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.

- **La COPIRELEM** a publié ses traditionnelles annales du concours Professeur des Écoles en mathématiques ainsi que les actes du 45ème colloque international *Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?* à Blois en juin 2018, accompagné d'un DVD contenant ces textes, les comptes-rendus détaillés des ateliers, la rédaction complète des communications ainsi que les films des conférences.
- **La CII Collège** a [publié en ligne](#), en lien avec l'APMEP, une brochure sur les probabilités dans laquelle le groupe collège a contribué : *Probabilités au collège : Ne pas laisser l'enseignement*

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

- Le groupe DREAM-ResCo (voir A.4) a mis en ligne un [site internet](#)<sup>22</sup> *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 JANNEROD<sup>23</sup>, 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 de deux livres, *Voyage en Algèbre* et *Carnets de voyage en Analyse* disponibles 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.3 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/>).

## C Des formations, des formateurs

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

Début 2018, la mission VILLANI-TOROSSIAN met la formation continue au centre des préoccupations du monde enseignant, en proposant un modèle différent de développement professionnel, en rupture avec la formation trop descendante du Plan Académique de Formation (PAF). Nous pouvons effectivement constater que ce modèle est en crise, sans doute faute de moyens mais également du fait de l'évolution des pratiques de formation, en particulier d'auto-formation de nombreux collègues.

Ainsi nos stages traditionnellement proposés au PAF n'ouvrent pas assez, faute d'un nombre suffisant de candidats dont la demande est acceptée par leur chef d'établissement. Pour autant, les clas-

---

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

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

sements internationaux montrent que l'enseignement des mathématiques en France est en crise et que nos enseignants, s'ils ne sont pas la seule source du problème et n'identifient pas les stades du PAF comme des formations utiles, ont sans doute besoin d'aide.

Aussi, placer la confiance au centre du système, entendre les expertises des enseignants (qui en ont aussi assez d'être placés sous les feux des projecteurs médiatiques comme des incapables et les seuls responsables de la déroute actuelle) et instaurer un climat qui permette à chacun d'exposer ses failles, ses lacunes, ses erreurs, ses besoins, semble un préalable à une formation continue efficace, loin des formations descendantes qui répondent à des questions que les collègues ne se posent pas et où on va à reculons, déjà persuadé de n'y rien trouver d'intéressant.

Cependant, les inspecteurs pédagogiques régionaux ne sont pas forcément les mieux placés pour faire naître le désir d'une formation : dans les rendez-vous de parcours professionnels, carrières et formation, ils sont juges et parties, devant évaluer les enseignants d'une manière qui impactera sur leur évolution de carrière. Une évaluation plus collective d'une équipe pédagogique paraît plus adaptée pour instaurer un climat où la parole puisse se libérer autour de la formation.

Aussi la création des laboratoires de mathématiques semble une opportunité intéressante à saisir.

Dans le primaire, la formation des référents mathématiques de circonscription (RMC) est une formidable aventure qui n'a pas d'équivalent depuis plusieurs décennies.

Si certaines mesures autour de l'élève reprennent des éléments déjà pointés il y a deux ans dans la *stratégie mathématique* de madame la ministre, Mme Najat VALLAUD-BELKACEM, autour de la sérénité de l'élève, du plaisir à faire des mathématiques comme un jeu, du rôle de l'intuition, de porter un regard positif sur l'erreur, d'autres identifient clairement des axes orientant les pratiques comme le triptyque "manipuler, verbaliser, abstraire", un accent mis sur l'entraînement, le calcul mental, l'institutionnalisation et la place de l'écrit. Dans ces domaines, l'IREM a des compétences à faire valoir, ce qui explique que ses formateurs soient mis à contribution pour des formations sur ces questions.

Une autre commission, menée par Emmanuel MATHIOT a en même temps modifié la donne concernant le lycée. Ces propositions ont été interprétées par le conseil supérieur des programmes en une refonte globale du lycée.

Pour autant, l'ADIREM n'est pas directement 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 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 qui ne mène à l'apprentissage que dans un retour méta-cognitif institutionnalisé. 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, pour toucher à la formation initiale, 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.

La refonte de la formation aux métiers de l'enseignement, en particulier la mise en place des *Instituts Nationaux Supérieurs du Professorat et de l'Éducation* (INSPÉ, actuellement ESPÉ), pèse indirectement sur la formation continue, en particulier car certains pans de la formation, auparavant assurés dans le cadre de la formation initiale sont maintenant traités, différemment, dans le cadre de la for-

mation continue. Cette formation continue a vocation à être coordonnée par l'INSPÉ au travers du pôle de professionnalisation. En tant qu'acteurs de formation continue, l'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM) et le réseau des ESPÉ ont demandé nationalement, dans chaque académie, de clarifier localement les relations entre l'IREM et l'ESPÉ sous la forme d'une convention. C'est nécessaire pour que le travail autour des stages et des groupes puisse se faire en harmonie et en complément des propositions du pôle de professionnalisation. Pour l'instant, les formateurs ESPÉ qui travaillent à l'IREM, qui sont la grande majorité des formateurs ESPÉ en math, doivent demander chaque année des autorisations de travailler dans une autre composante (le département de mathématiques) pour que leur travail à l'IREM puisse être compté comme faisant partie de leur service. Une contractualisation par une convention de cet état de fait permettrait sans doute de lever les tensions qui peuvent exister quant à cette charge de travail qui ne doit pas être vue comme étant enlevée à l'ESPÉ mais bien allant dans la même direction que les missions statutaires.

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

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

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 2017<sup>24</sup> stipule que, pour les enseignants du cycle 3, la moitié des 18h de formation sera consacrée aux mathématiques. Nos formateurs dans le premier degré sont ainsi extrêmement sollicités dans ces formations, ainsi que dans la formation des RMC et nous comptons bien nous impliquer dans une maison pour la science à construire à Lyon.

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

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

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

---

24. [http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=113978](http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=113978)

Les annexes A et B, page 65 et suivantes, présentent une description détaillée des stages animés par des formateurs IREM en 2017-2018, 2018-2019 et proposés en 2019-2020, soit au nom de l'IREM, soit sous une autre étiquette.

Pour l'année 2017-2018, 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 très peu de stages ont ouvert faute de candidats. La DAFOP nous propose comme explication que les collègues se sont auto-censurés étant donné le très grand effort demandé par les réformes qui s'enchainent.

Voici la compilation des propositions pour 2017-2018, 2018-2019 (en cours) et 2019-2020 (proposés), qui sera détaillée en annexe.

1. Géométrie au cycle 3 et au début du collège
2. Du calcul mental à la mise en TRAIN
3. Cartes mentales, mathématiques et stratégie visuelle
4. Faire du calcul mental aux cycles 3 et 4
5. Fractions et décimaux : nouveaux nombres au cycle 3
6. Grandeurs, mesures et proportionnalité : Chercher, représenter et modéliser au collège
7. Une entrée possible dans l'algèbre par les programmes de calcul
8. Enseigner les probabilités au cycle 4
9. Développer l'évaluation formative dans la classe de mathématique au collège
10. Compétences et évaluations en mathématique
11. Différencier en mathématique au collège
12. Géogébra 2D et 3D au quotidien au collège
13. Géogébra 2D et 3D au lycée (math, MPS, AP)
14. Quelle prise d'initiative en math au lycée ?
15. Histoire et culture des mathématiques pour dynamiser les apprentissages
16. Algorithmique et programmation au collège
17. Geogebra 2D/3D : Comment développer des activités en math-sciences en LP
18. Algorithmique niveau 1 en LP (3PP et seconde). Programmation par blocs (Scratch)
19. Algorithmique niveau 2 en LP (3PP et seconde). Programmation par blocs (Scratch)
20. Algorithmique avec Python en LP
21. Travail autonome et exercices interactifs pour les math-sciences en LP (WIMS)
22. Manipuler, expérimenter, résoudre des problèmes : quelle progression ?
23. Construire et mettre en œuvre des situations permettant aux élèves de pratiquer une activité de modélisation en résolution de problème
24. Faire des sciences avec geogebra
25. Programmation et STEM : robot Rover et calculatrice TI
26. Mener un projet de création de jeu en ICN
27. Aborder l'image numérique en ICN et ISN

28. Arithmétique en Terminale S : étude de textes historiques en classe et cativités multi-preuves
29. Statistiques du cycle 3 au lycée
30. Découvrir et utiliser l'éditeur  $\text{\LaTeX}$
31. Des mathématiques ludiques en cycle 3 et 4
32. Jeux et mathématiques, niveau 1 et niveau 2
33. Apprendre du rallye mathématique : la stratégie
34. Raisonnement et logique en mathématique au lycée
35. Séminaire de l'IREM
36. Commissions inter-IREM Collège 21-22-23 juin 2018
37. Rallye mathématiques 2018

Citons aussi les stages qui sont prêts et n'attendent qu'un public local pour être activés :

- La démonstration dans tous ses états
- Proportionnalité et fonctions
- DNL en mathématiques au lycée : Situations et supports
- Où sont cachées les mathématiques en science ?
- Internet et le travail scolaire, suivi en LP
- Alignement
- Géogébra dynamique, fonctions, probabilités et statistiques
- Probabilités en LP
- Découvrir Epsilonwriter et l'algèbre dynamique

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

Pour revenir aux stages sur les nouveaux programmes de collège, ils sont conçus par un groupe rectoral, piloté par les IA-IPR<sup>25</sup>, mais la majorité des formateurs est issue de l'IREM.

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

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

---

25. Inspecteurs d'Académie, Inspecteur Pédagogique Régional

## 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 : P. BOUTOILLE, C. MARTELET ;
- CII Lycée : D. BERNARD ;
- CII Popularisation : R. GOIFFON et D. HÉBRÉARD ;
- CII Publimath : R. GOIFFON et M.-L. GARDES ;
- CII TICE : Y. CHARBONNIÈRE ;
- COPIRELEM<sup>26</sup> H. ZUCCHETTA ;
- CORFEM<sup>27</sup> M. GUIGNARD, V. DELOUSTAL-JORRAND ;
- Lycée professionnel : Ch. MEILLAND et J.-L. MORIN ;
- CII Pop'math : A. GAZAGNES ;
- ADIREM et CII Université : Ch. MERCAT.

## D Actions mises en place en 2018

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

Cet état de fait implique que les actions menées dans un cadre grèvent fatalement d'autres dispositifs. Pourtant chaque dispositif est différent et propose une approche, de l'enseignement, de la

---

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

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

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.

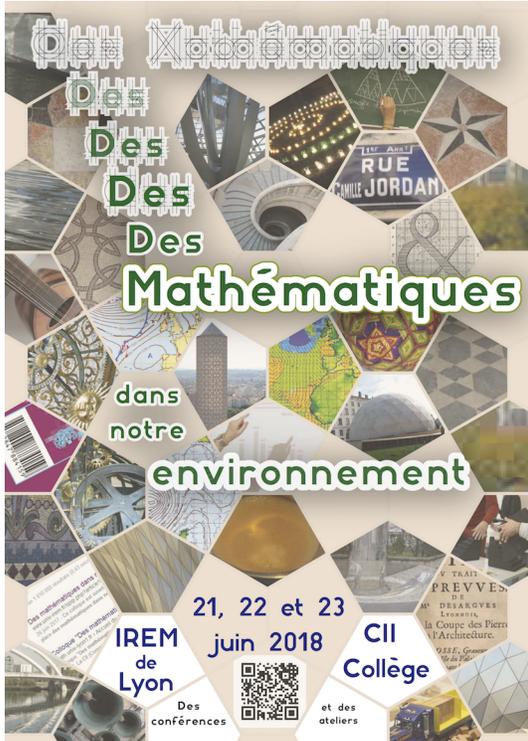
Nous avons en particulier fait un montage avec le service FOCAL afin de rétribuer les collègues du secondaire sous forme de vacances à un taux horaire raisonnable, mais c'était vraiment difficile et nous a demandé énormément de temps (voir [A](#)).

Notre activité a été intense en 2018 autour de différents projets européens que nous présenterons plus en détail :

- les projets Tempus MetaMath et MathGeAr (voir [D.5](#)), 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 les années de ce projet et continuent d'occasionner des collaborations. 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. Qu'elles en soient toutes remerciées !
- le projet mcSquared (voir [D.4](#)) 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 Colloque *Des mathématiques dans mon environnement*



Centré sur les liens entre les mathématiques et les autres disciplines, ce colloque interroge les interactions des mathématiques avec le monde qui nous entoure. De nombreux groupes travaillent déjà sur les mathématiques à l'extérieur de la classe : mathématiques dans la ville, au musée, dans les métiers, rallyes scientifiques en extérieur... Ces travaux initient de nouvelles perspectives, de nouvelles pratiques, et constituent autant de pistes pour susciter l'intérêt des élèves.

Au cours de ce colloque, des conférences ont abordé ces différents thèmes. Nous avons eu ainsi l'occasion d'écouter Sylvie BENZONIGAVAGE, Matthias LUDWIG (coordinateur du projet *MoMaTrE*, voir D.3) et Elise JANVRESSE.

Ce colloque était ouvert à tous les membres de la communauté éducative s'intéressant à la place des mathématiques dans notre environnement. Il s'adresse aux enseignants des écoles, des collèges, des lycées généraux, technologiques et professionnels de l'académie, mais aussi aux formateurs, animateurs IREM, inspecteurs et conseillers pédagogiques de toutes les académies.

Les [actes](#) du colloque sont d'ors et déjà disponibles, avec des articles du groupe [Lycée](#), du groupe Numatécol du [groupe arpentage](#) et du groupe Collège.

## D.2 Congrès 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 MiLyon, a organisé pour la troisième fois (2014, 2016, 2018) le congrès du quart Sud-Est à Lyon, les jeudi 22, vendredi 23 et samedi 24 mars 2018.

Le campus de la Doua a accueilli plus de 630 participants, du primaire, de l'université (21) mais surtout du collège (298) et du lycée (183) ainsi qu'un lycée roumain invité international. Ils étaient encadrés par leurs enseignants (80), les chercheurs de leurs ateliers (35) et des parents d'élèves (14). Quatre classes de l'académie ont participé au forum le vendredi.

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

Nous organiserons de nouveau le congrès à Lyon en mars 2020!



29<sup>e</sup> CONGRÈS

Ne oublions pas les maths, vivez-les !  
Des jeunes venus présenter leurs recherches de l'année

Un forum Des ateliers Des conférences

Berlin : 13 au 16 mars 2018  
Pondichéry : 16 au 18 mars 2018  
Lyon : 22 au 24 mars 2018  
Sarreguemines : 22 au 24 mars 2018  
Nancy : 23 et 24 mars 2018  
Orsay : 23 au 25 mars 2018  
Poitiers : 23 au 25 mars 2018  
Chicago : 27 au 29 mars 2018  
Padoue : 27 au 29 mars 2018  
Montpellier : 05 au 07 avril 2018  
Nantes : 12 et 13 avril 2018  
Calets : 12 au 14 avril 2018  
Plus d'informations sur : [www.mathenjeans.fr](http://www.mathenjeans.fr)

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

Fruit de la reconnaissance internationale de l'expertise de ses équipes et de leur implication dans des projets précédents, l'IREM participe à deux 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 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 utilise 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. Des centaines de tâches ont été créées en France et en particulier à Lyon et Saint Étienne, par des étudiants, des élèves, des enseignants et des groupes IREM (voir B.1).

Dans ce cadre, Patrick BERGER, Gilles ALDON et Christian MERCAT ont assuré des formations, participé à des congrès à Santander (Espagne), Porto (Portugal), Francfort (Allemagne) et Nitra (Slovaquie) et les partenaires ont été accueillis à Lyon. Des formations transversales et des formations aux futurs enseignants de mathématique ont été assurés, six étudiants sont ainsi partis deux semaines à Francfort avec Patrick BERGER et Gilles ALDON.

<http://momatre.eu> et <http://mathcitymap.eu>.

- 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. Des réunions à Porto, Bratislava, Chemnitz et Lyon nous permettent d'échanger sur nos pratiques. Des expérimentations en L1 ont eu lieu en 2018. [En ligne](#)

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

Le projet européen mcSquared<sup>28</sup> a développé une plate-forme et du contenu pédagogique 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



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

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 le groupe Lycée (voir B.3)). Il est administrativement géré par le laboratoire S2HEP<sup>29</sup> impliquant l'UCBL et l'ÉNS-Lyon, en particulier l'équipe EducTICE de l'IFÉ. Deux thèses dans ce cadre ont été soutenues, Nataly ESSONIER sous la direction de Jana TRGALOVA) et Pedro LEALDINO FILHO, encadré par Christian MERCAT.

Ce projet a commencé à l'automne 2013 et s'est achevé en 2017 mais continue à alimenter des travaux de l'IREM en 2018. 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 a coordonné 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> ;
- Pôle éditions qui publie en particulier le journal tangente <http://www.poleditions.com> ;
- le groupe IFÉ Tactiléo 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 ;
- 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 à Lyon.

---

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>

## D.5 Projets Tempus



L'IREM a participé 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). Ce projet s'est conclu par la publication d'un livre (voir **B**).

Ces projets font intervenir les écoles d'ingénieurs lyonnaises :

- Polytech, <http://polytech.univ-lyon1.fr>
- INSA de Lyon, <http://www.insa-lyon.fr>
- École Centrale de Lyon, <http://www.ec-lyon.fr>
- et le master *Ingénierie Mathématique*. <https://masterim.univ-lyon1.fr>



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

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

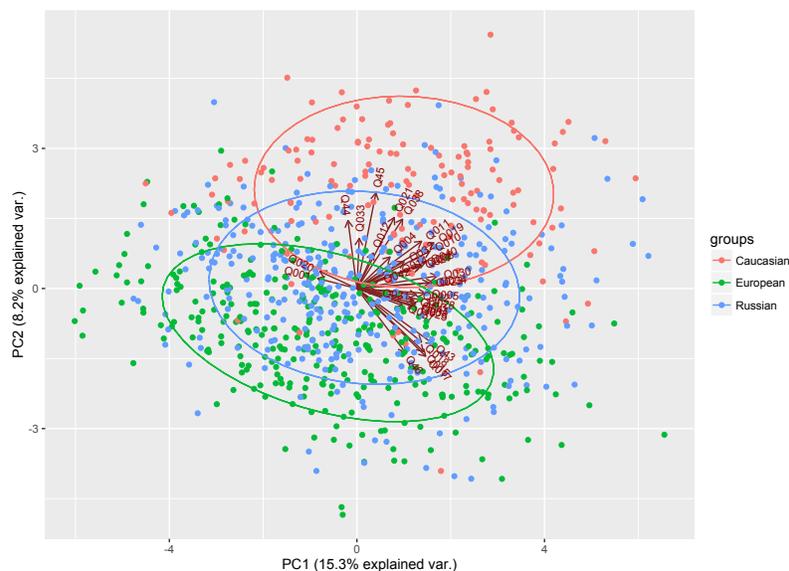


FIGURE 1 – La répartition géographique des étudiants est un facteur explicatif important de la dispersion de leurs conceptions sur l’enseignement des mathématiques.

tion 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 eMath<sup>30</sup>, un Espace Numérique de Travail multilingue riche d’un contenu couvrant toute la transition lycée-université, commun à différentes universités et écoles d’ingénieurs comprenant notamment l’[INSA](#) de Lyon, la [BUAP](#) (Puebla, Mexique), l’[UTFPR](#) (Ponta Grossa, Parana, Brésil). Les liens sont particulièrement étroits entre l’IREM et l’Université Technique Fédérale du Parana ([UTFPR](#)). Nous développons des appliquettes de géométrie interactive illustrant des concepts de mathématiques, notamment sur l’algèbre linéaire et l’analyse.

## D.7 Projet Prefalc

En collaboration encore une fois avec l’INSA de Lyon, l’IPN et l’UTFPR<sup>31</sup>, l’IREM participe à un Programme Régional France Amérique Latine Caraïbe [prefalc](#)). Cette coopération permet une réflexion et une comparaison internationale sur l’enseignement des mathématiques, des échanges de cours, d’enseignants et d’étudiants entre des masters d’enseignement, de formation de formateurs en mathématiques et de didactique des sciences. Dans ce cadre, Christian Mercat a donné un cours sur l’élaboration collaborative de documents pédagogiques à l’aide des nouvelles technologies à l’UTFPR sur le campus de Ponta-Grossa, pendant 10 jours en décembre 2012 et une autre vague en septembre 2018 (avec des cours donnés en brésilien !). Trois collègues brésiliens ont ensuite été accueillis à Lyon pendant 10 jours en janvier 2013.

Cet échange de modules de master, coordonné par l’IREM et l’INSA, concerne en particulier des

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

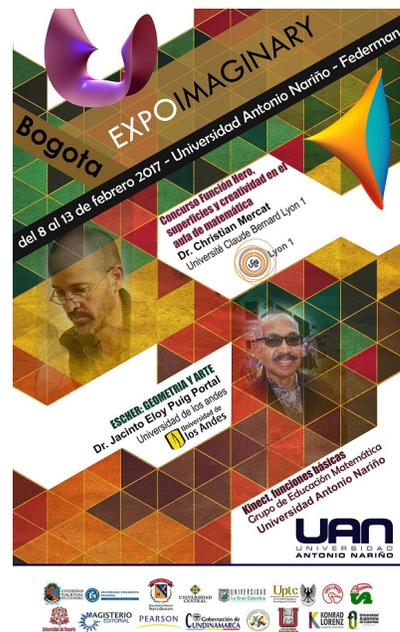
31. <http://www.insa-lyon.fr>, <http://www.utfpr.edu.br> (Brésil), <http://www.ipn.mx> (Mexique)

modules de didactique des mathématique, traitant en particulier de la gestion, à l'université, de l'hétérogénéité, linguistique, sociale, de niveau mathématique des étudiants et du master Histoire, Philosophie et Didactique des Sciences (HPDS) de Lyon 1.

Un étudiant brésilien, Pedro LEALDINO FILHO a, dans ce cadre, intégré le projet européen mcSquared et conduit une thèse de 2014 à 2018.

## D.8 Collaboration avec la Colombie

Dans le cadre des collaborations en Amérique latine initiées avec l'INSA, l'IREM s'inscrit dans des échanges internationaux de recherche avec la Colombie. Quatre années de suite, Christian MERCAT a participé à des colloques internationaux sur la didactique des mathématiques en Colombie, à Manizales pour le XXème congrès colombien de mathématiques en 2015, organisé par l'université nationale de Colombie (Unal), en 2016, 2017 et 2018 à Bogotá pour le symposium de mathématiques et enseignement des mathématiques, organisé par l'université Antonio Nariño (UAN). Dans ce cadre il a participé à l'inauguration du laboratoire de mathématiques du lycée français de Bogotá.



Ce dernier voyage avec Pedro LEALDINO FILHO a permis de diffuser les résultats de sa thèse sur la pensée mathématique créative dans le cadre d'une exposition *Imaginary*<sup>32</sup>.

## D.9 Collaboration formation de formateurs Algérie

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

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

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

Pour que les orientations du programme deviennent effectives dans les classes, en nous inscrivant dans la continuité et en complément du travail en cours avec l'ESPÉ de Lyon, nous proposons de transposer l'organisation des groupes IREM français, rapprochant des enseignants de terrain, leurs inspecteurs et des universitaires, afin de produire des ingénieries didactiques concrètement utilisables dans les classes du collège en Algérie et dans la formation des enseignants du niveau moyen.

32. <http://imaginary.org/>

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, Virgine 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, Jana TRGALOVÁ et Virgine DELOUSTAL-JORRAND, tous trois formateurs à l’ESPÉ, ont continué en 2016, 2017 et 2018 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 mensuel<sup>33</sup> a permis de soutenir cet effort de collaboration depuis lors.

---

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

## D.10 Labex MiLyon et Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI)



L'IREM fait partie des laboratoires participant au LABEX MiLyon<sup>34</sup>, établi pour dix ans à partir de 2011. Cette participation est plus opérationnelle qu'organique : le directeur de l'IREM, Christian MERCAT étant une cheville ouvrière dans ces deux projets sans y être impliqué *es qualité*, cependant les réseaux, locaux, nationaux et internationaux, des IREM, de ses formateurs, de ses contacts dans les établissements scolaires et les associations, ainsi que le temps de coordination par des formateurs IREM ou la secrétaire de l'IREM, sont cruciaux dans la réussite de ces projets.

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.

La MMI 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.

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.

Le catalogue des activités 2018 est consultable [en ligne](#).

---

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

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 Katchaça (<http://www.katchaca.fr/>),
- et bien entendu l'IREM de Lyon.



Nous avons monté en particulier le groupe *IREM-Jeux* qui est depuis le partenaire IREM principal de la MMI (voir A.3).

Nous avons également représenté la MMI à différents évènements de diffusion des mathématiques, le salon des jeux mathématiques sur la place St Sulpice à Paris, 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).

## 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 Algérie* (bientôt complété par *Voyage en Analystan*) et de deux superbes livres, *Histoires hédonistes de groupes et géométries* avec Jérôme GERMONI (voir B).

En 2018, *dix-huit enseignants* ont été admissibles à l'agrégation interne dont 9 admis plus une admise dans l'agrégation spéciale docteur. 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 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 mieux qu'Orsay et P7 !

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.

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

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 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), menant aux projets Math-GeAr et Mata-Math (voir D.5).

## E.3 Accueil de stagiaires

Comme d'habitude, nous avons reçu un certain nombre de stagiaires à l'IREM : les habituels élèves de troisième (11) pour leur stage d'observation en entreprise, Régis GOIFFON leur a 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.

Le 45<sup>e</sup> colloque 2018 de la CORFEM a eu lieu à Blois, du 12 au 14 juin 2018. Les deux thèmes abordés, étaient, *Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des 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.

Cette année, par le biais de l'ADIREM, la COPIRELEM a contribué à la mission maths (VillaniTorossian). Plus généralement dans ce contexte d'interrogation sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et de la priorité qu'il constitue pour le MEN, la Copirelem s'est associée à la DGESCO pour inscrire son colloque annuel au Plan National de Formation (PNF). Son rayonnement s'en est trouvé amplifié par un nombre plus important qu'à l'habitude de collègues du premier degré (IEN, CPC, PEMF, PE), puisqu'une soixantaine d'entre eux ont pu y participer. Un bilan partagé de ce colloque a été établi avec la DGESCO et permet d'envisager la poursuite d'actions de même nature.

Cette contribution, consultable [sur le portail des IREM](#), a été notamment reprise et diffusée par la DGESCO dans son bilan du 45<sup>e</sup> colloque de Blois, organisé par la COPIRELEM, le centre de Blois de l'ESPE Centre Val de Loire, l'IREM d'Orléans-Tours et l'Université d'Orléans et la DGESCO. Le colloque a réuni 220 participants sur trois jours.

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 2017, organisation du colloque 2019 ) l'hep de Lausanne.

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.

**Correspondante lyonnaise de la commission** C. PIOLTI-LAMORTHE, H. ZUCCHETTA, formatrice à l'ESPE

- La CII **Université** travaille actuellement principalement sur la *transition Bac-3/Bac+3* en lien avec la CII **Lycée**.

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

— **La CII Pop'Math**

Cette commission s'est donnée pour but d'explorer, de rassembler et de mettre en lumière, pour les enseignants, les ressources disponibles dans les 3 axes suivants : rallyes (responsable P. Frétygné), jeux (responsable N. Pelay), diffusion et initiatives de popularisation (responsables A.-M. Aebischer et M.-J. Pestel).

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

- **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 travaille sur 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 participe à une réflexion sur les futurs programmes du lycée. Des propositions ont été faites par la CII lycée et CII U concernant la logique au lycée. Il y a 4 ou 5 réunions à Paris par an (vendredi et samedi) et une réunion «décentralisée» avec formation s'est tenue à Limoges en janvier 2018 et à Dijon en janvier 2019 (sur le thème du calcul dans tous ses états).

Le sous-groupe ISN [a publié](#) avec l'APMEP 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. [Fiche Publimath](#)

Dominique BERNARD participe en tant que membre de la CII Lycée au groupe de travail interdisciplinaire (mathématiques, physique-chimie, SVT, Informatique) dénommé GIS qui a élaboré des propositions de bagage scientifique pour tous et bagage scientifique pour les futurs scientifiques. Ce groupe a été reçu à plusieurs reprises par des membres du CSP et de l'Académie des sciences. La fréquence des réunions a été environ une réunion par mois à Paris (en alternance avec Denis GARDES de la CII lycée, Irem de Dijon).

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

- **La CII TICE** s'intéresse à tous les aspects relatifs aux TICE (Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) dans l'enseignement des mathématiques.

Il s'agit entre autres :

- d'essayer de recenser les différentes utilisations du numérique dans la classe de mathématiques ;
- de collecter, orienter, structurer et harmoniser les travaux de recherche au sein des IREM ;
- d'ouvrir de nouveaux champs de recherche concernant l'utilisation de l'outil informatique dans l'enseignement des mathématiques ;
- de préparer et d'intervenir à des colloques et universités d'été en collaboration avec les organismes institutionnels ;
- de suivre les évolutions techniques et réfléchir à leur intérêt pour l'enseignement.

**Correspondant lyonnais de la commission** Y. CHARBONNIÈRE

- **La CII L.P.** 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.

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** mène une réflexion sur l'enseignement des transformations au collège dans le cadre des nouveaux programmes. Elle a également co-organisé le colloque *Des mathématiques dans notre environnement* à Lyon du 21 au 23 juin 2018 à Lyon (voir [D.1](#)).

La commission a poursuivi sa réflexion sur les nouveaux programmes, a relu ses différentes publications afin de vérifier leur cohérence avec ces derniers. Le choix a été fait de cibler plus particulièrement le thème des transformations aux cycles 3 et 4. Des activités ont été mises au point et vont être testées dans les classes.

Son travail précédent sur la notion d'Agrandissement-Réduction et son enseignement sur les quatre années du collège a donné lieu à une brochure.

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** S. ROUBIN, P. BOUTOILLE, C. MARTELET ;

## A.2 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 contribué un chapitre de la magnifique brochure *Passerelles* coordonné par la CII *épistémologie et histoire*, avec des séquences d’enseignement expérimentées dans des classes du cycle 3 autour de documents historiques. Chaque séquence exploite une ressource ancienne, dessin, texte mathématique ou philosophique, ou artefact matériel (instrument de mesure ou de calcul).

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.3 Groupe Jeux inter-niveaux

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

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

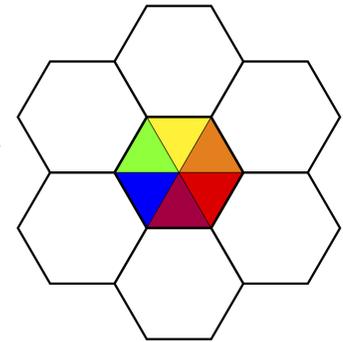
**Objectifs.** Ce groupe a double vocation.

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

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.

Arnaud représente le groupe à la commission inter-IREM «Pop Maths».

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), Stéphane MAISSE, Marie LE BOURDONNEC, Cécile MARRE, et la collaboration d'Alix BOISSIÈRE et Nicolas PELAY del'association Plaisir Maths<sup>36</sup> - Bodo LASS, chercheur CNRS et Theresia EISENKOELBL, maîtres de conférences ICJ.

### A.4 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.

Depuis plusieurs années, le groupe DREAM de l'IREM de Lyon développe des travaux sur la recherche de problèmes pour l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques, et en particulier sur la dimension expérimentale des mathématiques. L'équipe a produit un cédérom (EXPRIME 2010) présentant, dans le cadre des recherches du groupe, sept situations de recherche pour la classe. Après

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

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

ce travail approfondi autour de la problématique initiale et de création de ressources, le groupe étudie aujourd'hui la possibilité pour les enseignants de construire et mettre en œuvre un enseignement fondé sur des situations didactiques de recherche de problèmes et analyser les impacts de cet enseignement sur les apprentissages. Les situations didactiques de recherche de problèmes caractérisées par Gardes (2013) et Front (2015) peuvent être considérées comme articulant la progression mathématique dans une année (ou un cycle). Ce sont ces hypothèses que nous avons mis à l'épreuve en particulier dans une classe de troisième du collège de Belleville. Le travail conduit nous mène à évaluer l'impact de ces expérimentations (communication à EMF 2018). Instrumenté par une ressource, un enseignant développe son propre projet pour la classe. En tant que concepteurs de ressources, nous avons souhaité présenter dans ce texte, un cadre pour l'analyse de la convergence entre les projets des auteurs de ressources et ceux des enseignants utilisant ces ressources. Nous utilisons les cadres de la genèse documentaire et de la structuration des milieux d'une situation didactique pour concevoir un indicateur de cette convergence qui nous permet de définir le concept de cohérence de l'usage d'une ressource ; une ingénierie didactique a été construite sur une méthode d'étude des écarts entre les intentions des auteurs de la ressource et les réalisations de l'enseignant. Nous rendons ensuite compte de la mise à l'épreuve de cette méthode dans le cadre d'une expérimentation qui questionne tous les niveaux de la situation didactique considérée. L'analyse fait apparaître des éléments qui montrent l'utilisabilité de ce concept de cohérence et son usage possible dans des champs plus vastes (Aldon, Front, Gardes, 2017). Les situations didactiques de recherche de problèmes ont donné lieu à un travail avec le collège Michelet et les écoles primaires rattachées (Aldon et Garreau, 2017). Le dispositif mis en place dans les classes repose sur l'expérience de MATH.en.JEANS même s'il diffère sur les classes engagées qui, dans ce projet, impliquent tous les élèves de chaque classe. Il diffère également sur le temps de recherche du problème, environ un mois, qui permet aux enfants du cycle 3 à la fois de trouver des résultats mais aussi de ne pas se lasser d'une activité trop longue. L'action soutenue par l'institution cherche à développer chez les élèves des attitudes de recherche en mathématiques en s'appuyant sur des problèmes ouverts n'engageant pas les procédures de résolution habituellement utilisées dans le cadre de la résolution de problèmes dans les classes de cycle 3. Il s'agit aussi de donner la possibilité aux élèves de vivre une situation mathématique de façon différente et les inviter à conduire une réflexion sur leurs propres procédures. Dans une perspective de recherche dirigée par la conception (Design based research), le travail de l'équipe DREAM s'appuie sur des cycles de construction et réflexion prenant en compte les différentes étapes de la recherche collaborative entre enseignants et chercheurs. Pour décrire et interpréter le processus qui s'instaure quand les communautés des chercheurs et des enseignants interagissent nous nous appuyons sur le modèle de la transposition méta-didactique (Arzarello et al. 2014, Aldon et al. 2013). L'adjectif « méta-didactique » prend en compte le niveau de réflexion sur les pratiques d'enseignement auquel le processus fait référence. Il s'appuie sur la théorie anthropologique du didactique (Chevallard, 1998) pour laquelle toute activité humaine à l'intérieur d'une institution donnée peut être décrite à partir de la distinction entre la praxis, c'est à dire les techniques permettant de résoudre certains types de tâches et le logos, c'est à dire la justification de ces techniques par un discours sur les techniques (la technologie) et par la référence à une théorie. Une praxéologie est donc le quadruplet constitué d'un type de tâche, de techniques associées, d'une technologie et d'une théorie. En particulier, les pratiques des chercheurs caractérisées par des composantes fondées sur la recherche rencontrent les pratiques des enseignants caractérisées par des composantes fondées sur leur expérience en classe et leurs savoirs professionnels. Dans les interactions entre enseignants et chercheurs, les chercheurs proposent certaines composantes de la recherche dans les pratiques des enseignants et les enseignants proposent leurs pratiques et les justi-

fications pragmatiques de ces pratiques pour alimenter leurs justifications théoriques. Typiquement, ce sont des composantes externes aux pratiques des enseignants ou des chercheurs qui à travers le processus de transposition méta-didactique peuvent devenir internes. Dans ce processus, les praxéologies des chercheurs vont aussi évoluer avec l'intégration de composantes qui viennent des pratiques de classe et qui n'avaient pas été prise en considération avant.

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

- Journées des LéA 2018 – 23 mai 2018 Dans le cadre du LéA CHERPAM, nous avons présenté, avec l'équipe ResCo de l'IREM de Montpellier, un poster intitulé Une progression en mathématiques fondée sur les problèmes en troisième Prépa-pro. L'objectif était de communiquer les fondements théoriques et les applications en classe de notre travail : situation didactique de recherche de problèmes, progression de cycle et exemple d'application en classe de 3ème Prépa-pro.
- Communication au colloque «Ressources», ENS de Lyon – 28-30 mai 2018  
Titre : Between design and use, how to address the question of resource's coherence? A study of the resource EXPRIME.  
Résumé : Instrumented by a resource, a teacher develops his own project for the class. As designers of resources, we wanted to present in this paper a framework for the analysis of the convergence between projects' authors and those of teachers using these resources. We use the framework of the documentational genesis and structuring milieux in a didactical situation to define an indicator of convergence that will allow us to define the concept of resource's consistency; a didactical engineering has been built in order to study the differences between the intentions of the authors of a resource and the teacher's achievement in the classroom. Then we give an account of the test of this method in the context of an experiment that examines all levels of the teaching situation. The analysis reveals elements which show the usability of the concept of consistency and its possible use in larger fields.
- Communication à EMF 2018 – 22-26 octobre 2018  
Titre : Analyse des effets d'un enseignement fondé sur la recherche de problèmes  
Résumé : Nos précédents travaux ont mis en évidence la possibilité de mettre en œuvre des situations de recherche en classe et de proposer ainsi une activité mathématique développant le lien entre faire des mathématiques et apprendre des mathématiques. Nous présentons maintenant un projet de méthode visant à comparer des enseignements fondés sur la recherche de problème et des enseignements plus traditionnels.  
Ces deux communications ont donné lieu à trois publications :
  - Aldon, G. Front, M. et Gardes, M.-L. (2018). Between design and use, how to address the question of coherence of a resource? A study of the resource EXPRIME. In Gitirana, V., Miyakawa, T., Rafalska, M., Soury-Lavergne, S., et Trouche, L. (Eds.). Proceedings of the Re(s)ources 2018 international conference, 143-146. ENS de Lyon.  
Aldon, G. Front, M. et Gardes, M.-L. (à paraître). Between design and use, how to address the question of coherence of a resource? In Gitirana, V., Miyakawa, T., Rafalska, M., Soury-Lavergne, S., et Trouche, L. (Eds.), 28-35. Resource(s). Springer.
  - Aldon, G., Front, M. et Gardes, M.-L. (à paraître). Analyse des effets d'un enseignement fondé sur la recherche de problèmes. In Actes EMF 2018, Gennevilliers.
- Communication à International workshop on variations and series of mathematical problems – Budapest 26-28 avril 2018 Titre : DREAM : Research and resource to spread mathematics

research problems in the classroom Résumé : DREAM is a research team which is composed by teachers in secondary school, teacher's trainers and researchers in math education. The aims of the group are :

- Elaborate and analyze situations of research problems
- Elaborate a numerical resource the aim of which is to give aid to mathematics teachers to use research problems in their teaching
- Create a progression of mathematics teaching based on research problems

— **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'éclairent 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.

- **Journées des LéA**<sup>37</sup>, 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 Mathematisation : 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 fictionnisme 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'ESPE 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

- Formation de formateurs – Ifé – 4 et 5 décembre 2018

---

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

Titre : Comment mettre en œuvre des problèmes dans la classe de mathématiques pour chercher, expérimenter et manipuler en cycle 3, 4 et au lycée ?

Résumé des contenus : L'objectif ultime est de permettre aux élèves de faire évoluer leur rapport aux mathématiques pour une meilleure adéquation à la diversité des parcours d'étude et professionnels et un meilleur apprentissage des mathématiques elles-mêmes. Il s'agit d'expérimenter et de développer une authentique activité de recherche mathématique dans les classes, en appui sur des problèmes internes et externes aux mathématiques afin de mettre en jeu les activités de modélisation, de mathématisation et de résolution de problèmes. L'objectif de cette formation est alors :

- de réfléchir à la mise en place raisonnée dans la classe de manipulations, d'expériences mathématiques pour un renouveau de l'enseignement des mathématiques depuis l'école primaire jusqu'au lycée ;
  - de réfléchir sur un dispositif de formation permettant l'évolution des pratiques.
- Formation d'enseignants – IREM – 11 janvier et 9 avril 2019

Titre : Manipuler, expérimenter, résoudre des problèmes – Construire une progression

Résumé des contenus : La manipulation, l'expérimentation sont au cœur d'une activité mathématique qui permet la construction de savoirs en prenant en compte la dimension expérimentale. Pour faire vivre cette activité il est nécessaire de faire exister de véritables résolutions de problèmes en classe. Le stage s'adresse à des enseignants qui désirent repenser leur progression pour la fonder sur la résolution de problèmes. L'objectif du stage est donc de développer chez les stagiaires une maîtrise de la mise en œuvre de situations de recherche de problèmes et de construire des progressions fondées sur ces situations. Les stagiaires seront amenés à manipuler, expérimenter et résoudre des problèmes puis à élaborer des éléments de programmation pour leur enseignement. Des expérimentations seront attendues et un suivi à distance sera organisé entre deux présentiels.

- Journées «second cercle»

Nous avons organisé deux journées pour des enseignants volontaires pour expérimenter une progression par recherche de problèmes dans leurs classes. La première a eu lieu le 18 juin 2018 et la seconde, à l'occasion de formation de formateurs des 4 et 5 décembre à l'Ifé. Nous en avons planifié une autre le 17 juin 2019.

**Un site web** <http://dreamaths.univ-lyon1.fr/> a changé d'hébergeur et est en ligne depuis décembre 2018. Il se veut plus accessible, plus ergonomique et plus visible. Il a été diffusé par les inspecteurs et les formateurs ESPE dans l'Académie de Lyon. Nous continuons à le développer, l'animer et l'alimenter avec de nouveaux contenus.

**Perspectives** Pour les prochaines années, nous avons déposé un dossier de candidature aux réseaux des Lieux d'éducation Associés (LéA) à l'Ifé. Nous prévoyons également de nous associer à la proposition de travail sur la résolution de problèmes pour les apprentissages en mathématiques dans le cadre de l'appel à projets «Pôles pilotes de formation des enseignants et de recherche pour l'éducation».

**Références** Aldon, G., Garreau, O. (2017). Un dispositif de recherche de problèmes de mathématiques au cycle 3, Repères IREM, 108, 26-40

Aldon, G., Front, M., Gardes, M.-L. (2017). Entre élaboration et usage, comment poser la question de la cohérence des ressources ?, Education & didactique, 11 (3), 9-30.

Aldon, G., Arzarello, F., Cusi, A., Garuti, R., Martignone, F., Robutti, O., & Soury-Lavergne, S. (2013). The Meta-didactical transposition : A model for analysing teacher education programs. In PME37 Conference (Vol. 1, pp. 97-124). PME.

Arzarello, F., Robutti, O., Sabena, C. Cusi, A., Garuti, R., Malara, N., Martignone, F. (2014). Meta-didactical transposition : a theoretical model for teacher education programmes in Clark-Wilson, A., Robutti, O., Sinclair, N. (Eds) The mathematics teacher in the digital era, Springer Science+Business Media Dordrecht.

Chevallard, Y. (1998). Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique. Actes de l'UE de la Rochelle, 91-118.

EXPRIME (2010). Expérimenter des problèmes de recherche innovants en mathématiques à l'école. Cédérom, coédition INRP-Université Lyon 1.

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 Lyon 1.

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.

**Membres du groupe DREAM** Gilles ALDON, François BRUN-NEY, Stéphane CROQUELOIS, Miriam DI FRANCIA, Mathias FRONT, Marie-Line GARDES, Antoine GUISE, Didier KRIEGER, Michel MIZONY

## A.5 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 documents 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. Cinq sujets pour le Bac de juin 2017 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 2017. Ce bilan a été transmis à Monsieur l'inspecteur Laurent ASSET.

- 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 Laurent ASSET 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 sommes conscients que le groupe n’a jamais proposé de publication de fascicule IREM. Pour construire nos séances, nous sommes obligés d’emprunter et de nous inspirer de différents sites internet ou ouvrages anglophones, ce qui rend complexe la diffusion à usage commercial respectant le droit d’auteur.
- 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 stage pour 2017-2018, 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.

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

## 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 !

**École** Le groupe s’est constitué sur l’année 2017-18 et était composé de 11 membres qui sont professeurs de collège, professeurs des écoles, conseillers pédagogiques, professeurs à l’ESPE et un IEN, intervenant dans la formation des professeurs des écoles. Le groupe s’est étoffé de 7 nouveaux membres à la rentrée 2018. En 2017-2018, le groupe s’est réuni dix fois, sans compter les journées de préparation des stages et c’est ce qui est prévu sur l’année 2018-19.

#### **Sujets d’étude :**

- En réponse à une demande institutionnelle de formation continue des PE en CM1-CM2 (9h de maths sur les 18h obligatoires annuelles) et des PLC de 6ème, le groupe s’est engagé dans la préparation d’un stage académique. Pour ce stage, le groupe-école a élaboré et mis en œuvre un nouveau module sur le thème : «Travailler autour de l’apprentissage du domaine multiplicatif». (2 jours de stage). Cette formation correspond à une des priorités nationales dans l’enseignement des mathématiques.
- Des membres du groupe ont participé à l’élaboration et l’animation de deux autres stages académiques «le nombre au cycle 1» et «le calcul au cycle 2»
- Une demande de la Loire nous a été faite pour aider à réfléchir et réagir à une expérimentation sur le calcul mental et en ligne et plus particulièrement l’apprentissage des faits numériques.

- La formation des Référents Mathématiques du Plan Villani-Torossian a été mise en route en novembre par des interventions du Centre Alain Savary (IFé) puis par une demande ESPE-IREM de Lyon groupe école. Les choix académiques pour les formations des Référents Mathématiques de Circonscription (RMC) sont :
  - Fraction et décimaux, 2 jours
  - Numération au cycle 2, 1 jour
  - Calcul et tout ce qui tourne autour du calcul , 1 jour
  - Manipuler, expérimenter, verbaliser, 1 jour

#### **Projets :**

- Les membres du groupe poursuivent la diffusion de leur travail sur la construction des fractions et des nombres décimaux dans différentes manifestations pédagogiques. La parution d'articles dans «GrandN», «Petitx» est à venir.
- Le groupe école a pour projet d'élaborer et écrire des scénarios de formation en direction des RMC (référents mathématiques de circonscription) dans le cadre du plan Villani Torossian.
- Poursuivre le travail autour des stratégies pour apprendre et enseigner (manipulation...).

#### **Membres du groupe 2017-2018 :** IEN référent : Stéphane BESSIÈRES (IEN mission maths Rhône)

Bernard ANSELMO (ESPE Lyon), Sébastien DESSERTINE (CPD Rhône), Mathias FRONT (ESPE Bourg en Bresse), Marc GUIGNARD (Université Lyon 2), Stéphanie MADI, (Christian MERCAT), Claire PIOLTI LAMORTHE (Collège Ampère et ESPE Lyon), Sophie ROUBIN (Collège Ampère et IFé), Bruno ROZANES (Collège Sénard Caluire), Nawel SEMMOUD (CPD Rhône), Jean-François ZUCCHETTA (ESPE Lyon), Hélène ZUCCHETTA (ESPE Lyon)

**2018-2019 :** Bernard ANSELMO (ESPE Lyon), Sébastien DESSERTINE (CPD Rhône), Stéphanie EVESQUE (collège Chassieu), Mathias FRONT (ESPE Bourg en Bresse), Marc GUIGNARD (Université Lyon 2), Stéphanie MADI, (Christian MERCAT), Joris MITHALAL (ESPE Lyon), Claire PIOLTI LAMORTHE (Collège Ampère et ESPE Lyon), Sophie ROUBIN (Collège Ampère et IFé), Bruno ROZANES (Collège Sénard Caluire), Nawel SEMMOUD (CPD Rhône), Jean-François ZUCCHETTA (ESPE Lyon), Hélène ZUCCHETTA (ESPE Lyon)

Des nouveaux participants au groupe Denis ROCHE (Référent maths-Lyon2-Lyon8), Sandrine BAYET (CPD St Etienne), Aline RAVOUX (CPD Ain), Anne Sophie DAVAT (collège St Genis Laval)

**Groupe Numatécol.** Ce groupe qui a maintenant cinq 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'ESPÉ de Saint Étienne, René THOMAS (maintenant retraité) 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, en particulier cette année [MathCityMap](#) (voir [D.3](#)).
- Production de ressources disponibles sur le site IREM.
- Animation d'un atelier à la CII collège et rédaction du compte-rendu dans les actes.

*Présentation de MathCityMap* Grâce à l'application, les enseignants peuvent créer très facilement un parcours d'énigmes mathématiques dans un environnement choisi. Une fois le parcours créé, les élèves le téléchargent via leur application smartphone. Ils sont ensuite guidés vers le parcours grâce à la géolocalisation. L'application leur demande de choisir la première énigme, les élèves découvrent le problème et cherchent une procédure de résolution. Lorsqu'ils ont terminé, ils entrent leur solution dans l'application qui leur renvoie si la réponse est juste, acceptable ou fausse. Les élèves peuvent retenter leur chance si la réponse est fausse. Après un certain nombre d'essais infructueux, l'application propose de passer à l'épreuve suivante. Il est possible de mettre trois indices pour aider les élèves.

*Le parcours cycle 4* <https://mathcitymap.eu/fr/portail/?view=trails&subview=my&id=506>  
Code du parcours sur l'application : 49506

Nous avons créé ce premier parcours de sept énigmes en centre-ville de Saint-Etienne. Plusieurs raisons ont motivé ce choix. Tout d'abord, un des établissements se trouve à proximité du centre-ville et le parcours se trouve sur le trajet maison collège pour une grande partie des élèves. Quand nous avons interrogé les élèves à la fin du parcours, plusieurs ont souligné l'intérêt de découvrir leur environnement proche. Nous avons proposé un parcours d'une durée d'environ 2h en comptant le temps de déplacement pour se rendre sur place à partir d'un établissement de la ville. Le centre-ville se prête tout particulièrement à la création d'un parcours car la concentration des lieux permet de créer un parcours d'une longueur raisonnable pour des adolescents, de plus il est riche en éléments remarquables du point de vue historique ou architectural.

*Les parcours cycle 3*

Pour les deux parcours cycle 3, nous avons choisi un environnement plus sécurisé pour les élèves. Ils se déroulent dans un parc de la ville. Nous avons proposé pour ces parcours une épreuve sur le thème programmation et repérage dans l'espace pas seulement le thème grandeur et mesure. Les deux parcours :

- [Balade européenne au CM2](#) Code du parcours : 051035
- [Balade européenne au CM1](#) Code du parcours : 671034

**Membres du groupe** Camille GIBERT, Vincent MONTAGNON, Cécile NIGON, Anthony SIMAND, René THOMAS et Alexandre FRANQUET

## B.2 Groupe Collège

**Groupe Collège.** Le groupe est composé de 10 membres qui sont professeurs de collège, et professeurs à l'ESPE intervenant dans la formation des professeurs des écoles et dans la formation des futurs professeurs de mathématiques.

Le groupe anime des stages de formation inscrits au Plan Académique de Formation. Il travaille actuellement sur les modes d'organisation de classe et les dispositifs favorisant la différenciation.

En 2017-2018, le groupe s'est réuni onze fois, sans compter les journées de préparation des stages.

### Sujets d'étude

- Elaboration et mise en ligne sur le site de l'IREM, de ressources sur le thème de l'enseignement des fractions et des décimaux au cycle 3, en lien avec la publication chez Canopé du livre «Les nouveaux nombres au cycle 3 : fractions et décimaux»
- Poursuivre le travail sur la mise en œuvre des enseignements complémentaires, EPI et AP. L'objectif étant de pouvoir être personnes ressources sur ce sujet pour pouvoir accompagner des équipes.

- Etude et expérimentation de pratique pédagogique et de leur mise en oeuvre dans la classe avec comme objectif de favoriser la différenciation et l'apprentissage de l'autonomie.
  - Elaboration et expérimentation de grilles critériées d'aide à l'évaluation et l'autoévaluation des compétences du socle commun.
  - Organisation du colloque de la CII Collège et de l'IREM de Lyon sur le thème "Des mathématiques dans notre environnement".
  - Actualisation et enrichissement des stages à proposer au PAF 2018-2019 :
    - «Faire du calcul mental au collège», jours ;
    - «Du calcul mental à la Mise En Train», Hybride, 2 jours ;
    - «Grandeurs, mesures et proportionnalité. Chercher, représenter et modéliser au collège», 2 jours ;
    - «Compétences et évaluations en mathématiques», 2 jours ;
    - «Fractions et décimaux des nouveaux nombres au cycle 3». (cycle 3), Hybride, 3 jours fermes ;
    - «Cartes mentales et stratégie visuelle», 1 jour ;
    - «Différencier en mathématiques au collège», 1 jour
- L'année 2017-2018 a été l'occasion des premières expérimentations engendrées par la réforme du collège. Le groupe a produit et expérimenté des ressources pour la mise en oeuvre d'un enseignement différencié favorisant l'autonomie et la coopération.

**Enseignement des nombres décimaux en cycle 3** Dans un objectif de mutualisation de ressources, le groupe a ouvert, sur le site de l'IREM de Lyon, un espace de dépôt de ressources complémentaires en lien avec la publication CANOPE «Les nouveaux nombres au cycle 3 : fractions et décimaux». Le groupe a construit et animé un atelier sur le thème de l'enseignement des fractions et des décimaux au cycle 3 au colloque «Manipuler, représenter, communiquer, quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.» de la COPIRELEM en juin 2018 à Blois. Il a aussi animé un atelier auprès du groupe lyonnais du GFEN en mai 2018 et un atelier aux journées de l'APMEP à Nantes en octobre 2018.

**École** Une partie du groupe collège fait aussi partie du groupe école et a participé sur le début de l'année 2018 à une réflexion sur des formations à assurer.

En réponse à une demande institutionnelle de formation continue des PE en CM1-CM2 (9h de maths sur les 18h obligatoires annuelles) et des PLC de 6ème, le groupe s'engage dans la préparation d'un nouveau stage académique :

Stage cycle 3 : 20 PE, 20 PCL, 20 CPC-PEMF

Pour ce stage, le groupe-école a élaboré et mis en oeuvre un nouveau module sur le thème : «Travailler autour de l'apprentissage du domaine multiplicatif». (2 jours de stage). Cette formation correspond à une des priorités nationales dans l'enseignement des mathématiques

**Différenciation** Dans la continuité du travail autour du développement des compétences mathématiques par les élèves, le groupe collège s'est interrogé sur les conditions pour mettre en place la différenciation pédagogique visant à la réussite de tous les élèves, que ce soit les élèves en difficultés ou les élèves performants. L'accompagnement pédagogique introduit lors de la réforme du collège concerne l'ensemble des élèves, dans une classe ordinaire. Cela suppose qu'une partie des enseignements soit personnalisée et différenciée. Pour essayer d'organiser cet accompagnement, le groupe collège a créé et expérimenté plusieurs dispositifs nommés «feuilles de route». Ils ont pour objectif de favoriser le travail collaboratif, d'aider à la différenciation et de développer l'autonomie. Un travail d'analyse de ces expérimentations est en cours. Le groupe a

construit autour de ce sujet un nouveau stage qui a été proposé au Plan Académique de Formation. Il sera mis en oeuvre deux fois début 2019.

**Enseignements complémentaires : EPI<sup>38</sup> et AP<sup>39</sup>** Un bilan sur le travail autour de l'interdisciplinarité intitulé «de l'infiniment grand à l'infiniment petit» a été réalisé. Cet EPI est toujours en vigueur dans le collège où il était testé pour la troisième année consécutive.

**Organisation du colloque de la CII Collège et de l'IREM de Lyon des 21, 22 et 23 juin 2018** Le colloque de la CII Collège a été organisé à Lyon les 21, 22 et 23 juin 2018. A travers le thème : «les maths dans notre environnement», il a interrogé les interactions des mathématiques avec le monde qui nous entoure. Le groupe collège étant l'équipe locale, il a assuré son organisation et son bon déroulement. De nombreux groupes IREM qui travaillent sur les mathématiques à l'extérieur de la classe (mathématiques dans la ville, au musée, dans les métiers, rallyes scientifiques en extérieur, ...) sont venus présenter leurs expérimentations. Ces travaux initient de nouvelles perspectives, de nouvelles pratiques et constituent autant de pistes pour susciter l'intérêt des élèves.

**Animation de stages.** Les membres du groupe sont particulièrement impliqués dans l'animation de stages du Plan Académique de Formation. Parmi les nombreux stages proposés par le groupe collège, seuls ont été ouverts, pour l'année 2017/2018, les stages «Évaluer par compétences», «Du calcul mental à la mise en train», et «Cartes mentales et stratégies visuelles». Depuis trois ans le nombre de stages finalement ouverts est en chute libre, et nous nous interrogeons sur les causes de ce phénomène.

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

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

Par ailleurs nous nous sommes investis dans la formation à distance et avons proposé trois stages avec accompagnement sur la plateforme [M@gistère](#) («Manipuler pour comprendre les grandeurs au collège», «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.

**Au titre PAF 2017-2018 :**

- «Faire du calcul mental au cycle 3 et 4 »(retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2017) ;
- «Grandeurs, mesures et proportionnalité Chercher, représenter et modéliser au collège.»(retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2017) ;
- «La géométrie au cycle 3 et au début du collège »(retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2017) ;
- «Du calcul mental aux Mises En Train»(stage hybride, 2 jours) ;
- «Évaluer des compétences au collège ?» (stage de 2 jours, non dédoublé mais 26 inscrits) ;
- «Fractions et nombres décimaux des nouveaux nombres au cycle 3»(retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2017) ;
- «Cartes mentales stratégies visuelles, et freeplane» (stage de 1 jour).
- «Enseigner les probabilités au cycle 4 » (retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2017).

**Retenu au PAF 2018-2019 :**

- «Faire du calcul mental au collège», 2 jours ; (retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2018)

- «Du calcul mental à la Mise En Train», Hybride, 2 jours ; (retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2018)
- «Grandeurs, mesures et proportionnalité. Chercher, représenter et modéliser au collège», 2 jours ;
- «Compétences et évaluations en mathématiques», 2 jours ;
- «Fractions et décimaux des nouveaux nombres au cycle 3». (cycle 3), Hybride, 3 jours fermes ; (retenu en mai, mais non ouvert en octobre 2018)
- «Cartes mentales et stratégie visuelle», 1 jour ;
- «Différencier en mathématiques au collège», 1 jour (dédoublé)

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

- Les membres du groupe poursuivent la diffusion de leur travail sur la construction des fractions et des nombres décimaux dans différentes manifestations pédagogiques. La parution d'articles dans «GrandN», «Petitx» et «Au fil des maths» est à venir.
- Le groupe école a pour projet d'élaborer et écrire des scénarios de formation en direction des RMC (référénts mathématiques de circonscription) dans le cadre du plan Villani Torossian.
- Poursuivre le travail autour des stratégies pour apprendre et enseigner (manipulation...).
- Poursuivre le travail autour de la mise en place de pratiques pédagogiques favorisant la différenciation et les expérimentations des «feuilles de route».
- Diffuser le travail sur les compétences et le mettre en lien avec la résolution de problèmes.
- Actualisation et enrichissement des stages à proposer au PAF :
  - «Faire du calcul mental aux cycles 3 et 4»,
  - «Du calcul mental aux Mise En Train», Hybride,
  - «Grandeurs, mesures et proportionnalité. Chercher, représenter et modéliser au collège», (cycle 3) Hybride,
  - «Évaluer des compétences au collège»,
  - «Fractions et décimaux des nouveaux nombres au cycle 3», (cycle 3)
  - «Géométrie au cycle 3 et au début du collège», (cycle 3)
  - «Cartes mentales, stratégies visuelles et manipulation pour comprendre»,
  - «Histoire et culture des mathématiques pour dynamiser les apprentissages».
  - «Différencier en mathématiques au collège»

## Membres du groupe

**En 2017-2018-2019** B. ANSELMO, S. EVESQUE-SAGNARD, K. FENOY (congé maternité puis parental), M. GUIGNARD, V. LASNE, S. MADI, C. PIOLTI-LAMORTHE, I. POITOU, S. ROUBIN, B. ROZANÈS, H. ZUCCHETTA.

## B.3 Groupe lycée

**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 premières années le groupe a privilégié le seul thème de l'accompagnement personnalisé en insistant sur les aspects pluridisciplinaires. De nouveaux programmes pour la rentrée 2019 nous ont conduit à approfondir l'enseignement de la logique au lycée et la prise d'initiative.

**Activités.** Les professeurs qui sont arrivés ces dernières années ont été progressivement intégrés dans le groupe et il y a maintenant une base commune, aussi bien sur le thème *raisonnement et logique* que sur le thème *prise d'initiative au lycée*, sur laquelle le groupe avance.

Les nombreux échanges sur le thème *raisonnement et logique* ont permis de modifier les pratiques des nouveaux membres du groupe avec leurs élèves, de combler un manque dans leur formation personnelle et de prendre le temps de réfléchir à comment modifier leur enseignement pour transmettre ces compétences aux élèves. Certains proposent des rituels sur ce thème, d'autres prennent le temps d'explicitier par écrit les raisonnements produits par les élèves et proposent des "corrections" où la signification des écrits des élèves est analysée et complétée par la classe (présence ou non, à l'écrit, d'un quantificateur ; raisonnement utilisé ...). Le groupe est en mesure de proposer une formation sur ce thème. Le travail s'est appuyé sur différentes sources (publications de chercheurs en didactique, travail de la CII lycée et université, MOOC, ...). Deux journées de formation sur la logique sont prévues en 2019 : les 4 mars et 11 avril 2019 pour permettre à d'autres professeurs de bénéficier de ces éléments de réflexion et de pouvoir à leur tour de les mettre en pratique.

Le second thème travaillé est *prise d'initiative au lycée* (PI). Le groupe a fait des études de documents : plusieurs manuels, textes officiels, pour arriver à dégager les contours de ce qu'on peut appeler ou non une prise d'initiative. Il a aussi commencé à produire et expérimenter, avec ses élèves, différentes activités contenant des prises d'initiatives. Les expérimentations ont permis de mettre en valeur plusieurs points importants dont :

- La formation des élèves à la résolution d'une prise d'initiative. Par rapport à un exercice guidé, la PI demande de changer sa préparation et son mode de gestion de classe dans le/les temps de "correction", "coaching" avec la classe.
- L'évaluation d'une PI. Quelles formes d'évaluation la permettent, la promeuvent, la freinent ?

Le groupe a animé une formation en 2018. Le stage proposé sur la *prise d'initiative au lycée* s'est déroulé les 26 janvier et 27 mars 2018. Le stage proposé pour 2018/2019 n'a pas été retenu.

Le groupe lycée se réunit un dizaine de fois dans l'année.

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 a fait paraître [une brochure](#) éditée par l'APMEP.

Le groupe travaille maintenant sur une brochure concernant l'enseignement de la logique au lycée à paraître prochainement et participe à une réflexion sur les futurs programmes du lycée. Des propositions ont été faites par la CII lycée et CII U concernant la logique au lycée. Il y a 4 ou 5 réunions à

Paris par an (vendredi et samedi) et une réunion “décentralisée” avec formation s’est tenue à Limoges en janvier 2018 et à Dijon en janvier 2019 (sur le thème du calcul dans tous ses états).

Dominique BERNARD participe au groupe de travail interdisciplinaire (mathématiques, physique-chimie, SVT, Informatique) dénommé GIS qui a élaboré des propositions de bagage scientifique pour tous et bagage scientifique pour les futurs scientifiques. Ce groupe a été reçu à plusieurs reprises par des membres du CSP et de l’Académie des sciences. La fréquence des réunions a été environ une réunion par mois à Paris (en alternance avec Denis GARDES de la CII lycée, IREM de Dijon).

Il est à noter que Dominique BERNARD est retraitée, ce qui fait qu’elle a plus de temps à consacrer aux CII que ses collègues en activité, mais ses déplacements ne sont pas pris dans l’enveloppe du rectorat, ce qui n’est pas sans conséquence pour nos finances.

**Propositions de formation** Deux journées de formation sur le thème *raisonnement et logique* sont prévues en 2019 : les 4 mars et 11 avril 2019 pour permettre à d’autres professeurs de bénéficier de ces éléments de réflexion et de pouvoir à leur tour de les mettre en pratique.

Le stage proposé sur la *prise d’initiative au lycée* s’est déroulé les 26 janvier et 27 mars 2018. Le stage proposé pour 2018/2019 n’a pas été retenu.

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.

**Membres du groupe en 2018.** En mathématiques : Dominique BERNARD - Lucile BURNET - Sylvie DI FAZIO - Monique DUMONTET - Isabelle LEYRAUD - Véronique RAYNAUD - Sylvie THIAULT, Jose VILAS BOAS.

## 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’enseignement spécifique de Terminale est assuré dans les lycées par des enseignants de mathématiques mais aussi de sciences-physiques, de sciences de l’ingénieur et de sciences de la vie et de la terre.

Dans le cas de cette spécialité, les enseignants doivent suivre au préalable une formation académique préalable conduisant à une habilitation.

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.

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.

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 (option des classes de première S, ES, L et des classes de terminale ES, L).

Le groupe est constitué de sept enseignants de mathématiques et d'un enseignant de sciences de l'ingénieur.

**Activités du groupe.** En 2018, le groupe a poursuivi son travail sur la production et l'amélioration des documents de la formation 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. Ces documents sont insérés dans un support formé de pages Web structurées et assemblées en un site utilisable indépendamment d'internet. Les thèmes abordés lors de ces formations assurées en grande partie par les membres du groupe sont :

- représentation de l'information,
- découverte du langage Python,
- représentation, traitement de l'image,
- langages HTML et CSS,
- introduction au SVG,
- utilisation d'un module graphique (tkinter) pour la réalisation de projets en langage Python,
- algorithmes classiques de tris et une initiation à la complexité d'un algorithme,
- arbres et algorithmes de recherche (dichotomie, BFS, DFS),
- réseaux,
- licences et OS libres.

Ces documents sont mis en ligne sur [le site de l'IREM de Lyon](#).

Les membres du groupe ont assuré également le suivi des projets des stagiaires et ont participé aux jurys de l'évaluation finale qui a eu lieu en mars 2018. Il en est de même pour la cohorte 2018-2019.

Parallèlement, le groupe a poursuivi son travail sur les enseignements d'ICN des classes de seconde et première.

Cela a permis au groupe de proposer des stages au niveau académique sur certains de ces thèmes :

- Comment aborder l'image numérique avec les élèves (SVG).
- Découverte des langages HTML et CSS et javascript

La mise en place du nouvel enseignement SNT (Sciences Numériques et technologie) et de la spécialité NSI (Numérique et Sciences de l'Informatique) va amener le groupe à repenser ses productions pour la rentrée 2019.

**Membres du groupe.** IPR référent : Alain TRUCHAN

- En 2017-2018-2019 : Mickaël BORDONARO (lycée de la plaine de l'Ain, Ambérieu en Bugey), Pascal BUSAC (lycée Édouard Herriot, Lyon 3<sup>ème</sup>), Nicolas BUYLE-BODIN (lycée Lacassagne, Lyon 3<sup>ème</sup>), Cédric FRAYSSINET (lycée La Martinière-Diderot de Lyon), (Jean-Manuel MENY (lycée de la Plaine de l'Ain, Ambérieu en Bugey), Philippe MICHEL (Lycée Simone Weil, St Priest en Jarrez), Brice PORTIER (Cité Scolaire Internationale, Lyon 7<sup>ème</sup>), 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 et de CAP avec intégration de CCF et de façon plus large avec les nouveaux programmes de collège (lien particulier avec les 3ème métier ) et ceux de BTS :

- réflexions sur la mise en place de séquences TIC pendant un cours,
- accompagnement de collègues s'investissant dans les TIC,
- préparation des stages proposés au PAF, test et évaluation des activités
- proposition de stages,
- réflexion sur le déroulement des formations,
- gestion et maintenance de plusieurs sites mutualistes d'activités,
- participation à la C2I Tic, à la C2i LP.

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<sup>40</sup>) en mathématiques, ce qui est loin d'être évident. En effet ces 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. Dans ce cadre, nous expérimentons la création de classe ouverte sur WIMS pour les LP.

Un autre objet d'étude pour le groupe est le lien entre l'enseignement des sciences et celui des mathématiques.

### Animation de stages.

#### 1. Année 2017-2018.

- Algorithmique niveau 1
- Algorithmique niveau 2
- Enseigner avec WIMS
- Geogebra 2D-3D

#### 2. Année 2018-2019.

- Algorithmique niveau 1 (hybride)
- Algorithmique niveau 2 (scratch)
- Enseigner les maths-sciences avec WIMS

#### 3. Année 2019-2020.

- Algorithmique avec Python
- Enseigner les maths-sciences avec WIMS
- Enseigner avec WIMS
- Algorithmique niveau 1 et 2 (Scratch principalement)

### Les perspectives pour 2019-2020.

- Utilisation des tablettes ( projet persévérons )
- L'utilisation de capteurs d'acquisition de données physique externes, distance, accélération, pression, température... permettent de modéliser des phénomènes concrets et de montrer

---

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

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 PAE, 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 sur l'évolution des contenus vers un approfondissement de la connaissance des logiciels.
  - 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.
  - Le développement et l'utilisation d'exerciceurs en ligne (WIMS, Labomep), comment les intégrer en cours.
  - Participation à l'élaboration d'un MOOC sur l'utilisation des tablettes.
- 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.

**Membres du groupe LP-TICE.** IEN référent : Jean-Hugues BRONDIN

Y. CHARBONNIÈRE, D. DI FAZIO, 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'algorithmie. 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.

Le groupe de travail se réunit régulièrement le vendredi après-midi depuis l'année scolaire 2015/2016. Il s'agit d'un groupe de travail pluri-catégoriel (enseignants de collèges, enseignant du premier degré, conseiller pédagogique départemental, formateur académique).

**Proposition de formation.** Dans la poursuite ce qui a été fait l'année précédente, le groupe a proposé un stage de 6h intitulé « Algorithmique et programmation » qui a été retenu au plan académique de formation. L'objectif du groupe s'est concentré sur la préparation de la deuxième édition de ce module de formation, destiné aux collègues de l'académie.

Nous avons revu le déroulé de la formation pour répondre au mieux aux souhaits des stagiaires. Nous avons pris en compte les retours du stage du printemps 2017 et concentré le module de formation sur une journée, le 9 février 2018.

Nous avons tenu à conserver le même objectif, à savoir proposer des activités «clé en main», facilement utilisable en classe, notamment d'algorithmique débranchée, et une liste de ressources sélectionnées pour leur intérêt ; tout en prenant en compte que les collègues ne seraient plus novices, puisque ayant déjà une année d'application des nouveaux programmes. Nous avons aussi veiller à apporter quelques apports didactiques et épistémologiques sur l'algorithmique et la programmation (définitions d'un algorithme et d'un programme, variables mathématiques et informatiques, nombres flottants et test d'égalité).

Nous nous sommes appuyés sur la plateforme m@gistère pour augmenter l'interaction entre stagiaires et formateur : questionnaires avant et après la formation, diffusion des supports de formation.

Cette année, nous avons aussi chercher à développer des collaborations avec des partenaires extérieures partageant nos problématiques d'enseignement de l'algorithmique et de la programmation. Une séance du groupe de travail a eu lieu à la Maison des mathématiques et de l'informatiques (MMI) afin de découvrir les ressources disponibles (robots notamment).

Enfin, le groupe a présenté de nombreuses activités lors du séminaire de l'IREM de Lyon en juin.

### **Perspectives pour l'année 2018/2019**

- Reconduction du module de formation au Plan académique de formation et prise en compte du besoin évoqué par les stagiaires d'un temps de retour sur des expérimentations en class, d'où la nécessité de porter le temps de formation à deux jours espacés. [NB : Faute de candidatures suffisantes, ce module n'ouvrira pas en 2018/2019]
- Continuer à développer les relations avec d'autres partenaires (MMI, groupe UPO, didacticien de l'informatique, CIII... ). Si un module de formation est envisagé à l'avenir, il pourrait avoir lieu à la MMI avec participation de celle-ci ou de ses partenaires sur certain temps.
- Pistes de thématiques à explorer : l'évaluation d'une activité d'algorithmique et de programmation ; exercices flashes ;
- Observations d'expérimentations d'activités en classe.
- Participation du groupe aux travaux du Groupe de Ressources Disciplinaires académiques sous l'égide des IA-IPR.

**Membres du groupe.** Jérôme ANDRÉ, Sylvain BEAUVOIR, Patrice BOUTOILLE, Rémy BOYER, Sébastien DESSERTINE.

## 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.

Destinées aux classes de lycée, nous constatons que les fiches sont également utilisées au niveau post-bac.

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). Ils sont recommandés par les formateurs du supérieur.

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** Cette année, le groupe a travaillé sur :

- Réalisation de fiches pour le modèle de calculatrice NumWorks
- Actualisation d'anciennes fiches.
- Réalisation de fiches Python déclinées pour différents modèles.

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.

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 :

- Réorganisation complète des fiches pour s'adapter à la nouvelle structure du lycée, ainsi qu'aux nouveaux programmes.
- Prise en compte de l'apparition de Python sur certains modèles de calculatrice et réalisation de nouvelles fiches.
- Poursuivre l'actualisation des fiches pour s'adapter aux dernières versions des modèles de calculatrices.

**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 cinq 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 en moyenne 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 sur le logiciel Geogebra qui nous permet désormais de couvrir la plupart des domaines (géométrie dynamique, fonctions, statistiques, probabilités, 3D, calcul formel, pluridisciplinarité).

De plus, les deux stages hybrides proposés au PAF 2017-2018 ont ouvert, l'un à destination d'enseignants du collège, l'autre ciblé pour le lycée. Les membres du groupe ont assuré chaque formation de deux jours. Dans ces stages, nous proposons des situations ciblées collège ou lycée permettant d'exploiter ce logiciel en pointant ses intérêts pédagogiques.

Nous avons aussi pu constater lors de nos stages que l'utilisation de Geogebra était apprécié pour des projets pluridisciplinaires au collège ou en MPS et en Accompagnement personnalisé au lycée. Les objectifs de ces deux stages «Geogebra 2D et 3D au quotidien au collège» et «Geogebra 2D et 3D au Lycée (Maths, MPS, AP)» 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 tout en tenant compte des nouvelles exigences des programmes (géométrie 2D et 3D, fonctions, algèbre, probabilités, utilisation du calcul formel, scripts). Nous nous adressons à des utilisateurs débutants ou confirmés. 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. Nous ajustons, chaque année, le contenu de nos stages pour répondre au mieux aux besoins des stagiaires. Ainsi, le groupe prépare à nouveau pour 2018-2019 deux formations hybrides, l'une ciblée sur Geogebra et le collège, l'autre Geogebra et le lycée.

**Formations réalisées** En 2017-2018, 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, les 19/1/2018 et 30/3/2018 en parallèle, sur le campus de la Doua en utilisant les salles informatiques de l'UCBL.

Deux membres du groupe assurent chaque formation de deux jours.

En 2018-2019, aucun des deux stages proposés n'a ouvert. Pourtant nous voyons que les collègues ne sont pas tous au fait des possibilités des outils qu'ils pensent, à tort, maîtriser.

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** Grégory BOLLARD, Frédérique BOURGEAT, Marina DIGEON, Isabelle LEYRAUD, Gautier VATANT

## 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 2018 a eu lieu la treizième 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. Comme les années précédentes, il s'adresse aux classes de 3e de collège, 2nde de lycée général et technologique, et 2nde et 1ère de lycée professionnel des trois départements de l'académie de Lyon.

Il a rassemblé 908 classes de 202 établissements, pour un total de 25 973 élèves.

En 2017, la douzième édition a rassemblé 876 classes de 191 établissements pour un total de 25 493 élèves.

En 2019, la quatorzième édition a rassemblé 894 classes de 192 établissements pour un total de 26 071 élèves.

Il est à noter que c'est la troisième année où nous observons (enfin !) un équilibre du nombre d'inscrits, nous nous demandons 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.



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/>.

Depuis 2015, le rallye est 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. Pour s'entraîner, 3 mini-sujets ont été déposés sur le 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 Ma-

thématiques [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** Quatre groupes de travail, composés d'enseignants de l'université, de professeurs de mathématiques de collège, de lycée général, de lycée professionnel, se réunissent régulièrement tout au long de l'année scolaire, séparément ou ensemble.

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

Le groupe de *conception* est chargé de l'organisation élabore les sujets :

- Elaboration des sujets des épreuves écrites du Rallye.
- Gestion des inscriptions des classes et des contacts avec les enseignants avant les épreuves écrites.
- Organisation des corrections.
- Elaboration du classement des différentes catégories.
- Envoi d'un diplôme personnalisé à chaque classe inscrite.

Le groupe *Problème Ouvert* supervise l'organisation du problème ouvert du rallye.

Le groupe de *logistique/communication* est chargé de l'organisation générale du Rallye :

- Financement : demandes de subventions, recherche de partenariats.
- Communication : relations avec les partenaires, médiatisation du rallye.
- Organisation des visites offertes et des déplacements des classes finalistes.
- Recherche et/ou achat des lots individuels offerts aux élèves récompensés.

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

Le groupe *Finale* est chargé de l'organisation du jour de la finale du Rallye :

- Elaboration des épreuves de la finale du Rallye.
- Organisation matérielle de la finale en lien avec l'Université Claude Bernard Lyon 1.

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 2018 : La 13<sup>ème</sup> édition** Les inscriptions des classes, pour les épreuves écrites, se sont effectuées sur le site Internet du Rallye en décembre 2017 et janvier 2018. 916 classes ont participé soit près de 26 251 élèves - Les épreuves écrites dans les classes se sont déroulées le 15 mars 2018. Comme l'édition précédente, deux versions ont été proposées : • Une version classique d'une durée de deux heures comportant trente-quatre énigmes dont quelques-unes ont servi à déterminer le prix spécial «astronomie». • Une version courte d'une durée d'une heure comportant vingt énigmes. Pour la version classique, pendant deux heures la classe entière cherche en équipe des problèmes de mathématiques avec trois niveaux de difficulté. Dans chaque niveau, une énigme est posée en langue étrangère et proposée en anglais, allemand, espagnol et italien.

*Le problème ouvert* s'est déroulé de janvier à mars 2018.

*La correction* des épreuves écrites, a été effectuée par un groupe de professeurs bénévoles. *Les résultats* ont été proclamés sur [le site](#) le 30 mars 2018.

- La finale du Rallye s'est déroulée le jeudi 07 juin 2018, sous forme festive, sur le campus de la Doua à Villeurbanne pour les douze classes sélectionnées :
- Seconde 6 du lycée de la Cotière (La Boisse)
- Troisième A du collège Le Joran (Prevessin Moens)
- Seconde A du lycée des horizons (Chazelles sur Lyon)
- Troisième 2 du collège Mario Meunier (Montbrison)
- Seconde 8 du lycée Jean-Paul Sartre (Bron)
- Troisième 6 du collège Les Iris (Villeurbanne)
- Seconde 1 du lycée Aux Lazaristes (Lyon)
- Troisième B du collège Institution des Chartreux (Lyon)
- Seconde 3 du lycée Germaine Tillion (Sain-Bel)
- Troisième B du collège Asa Paulini (Anse)
- Troisième 3 du collège Louis Aragon (Mably)
- Première MELEC du lycée Jérémie de la Rue (Charlieu)

Le matin, les classes ont participé à un parcours mathématique sur le campus.

Après la pause pique-nique, les classes ont pu assister à une conférence de Jean-Baptiste AUBIN intitulé QUAND LES MATHÉMATIQUES RENCONTRENT LA MAGIE. DEVENEZ CALCULATEUR PRODIGE ou à une conférence de Xavier ROBLOT intitulé *Comment l'arithmétique est devenue une science appliquée*. La journée s'est terminée par la remise des prix. *Fin mai et début juin 2018*, pour leur bon classement lors des épreuves écrites, en plus des 12 classes finalistes, 61 classes supplémentaires ont bénéficié d'une visite d'un site scientifique ou technologique ou bien d'une remise de prix organisée dans leur établissement avec à chaque fois l'intervention d'un universitaire sur un thème mathématique.

Dans chaque zone où concouraient des établissements d'éducation prioritaire, au moins une classe issue d'un tel établissement a été récompensée. Le rallye s'est bien déroulé.

IPR référente : Odile STRAUB

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

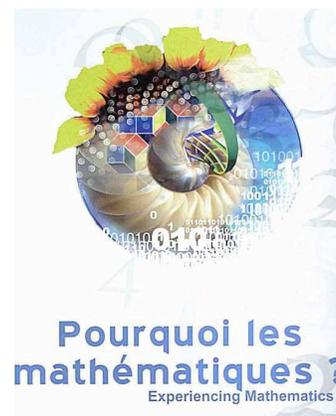
### **Math $\alpha$ Lyon**

Ceci est un projet coordonné par la Maison des Mathématiques et de l'Informatique (voir D.10) 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 renouvelée 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*.

**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 et PlaisirMaths ont organisé pour la huitième année consécutive l'accueil d'une trentaine d'élèves de seconde pendant trois jours fin juin 2018, du lundi 25 au jeudi 28.

Des chercheurs de l'Institut Camille JORDAN et des intervenants de la MMI ont fait travailler les élèves sur le thème «*Jeux et Maths*». Le programme était chargé scientifiquement mais des moments de détente, reliés au thème des jeux, étaient organisés par l'association *Plaisir-Maths*.

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.2) 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 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<sup>a</sup> 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>

**Évaluation formative dans la classe de mathématique au collège.**

Public : enseignants de mathématiques.

Formateur : Groupe SESAMES.

Durée : deux jours 11/12/2017, 5/3/2018, Collège Ampère (Lyon 2).

**Une entrée possible dans l'algèbre par les programmes de calcul.**

Public : enseignants de mathématiques.

Formateur : Groupe SESAMES.

Durée : deux jours 22/1/2018, 19/3/2018, Collège Ampère (Lyon 2).

**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 mathématique en action !**

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, 16/1/2018, 26/4/2018.

### **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, 21/12/2017, 26/4/2018, des temps à distance via la plateforme M@gistère (stage 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, 12/1/2018, 15/1/2018.

**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 : 1 jour 9/2/2018

**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 COLLÈGE

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

Formateurs : Membres du groupe COLLÈGE.

Durée : un jour, 18/12/2017, Collège Charles Sénard (Caluire).

---

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

### **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 19/1/2018, 30/3/2018, 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 19/1/2018, 30/3/2018, et temps à distance sur la plateforme M@gistère.

### **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.

### **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.

### **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 26/1/2018, 27/3/2018.

**Algorithmique 1 en LP (3PP et seconde)**

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

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Programmation par blocs. Apprentissage et utilisation de scratch.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour 27/11/2017.

**Travail autonome et exercices interactifs en math-sciences**

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

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Création de classes WIMS.

Formateurs : Membres du groupe LP.

Durée : un jour 12/12/2017.

**Stages non ouverts****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.

**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).

**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 approcher dans une démarche manipulatoire de résolution de problèmes

Formateurs : membres du groupe collège.

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

**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.

**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.

**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

**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.

### **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 : un jour 3/4/2018.

### **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 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.

## B Liste de stages proposés en 2018-2019

### **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 21 juin 2019

### **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 21/1/2019.

### **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

### **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 29/1/2019, 9/4/2019 et temps à distance sur la plateforme M@gistère (hybride).

### **Compétences et évaluation en mathématiques**

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. Elaboration et expérimentation de grilles critériées d'aide à l'évaluation et l'autoévaluation des compétences du socle commun.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours, 15/3/2019, 18/3/2019, Collège Ampère (Lyon 2).

### **Différencier en mathématiques au collège**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Différencier pour la réussite de tous les élèves, que ce soit les élèves en difficultés ou les élèves performants, l'ensemble des élèves, dans une classe ordinaire. Expérimentation des «feuilles de route» collaboratives pour développer l'autonomie.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours, 11/2/2019, Collège Ampère (Lyon 2).

**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.

**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 COLLÈGE

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

Formateurs : Membres du groupe COLLÈGE.

Durée : un jour, 14/1/2019, Collège Charles Sénard (Caluire).

---

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

**Résoudre des problèmes : quelle progression ?**

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, Marie-Line GARDES, Antoine GUISE.

Durée : deux jours 11/1/2019, 9/4/2019 et suivi à distance sur la plateforme M@gistère.

**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 10/1/2019, Lycée Jean Lurçat.

**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 12/2/2019, Lycée Jean Lurçat.

**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 29/1/2019 LP François Rabelais.

### **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**

### **Stages non ouverts**

#### **Évaluation formative dans la classe de mathématique au collège.**

Public : enseignants de mathématiques.

Formateur : Groupe SESAMES.

Durée : deux jours.

#### **Une entrée possible dans l'algèbre par les**

Public : enseignants de mathématiques.

Formateur : Groupe SESAMES.

#### **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).

**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.

**Faire du calcul mental au collège.**

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).

**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.

**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

**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.

**Raisonnement et logique en mathématiques au lycée**

Public : professeurs de lycée.

Descriptif : Mise en place de rituels sur ce thème, explicitation par écrit des raisonnements produits par les élèves et "corrections" où la signification des écrits des élèves est analysée et complétée par la classe (présence ou non, à l'écrit, d'un quantificateur ; raisonnement utilisé ...).

Formateurs : Groupe lycée

Durée : 1 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 : un jour 3/4/2018.

### **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 : 2 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 : 2 jours

**Programmation STEM : robot Rover et calculatrice TI.**

Public : enseignants de mathématiques.

Groupe IREM : groupe 36x36.

Descriptif : Utilisation du robot Rover et de la calculatrice TI pour capter des données, piloter un robot qui réagit, faire des sciences expérimentales mobiles et de l'algorithmique.

Formateurs : Laurent DIDIER.

Durée : un jour.

**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.

**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.

**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.

**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.

**Apprendre des rallyes mathématiques : la stratégie mathématique en action !**

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.

## C Liste de stages proposés en 2019-2020

**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 26 juin 2020

**Différencier en mathématiques au collège**

Public : enseignants de collège.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Différencier pour la réussite de tous les élèves, que ce soit les élèves en difficultés ou les élèves performants, l'ensemble des élèves, dans une classe ordinaire. Expérimentation des «feuilles de route» collaboratives pour développer l'autonomie.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours.

**Grandeurs, mesure, proportionnalité : 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).

**Les problèmes en math : de la recherche au cours.**

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, Marie-Line GARDES, Antoine GUISE

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

**Modélisation et résolution de problèmes**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Comprendre l'activité complexe de modélisation, découvrir des problèmes de modélisation, résoudre des problèmes, découvrir un dispositif pédagogique collaboratif.  
<http://dreamaths.univ-lyon1.fr>

Formateur : Mathias FRONT, Marie-Line GARDES, Antoine GUISE.

Durée : deux 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 : donner du sens aux nouveaux nombres.**

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

**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.

**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 COLLÈGE

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

Formateurs : Membres du groupe COLLÈGE.

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 et ses utilisations pour la classe.**

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.

### **Programmer en python en LP**

Public : LP.

Groupe IREM : groupe LP

Descriptif : Apprentissage et utilisation de Python, proposition de progression, de projets.

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**

### **Raisonnement et logique en mathématiques au lycée**

Public : professeurs de lycée.

Descriptif : Mise en place de rituels sur ce thème, explicitation par écrit des raisonnements produits par les élèves et "corrections" où la signification des écrits des élèves est analysée et complétée par la classe (présence ou non, à l'écrit, d'un quantificateur ; raisonnement utilisé ...).

Formateurs : Groupe lycée

Durée : 1 jour.

### **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.

# D Bilan comptable 2018

## IREM : BILAN COMPTABLE GENERAL

LIBELLE	COMPTES et CONVENTIONS		LIBELLE	COMPTES et CONVENTIONS	
	965D5000	AIC		965D5000	AIC
		TOTAL			TOTAL
Dotation niveau 2 (UCBL)	8 000	8 000	Achat fournitures, produits	252	252
Convention Rectorat-Université	2 000	2 000	Location photocopieur et maintenance	1 142	1 142
Remboursement Copie - Agregation	504	504			
			Matériel ALEPH	1 068	5 457
			Missions formation et inscriptions	6 685	6 685
					-
Vente produits		10 299	Documentation et abonnement périodiques	666	4 101
Droit de copie 2017		701			
			Frais de réception	695	695
			Salaire	2 481	
			Prestations internes	691	691
	10 504	11 000		10 504	21 503
		21 504			-

**Vente produits** : livres, brochures, céderoms...

Commission Aleph : Plus de commissions car achat de matériel

Droit de copie : Brochures IREM (fractions et décimaux), livres

**Prestations internes** : téléphone, affranchissement...  
reprographie et Affiches IREM

**Achat** : Fournitures de bureau / badges (240 €)

**Documentations** : abonnement pour 2018 et achat de livres