



IREM de Limoges

Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

RAPPORT D'ACTIVITÉS 2015-2016

—

PROJETS 2016-2017

irem

<http://www.irem.unilim.fr>

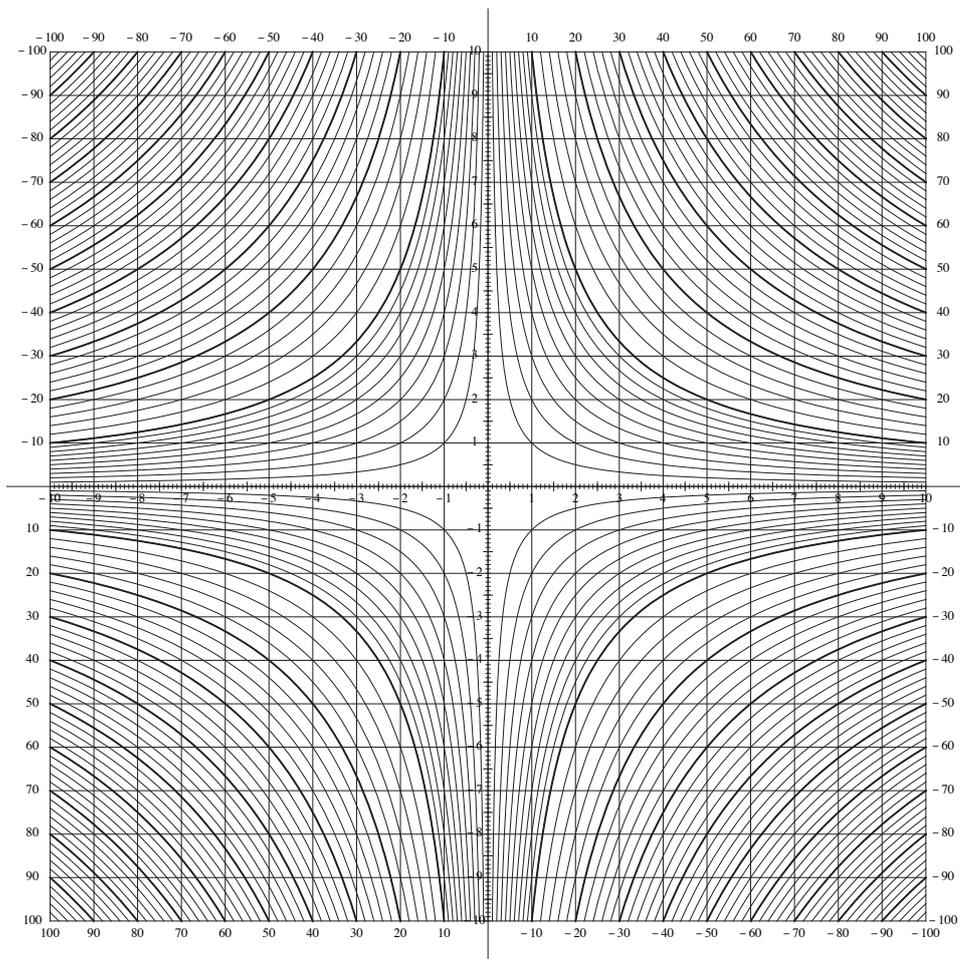


FIGURE 1 – Document de l'atelier animé par Dominique Tournès, Université et IREM de La Réunion, lors de la Journée académique, jeudi 3 décembre 2015

PRÉSENTATION

On trouvera dans ce document un compte-rendu des activités 2015-2016 de l'IREM ainsi que les propositions d'activités pour l'année prochaine. Nous y avons inclus, en annexe, des documents qui peuvent aider à mieux appréhender l'activité de l'IREM.

Table des matières

I	ACTIVITÉS 2015 - 2016	6
1	Introduction	7
2	Présentation de l'IREM	7
2.1	Personnel administratif	7
2.2	Personnel enseignant	8
2.3	Dotation et budget	10
2.4	Organes dirigeants	10
3	Recherche	11
3.1	Groupes de réflexion et d'innovation pédagogique	11
3.2	Rencontres scientifiques	16
3.3	Publications de l'IREM de Limoges	17
4	Formation	18
4.1	Stages parus dans le Plan Académique de Formation	18
4.2	Stages non ouverts	19
4.3	Stage organisé par l'IREM	20
4.4	Autres stages	20
4.5	Autres actions de formation	20
4.6	Journées de formation	20
4.7	Réunions des animateurs	21
4.8	Formation initiale	21
5	Animation	21
5.1	Camera Obscura	22
5.2	Auprès des scolaires	22
5.3	Auprès des étudiants	25
5.4	Auprès d'autres publics spécifiques	26
5.5	Auprès du grand public	26
6	Ressources	28
7	Participation au réseau des IREM	29
8	Relations avec l'ÉSPÉ de l'académie de Limoges	30
II	PROJET D'ACTIVITÉS 2016 - 2017	31
1	Organisation	32
2	Recherche	32
2.1	Les groupes de réflexion et d'innovation pédagogique	32
2.2	Publications de l'IREM de Limoges	35
3	Formation	35
3.1	Stages proposés au Plan Académique de Formation	35

3.2	Journées de formation	38
3.3	Formation initiale	38
4	Animation	38
4.1	À destination des scolaires	38
4.2	À destination des animateurs	39
4.3	Animations tout public	40
5	Ressources	41
6	Réseau des IREM	41

III Annexes 43

Première partie

ACTIVITÉS 2015 - 2016

1 Introduction

Lieu de rencontre, de réflexion et de débat entre enseignants de mathématiques de tous les niveaux, du primaire à l'université, l'IREM de Limoges promeut la recherche sur l'enseignement des mathématiques, l'expérimentation des innovations pédagogiques dans les classes, la création et la diffusion de supports pédagogiques, la diffusion de la culture mathématique et scientifique auprès de tous les publics. Enfin l'IREM participe à la formation initiale et continue des enseignants en mathématiques.

Pour ce faire plusieurs équipes d'animateurs de toute l'académie se réunissent plusieurs fois dans l'année pour réfléchir et expérimenter en commun sur des thèmes variés et avec des objectifs précisément définis. Au delà de l'enrichissement de leur propre pratique pédagogique, leurs résultats influent aussi sur celle des autres enseignants de l'académie au travers des productions des équipes (brochures, propositions d'activités, de feuilles d'exercices,...) ou des stages de formation qu'elles conçoivent et encadrent. L'IREM de Limoges est donc naturellement impliqué dans la formation continue des enseignants en mathématiques de l'académie, à la fois à travers des stages inscrits au Plan Académique de Formation et des stages suscités en cours d'année par les inspecteurs. Les compétences développées par les équipes d'animateurs de l'IREM sont aussi utilisées pour la formation initiale des enseignants, via le *Séminaire d'Initiation à la Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques* à destination des étudiants en deuxième année du master MEEF parcours mathématiques à l'ESPE de l'académie de Limoges.

À côté de la recherche et de la formation, l'IREM s'investit aussi pleinement dans l'animation et la diffusion de la culture mathématique, ou plus largement scientifique, dans l'objectif d'ouvrir au plus large public possible l'accès aux idées mathématiques. Changer le regard du public sur les mathématiques, lui permettre de s'en approprier une partie, peut avoir en retour des effets très bénéfiques en terme de réussite des élèves dans la discipline et les motiver à poursuivre des études scientifiques.

Comme on le verra en parcourant le rapport d'activités de cette année, ces trois axes (recherche, formation, animation) ont été développés au cours d'actions nombreuses et diverses, qui ont irrigué la plus grande partie de l'académie, prenant place notamment à Bénévent-l'Abbaye, Brive, Guéret, Limoges et Tulle, mais aussi à Ussel et Saint Léonard-de-Noblat avec la nouvelle *Camera obscura* de l'IREM ainsi qu'à Beaumont-de-Lomagne (Tarn et Garonne), où l'association *Fermat Sciences* accueille l'exposition *Poincaré / Turing (1854 - 1912 - 1954)* dans la maison natale du grand mathématicien du XVII^e siècle Pierre de FERMAT.

2 Présentation de l'IREM

Le personnel de l'IREM est constitué d'un adjoint administratif et d'une soixantaine d'enseignants : une quarantaine d'enseignants du secondaire, une dizaine d'enseignants du primaire et une dizaine d'enseignants ou enseignants-chercheurs de l'Université de Limoges dont trois formateurs à l'ESPE.

2.1 Personnel administratif

Madame Martine GUERLETIN, adjoint technique, depuis le 1^{er} septembre 2002, a un rôle essentiel pour le bon fonctionnement de l'IREM, du fait de son implication dans les

tâches nombreuses et variées qu'elle a à accomplir : des relations avec les enseignants animateurs à celles, plus techniques, avec les services de l'université et du rectorat. Signalons qu'elle s'occupe de plus du secrétariat du *Scientibus*¹, à hauteur d'environ 20% de son temps de travail.

Elle pourrait faire valoir ses droits à la retraite prochainement, auquel cas il paraît essentiel pour la bonne marche de l'IREM que son poste soit maintenu intégralement ; la délibération du conseil de gestion du 26 mai 2016 de la FST va dans ce sens.

2.2 Personnel enseignant

Un poste de maître-assistant a été attribué à l'Université de Limoges lors de la création de l'IREM en 1974, à charge pour elle de mettre à la disposition de l'IREM l'équivalent d'un service d'enseignement. En conséquence, un service complet d'enseignant chercheur est affecté à l'IREM par le Département de Mathématiques de la Faculté des Sciences et Techniques, soit 192 heures équivalent TD, désignées par le sigle HTD-U, qui sont réparties entre les universitaires intervenant à l'IREM.

Les animateurs qui ont participé aux ERR ont bénéficié de 207 heures de vacation de la DAFPEN. Il est à noter que la convention tripartite ADIREM - DGESCO - DGESIP², qui a été reconduite pour la période 2015-2017, attribue 236h au rectorat pour rétribuer les activités de l'IREM ; la transformation de ces heures à 40€ en vacations DAFPEN à 45€ en diminue le nombre à environ 210, qui sont donc à peu près intégralement distribuées aux enseignants du secondaire intervenant à l'IREM, tout en respectant les règles d'attribution du rectorat³. Depuis l'année dernière, seuls les animateurs en poste dans le secondaire sont rétribués à l'aide de ces heures.

Les groupes de recherche « Réforme du collège - Interdisciplinarité », « Liaison école - collège et histoire des maths » et « Liaison école - collège par le jeu » ont par ailleurs reçu un total de 120h (notées DGEsco) distribuées par le réseau des IREM, en provenance de la DGESCO dans le cadre des actions à pilotage national. Celles-ci offrent l'avantage de pouvoir être distribuées à des professeurs d'école.

On donne ci-dessous la répartition précise des moyens en heures de l'année 2015-2016.

Personnel du Département de Mathématiques de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université de Limoges

Loïc BOURDIN, Maître de conférences

Abdelkader NECER, Maître de conférences

Pascale SENECHAUD, Maître de conférences (9 HTD-U)

Stéphane VINATIER, Maître de conférences (96 HTD-U)

Personnel du Département d'informatique de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université de Limoges

Pierre-François BONNEFOI, Maître de conférences

Benoît CRESPIEN, Maître de conférences (6 HTD-U)

Frédéric MORA, Maître de conférences

1. Bus itinérant pour la promotion des sciences en Limousin.

2. respectivement : Assemblée des Directeurs d'IREM, Direction Générale de l'Enseignement Scolaire, Direction Générale de l'Enseignement Supérieur et de l'Insertion Professionnelle

3. 40h maximum par ERR, 10h maximum par intervenant d'une ERR

Personnel de la Faculté de Droit et des Sciences Économiques de l'Université de Limoges

Vincent JALBY, Maître de conférences

Personnel de l'ÉSPÉ de l'académie de Limoges

Isabelle AUBRY, PLP⁴, Formatrice (6 HTD-U)

Aline COUDERT, PA, Formatrice (9 HTD-U)

François LOGET, Maître de conférences

Jean-Luc MILLET, PA, retraité (4 vacances DAFPEN)

Marc MOYON, Maître de conférences (48 HTD-U)

Personnel de l'IUT du Limousin

Pierre FOURNIER, Maître de conférences

Personnel de l'enseignement du second degré

Samuel ADABIA, PC, Lycée Notre Dame de la Providence à Ussel (18 vacances DAFPEN)

Jean-Louis BALAS, PLP, Lycée Maryse Bastié à Limoges (8 vacances DAFPEN)

Fabienne BENOIT, PC, Collège Bossuet à Brive (6 vacances DAFPEN)

Frédéric BONNIN, PC, Collège J. Marouzeau à Guéret (10 vacances DAFPEN)

Mickaël BRETTE, PLP, Lycée Martin Nadaud à Bellac (8 vacances DAFPEN)

Magali CAMUT, PC, Lycée Turgot à Limoges (4 vacances DAFPEN)

Sabrina CERTON, PC, Collège Jean Monnet à Bénévent l'Abbaye (8 vacances DAFPEN)

Christelle CHEVALIER-CHAUPRADE, PC stagiaire, Collège Gaucelm Faidit à Uzerche

Sophie COUTEAUD, PA, Collège Martin Nadaud à Guéret (8 DGEsco)

Valérie DROUET, PC, Lycée Raymond Loewy à La Souterraine (18 HTD-U)

Jérôme DUFOUR, PC, Collège Georges Cabanis à Brive (12 vacances DAFPEN)

Sébastien DUMORTIER, PC, Lycée d'Arsonval à Brive

Khalid EL HMOUZI, PC, Lycée d'Arsonval à Brive

Philippe FÉRY, PC, Lycée Jean-Baptiste Darnet à Saint Yrieix la Perche

Chantal FOUREST, PA, Collège d'Arsonval à Brive (8 vacances DAFPEN)

Valérie FRÉTY, PC, Collège M. Genevoix à Couzeix (8 vacances DAFPEN - 12 DGEsco)

Fanny GENTIL, PC, Collège J. Rostand à St Sulpice Laurière (8 vacances DAFPEN - 8 DGEsco)

Patrick GUILLOU, PC, Collège Pierre de Ronsard à Limoges (12 vacances DAFPEN - 8 DGEsco)

Delphine JARNOLE, PC, Collège Bossuet à Brive

Françoise KABDEBON, PC, Lycée Edmond Perrier à Tulle

Philippe KRYSZAK, PC, Lycée Saint-Jean à Limoges (4 vacances DAFPEN)

Patricia LANGLAIS, PC, Collège Jean Moulin à Brive (8 vacances DAFPEN)

Emmanuel LEBRAUD, PC, Collège J. Marouzeau à Guéret (8 vacances DAFPEN)

Bernard MADELMONT, PC, Lycée Edmond Perrier à Tulle (13 vacances DAFPEN)

Isabelle MAGNE, PC, Collège André Maurois à Limoges (8 DGEsco)

4. PA : professeur agrégé ; PC : professeur certifié ; PLP : professeur en lycée professionnel

Michael MAISONNEUVE, PC, Collège J. Soulange à Bort les Orgues (2 vacances DAF-PEN)
Christophe METZGER, PC, Lycée Danton à Brive
Madeleine MICHARD, PC, Collège E. Jamot à Aubusson (retraîtée) (4 vacances DAF-PEN)
Claude MORIN, PA, Lycée Gay Lussac à Limoges
Lionel PAILLET, PA, Lycée d'Arsonval à Brive
Marie PARGOUT, PC, Collège Bossuet à Brive
Marie-France PERIN, PC, Collège de Neuvic (4 vacances DAFPEN)
Marie-José PESTEL, retraitée de l'éducation nationale
Valérie ROSIER DAVID, PC, Collège d'Arsonval à Brive (8 vacances DAFPEN)
Pascal ROUFFIGNAC, PA, Lycée Léonard Limosin à Limoges (12 vacances DAFPEN)
Michel SAUVAGE, PC, Lycée Léonard Limosin à Limoges (8 vacances DAFPEN - 8 DGEsco)
Jean-Noël SIMONNEAU, PLP, Lycée Marcel Pagnol à Limoges (8 vacances DAFPEN)
Marie-José SOLIGNAC, PA, Collège Argentat (4 vacances DAFPEN)
Stéphane TCHÉFRANOFF, PLP, Lycée Le Mas Jambost à Limoges (2 vacances DAF-PEN)
Guillaume VERGNE, PC, Collège Pierre de Ronsard à Limoges (8 vacances DAFPEN - 8 DGEsco)

Signalons que les personnels qui ont animé des stages inscrits au PAF ont été rémunérés directement par la DAFPEN.

Personnel de l'enseignement du premier degré

David BELLIERE, PE, École Jules Romain à Brive
Céline BERNARD, PE, École à Bellac (10 DGEsco)
Sandra BORDESSOUL, PE, École à Bellac (10 DGEsco)
Yannick DEVAUX, PE, École Jules Romain à Brive (10 DGEsco)
Véronique LEFRANC, PE, École des Roses à Brive (10 DGEsco)
Stéphanie MAGNE, PE, École René Blanchot à Limoges (10 DGEsco)
David SOMDECOSTE, PE, École Louis Pons à Brive (10 DGEsco).

2.3 Dotation et budget

L'IREM a bénéficié d'une dotation de l'Université de 11 000 euros en 2015 et de 15 000 en 2016. Le produit des ventes de publications ainsi que le remboursement de prestations de services et les droits de copie augmentent ce budget (voir budget joint à ce document).

2.4 Organes dirigeants

L'institut est administré par un Conseil d'Administration et dirigé par un Directeur assisté d'un Directeur Adjoint et d'un Bureau. Au cours de l'année universitaire 2015-2016, ce Conseil s'est réuni une fois le 6 juillet 2016.

Le conseil d'administration de l'IREM de Limoges dans sa séance du 25 juin 2014 a réélu Stéphane VINATIER aux fonctions de directeur de l'IREM de Limoges, mandat d'une durée de trois ans ; dans sa séance du 9 juillet 2015, il a désigné Marc MOYON pour

le poste de directeur adjoint, mandat d'une durée d'un an.

Membres du bureau pour l'année 2015-2016 (après approbation du CA dans sa réunion ordinaire du 9 juillet 2015 :

Samuel ADABIA, Abdelkader NECER, Anne-Mercédès BELLIDO, Aline COUDERT, Jérôme DUFOUR, Pierre DUSART, Chantal FOUREST, Patrick GUILLOU, Madeleine MICHARD, Marc MOYON, Valérie FRÉTY, Alain SALINIER, Michel SAUVAGE.

Le bureau s'est réuni les jeudis 17 septembre 2015, 28 janvier et 9 juin 2016.

3 Recherche

3.1 Groupes de réflexion et d'innovation pédagogique

Quatre Équipes de Réflexion et de Recherche (ERR), deux Réseaux de Formateurs (RF) et deux groupes de travail IREM ont fonctionné cette année. On trouvera ci-dessous un descriptif de la composition, du fonctionnement et des travaux de chaque entité.

ERR 1 « *Énoncés de situations problèmes en maths* »

Membres du groupe : Samuel ADABIA (responsable), Isabelle AUBRY, Mickael BRETTE, Bernard MADELMONT, Pascal ROUFFIGNAC, Michel SAUVAGE, Pascale SÉNÉCHAUD, Stéphane VINATIER, Stéphane TCHÉFRANOFF, Guillaume VERGNE.

Mode de fonctionnement (1^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 15 octobre, 26 novembre 2015, 4 février, 10 mars et 12 mai 2016.

Contenu : les objectifs du groupe sont

- revisiter la notion d'énoncés de situations problèmes afin d'en préciser les contours ;
- analyser des énoncés de situations problèmes ;
- en proposer de nouveaux à partir de la définition que nous aurons adoptée ;
- l'expérimentation dans nos classes de ces énoncés et l'analyse des retours.

Communications, productions

- Production d'énoncés de situations problèmes suivant les différents niveaux et en accord avec les programmes officiels.
- Expérimentations des énoncés produits en classes : en 5^e et en Seconde.
- Proposition d'un stage au PAF 2016-2017.
- Poursuite de l'ERR en 2016-2017.

Les productions seront bientôt disponibles sur le site de l'IREM à l'adresse :

<http://www.irem.unilim.fr/recherche/enonces-de-situations-problemes-en-maths>

ERR 2 « *Différenciation, remédiation en maths* »

Membres du groupe : Fabienne BENOIT, Frédéric BONNIN (responsable), Sabrina CERTON, Aline COUDERT, Emmanuel LEBRAUD, Madeleine MICHARD, Jean-Luc MILLET

Mode de fonctionnement (1^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 1 octobre, 26 novembre, 17 décembre 2015, 21 janvier et 3 mars 2016.

Contenu : Comment différencier sur le thème (cette année) des nombres relatifs en 5^e-4^e ? Plusieurs pistes ont été explorées pour diversifier les approches : variation des contenus (fiches à double niveau par exemple), différenciation en fonction de l'aide apportée, travail autour des variables didactiques, appui des enseignants, travaux de groupes, différenciations simultanée ou successive.

Communications, productions

- Production de tests d'évaluation diagnostique, d'activités, de fiches d'exercices... avec pour idée centrale : quand différencier, sous quelle forme, avec quels objectifs.
- Participation de deux membres du groupe à la formation des « relais réforme du collège » sur le thème de la différenciation en novembre 2015 (travaux dirigés par le collège des inspecteurs).
- Séquences complètes « clefs en main » correspondant aux thèmes et niveaux étudiés sur le site de l'IREM.
- Proposition d'un stage au PAF 2016-2017 : « *Comment différencier en mathématiques et à quels moments d'une séquence ?* ». Présentation de différents types de différenciation. Exemples de découpage en micro-chapitres intégrant la différenciation à différents moments d'une séquence, y compris en Aide Personnalisée.
- Poursuite des travaux en 2015-2016 : le travail autour de la différenciation reste d'actualité et prend même encore plus d'importance puisque c'est un des thèmes centraux de la réforme du collège. Nous décidons d'axer nos travaux sur le thème du calcul algébrique, du calcul littéral sur le cycle 4. Nous aborderons également les enjeux de l'aide personnalisée. Enfin, nous ne manquerons pas de reparler de progression spiralée mais cette fois sur le cycle 4 complet (puisque c'est un autre axe important de la réforme). Cela engendrera nécessairement des modifications des progressions préparées depuis 5-6 ans.

ERR 3 « Liaison école-collège et histoire des mathématiques »

Membres du groupe : David BELLIERE, Yannick DEVAUX, Jérôme DUFOUR, Véronique LEFRANC, Chantal FOUREST, Patricia LANGLAIS, Marc MOYON (responsable), Valérie ROSIER-DAVID, David SOMDECOSTE.

Mode de fonctionnement (1^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 26 novembre 2015, 7 janvier, 3 mars, 12 mai et 9 juin 2016 aux collèges Cabanis et Jean Moulin à Brive.

Contenu : Le but est de travailler sur la continuité des apprentissages en mathématiques entre le cycle 3 et la 6^e (c'est-à-dire durant le cycle 3 mis en place par la réforme à partir de la prochaine rentrée). Il rassemble des collègues du supérieur (de l'ESPE), du secondaire et du primaire, sur trois collèges de Brive-la-Gaillarde (donc trois bassins d'école primaire) : d'Arsonval, Cabanis et Jean Moulin (ZEP).

Communications, productions

Trois actions distinctes ont été menées cette année en fonction des secteurs de recrutement :

1. Collège Jean Moulin : une liaison autour de la géométrie et d'échanges de productions d'élèves entre CM2 et 6^e (écriture de programme de construction notamment). Ces échanges ont pu permettre de mettre en place des propriétés géométriques (notamment pour décrire des éléments architecturaux de la ville de Brive.

2. Collège Cabanis : construction d'un jeu de culture scientifique dans le cadre d'un travail pluridisciplinaire maths/histoire (frise chronologique selon le modèle d'un Timeline).
3. Collège D'Arsonval : liaisons (maths et histoire) autour de problèmes pour chercher, de la rédaction d'énoncés pour mettre en place un rallye dans la ville de Brive (sur le modèle de la visite de Beaumont de Lomagne – ville de naissance de Pierre de Fermat – réalisée par les élèves de 6^e et de CM2 participants, à l'automne 2015). Ce rallye sera exploité dans le cadre de la liaison école/collège.

Les productions seront disponibles dans leur format définitif sur le site de l'IREM de Limoges, dès que possible. Elles sont en cours de finalisation.

Stage (6h00) retenu au PAF pour 2016-2017 autour des problèmes et ateliers de résolution proposés en 2014-2015.

ERR 4 « Maths et vidéo »

Membres du groupe : Samuel ADABIA, Jean-Louis BALAS, Christelle CHEVALIER-CHAUPRADE, Valérie FRÉTY, Fanny GENTIL, Patrick GUILLOU, Marc MOYON (responsable), Jean-Noël SIMONNEAU, Stéphane VINATIER.

Mode de fonctionnement (1^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 18 novembre 2015, 14 janvier, 11 février, 17 mars et 19 mai 2016.

Contenu : réfléchir à l'utilisation de la vidéo dans l'enseignement des mathématiques (dans et en dehors de la classe). Exploration et classification des vidéos pédagogiques accessibles sur Internet ; expérimentation de leur utilisation en classe ; création de nouvelles vidéos.

Communications, productions

Les membres de l'ERR ont mis en place des expérimentations dans leur classe pour tester les dispositifs réfléchis en groupe. Ils ont aussi produit des nouvelles vidéos.

Nos réunions de travail sont fortement dédiées à l'analyse de ces expérimentations afin de rédiger un document qui permette à tout enseignant de transférer ces expérimentations dans sa propre pratique.

Cette année, nous avons aussi actualisé notre production pour le cadre de la réforme du collège en prenant en compte les instructions officielles en vigueur pour la rentrée 2016/17.

Les productions du groupe sont essentiellement des fiches d'utilisation de vidéo pour l'apprentissage mathématique au collège (cycles 3 et 4) ou en lycée professionnel. Ces fiches constituent un compte-rendu des expérimentations menées en classe. Elles se déclinent toutes en plusieurs parties : présentation, résumé vidéo, scénario de l'activité, retour d'expériences et, dans certains cas, elles s'achèvent sur des prolongements.

Toutes les productions du groupe sont librement accessibles à partir de la page web de l'ERR hébergé par l'IREM de Limoges, à l'adresse :

<http://www.irem.unilim.fr/recherche/mathematiques-et-video>

Stage (12h00) retenu au PAF 2016-2017.

ERR - RF 5 « *Le raisonnement mathématique par le jeu* »

Membres du groupe : Jérôme DUFOUR, Patrick GUILLOU, Bernard MADELMONT, Michael MAISONNEUVE, Marie-France PERIN, Marie-José SOLIGNAC, Stéphane VINATIER (responsable).

Mode de fonctionnement (3^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 14 octobre, 16 décembre 2015, 10 février, 9 mars et 11 mai 2016 au lycée Edmond Perrier à Tulle.

Contenu : terminer le travail engagé les deux années précédentes : mise au point et édition d'un jeu portant sur la géométrie du cycle 4 du collège pour développer les facultés de raisonnement mathématique des élèves, c'est-à-dire leur capacité à poser des hypothèses, pouvant varier en fonction des circonstances, à en déduire des conclusions, à savoir vérifier que les hypothèses sont satisfaites dans certaines situations, à utiliser les conclusions qui en découlent.

Communications, productions

- écriture d'un article (6 pages) rendant compte de l'atelier effectué lors du colloque de la Commission inter-IREM *Pop'Maths* à Toulouse en juin 2015 ; cet article devrait paraître en ligne sous peu sur la page dédiée au colloque sur le site du réseau des IREM - <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1230> ;
- réalisation d'une vidéo d'explication de la règle du jeu, avec le concours d'élèves du lycée Edmond Perrier de Tulle (en voie d'achèvement) ;
- recherche d'un éditeur ou fabricant pour produire le jeu en série (CANOPE a décliné la proposition ; le lycée Maryse Bastié devrait le proposer à ses élèves de BTS) ;
- travail d'une graphiste sur le design du jeu (en cours).
- la version de juin 2015 du jeu (cartes et règle) est disponible en ligne sur le site de l'IREM⁵ ; elle peut être librement téléchargée et imprimée pour fabriquer une version gratuite du jeu. La version de décembre 2015 du jeu sera également mise en ligne sur cette page après quelques légères retouches (en cours), sous les mêmes conditions.

ERR - RF 6 « *Liaison lycée - université* »

Membres du groupe : Magali CAMUT, Patrick GUILLOU, Philippe KRYSZAK, Abdelkader NECER, Pascal ROUFFIGNAC, Pascale SÉNÉCHAUD (responsable).

Mode de fonctionnement (3^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 23 septembre, 7 octobre, 4 novembre, 18 novembre, 2 décembre et 9 décembre 2015.

Contenu : aider les enseignants de lycée et ceux du supérieur à accompagner les étudiants lors du passage lycée-supérieur : cibler les difficultés des étudiants ; identifier les compétences attendues et rechercher des pistes pour pallier ces difficultés.

Communications, productions

- Échange des pratiques entre le lycée et la première année : au travers la mise en place de « bureaux d'étude » qui ciblent les compétences et les connaissances à développer dans le secondaire pour réussir en première année.

5. <http://www.irem.unilim.fr/recherche/le-raisonnement-mathematique-par-le-jeu/>

- Mise en place d'une douzaine de sujets pour les lycéens et les étudiants pour la rentrée prochaine. Mise en place de groupes paritaires d'étudiants de première année portail SI (FST) et de lycéens (S, ES et L) pour 7 séances de travail à la FST, co-encadrées par les enseignants de l'ERR soit 10h30 sur un sujet donné. Ce travail consiste à résoudre un problème concret nécessitant des notions mathématiques et des outils numériques. Le lycée Turgot a rejoint les lycées déjà partenaires (lycée Limosin et lycée Saint Jean).
- Nous avons, l'an dernier, rédigé une dizaine de sujets de travaux (sujets de BE) pour les groupes. Cette année certains sujets ont été ajustés au public et d'autres ont été créés. Au vu de l'expérimentation de l'année précédente d'autres améliorations ont été mises en place : Chaque sujet est accompagné d'une « question mathématique » de manière à voir une rédaction mathématique pour tous. Les sujets ont gardé le format unique de l'an dernier : un contexte qui permet de définir les objectifs du travail demandé et un premier groupe d'indications pour l'effectuer. Un document complémentaire contenant des indices et des extensions possibles du sujet a été également préparé mais n'a pas toujours été distribué : cela dépend de l'avancée du groupe.
- Depuis Septembre 2015 : les sujets des « bureaux d'étude » sont à disposition sur le site de l'IREM, ainsi qu'un bilan et des travaux de groupes, à l'adresse : <http://www.irem.unilim.fr/recherche/liaison-lycee-universite>

Groupe de travail IREM « Réforme du collège - Interdisciplinarité »

Membres du groupe : Sophie COUTEAUD, Patrick GUILLOU, Philippe FÉRY, Valérie FRÉTY (responsable), Fanny GENTIL, Isabelle MAGNE, Michel SAUVAGE, Guillaume VERGNE, Stéphane VINATIER.

Avec la participation de l'IA-IEN Jean-Philippe LÉOPOLDIE et de l'IA-IPR François PERRUCHAUD.

Mode de fonctionnement (1^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 12 novembre et 17 décembre 2015, 21 janvier, 3 et 31 mars 2016.

Contenus : la réforme du collège 2016 présente deux nouveautés majeures en terme d'organisation des enseignements : la mise en place d'heures d'accompagnement personnalisé disciplinaire et d'heures d'enseignements pratiques interdisciplinaires. Ce dernier point étant celui qui semblait porter le plus d'interrogations, nous avons choisi d'axer le travail de notre groupe sur le montage d'EPI, « clés en main », à proposer aux collègues, en mettant en évidence les points de programme et/ou de socle qu'ils permettraient de traiter. Ainsi, chacun d'entre nous, à partir de projets déjà réalisés ou en cours, d'idées ou d'envies de collaboration a réalisé une trame d'EPI sur le thème qu'il souhaitait. Ces trames soumises au groupe ont été discutées, modifiées, complétées et une fiche a été produite. Toutes les fiches présentées (et disponibles sur le site de l'IREM) respectent un cahier des charges précis défini par le groupe (voir fiche en annexe).

Communications, productions

Liste des fiches réalisées :

- EPI 1 Transition écologique et développement durable : Mathématiques, Histoire Géographie, (statistiques, tableur, grandeurs) ;
- EPI 2 Corps santé bien être : Mathématiques, EPS, SVT (grandeurs, vitesses) ;

- EPI 3 Camera Obscura : Mathématiques, Arts plastiques (Thalès, transformations) ;
- EPI 4 Proportion et corps humain : Mathématiques, Arts Plastiques, EPS, SVT (grandeurs, nombres, racines carrées, statistiques) ;
- EPI 5 Pavage : Mathématiques, Espagnol (géométrie, transformations) ;

Fiches en cours d'élaboration ou en prévision :

- EPI Recyclage des matériaux ;
- EPI Météo : Mathématiques, SVT, Sciences Physiques, Géographie, Anglais (statistiques, probabilités, grandeurs, repérage) ; (en cours)
- EPI Bâisseurs du Moyen Age (en cours) ;
- EPI Algorithmique : Mathématiques, Technologie (Scratch) ;
- EPI Perspective à la Renaissance (à venir) ;
- EPI Science fiction (à venir).

Le groupe devient une ERR et propose un stage au PAF en 2016-17.

Groupe de travail IREM « Liaison école-collège et jeu »

Membres du groupe : Céline BERNARD, Sandra BORDESSOUL, Stéphanie MAGNE, Aline COUDERT (responsable)

Mode de fonctionnement (3^e année d'existence)

Le groupe s'est réuni les 9 mars, 30 mars, 01 juin et 15 juin 2016

Contenu : création d'un jeu mathématique, avec plusieurs niveaux de difficultés, afin de consolider les apprentissages, avec accent sur le cycle 3 (numération, calcul) et la transition école - collège.

Communications, productions

Le jeu est en cours de finalisation.

3.2 Rencontres scientifiques

Voir les affiches, programmes,... en annexe.

Les travaux combinatoires d'entre deux guerres 1870-1914 : leur actualité pour les mathématiques et l'enseignement d'aujourd'hui

Colloque organisé à Guéret du 30 septembre au 2 octobre 2015, au lycée Pierre Bourdan, à l'occasion du centenaire du décès du mathématicien guérétois Henri Auguste Delannoy. Il a rassemblé une trentaine de participants de toute la France et d'horizons disciplinaires variés : historiens des mathématiques, théoriciens des nombres, combinatoires, informaticiens, enseignants,... ; des doctorants brésiliens en enseignement des mathématiques, qui passent une année à Limoges où ils sont encadrés par Marc Moyon, étaient également présents.

Des vidéos du colloque réalisées par des élèves du lycée Pierre Bourdan, avec l'appui du professeur de mathématiques John Groleau, sont accessibles en ligne à l'adresse <http://www.lycee-pierre-bourdan-maths-video.net/>

Colloque de la Revue d'Histoire des Mathématiques

Les 5 et 6 octobre 2015 à l'institut XLIM à Limoges.

Ce colloque est la rencontre annuelle de la Revue d'Histoire des Mathématiques, revue internationale de la Société Mathématique de France. En préambule à la tenue d'un comité de rédaction le mercredi 7 octobre, a été organisée une rencontre autour des recherches actuelles en histoire des mathématiques.

Journée hommage à Raymond Couty

L'IREM de Limoges et le Service Commun de Documentation de l'Université de Limoges ont organisé une journée hommage à Raymond Couty le jeudi 28 avril 2016, à l'occasion de l'inauguration du « Fonds Couty », sa bibliothèque scientifique léguée par ses filles à la BU Sciences et quelques autres bibliothèques universitaires (dont celle de l'IREM).

Composée de plusieurs conférences et interventions d'universitaires ou enseignants et d'une table ronde de témoignages sur Raymond Couty, cette journée ouverte à des publics très variés (enseignants et chercheurs, étudiants, retraités, public extérieur...) s'est terminée par le vernissage à la BU Sciences de l'exposition *La vie d'un mathématicien Limousin*.

Les intervenants présents étaient : Michèle Audin, Charles-Michel Marle, Joël Blot, Anne Boyé, Daniel Fredon, Jean-Luc Millet, Jean-Paul et Marie-Madeleine Roumilhac, Fabrice Vandebrouck et Jean-Pierre Borel.

3.3 Publications de l'IREM de Limoges

Publications récentes

- Mathématiques et interculturalité : l'exemple de la division des figures planes dans l'histoire des pratiques mathématiques. Marc Moyon, *Repères-IREM*, n° 103, avril 2016.
- L'histoire des mathématiques et Repères-IREM. Evelyne Barbin et Marc Moyon, *Repères-IREM*, n° 102, janvier 2016.
- Initiation au calcul et éducation nouvelle : la "méthode Havránek" au catalogue du père castor. Marc Moyon, *Grand N*, n° 97, 2016.
- Pour aller plus loin... Réflexions et pratiques interdisciplinaires. Marc Moyon, *Repères-IREM*, n° 101, octobre 2015.
- Le raisonnement mathématique par le jeu. Stéphane Vinatier et Jérôme Dufour, Actes du colloque Pop'Maths de Toulouse (juin 2015), à paraître en ligne.
- Introduction aux concepts de limites de fonction et de suite en première année d'université : adaptation de deux ingénieries. Pascale Sénéchaud et une partie des membres de la Commission inter-IREM Université, colloque EMF à Alger (octobre 2015), soumis au comité de lecture.
- Compte rendu de passation en licence première année d'une ingénierie sur la notion de limite d'une fonction. Pascale Sénéchaud, <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique444>, avril 2015.
- Table ronde sur l'évolution des nouveaux programmes de lycée. Pascale Sénéchaud et Pierre Arnoux, <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique352>.

Toujours d'actualité

- Les maths vues par un artiste : une expérience de diffusion de la culture mathématique via l'art et l'histoire de l'art. Stéphane Vinatier et Reg Alcorn, *Gazette des*

mathématiciens, SMF, numéro 144 (avril 2015).

- Diviser en multipliant les approches... Quand les mathématiques remontent aux sources. Marc Moyon, *Repères-IREM*, n° 93, octobre 2013.
- *Les Ouvrages de mathématiques. Entre recherche, enseignement et culture*. Coordonné par E. Barbin et M. Moyon, PULIM, 2013.
- *Le Tournoi Mathématique du Limousin. Sujet et corrigés des problèmes* par l'équipe de Recherche et de Réflexion « Maths et Jeux » et les membres du Tournoi. PULIM, décembre 2010.

4 Formation

L'IREM propose des stages pour le Plan Académique de Formation (PAF), participe à l'organisation de stages à la demande de l'Inspection Académique, organise ses journées académique et départementale, ses demi-journées animateurs et s'investit dans la formation initiale des enseignants au sein du master MEEF parcours mathématiques.

On détaille ces activités ci-dessous, en commençant par les sept stages proposés par l'IREM pour le PAF 2015-2016, parmi lesquels quatre n'ont pas ouvert par manque d'effectif en cette année de préparation de la réforme du collège pour laquelle un gros effort de formation continue était spécifiquement mis en œuvre, diminuant mécaniquement l'affluence vers les autres offres de formation.

4.1 Stages parus dans le Plan Académique de Formation

Ils sont précédés des codes du cahier des charges de la formation continue.

15A0220076 – Journée Enseignement des Mathématiques en Limousin

Intervenants : Animateurs IREM et conférenciers extérieurs

Date : 3 décembre 2015

Objectifs : journée académique organisée avec l'IA-IPR de mathématiques pour accompagner les enseignants dans la réflexion sur leur pratique. Informations sur les programmes et leur mise en œuvre ainsi que sur les nouveaux dispositifs dans l'enseignement.

Contenu : conférences animées par des spécialistes sur les mathématiques, leur enseignement, l'histoire des mathématiques et l'épistémologie. Informations par l'IA-IPR de mathématiques. Ateliers, TICE, programme, gestion de la classe, nouveaux dispositifs, etc...

Stagiaires : 50 (dont 17 inscrits au PAF)

15A0220115 Algorithmique, programmation avec scratch

Intervenant : Benoît CRESPIER

Date : 4 février 2016

Objectifs : acquérir les concepts pour mener des activités en lien avec l'algorithmique pour des élèves de collège ou lycée. Initiation à un outil de programmation de haut niveau (Scratch), facilement utilisable en classe ou par les élèves à la maison.

Contenu : découverte des concepts de base de l'algorithmique (variables, branchements, boucles, entrées/sorties). Application à la programmation de petits logiciels ludo-éducatifs. Découverte de notions avancées dans la programmation de jeux : gestion du temps, interactions souris-clavier, communication entre éléments du jeu.

Stagiaires : 15

15A0220115 *Créer un document scientifique*

Intervenant : Jean-Louis BALAS

Date : 12 mai 2016

Objectifs : intégrer le numérique dans sa pratique professionnelle, par la création de documents scientifiques de qualité professionnelle à usage pédagogique.

Contenu : utilisation de LateX, Beamer. Description, installation, concepts initiatiques et avancés.

Stagiaires : 13

4.2 Stages non ouverts

15A0220093 *Mathématiques actuelles*

Intervenants : Enseignants chercheurs de l'Université de Limoges

Objectifs : actualiser les connaissances en mathématiques à travers la présentation de travaux de recherche récents.

Contenu : chaque demi-journée sera consacrée à un thème de recherche choisi en liaison avec les spécialités des enseignants en mathématiques de l'Université de Limoges.

15A0220115 *Tablettes tactiles en géométrie*

Intervenant : Eric HAKENHOLZ

Objectifs : utiliser l'outil tablette en mathématiques, et plus particulièrement en géométrie.

Contenu : à travers quelques exemples de mise en situation pédagogique, nous verrons comment la tablette peut se révéler pertinente en classe et provoquer de nouveaux usages. A travers des TP progressifs, les participants à ce stage pourront découvrir l'outil DGPad en géométrie plane (symétries, triangles, Pythagore, Thalès, vecteurs) et en dimension 3.

15A0220093 *Séries de problèmes et histoire des maths*

Intervenants : Marc MOYON, Bernard VITRAC

Objectifs : en s'appuyant à la fois sur une sélection de textes originaux appartenant à l'histoire des mathématiques, on précisera les modalités et les enjeux de l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques en collège et en lycée.

Contenu : lors de ce stage, nous nous intéresserons aux textes mathématiques (grecs, arabes et latins) conservés comme des séries de problèmes. Nous montrerons d'abord l'importance de ce genre de textes dans l'histoire des mathématiques. Nous travaillerons ensuite sur la possibilité d'utiliser ces textes dans les classes aujourd'hui. Les participants pourront fournir *a posteriori* des commentaires, des analyses sur l'utilisation de ces textes dans leur propre classe, dans le cadre d'un projet éditorial de "Source Book".

15A0220031 *Colloque hommage à Henri Auguste Delannoy*

Intervenant : Marc MOYON

Objectifs : découvrir les textes mathématiques récréatifs historiques, pouvant être utilisés dans les classes (problèmes pour chercher, narration de recherche).

Contenu : le matin : étude d'une sélection de textes récréatifs et questionnement sur la façon de les utiliser en classe. L'après-midi : participation au colloque hommage au

mathématicien guéretois Henri Auguste Delannoy. Interventions consacrées aux récréations mathématiques par des chercheurs universitaires.

4.3 Stage organisé par l’IREM

Mathématiques actuelles

Deux demi-journées ont été programmées : *Introduction au calcul variationnel et en route vers la commande optimale*, par Loïc BOURDIN, le mercredi 18 mai 2016 ; *Du bon usage des mathématiques en synthèse d’images*, par Frédéric MORA, le mercredi 25 mai 2016. La 2^e séance a été annulée suite à un empêchement de l’enseignant chercheur.

Participants : 6

4.4 Autres stages

À la demande de M. François PERRUCHAUD, IA-IPR de mathématiques, plusieurs stages de formation continue ont été encadrés par des animateurs de l’IREM ou ont bénéficié du soutien logistique de l’IREM (réservation de salle, accueil des participants, installation de matériel...) :

- *Géogebra 3D* à l’IREM, par Lionel Pascaud ;
- *Formation des relais en établissement dans le cadre de la réforme du collège*, par Frédéric Bonnin, Emmanuel Lebraud, Patrick Guillou et Jérôme Dufour ;
- *Scratch* par Patrick Guillou ;
- *Algorithme et programmation avec Scratch*, par Benoît Crespin, stage de proximité à la cité scolaire Léonard Limosin.

4.5 Autres actions de formation

- conférence « Fibonacci : le *Liber Abaci* et ses problèmes récréatifs » à l’IREM de Brest, jeudi 25 février 2016 par Marc Moyon ;
- stage PAF à l’IREM de Franche-Comté : « mathématiques en Méditerranée : des pays d’Islam à l’Europe latine » 17 et 18 mars 2016 par Marc Moyon ;
- préparation des candidats aux Capes interne et réservé par Jérôme Dufour ;
- intervention lors d’un stage de formation continue de bibliothécaires sur le thème de la diffusion de la culture scientifique auprès des étudiants, le lundi 20 juin, par Stéphane Vinatier.

4.6 Journées de formation

La *journée académique* et la *journée départementale de la Corrèze* ont eu lieu :

- à Limoges, le 3 décembre 2015 à la Faculté des Sciences et Techniques (voir rubrique 4.1) ;
- à Tulle, le 24 mars 2016 au Lycée Edmond Perrier.

Elles ont respectivement accueilli une cinquantaine et une vingtaine de participants, soit environ 70 stagiaires au total.

On pourra se reporter aux annexes de ce document pour consulter le programme de ces journées composées de conférences, ateliers et interventions diverses.

4.7 Réunions des animateurs

Il y a eu trois réunions des animateurs de l'IREM de Limoges. Ces demi-journées de rencontre, de formation et d'échanges entre les animateurs, parfois avec des extérieurs, ont eu lieu à l'IREM des jeudis après-midi. En voici le programme.

17 septembre 2015 :

- préparation de l'année 2015-2016 (calendrier des stages et ERR, des séances SI-REM, formation des groupes, fonctionnement, etc.);
- compte-rendu de Jean-Luc Millet sur l'accueil d'enfants sahraouis à Limoges à l'été 2015;
- informations diverses.

28 janvier 2016 :

- exposé de Anne-Cécile MATHÉ (Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand) « Enseigner la géométrie de l'école au début du collège : ruptures et continuités »;
- préparation de l'offre de formation 2016 – 2017 (stages et ERR);
- présentation des événements « mois de l'origami », journée d'étude Raymond Couty et exposition « Poincaré - Turing » à Beaumont-de-Lomagne.
- questions diverses.

9 juin 2016 :

- bilan des groupes de recherche;
- bilan du SIREM 2015-2016;
- point sur l'offre de formation 2016-2017;
- questions diverses.

4.8 Formation initiale

Le SIREM, Séminaire d'Initiation à la Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, a été organisé conjointement avec l'ÉSPÉ de l'académie de Limoges. Cette unité d'enseignement est programmée aux semestres 3 et 4 du Master MEEF (Métiers de l'éducation, de l'enseignement et de la formation), parcours mathématiques. Trois séances ont eu lieu au cours du second semestre. Des animateurs IREM sont intervenus auprès des étudiants de ce Master.

- jeudi 3 décembre 2015 : Journée académique (incluse dans le SIREM et dans le module d'initiation à la recherche);
- jeudi 14 janvier 2016 : Isabelle Aubry - *Résolutions de problèmes : problèmes pour chercher et situations-problèmes*;
- jeudi 28 janvier 2016 : réunion des animateurs de l'IREM, conférence d'Anne-Cécile Mathé;
- mercredi 23 mars 2016 : Patrick Guillou - *Conception de séquence de cours pour des travaux de groupes en îlots coopératifs*.
- jeudi 24 mars 2016 : Journée départementale de la Corrèze (incluse dans le SIREM, optionnelle);

5 Animation

L'IREM de Limoges s'investit dans la diffusion de la culture scientifique et technique, particulièrement mathématique, et par ce biais dans la promotion des filières scientifiques

de l'Université.

5.1 Camera Obscura

L'année écoulée a été marquée par la réalisation d'une *Camera Obscura* de grande dimension ($3\text{m} \times 3\text{m}$). Ancêtre de l'appareil photographique et de la camera actuelle, cette "chambre noire" permet au public d'expérimenter les phénomènes optiques qui donnent naissance à une photo, depuis l'intérieur de l'appareil. Elle permet d'aborder les notions de symétrie, d'agrandissement / réduction (théorème de Thalès), les lois de l'optique, le fonctionnement de la lentille convergente, celui de l'œil,... mais aussi de parler de perspective, d'histoire de l'art, d'histoire des technologies. Enfin, elle offre une expérience sensorielle étonnante qui ne laisse pas indifférent.

Construite à l'origine pour la Fête de la Science 2015, dont le thème était la lumière, elle accompagne parfaitement les modules *symétrie* et *perspective* de l'exposition *Convergences : les mathématiques dans l'histoire de l'art*. On verra ci-dessous qu'elle a déjà été réutilisée à plusieurs occasions et présentée à de nombreux publics.

Elle n'a pu être réalisée que grâce au soutien de plusieurs partenaires, en particulier de la FST qui a accepté que deux de ses agents, Jean-Marie Bonnetblanc et Bruno Demay, s'investissent dans le projet au moment de la conception et de la construction de la Camera Obscura, puis qu'ils en assurent le transport, l'installation et le démontage pour les diverses installations. La conception et la réalisation ont aussi bénéficié de l'aide de collègues du *Scientibus* (que nous remercions pour le prêt de la lentille et de l'écran de rétro-projection) ainsi que de Michel Vampouille (actuellement vice-président de la Société d'astronomie populaire de Limoges). Du côté financier, l'IREM a reçu le soutien des organismes suivants :

- Département Mathématiques et Informatique de l'institut XLIM ;
- Département "Culture, Sciences et Société" de la Fondation partenariale de l'Université de Limoges ;
- ESPE de l'académie de Limoges ;
- CCSTI Récréasciences.

5.2 Auprès des scolaires

Tournoi Mathématique du Limousin

L'IREM de Limoges apporte tout son soutien au Tournoi Mathématique du Limousin, en participant à la conception des sujets, l'organisation matérielle, la communication avec les enseignants de l'académie et la correction des copies, en collaboration avec l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP) et l'équipe du Tournoi. Environ 4 000 collégiens et 2 000 lycéens de l'académie y prennent part chaque année. Cette année une centaine d'élèves de lycées professionnels ont également participé au Tournoi.

L'IREM de Limoges a fourni une contribution financière importante au Tournoi (par l'entremise de la CCSTI Récréasciences, en soutien aux actions de l'IREM lors de la Fête de la Science) ; a mis en œuvre les démarches permettant au Tournoi de recevoir une subvention (exceptionnelle) de *Cap' Maths*⁶, dans le cadre de l'extension du Tournoi aux élèves de lycées professionnels ; a offert des puzzles « triplification du carré » pour doter les lauréats. Enfin l'IREM était présent à la remise des prix le samedi 21 mai 2016.

6. Consortium d'associations de diffusion de la culture mathématique, mis en place par *Animaths* pour répondre au Plan d'Investissements d'Avenir

Visites guidées d'expositions pour les scolaires

- présentation de l'exposition *Convergences : les mathématiques dans l'histoire de l'art*
 - o au **collège Jean Monnet à Bénévent-l'Abbaye** du 3 au 20 mars 2016 avec une intervention de Reg Alcorn et des visites guidées pour des élèves du collège et de primaire (notamment dans le cadre d'une liaison CM2 - 6^e lors de la *Semaine des maths*);
 - o au **collège Pierre Donzelot à Limoges** du 21 mars au 17 mai 2016;
- présentation de l'exposition *Convergences : les mathématiques dans l'histoire de l'art* et de la *Camera Obscura* de l'IREM :
 - o à la **Fête de la Science à Limoges** les 8 et 9 octobre, avec visites animées pour les classes;
 - o au **lycée Notre-Dame à Ussel** du 17 au 20 mai (visites animées par les enseignants);
 - o au **musée Gay-Lussac à Saint Léonard-de-Noblat** du 10 au 20 juin 2016, avec visites animées pour quelques classes de primaire et de collège.

Accueil à l'Université de Limoges

- présentation la *Camera Obscura* de l'IREM :
 - o à la **BU Sciences à Limoges** du 25 janvier au 10 février, avec visites guidées pour les scolaires lors de la journée Portes Ouvertes de la FST (samedi 30 janvier) et pour deux classes de CM1 de l'école du Roussillon (lundi 8 février, couplées avec des ateliers sur la perspective);
 - o à l'**institut XLIM à Limoges** du 27 mai au 7 juin, avec visites animées (couplées à un atelier de dessin) pour environ 150 élèves de primaire participant à *École en fac* (jeudi 26 mai, voir aussi ci-dessous) et visite pour une dizaine d'enfants dans le cadre des *Mercredis des sciences* du CCSTI Récréasciences (le mercredi 1^{er} juin, couplée à une expérience d'optique).
- Atelier *Une disparition et une enquête* lors d'*École en Fac* le jeudi 26 mai 2016 à la Faculté des Sciences et Techniques. Journée organisée par Emmanuel Blancher, conseiller pédagogique maths-sciences pour le primaire et animateur du *Point Sciences 87*, et François Reynaud, enseignant chercheur à la Faculté des Sciences et Techniques.

Autres actions en établissements scolaires

- Conférence « des curiosités et amusements pour faire des mathématiques » au collège Jules Marouzeau (Guéret) pour la semaine des mathématiques (en partenariat avec les promenades mathématiques de la SMF) mardi 15 mars 2016 par Marc Moyon;
- Conférence par Marc Moyon au lycée Pierre Bourdan (Guéret) dans le cadre du colloque en hommage à Henri Auguste Delannoy, le mercredi 30 septembre 2016 pour les élèves de 1^{re} S et Terminale S.
- Conférence « Enquête dans l'histoire des mathématiques » au Lycée Stendhal à Milan le 7 avril 2016 pour le congrès international *Maths en Jeans*, par Marc Moyon.

- *Les mathématiques vues par un artiste : la recherche en mathématiques et informatique à Limoges* - présentation des études et de la recherche en mathématiques et informatique à l'Université de Limoges, par Stéphane Vinatier, lycée Bernart de Ventadour à Ussel le 7 avril 2016.
- *Mathématiques au quotidien, Mathématiques à la Faculté des Sciences et Techniques de Limoges* par Abdelkader Necer, lycée Léonard Limosin (Limoges) le 1^{er} avril 2015.
- Dans le cadre de la *semaine des mathématiques*, Isabelle Aubry a coordonné pour la seconde année, un groupe de travail pour préparer la semaine des maths en Creuse (cette année sous forme de formation de proximité).
Il s'agissait de préparer pour le primaire et le collège des énigmes mathématiques journalières ainsi qu'un concours de dessin sur le thème du sport.
Cette année, les nouveautés ont été la préparation des énigmes à destination des adultes qui ont été diffusées aux parents d'élèves ainsi que la contribution des Stagiaires-M2 maths à la rédaction d'énigmes sportives (très succinctes : deux énigmes rendues sur quinze réalisées).
Ce groupe était composé d'une dizaine de collègues : un IEN premier degré, M. Combes, deux Conseillères pédagogiques Mmes Pingnelain et Berger, deux maîtresses formatrices (EMF), Mme Jamet et Fayette, une collègue PE, Mme Caigne pour le premier degré.
Pour le second degré, Mmes Lafarge du collège Martin Nadaud à Guéret, Certon du collège Jean Monnet à Bénévent l'Abbaye, Mouchonière du collège Henri Judet à Boussac et M. Bonnin du collège Jules Marouzeau à Guéret.
La collaboration de M. Perruchaud a permis la diffusion auprès des collègues de maths de collèges Creusois.
L'an prochain, ce travail sera renouvelé en essayant de mutualiser avec la Corrèze (qui a un fonctionnement similaire), et en commençant le travail dès le retour de vacances de Toussaint pour impliquer au mieux les étudiants M2 du Premier degré (1 étudiant M1 PE lauréat mène un mémoire de recherche sur les problèmes ouverts pourra s'impliquer plus fortement) et les M2 maths.
- Ateliers de jeux mathématiques animés par Madeleine Michard (7 séances de 3h) dans les classes de l'**école élémentaire de Chabassière à Aubusson**.

Nuit européenne des chercheurs

L'IREM a participé le **vendredi 25 septembre 2015** à la Nuit Européenne des Chercheurs, dont c'était la deuxième édition à Limoges à l'initiative de la Fondation partenariale de l'université de Limoges.

L'après midi était consacrée aux scolaires (élèves de lycée), auxquels un *grand défi mathématique* a été proposé sous forme d'un certain nombre de problèmes à résoudre, avec des lots pour récompenser les gagnants. L'exposition réalisée avec la participation de l'IREM par l'artiste Reg Alcorn pour le Département Mathématiques et Informatique de l'institut XLIM, *La recherche en mathématique et informatique à Limoges vue par un artiste*, était également présentée.

Encadrement de stagiaires

Trois élèves de collège ont fait leur stage d'observation professionnelle à l'IREM : une élève du collège Ronsard du 25 au 29 janvier 2016, deux élèves du collège Ozanam du 4

au 7 avril 2016.

5.3 Auprès des étudiants

Dans le cadre du « Mois de l'Origami »

Une après midi autour de l'Origami a été organisée le jeudi 3 mars 2016 à l'ENSIL⁷, en collaboration avec le SCD (service commun de documentation) et l'artiste Vincent Floderer, avec le soutien de l'ENSIL, de la Fondation partenariale de l'Université de Limoges, de l'institut XLIM, du CRIMP⁸ et du consortium Cap'Maths. Au programme :

- *Inside the fold*, conférence de Vincent Floderer (fondateur du CRIMP, intervenant à l'ENS, à l'Ecole Polytechnique et plus récemment au MIT), pour tous les élèves de 1^{re} année (environ 150 élèves et quelques enseignants et enseignants-chercheurs).
Résumé. Pratique très ancienne, l'origami connaît depuis plusieurs années un renouveau avec des innovations dans tous les domaines : esthétique mais aussi scientifique, technologique et mathématique. Vincent Floderer, à la pointe des applications de l'origami, en présentera les enjeux scientifiques et interdisciplinaires dans un esprit d'échanges et de convivialité.
- Un atelier d'initiation animé par Vincent Floderer pour les élèves de 1^{re} année de l'option *Matériaux* (environ 40 élèves).
- Une exposition d'œuvres des artistes du CRIMP dans le hall de l'ENSIL (du 3 au 18 mars).

Un club origami a vu le jour à l'ENSIL suite à cette manifestation.

Pi-Day

L'IREM a contribué à l'animation du Pi-day, co-organisé avec le département de mathématiques de la FST et l'ADDMUL⁹, en animant des séances de jeux mathématiques, le lundi 14 mars 2016.

Autour de la journée hommage à Raymond Couty

L'exposition *La vie d'un mathématicien Limousin - hommage à Raymond Couty* a été présentée à la BU Sciences du 28 avril au 27 mai. À travers quelques aspects de la vie de Raymond Couty, elle évoque des thèmes variés :

- curriculum d'un jeune limousin dans l'entre deux guerres et ensuite ;
- le repli de l'université de Strasbourg à Clermont-Ferrand pendant la seconde guerre mondiale ;
- la rédaction d'une thèse de mathématiques et la recherche en géométrie différentielle dans la deuxième moitié du XX^e siècle ;
- la création de la Faculté des sciences de Limoges ;
- la naissance des IREM et les débuts de l'IREM de Limoges ;
- l'enseignement de mathématiques et le tournant des « maths modernes ».

7. École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges

8. Centre de Recherche International sur la Modélisation par le Pli

9. Association des Diplômés du Département de Mathématiques de l'Université de Limoges

Encadrement de stagiaire

Une étudiante en 2^e année de licence MIASHS fait son stage de licence à l’IREM du 30 mai au 8 juillet 2016, autour de la diffusion de la culture mathématique, avec notamment l’objectif de mettre à jour l’exposition “codage et cryptographie” de l’IREM, qui date d’une quinzaine d’années, avec l’aide d’enseignants-chercheurs de l’équipe CRYPTIS (axe MATHIS de l’institut XLIM).

5.4 Auprès d’autres publics spécifiques

Visite guidée de l’exposition *La recherche en mathématique et informatique à Limoges* (au département mathématiques et informatique de l’institut XLIM) pour des informaticiens travaillant dans les rectorats, en colloque à Limoges, dans le cadre de la visite de l’institut XLIM, par Stéphane Vinatier, le mercredi 8 juin 2016 (3 groupes d’une dizaine de personnes).

5.5 Auprès du grand public

Conférences tout public

Ces conférences organisées par l’IREM de Limoges ont lieu en fin de journée, afin de toucher le public le plus large possible.

- *Une histoire du regard “augmenté” dans le monde occidental : de la vision à la représentation* par Jean-Pierre LE GOFF, enseignant de mathématiques, le vendredi 9 octobre 2015.
- *Ethnomathématique dans les îles du sud-ouest de l’océan Indien*, par Dominique TOURNÈS, Enseignant chercheur à l’Université de la Réunion, le mercredi 2 décembre 2015 à la Faculté des Sciences et Techniques.
- *Les mathématiques de l’origami* par Jean-Paul DELAHAYE, Professeur émérite à l’Université Lille 1, le mercredi 3 février 2016 à la Bibliothèque Francophone Multimédia de Limoges.
- *Origami et Mathématiques, une rencontre entre artistes et chercheurs* par Pierre HYVERNAT, Enseignant chercheur à l’Université de Savoie, le jeudi 17 mars 2016 à la Faculté des Sciences et Techniques.
- *Sophie Germain (1776-1831), une mathématicienne face aux préjugés de son temps*, par Anne BOYÉ, IREM des Pays de la Loire, le mercredi 27 avril 2016 à la Faculté des Sciences et Techniques.

Mois de l’origami - « Plie tes maths !! »

Cet événement coorganisé par l’IREM de Limoges et le Service Commun de Documentation de l’Université de Limoges, avec la participation de l’artiste Vincent Floderer, a aussi donné lieu à des conférences tout public donnés par Vincent Floderer (*L’univers des plis*, lundi 14 mars à Limoges, jeudi 24 mars à Brive), ainsi qu’à des ateliers d’initiation, la projection d’un documentaire et des expositions. Soutenu par la Fondation partenariale de l’Université de Limoges, l’institut Xlim, le CRIMP et le consortium Cap’Maths, il a permis à de nombreuses personnes (étudiants, enseignants, chercheurs ou extérieurs) de découvrir l’Origami à la fois sous ses aspects artistiques et scientifiques, sur le site de la

FST à Limoges et sur le campus de Brive-la-Gaillarde. Le programme détaillé de cette manifestation peut être consulté en annexe.

Nuit Européenne des chercheurs

Cet événement organisé le **vendredi 25 septembre 2015** à l'initiative de la Fondation partenariale de l'université de Limoges s'adressait aussi au grand public, de la fin de l'après midi jusqu'au début de la nuit. Le grand défi mathématique proposé aux scolaires était aussi à destination du grand public, présent en moins grand nombre mais également très intéressé et également récompensé par des lots (puzzles "triplication du carré" réalisés pour l'IREM par le fabricant de jeux EFCE et financés par le Département Culture, Sciences et Société de la Fondation partenariale de l'Université de Limoges). L'exposition *La recherche en mathématique et informatique à Limoges vue par un artiste* était également présentée au public.

Fête de la Science

À **Limoges**, des activités étaient proposées aux visiteurs au Carrefour des Étudiants pendant toute la durée de la *Fête de la Science*, du 8 au 11 octobre 2015 :

- conférence tout public de Jean-Pierre Le GOFF (voir ci-dessus) ;
- stand de *jeux mathématiques et origami*, en collaboration avec le Tournoi Mathématique du Limousin (TML), le Comité International des Jeux Mathématiques (CIJM) et Stéphane Reyrolle de *Ludomath* ;
- une partie de l'exposition *Convergences : les mathématiques dans l'histoire de l'art*, en collaboration avec l'artiste Reg Alcorn.
- Une Camera Obscura de grandes dimensions.

Un *stand de jeux mathématiques* était également proposé aux visiteurs du village des Sciences à **Aubusson**.

Festival « Panazol joue »

Stand de jeux mathématiques les 24, 25 et 26 octobre 2015 au centre d'Animation Communale de Panazol, avec le concours de Stéphane Reyrolle (Ludomath).

Exposition « Poincaré / Turing (1854 - 1912 -1954) »

à la maison natale de Pierre de Fermat à **Beaumont-de-Lomagne**, du 19 janvier au 10 octobre 2016.

Après midi « Mathématiques pour tous »

L'IREM, le Tournoi Mathématique du Limousin, l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP) et le Comité International des Jeux Mathématiques (CIJM) ont organisé le mercredi 3 février 2016 une demi-journée « Mathématiques pour tous » à la Bibliothèque Francophone Multimédia à Limoges. C'est la 12^e édition de cette manifestation. Des jeux et manipulations mathématiques, de l'origami ont été proposés au public durant tout l'après-midi dans le hall de la BFM. Ces animations ont été suivies de la conférence tout public de Jean-Paul Delahaye (voir ci-dessus).

Journée hommage à Raymond Couty

Cette journée (voir 3.2) était largement ouverte au grand public, un grand nombre de personnes ayant connu Raymond Couty à divers titres, souvent aujourd'hui retraitées, étaient présentes.

6 Ressources

Bibliothèque

La bibliothèque de l'IREM est riche de plusieurs milliers d'ouvrages, traitant essentiellement d'enseignement, d'histoire ou d'épistémologie des mathématiques, des mathématiques elles-mêmes et plus largement de sciences. Ces livres sont référencés dans le système universitaire de documentation (SUDOC) et sont donc facilement accessibles via une recherche sur le site web du service commun de documentation (SCD) de l'Université de Limoges.

Ce fond documentaire est notamment utilisé par les étudiants de l'ESPE inscrits en Master MEEF, ainsi que par les étudiants du module de pré-professionnalisation des licences de la Faculté des Sciences et Techniques. Il est bien sûr à la disposition des enseignants de l'académie, en particulier de ceux préparant le CAPES ou l'agrégation de mathématiques.

L'IREM a participé à la réception par la bibliothèque universitaire de sciences du *Fonds Couty*, provenant du legs par ses héritiers des ouvrages de la bibliothèque de Raymond Couty. Il a reçu et installé sur des étagères réservées la partie du fonds en lien avec ses missions, après leur catalogage par le le Service Commun de Documentation de l'université de Limoges.

Numérisation des brochures

Le réseau des IREM est lancé dans une vaste opération de numérisation et mise en ligne des brochures, éventuellement anciennes. Celles de l'IREM de Limoges sont en train d'être répertoriées et inscrites dans la base de données bibliographiques du réseau Publmath¹⁰ et devraient être envoyées sous peu dans les services compétents pour les opérations techniques (numérisation, reconnaissance des caractères, mise en ligne).

Jeux et expositions

L'IREM possède des valises de jeux (numériques, logiques,...), ainsi que la valise de jeux « Matt et Mathique ».

En plus des expositions *Poincaré-Turing* et *Convergences* déjà évoquées, l'IREM possède aussi plusieurs expositions sur des thèmes mathématiques variés (l'infini, cryptographie, fractales, graphes, nombre d'or,...), disponibles pour les enseignants intéressés.

Bulletin de liaison

Le bulletin d'information Inf'IREM continue à paraître au rythme de 3 à 5 numéros par an. Il est aussi accessible sur le site web de l'IREM.

10. commune à l'ADIREM et à l'APMEP - <http://publmath.irem.univ-mrs.fr/>

Web

Il est régulièrement mis à jour, avec des informations sur les activités de l'IREM et du réseau des IREM, ainsi que la page Facebook de l'IREM de Limoges.

7 Participation au réseau des IREM

ADIREM

L'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM) se réunit quatre fois par an. Stéphane Vinatier a participé aux réunions des 28-29 septembre 2015, 11-12 décembre 2015, 29 février et 1^{er} mars 2016 à Paris ainsi qu'au Séminaire ADIREM à Strasbourg (2 au 4 juin 2016). Depuis septembre 2014 il a intégré le bureau de l'ADIREM en tant que secrétaire, chargé notamment de la rédaction des relevés de décision et des comptes rendus.

Sous l'impulsion de l'IREM, l'université de Limoges est devenue membre du Groupe-ment d'Intérêt Scientifique ADIREM, structure officielle du réseau des IREM.

Conseil Scientifique

Marc Moyon est membre du Comité Scientifique des IREM.

Commissions inter-IREM et revue *Repères-IREM*

Marc Moyon fait partie du bureau de la commission inter-IREM *Épistémologie et Histoire des Mathématiques*. Il fait également partie du comité éditorial de la revue *Repères IREM*, pour laquelle il a notamment écrit plusieurs révisions d'ouvrages :

- Sesiano J., "Euler et le parcours du cavalier. Avec une annexe sur le théorème des polyèdres", Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2015, in *Repères IREM* 103, p. 25.
- Groupe Histoire des Mathématiques (IREM de Grenoble), "Les Mathématiques en Mésopotamie – Niveaux 6ème et 5ème", IREM de Grenoble, Grenoble, 2014, in *Repères IREM* 103, pp. 24-25.
- Auvinet J., "Charles-Ange Laisant. Itinéraires et engagements d'un mathématicien de la Troisième République", Hermann, Paris, 2013, in *Repères IREM* 102, pp. 101-102.
- Barbin E. et Maltret J.-L., "Les Mathématiques méditerranéennes : d'une rive et de l'autre", Ellipses, Paris, 2014, in *Repères IREM* 102, p. 99.

Pascale Sénéchaud participe à la commission inter-IREM *Université* dont elle est co-responsable.

Participation aux colloques

Marc Moyon, Abdelkader Necer et Stéphane Vinatier : colloque *Les travaux combinatoire d'entre deux guerres 1870-1914 : leur actualité pour les mathématiques et l'enseignement d'aujourd'hui* à Guéret du 30 septembre au 2 octobre 2015.

Marc Moyon et Stéphane Vinatier : Séminaire ADIREM du 2 au 4 juin 2016, *Formation des enseignants de mathématiques ici et ailleurs* à Strasbourg.

Isabelle Aubry et Mickaël Brette : colloque inscrit au PNF, *Maths et autres : continuité et innovation* à Rouen du 19 au 21 mai 2016.

Aline Coudert et Isabelle Aubry : Colloque de la COPIRELEM 14-15-16 juin 2016 au Puy-En-Velay.

Préparation de la réforme du collège

Des groupes sont mis en place au niveau national par la DGESCO pour préparer des ressources pouvant aider à la réforme du collège prévue pour la rentrée 2016, en lien avec l'ADIREM. Trois animateurs de l'IREM de Limoges : Samuel Adabia, Jean-Louis Balas et Patrick Guillou, ont été retenus pour participer aux travaux du groupe dédié au « travail des élèves en dehors de la classe », en collaboration notamment avec un IA-IPR.

8 Relations avec l'ÉSPÉ de l'académie de Limoges

L'IREM de Limoges entretient des liens privilégiés avec l'ÉSPÉ de l'académie de Limoges. L'IREM apporte sa contribution à la formation initiale des étudiants du master MEEF (Métiers de l'éducation, de l'enseignement et de la formation), spécialités PE (porté par l'ÉSPÉ) et mathématiques (porté par l'ÉSPÉ et la FST) par :

- la mise à disposition des étudiants du fond documentaire de l'IREM ;
- l'organisation avec le département de mathématiques de l'ÉSPÉ du Séminaire d'Initiation à la Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (SIREM), voir §4.8.

Plusieurs animateurs IREM sont aussi formateurs à l'ÉSPÉ (Isabelle Aubry, Aline Coudert, Marc Moyon, Valérie Fréty) ou interviennent dans la formation (Loïc Bourdin, Patrick Guillou, Stéphane Vinatier), encadrent des mémoires d'initiation à la recherche (Marc Moyon, Abdelkader Necer et Stéphane Vinatier) ou des stagiaires.

Deuxième partie

**PROJET D'ACTIVITÉS
2016 - 2017**

Beaucoup d'actions menées durant l'année 2015-2016 sont reconduites en 2016-2017, parfois avec quelques changements ; de nouveaux projets sont proposés.

1 Organisation

L'IREM espère s'ouvrir de plus en plus vers les autres sciences, pour permettre le développement des échanges entre enseignants des différents niveaux des disciplines scientifiques ainsi qu'entre les enseignants de ces différentes disciplines. La mise en place des EPI (enseignement pratiques interdisciplinaires) au collège et le travail du groupe "Réforme du collège et interdisciplinarité", qui propose des thèmes d'EPI mêlant mathématiques et autres discipline, vont dans ce sens, de même que les journées d'innovation pédagogiques organisées par la FST sous la houlette de Stéphanie Lhez, Vice-Doyenne en charge de la pédagogie. L'IREM se propose d'accompagner ces actions en apportant au moins un soutien logistique et organisationnel.

Au niveau national, un mouvement se dessine depuis de nombreuses années de transformations des IREM en IRES (institut de recherche sur l'enseignement des sciences), avec des résultats contrastés selon les académies : réussite à Toulouse, échec (et naufrage de l'IREM!) à Orléans-Tours. Le réseau des IREM souhaite accompagner ce mouvement en négociant une quantité d'heures accrue en provenance de la DGESCO pour rétribuer les enseignants des autres disciplines scientifiques ; à charge pour les universités d'augmenter le nombres d'heures universitaires pour rétribuer les enseignants-chercheurs des autres disciplines... L'IREM serait très heureux d'accueillir de nouveaux enseignants-chercheurs pour enrichir le débat avec les enseignants des autres niveaux !

2 Recherche

2.1 Les groupes de réflexion et d'innovation pédagogique

Sept groupes sont programmés pour l'année prochaine, dont cinq équipes de recherche et de réflexion (ERR) et deux « équipes-ateliers » (EAT) : ce nouveau statut concerne les équipes travaillant sur un nouveau projet lors de leur première année de travail, pour leur laisser le temps de se mettre en place au niveau des participants et des thèmes ; les EAT ont vocation, lorsque tout se passe bien, à devenir ensuite des ERR (en général pour 2 ans).

Un « groupe IREM » sans statut au niveau du rectorat pourrait compléter la liste pour travailler sur un projet récemment évoqué.

ERR « *Différentiation, remédiation en maths* »

Intervenants : Animateurs IREM

Objectifs : poursuite du travail de l'année dernière. Créer des supports (activités, fiches d'exercices ou remédiation, séances informatiques, cours, etc.) afin de mieux prendre en compte l'hétérogénéité d'un groupe. Niveaux 6^e, 5^e, 4^e, 3^e.

Contenu : l'équipe essaiera de répondre à plusieurs problématiques sur une séquence donnée : à quels moments est-il judicieux et utile de différencier les approches ? Avec quels outils, quels supports ? Travaux de groupes, en îlots ou individuels ?

Ce groupe se réunira à Limoges.

ERR « *Mathématiques et vidéo* »

Intervenants : Animateurs IREM

Objectifs : poursuite du travail de l'année dernière. Réfléchir à l'utilisation de la vidéo dans l'enseignement des mathématiques.

Contenu : exploration et classification des vidéos pédagogiques accessibles sur Internet ; expérimentation de leur utilisation en classe ; création de nouvelles vidéos.

Ce groupe se réunira à Limoges.

ERR « *Liaison école-collège et histoire des mathématiques* »

Intervenants : Animateurs IREM

Objectifs : poursuite du travail de l'année dernière. Le but est de travailler sur la continuité des apprentissages en mathématiques entre le cycle 3 et la 6^e. Il rassemble des collègues du supérieur (de l'ESPE), du secondaire et du primaire, sur trois collèges de Brive-la-Gaillarde (donc trois bassins d'école primaire) : d'Arsonval, Cabanis et Jean Moulin (ZEP).

Contenu : le groupe souhaite avoir une approche plus épistémologique que didactique avec une réflexion sur l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques de la fin de l'école (numération décimale, calcul (sens et algorithmes), géométrie plane avec notamment la symétrie axiale). Une conférence (dont le thème reste à déterminer) est prévue rassemblant les élèves de CM2 et ceux de 6^e avec la mise en place d'ateliers. L'interdisciplinarité au niveau du collège (maths/histoire/français) est aussi un des enjeux qu'on aimerait travailler en profitant de la polyvalence des professeurs des écoles. Enfin, le groupe se lance dans un projet éditorial collaboratif avec la CII Epistémologie pour le Cycle 3. Dans ce cadre, le thème de travail retenu est la géométrie et les projets de Léonard de Vinci.

Ce groupe se réunira à Brive.

ERR « *Énoncés de situations problèmes en mathématiques* »

Intervenants : Animateurs IREM

Objectifs : poursuite du travail de l'année dernière. Le but est d'établir une base de données d'énoncés de situations problèmes, existants éventuellement modifiés ou originaux, en fonction des compétences qu'ils participent à mettre en œuvre chez les élèves, notamment en terme de reformulation.

Contenu : le groupe travaillera essentiellement au niveau du lycée mais pourra aussi s'ouvrir aux collègues en poste au collège.

Ce groupe se réunira à Limoges.

ERR « *Mise en place de la réforme du collège* »

Intervenants : Animateurs IREM

Objectifs : favoriser la réflexion interdisciplinaire dans le cadre de la mise en place de la réforme du collège. Préparer des fiches ressources, destinées aux enseignants, relatives aux Enseignements Pratiques Interdisciplinaires, à l'Accompagnement Personnalisé ou aux Parcours.

Contenu : la création de l'ERR a pour but de poursuivre le travail du groupe de professeurs de mathématiques entamé en 2015. A partir de thèmes variés, des fiches ressources

permettant la mise en place d'EPI ont été élaborées. La création de l'ERR permettrait de les compléter en les confrontant aux regards de collègues d'autres disciplines et de les développer suite à la réalisation d'EPI dans des collèges. L'ERR pourrait être constituée d'enseignants de toute discipline. La poursuite du travail pourrait être faite selon deux axes majeurs de la réforme : les EPI et l'AP. Comme cela a été réalisé pour des thèmes choisis d'EPI, des propositions de séances pourraient être élaborées dans le cadre de l'AP. Ce groupe se réunira à Limoges.

EAT « *Algorithme pour géométrie et arithmétique* »

Intervenants : Animateurs IREM

Objectifs : concevoir des algorithmes de construction de figures géométriques à signification arithmétique ; conception de séquences pour la classe autour des thèmes : algorithmique, constructions de figures géométriques, arithmétique au niveau collège (divisibilité, nombres premiers) et lycée (terminale S : racines de l'unité - spé maths : pgcd, entiers premiers entre eux, congruences, théorème de Gauss)..

Contenu : on étudiera des algorithmes de réalisation de figures géométriques qu'on mettra en oeuvre en utilisant divers logiciels (Scratch, Geogebra,...). Ils devront pouvoir être utilisés en classe pour faire travailler aux élèves les protocoles de construction de figures, l'utilisation de logiciels de géométrie dynamique et de programmation, les notions d'angles et de longueur. Les figures visées sont des rosaces qui permettront de travailler les notions de symétrie et de rotation ; elles permettent aussi de donner une signification géométrique aux notions de base de l'arithmétique : divisibilité et nombres premiers. Toutes ces notions apparaissent dans diverses rubriques des nouveaux programmes du cycle 4 au collège ; l'algorithmique pour la construction de tracés apparaît dans les programmes du cycle 3. Au niveau lycée, on pourra aborder les notions de pgcd et de congruences et démontrer certains théorèmes (notamment le théorème de Gauss). On pourra enfin interpréter les sommets des figures tracées en termes de nombres complexes pour illustrer la notion de racines de l'unité.

Ce groupe se réunira à Tulle.

EAT « *Ressources pour la diffusion des maths* »

Intervenants : Animateurs IREM

Objectifs : réfléchir avec les enseignants du lycée et collège à la meilleure manière de diffuser les mathématiques et à la production des ressources nécessaires.

Contenu : réflexion sur la diffusion des mathématiques. Production de ressources et supports (exposés, fiches, vidéos, ateliers, jeux posters, etc.) destinés à des collégiens, lycéens et étudiants. Relayer localement auprès des enseignants, élèves et étudiants les actions de promotion des mathématiques. Réflexion sur l'utilisation des supports de diffusion en classe (site web, fiches, exposés, posters). Poursuite de l'action "Bureaux d'étude" et de la liaison "lycée - université". Visites dans les lycées et collèges (la deuxième année).

Ce groupe se réunira à Limoges.

Groupe IREM « *Robot Ozobot* » ?

La Délégation académique pour le numérique éducatif (DANÉ) a informé l'IREM de son projet de travailler avec des mallettes de robots Ozobot pour favoriser l'apprentissage

du code. Ces robots semblent offrir beaucoup de possibilités depuis le simple "suiveur de ligne" jusqu'à la programmation par blocs, y compris avec des fonctions. Elle a proposé qu'un ou deux animateurs IREM puissent rejoindre l'ERR qui a été créée par le rectorat pour travailler sur ce thème à la rentrée prochaine.

Plusieurs animateurs (au moins 5) semblent intéressés par cette possibilité, il est donc envisageable qu'un groupe se crée à l'IREM en complément de l'ERR évoquée ci-dessus. L'IREM pourrait éventuellement acheter une malette de robots Ozobot.

2.2 Publications de l'IREM de Limoges

Une brochure et un jeu issus des travaux des groupes IREM :

- *La perspective à la Renaissance*, par le groupe de travail éponyme. L'édition de cette brochure est en bonne voie et devrait être finalisée rapidement.
- Article sur l'atelier « enquête policière à Saint Junien » mené auprès des 3^e prépa professionnelle par Pascale Sénéchaud et Isabelle Aubry. En préparation pour la revue *Repères-IREM*.
- *CQFD, jeu de raisonnement logique de l'IREM de Limoges*. Par l'ERR « Raisonnement mathématique par le jeu », édité par l'IREM de Limoges. La fabrication du jeu devrait être assurée par les élèves de 2^e année de BTS du lycée Maryse Bastié, une centaine d'exemplaires serait alors disponible en fin d'année scolaire 2016-17.

Également en préparation, dans la collection "Savoirs scientifiques et Pratiques d'enseignement" des PULIM :

- *Actes du colloque international franco-brésilien*. Ouvrage dirigé par Renaud d'Enfert, Marc Moyon et Wagner Valente (cofinancé par l'IREM de Limoges et les laboratoires FRED et GHDSO-Orsay).
- *Les travaux combinatoires en France (1870-1914) et leur actualité : un hommage à Henri Delannoy*, dirigé par Évelyne Barbin, Catherine Goldstein, Marc Moyon, Sylviane Schwer et Stéphane Vinatier. À paraître aux PULIM en 2017.

3 Formation

3.1 Stages proposés au Plan Académique de Formation

Onze stages ont été proposés au Plan Académique de Formation. Tous ont été retenus par la commission d'harmonisation. Ils n'ouvriront que si un nombre suffisant de stagiaires est atteint.

1. « Journée Enseignement des Mathématiques en Limousin »

Intervenants : Animateurs IREM et conférenciers extérieurs.

Durée : 1 jour

Objectifs : journée académique organisée avec l'IA-IPR de mathématiques pour accompagner les enseignants dans la réflexion sur leur pratique. Informations sur les programmes et leur mise en œuvre ainsi que sur les nouveaux dispositifs dans l'enseignement.

Contenu : conférences animées par des spécialistes sur les mathématiques, leur enseignement, l'histoire des mathématiques et l'épistémologie. Informations par l'IA-IPR de mathématiques. Ateliers : TICE, programmes, gestion de la classe, nouveaux dispositifs, etc.

2. « *Tablettes tactiles en géométrie* »

Intervenant : Éric HAKENHOLZ.

Durée : 1 jour

Objectifs : utiliser l'outil tablette en mathématiques, et plus particulièrement en géométrie.

Contenu : à travers quelques exemples de mise en situation pédagogique, nous verrons comment la tablette peut se révéler pertinente en classe et provoquer de nouveaux usages. A travers des TP progressifs, les participants à ce stage pourront découvrir l'outil DGPad en géométrie plane (symétries, triangles, Pythagore, Thalès, vecteurs) et en dimension 3.

3. « *Récréations mathématiques dans l'histoire* »

Intervenant : Marc MOYON

Durée : 1 jour

Objectifs : en s'appuyant à la fois sur une sélection de textes originaux et la présentation de dispositifs mis en place en classe, on précisera les modalités et les enjeux de l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques en collège et en lycée.

Contenu : nous nous intéresserons aux textes de tradition arabo-latine et latine pour mettre en place l'histoire médiévale des récréations mathématiques. Prendre du plaisir à résoudre des problèmes curieux, amusants... c'est l'enjeu du stage ! qui doit être transféré à la classe ! Nous étudierons en particulier des problèmes extraits des *Propositions pour aiguïser l'esprit des jeunes* d'Alcuin d'York (9^e s.) et du *Liber Abaci* [Livre du calcul] de Fibonacci (13^e s.).

4. « *Algorithmique, programmation avec Scratch* »

Intervenant : Benoît CRESPIEN.

Durée : 1 jour

Objectifs : acquérir les concepts pour mener des activités en lien avec l'algorithmique pour des élèves de collège ou lycée, notamment à l'occasion de la programmation au collège. Initiation à un outil de programmation de haut niveau (Scratch), facilement utilisable en classe ou par les élèves à la maison.

Contenu : découverte des concepts de base de l'algorithmique (variables, branchements, boucles, entrées/sorties). Application à la programmation de petits logiciels ludo-éducatifs. Découverte de notions avancées dans la programmation de jeux : gestion du temps, interactions souris-clavier, communication entre éléments du jeu.

5. « *Mathématiques actuelles* »

Intervenants : Enseignants chercheurs de l'Université de Limoges.

Durée : 1 jour

Objectif : actualiser les connaissances en mathématiques à travers la présentation de travaux de recherche récents.

Contenu : chaque demi-journée sera consacrée à un thème de recherche choisi en liaison avec les spécialités des enseignants chercheurs en mathématiques de l'Université de Limoges.

6. « *Créer un document scientifique* »

Intervenant : Jean-Louis BALAS

Durée : 1 jour

Objectif : intégrer le numérique dans sa pratique professionnelle, par la création de documents scientifiques de qualité professionnelle, à usage pédagogique, en respectant les règles d'écriture d'un document scientifique.

Contenu : Utilisation de LaTeX : description, installation, concepts initiatiques et avancés ; Beamer : production de transparents ; Tikz : production de dessins, courbes, tableaux de variations, papiers millimétré et logarithmique.

7. « *Enseignement des mathématiques et vidéo* »

Intervenants : Marc MOYON, Valérie FRÉTY, Christelle CHEVALIER

Durée : 2 jours

Objectif : Ce stage a un objectif double :

- questionner l'utilisation des vidéos dans l'enseignement des mathématiques : pourquoi ? quand ? comment ? (1 journée approx.).
- donner la possibilité technique de réaliser des vidéos. (1 journée approx.).

Contenu : présentation du travail de l'ERR « Maths et Vidéo » de l'IREM de Limoges. À partir des expériences pédagogiques des membres de l'ERR et de réflexions du groupe de travail, nous exposerons diverses pratiques comme l'introduction de problèmes pour chercher, la mise en place d'éléments de pédagogie inversée ou encore le travail personnel de l'élève.

Dans un second temps, nous présenterons les moyens techniques possibles pour que l'enseignant ou les élèves eux-mêmes puissent préparer leur vidéo, répondant aux objectifs pédagogiques visés a priori.

8. « *Différenciation, remédiation au collège* »

Intervenants : Frédéric BONNIN, Emmanuel LEBRAUD

Durée : 1 jour

Objectif : comment différencier et à quels moments au cours d'une séquence d'apprentissage dans le cadre d'une progression spiralee en mathématiques.

Contenu : présentation de différents types de différenciation pour le cours de mathématiques. Exemples de découpage en micro-chapitres intégrant la différenciation à différents moments d'une séquence y compris en AP.

9. « *Journée de l'IREM en Corrèze* »

Intervenants : animateurs IREM et conférenciers extérieurs

Durée : 1 jour

Objectif : journée organisée avec l'IA-IPR de mathématiques pour accompagner les enseignants dans la réflexion sur leur pratique. Informations sur les programmes et leur mise en œuvre ainsi que sur les nouveaux dispositifs dans l'enseignement.

Contenu : conférences animées par des spécialistes sur les mathématiques, leur enseignement, l'histoire des mathématiques et l'épistémologie. Informations par l'IA-IPR de mathématiques. Ateliers : TICE, programmes, gestion de la classe, nouveaux dispositifs, etc.

10. « *Énoncés de situations problèmes* »

Intervenant : Samuel ADABIA

Durée : 1 jour

Objectifs : élaborer des séquences pédagogiques avec des énoncés de situations problèmes pour introduire de nouvelles notions.

Contenu : il s'agit de proposer des problèmes issus de situations concrètes et dont la résolution amène naturellement à l'introduction de nouvelles notions ou aide à leur assimilation.

11. « *Mise en place des EPI au collège* »

Intervenant : Valérie FRÉTY

Durée : 1 jour

Objectifs : Présentation d'EPI, préparés par l'équipe de recherche composée de professeurs de mathématiques, à partir de fiches descriptives, d'expériences déjà menées, élaboration de projets interdisciplinaires avec les stagiaires. Constitution d'une banque de données de fiches ressources EPI.

Contenu : la formation repose sur la présentation du travail de recherche mené par le groupe IREM sur l'élaboration et la mise en place d'EPI, selon la réforme du collège, à partir d'expériences déjà menées ou de thèmes suggérés par les nouveaux programmes. Par exemple, Vitesses et performance, *Camera Obscura*, Développement durable, Proportions et corps humain, La météo, Le pavage en Andalousie, La science fiction... Nous développerons les objectifs et les compétences visés par chaque EPI, selon les disciplines concernées. Il s'agira également d'aborder la dimension matérielle de chacun en donnant une évaluation horaire par élève et en détaillant le déroulement des séances ainsi que les productions envisagées. Un atelier sera organisé qui permettra aux stagiaires de créer leurs propres EPI à partir d'idées personnelles ou de suggestions.

3.2 Journées de formation

La journée académique (inscrite au PAF sous le titre *Journée enseignement des mathématiques en Limousin*) aura lieu le 1^{er} décembre 2016.

La journée départementale de la Corrèze (inscrite au PAF sous le titre *Journée de l'IREM en Corrèze*) est reconduite.

Trois réunions animateurs devraient avoir lieu, la première étant prévue mi-septembre (au programme : organisation et calendrier de l'année).

3.3 Formation initiale

Le Séminaire d'Initiation à la Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (SI-REM) continue cette année pour les étudiants de 2^e année du master MEEF parcours mathématiques. Six séances sont prévues et devraient être programmées lors de la première journée animateurs (voir ci-dessus).

4 Animation

4.1 À destination des scolaires

Poursuite des sorties dans les lycées, de l'accueil des lycéens à la FST, du soutien au Tournoi Mathématique du Limousin, de la participation de l'IREM à « École en Fac ».

L'action autour des jeux mathématiques menée cette année par Madeleine Michard à l'école élémentaire de Chabassière à Aubusson devrait être reconduite.

MATh.en.JEANS

L'IREM suit avec grand intérêt et soutient la mise en place par le Département de mathématiques de la FST d'actions MATh.en.JEANS¹¹ en réponse à la demande d'une enseignante du lycée Renoir, qui feraient également intervenir des enseignants du lycée Limosin. Deux collèges (Ronsard et Maurois) envisagent aussi de se jumeler pour une action de ce type. Des sujets ont été proposés par des animateurs IREM du supérieur ; les collègues enseignants concernés sont pour la plupart des animateurs IREM.

MathC2+

L'organisation d'un stage MathC2+ en collaboration avec l'IA-IPR de mathématiques François Perruchaud n'est pas encore décidée. Ce type de stage s'adresse à des élèves de 4^e ou 3^e motivés d'établissements classés REP ou REP+, sur la base du volontariat.

Exposition cryptographie-codage

L'exposition sur le codage et la cryptographie de l'IREM de Limoges date du début des années 2000 ; elle continue cependant à avoir du succès auprès des enseignants qui l'empruntent régulièrement pour la présenter dans leur établissement. Le stage à l'IREM d'une étudiante de 2^e année de licence a donné l'occasion d'envisager une mise à jour de cette exposition, en collaboration avec des chercheurs des domaines concernés. Il s'avère que cet objectif était un peu trop ambitieux pour être atteint dans la durée du stage (6 semaines). Néanmoins, une partie du travail a été réalisée : collecte des informations, découpage thématique, début de mise en forme. Il serait intéressant de réussir à mener ce travail à son terme afin de disposer d'un matériel d'exposition plus moderne dans la forme et dans les thèmes abordés, sur ces domaines de recherche toujours attractifs et pour lesquels l'Université de Limoges a développé une véritable expertise tant côté recherche que côté enseignement (master cryptis).

Journée nationale de Lutte Contre l'Illettrisme

Le collège Langevin à Saint Junien vient tout juste de solliciter l'IREM pour animer des ateliers le vendredi 9 septembre 2016 dans le cadre de la journée nationale de Lutte Contre l'Illettrisme : « L'objectif de ces ateliers qui durent 50 minutes est de mettre les élèves en situation de lecture, d'écriture, d'écoute, de leur faire participer à des petites expériences techniques et/ou scientifiques, de les faire réfléchir à des situations de résolution de problèmes et ou de jeux logiques, etc... ».

4.2 À destination des animateurs

Il est envisagé de proposer aux animateurs et amis de l'IREM une sortie collective à Beaumont-de-Lomagne pour y visiter la maison natale de Pierre de Fermat et participer aux animations qui y sont organisées par l'association *Fermat Science*. Cette sortie pourrait

11. <http://www.mathenjeans.fr/>

avoir lieu à l'automne : si un bus est affrété cela permettrait de plus de ramener à Limoges les tableaux de l'exposition *Poincaré-Turing* qui ont été prêtés à cette structure.

4.3 Animations tout public

L'organisation de la journée « Maths pour tous », la participation à la Nuit européenne des chercheurs, à la Fête de la Science et au festival « Panazol Joue », ainsi que l'organisation de conférences tout public tout au long de l'année sont reconduites.

La nuit européenne des chercheurs

Organisée pour la 3^e année consécutive par la Fondation partenariale de l'université de Limoges, elle aura lieu le **vendredi 30 septembre 2016**. L'IREM présentera à nouveau le *grand défi mathématique* qui a eu un beau succès l'année dernière et offrira les mêmes lots (puzzle "triplication du carré") aux participants, à nouveau financés par la Fondation partenariale de l'université de Limoges. Les animations prendront place près de la cathédrale cette année et sont prévues pour durer de 14h (scolaires jusqu'à 17h) à 1h du matin le lendemain. L'IREM ne pense pas pouvoir assurer une présence d'animateurs pendant toute cette durée et pense se concentrer sur la période 14h-19h, en espérant que des chercheurs en mathématiques puissent prendre le relais ensuite.

La Fête de la Science

Elle aura lieu pendant la période du 8 au 16 octobre 2016.

À Limoges, le village des sciences ouvrira ses portes du 13 au 16 octobre. L'IREM y proposera comme à l'accoutumée un stand de jeux mathématiques et origami en collaboration avec Stéphane Reyrolle de Ludomaths ; une exposition pourrait également être proposée en complément, avec plusieurs possibilités :

- *La vie d'un mathématicien Limousin*, créée à l'occasion de la journée hommage à Raymond Couty ;
- *Voyage en mathématique*, l'exposition itinérante de l'association Fermat Sciences¹² sur l'histoire des mathématiques, en échange du prêt à cette structure de l'exposition *Poincaré-Turing* de l'IREM.

À Aubusson, la Fête de la Science se déroule sur deux jours les 13 et 14 octobre. L'IREM présentera sa *Camera Obscura* de grande dimension, accompagnée d'une partie de l'exposition *Convergences*. Un stand de jeux mathématiques devrait là aussi être proposé comme ces dernières années.

Les expositions « Poincaré-Turing », « Convergences » et la Camera Obscura

D'autres sorties sont prévues pour les expositions réalisées par l'IREM avec l'artiste Reg Alcorn et le CCSTI Récréasciences et pour la *Camera Obscura* qui les complète :

- à la médiathèque intercommunale de Varetz (Corrèze), du 5 au 16 novembre : un riche programme de conférences et animations (origami, Scientibus, peinture en direct,...) est prévu autour de la présentation de l'exposition *Convergences* et de la *Camera Obscura* ;

12. <http://www.fermat-science.com/matériel-itinérant/>

- au collège Jean Rostand à Saint Sulpice Laurière (date non fixée) : installation de la *Camera Obscura* en support à un projet pédagogique interdisciplinaire (dans le cadre des EPI) ;
- la *Camera Obscura* a également été demandée par la bibliothèque universitaire de Brive-la-Gaillarde ;
- la BU Sciences de Limoges envisage de renouveler l'expérience très positive, en terme de fréquentation, menée lors de la Journée Portes ouvertes de la FST en 2016, en accueillant à nouveau la *Camera Obscura* à cette occasion ;
- le collège Donzelot à Limoges souhaite emprunter l'exposition *Poincaré - Turing* après son retour de Beaumont-de-Lomagne.

L'IREM espère continuer à bénéficier du soutien matériel et humain de la FST pour le transport, l'installation et le démontage de la *Camera Obscura* en ces divers lieux.

5 Ressources

Bibliothèque

L'effort financier fourni ces dernières années pour l'achat de livres sera poursuivi. Un effort de révision du classement des ouvrages semblerait utile mais n'est pas envisageable pour l'instant.

Brochures

L'IREM de Limoges devrait finaliser la numérisation de ses brochures, suivie de leur mise en ligne via le site Publimaths¹³ qui référence les publications des IREM, permettant ainsi des recherches par mots-clefs et rendant ces ressources plus visibles et plus accessibles.

Site web

Il continuera à être actualisé et alimenté d'informations les plus variées possibles, notamment en provenance du réseau. La page Facebook de l'IREM sera régulièrement utilisée pour faire vivre le réseau des amis de l'IREM de Limoges et informer des événements que nous organisons.

6 Réseau des IREM

Une activité similaire à celle de cette année est prévue pour l'an prochain : participation du directeur aux assemblées des directeurs d'IREM, participation d'animateurs aux commissions inter IREM *Repères-IREM* et *Université*, au comité scientifique des IREM, aux colloques des CII.

Vers les autres sciences ?

L'ADIREM, sous la houlette de son président Fabrice Vandebrouck, milite activement pour encourager une extension des IREM aux autres sciences, notamment pour accompagner le mouvement d'enseignement interdisciplinaire qui se fait jour au collège à l'occasion de la mise en place de la réforme. Il espère convaincre la DGESCO de dégager des moyens

13. <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/>

supplémentaires (en heures de vacation) pour permettre aux IREM d'accueillir plus largement les collègues enseignants des autres disciplines scientifiques. Si ce projet ambitieux aboutit, il pourrait être plus facile de prendre en compte le souhait parfois exprimé par certains collègues d'autres disciplines scientifiques d'un rapprochement avec leurs homologues du supérieur¹⁴, en suivant le modèle développé dans les IREM pour les mathématiques. L'IREM de Limoges considère favorablement l'éventualité d'accompagner ce mouvement en se rapprochant des enseignants des autres disciplines qui s'intéressent à l'innovation pédagogique, notamment dans le supérieur, pour construire au rythme des rencontres des projets et des actions communes, en considérant avec confiance que l'ouverture des divers partenaires permettra une synergie de plus en plus forte.

Épistémologie

Comme évoqué plus haut, l'ERR *Liaison école-collège et histoire des mathématiques* participera à un projet éditorial collaboratif avec la CII *Épistémologie et Histoire* pour le Cycle 3. Par ailleurs le colloque de cette CII, qui se tiendra à Grenoble les 2 et 3 juin 2017, reviendra sur les mathématiques récréatives évoquées lors du colloque « Delannoy » organisé à Guéret par l'IREM de Limoges en septembre-octobre 2015 pour en dégager les éventuels bénéfices pédagogiques¹⁵.

Unisciel

Enfin, sous l'impulsion de Pascale Sénéchaud, l'IREM de Limoges et la FST ont répondu à un appel à projets du réseau Unisciel¹⁶, sous couvert d'un accord-cadre entre l'ADIREM, la CDUS¹⁷ et Unisciel. Quelques autres IREM ont aussi répondu de façon concertée à cet appel. Il s'agit de proposer l'expertise des groupes IREM pour la relecture de ressources en ligne en mathématiques, destinées aux lycéens et aux étudiants en début de premier cycle universitaire, en particulier des tests de positionnement, en les complétant le cas échéant par des fiches de remédiation.

14. lors de la dernière Journée de l'Innovation pédagogique organisée par la FST par exemple

15. Ce colloque tiendra lieu de séminaire ADIREM.

16. Université des Sciences en Ligne - <http://www.unisciel.fr/>

17. Conférences des Directeurs des UFR Scientifiques - <http://cdus.univ-lille1.fr>

Troisième partie

Annexes