



IREM de Franche-Comté

Rapport d'activité

2012/13



TABLE DES MATIÈRES

1. Présentation et missions	3
1.1. Présentation	3
1.2. Missions	3
2. Personnels et moyens de l'IREM	5
2.1. Personnels	5
2.2. Moyens financiers de l'IREM FC en 2012/13	7
2.3. Financement du rallye mathématique de Franche-Comté	8
2.4. Gestion financière des brochures	8
2.5. Site web de l'IREM FC	8
3. Activités de l'IREM FC	9
3.1. Groupes de recherche	9
3.1.1. GR pour l'année 2012-13	9
3.1.2. Création de groupes	9
3.2. Séminaires 2012/13	10
3.3. Formation continue des enseignants	12
3.4. Relations avec l'Inspection pédagogique régionale	13
3.5. Participation au réseau des IREM	13
3.6. Promotion des sciences et de l'université	14
3.6.1. Journée découverte de la recherche en mathématiques	14
3.6.2. Visites de chercheurs dans les classes	15
3.6.3. Fête de la science	15
3.6.4. Remise des prix du RMFC	16
3.6.5. Remise des prix du RMT en Franche-Comté	17
3.6.6. Séminaire de mathématiques du lycée Jules Haag	17
3.6.7. Semaine des mathématiques	17
3.7. Séminaires extérieurs et Colloques	18
3.7.1. Journées bisontines de didactique et d'épistémologie	18
3.7.2. Journées de l'APMEP	18
3.7.2.1. Journées nationales	18
3.7.2.2. Journée régionale	19
3.7.3. Autres interventions	19
3.8. Publications	19
4. Activités et projets des groupes de recherche	21

4.1. GR <i>Histoire des mathématiques</i>	21
4.2. GR <i>Lycée Professionnel</i>	22
4.3. GR <i>Liaison Math-physique</i>	23
4.4. GR <i>Mathématiques au Collège</i>	24
4.5. GR <i>Mathématiques au Lycée</i>	24
4.6. GR <i>Mathématiques en école élémentaire</i>	25
4.7. GR <i>Mathématiques et TICE</i>	26
4.8. GR <i>Métier Enseignant</i>	29
4.9. GR <i>Rallye Mathématique de Franche-Comté</i>	30
4.10. GR <i>Statistiques et Probabilités</i>	30
Bibliographie	33

CHAPITRE 1

PRÉSENTATION ET MISSIONS

1.1. Présentation

Créé en 1969 suite à la réforme dite « des mathématiques modernes », l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Franche-Comté (IREM FC) est rattaché au département de mathématiques de l'Unité de Formation et de Recherche Sciences et techniques (UFR ST) et émerge dans le projet d'établissement de l'Université de Franche-Comté (UFC) dans le cadre de la formation continue. Du point de vue budgétaire, l'IREM FC est le Centre de Responsabilité 2700 de l'UFC. Le département de mathématique héberge l'IREM FC et, sur le contingent des locaux qui lui est attribué par l'UFR ST, a mis à sa disposition en 2012-13 les salles 359B, 361B, 362B, 363B, 365B et 332B situés au niveau trois du bâtiment B (métrologie). La direction de l'IREM FC est assurée par un enseignant, un chercheur ou un enseignant-chercheur du département de mathématiques, élu par l'ensemble des animateurs, approuvé par le directeur de l'UFR ST (en délégation du président de l'université) et par l'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM). Le mandat est de quatre ans. Le fonctionnement de l'IREM FC est assuré par :

- du personnel IATOS du département de mathématiques ;
- des enseignants ou enseignants-chercheurs de l'UFC ;
- des enseignants de collège, de lycée général ou professionnel libérés par leur chef d'établissement le vendredi après-midi et disposant d'heures supplémentaires effectives (HSE) mises à disposition via le rectorat de Besançon par la Direction générale de l'Enseignement Scolaire (Dgesco).

1.2. Missions

L'IREM a pour mission de développer une réflexion sur l'enseignement des mathématiques dans sa globalité. Il a vocation à participer à la recherche dans le domaine de la formation et de l'enseignement des mathématiques à tout niveau, du primaire au supérieur.

Conformément aux objectifs de l'Université de Franche-Comté, l'IREM FC contribue à la formation professionnelle continue des enseignants. Celle-ci s'effectue dans le cadre du plan académique de formation avec le soutien du rectorat et en collaboration avec l'inspection pédagogique régionale de mathématiques.

L'IREM FC participe au niveau national à des échanges sur l'enseignement, la didactique, l'histoire et l'épistémologie des mathématiques au travers du réseau des

IREM (revue Repères IREM, commissions inter-IREM nationales). Il met également sa bibliothèque à disposition des enseignants de l'académie de Besançon, des étudiants de l'université et notamment ceux du parcours *mathématiques* du master *Métier de l'Enseignement de l'Éducation et de la Formation, second degré* (MEEF, second degré).

L'IREM FC participe à la promotion de l'image des mathématiques auprès des collégiens et des lycéens, lors de rallyes se déroulant en partenariat avec le conseil régional de Franche-Comté, les conseils généraux du Doubs, de Haute-Saône, du Territoire de Belfort, et l'Association de Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP).

L'IREM FC participe également à promouvoir l'image des mathématiques auprès du grand public, notamment à travers les activités proposées tous les ans à l'occasion de la fête de la science ou d'expositions scientifiques ou, en collaboration avec le Laboratoire de Mathématiques de Besançon (LMB), lors des journées découverte de la recherche en mathématiques.

Les travaux de l'IREM FC sont publiés dans la série *Les publications de l'IREM de Besançon* de la collection *Pratiques et techniques* au sein des Presses universitaires de Franche-Comté. Ces publications sont soumises à double expertise conformément au statut des Presses.

CHAPITRE 2

PERSONNELS ET MOYENS DE L'IREM

2.1. Personnels

Directeur de l'IREM

Jean-Robert BELLIARD, MCF, UFC.

Personnels ATOSS

Mahdya DEBAYLE, adjointe administrative (ADJAENES), 40 % secrétariat IREM, UFC.

Animateurs à l'IREM FC

Les animateurs sont des enseignants ou des enseignants-chercheurs affectés dans un établissement où ils effectuent leur service statutaire. Ils sont rémunérés en heures supplémentaires pour leurs travaux et recherches au sein de l'IREM FC. L'UFR Sciences et Techniques met à disposition de l'IREM FC 480 heures équivalents TD destinées aux enseignants et enseignants-chercheurs en poste à l'université. La direction générale de l'enseignement scolaire (Dgesco), via l'académie de Besançon, met à disposition de l'IREM FC 810 Heures supplémentaires Effectives (HSE) destinées au personnels des établissements secondaires et réparties en deux enveloppes l'une de 360 HSE destinée aux actions académiques et l'autre de 450 HSE pour des actions à pilotage national. L'IREM FC a de plus bénéficié d'une dotation de 290 heures forfaitaires émanant aussi de la Dgesco dans le cadre des actions IREM à pilotage national et attribuée en concertation entre l'IREM FC, l'ADIREM et la Dgesco.

Liste des animateurs à l'IREM FC ayant perçu des rémunérations

AEBISCHER Anne-Marie, PRAG en mathématiques, UFC

AEBISCHER Bruno, PRAG en mathématiques, UFC

ANDREIANOV Boris, MCF en mathématiques, UFC

BARATA Susana, certifiée de mathématiques, Lycée Nodier, Dole

BARTHOD Lydia, certifiée de mathématiques, Lycée Pasteur, Besançon

BELLIARD Jean-Robert, MCF en mathématiques, UFC

BETTINELLI Antoine, certifié de mathématiques, Lycée Lumière à Luxeuil

BIARD Romain, MCF en mathématiques, UFC

BOURDON Raoul, certifié de mathématiques, collège Entre Deux Velles, Saône

BOURGEOIS Céline, certifiée de mathématiques, collège Jeanneney, Riez

BOUSSARD Alain, certifié de mathématiques, Lycée Arbois-Poligny, Poligny

CALDINI-QUEIROS Céline, doctorante en mathématiques, UFC
 CHAMBON Lionel, certifié de mathématiques, UFC
 CHRÉTIEN Stéphane, MCF en mathématiques, UFC
 CHOLLET Évelyne, PLP maths-sciences, Lycée Tristan Bernard, Besançon
 DELAUNAY Christophe, PU en mathématiques, UFC
 DONADELLO Carlotta, MCF en mathématiques, UFC
 DORNIER Jean-Marie, PRAG en mathématiques, UFC
 DUCÉL Yves, MCF en mathématiques, UFC
 DUPREZ Michel, doctorant en mathématiques, UFC
 FRANZ Uwe, PU en mathématiques, UFC
 FRIEDEN Sylvie, agrégée de mathématiques, Lycée Ledoux, Besançon
 GRANDJEAN Christine, certifiée de mathématiques, collège Entre deux Velles, Saône
 HEIMBACH Hélène, certifiée de mathématiques, Lycée Viette Montbéliard
 JACQUIN Géraldine, certifiée de mathématiques, collège Victor Hugo, Besançon
 KERN Benoît, PLP math-sciences, Lycée professionnel, Gray
 KLEIN Pauline, MCF en mathématiques, UFC
 LAMBOLEY Sylvie, agrégée de mathématiques, Lycée Georges Cuvier, Montbéliard
 LANCIEN Florence, MCF en mathématiques, UFC
 LANCIEN Gilles, PU en mathématiques, UFC
 LANGUEREAU Hombeline, PRAG en mathématiques, UFC
 LARNAUDIE Françoise, agrégée de mathématiques, Lycée agricole de Dannemarie sur Crête
 LE BORGNE Philippe, MCF en didactique des mathématiques, UFC
 LIBOZ Emilie, ATER en mathématiques, Université de Franche-Comté
 MAIRE Christian, PU en mathématiques, UFC
 MARÉCHAL David, certifié de mathématiques, Lycée Pasteur, Besançon
 MEILLET Martine, certifiée de mathématiques, Lycée Viette, Montbéliard
 NEUWIRTH Stefan, MCF en mathématiques, UFC
 PARMENTELAT Alain, agrégé de mathématiques, Lycée Friant, Poligny
 PÉTIARD François, PRAG en mathématiques, UFC
 POUGET Muriel, PLP math-sciences, Pontarlier
 PROCHAZKA Antonin, MCF en mathématiques, UFC
 RIVIERE Sandrine, certifiée de mathématiques, collège Pompidou, Pouilley les Vignes
 SABIRI Philippe, certifié de mathématiques, collège de Roulans
 SAUSSEREAU Bruno, MCF en mathématiques, UFC
 SIMARD Arnaud, MCF en mathématiques, UFC
 THIÉBAUD Caroline, certifiée de mathématiques, collège Diderot, Besançon
 TUFEL Étienne, PRAG en mathématiques, UFC
 VERJUX Stéphane, agrégé de sciences physiques, Lycée Pasteur, Besançon
 WALTER Patrick, certifié de mathématiques, collège de Bart

L'IREM se développe : le nombre de personnes intervenant, même pour des interventions courtes, augmente.

Animateurs bénévoles de l'IREM

ARMANA Cécile, MCF en mathématiques, UFC
 AMMAR-KHODJA Farid, MCF en mathématiques, UFC
 BETTINELLI Bernard, agrégé de mathématiques, retraité
 CARTIGNIES Manuel, agrégé de mathématiques, Lycée Pergaud, Besançon
 CLAD Thierry, agrégé de mathématiques, Lycée Jules Haag, Besançon
 CROISSANT Lionel, certifié de mathématiques, Lycée Adrien Paris, Besançon
 DE LABACHELERIE Françoise, agrégée de mathématiques, retraitée
 DRAUSSIN Emmanuelle, certifiée de mathématiques, Collège Jean Jaurès, Saint-Vit
 FOURNY Damien, agrégé de mathématiques, Lycée Follereau, Belfort
 FOURNY Maxime, agrégé de mathématiques, Lycée Grand-chesnois, Montbéliard
 GARDETTE Stéphanie, PLP maths-science, Lycée Professionnel Fertet, Gray
 HENRY Michel, assistant-agrégé de mathématiques, retraité
 LAÏB Miloude, agrégé de mathématiques, Collège le rochat, Les Rousses
 LOMBARDI Henri, MCF en mathématiques, retraité
 MONTURET Sylvain, certifié de philosophie, Lycée Duhamel, Dole
 MAGNET Michel, agrégé de mathématiques, retraité
 MERKER Claude, agrégée de mathématiques, retraitée
 MEYER Martin, MCF en mathématiques, UFC
 PEGEOT Dominique, certifiée de mathématiques, retraitée
 ROGER Danielle, MCF en mathématiques, retraitée
 VIGOUREUX Jean-Marie, PU en physique, retraité

2.2. Moyens financiers de l'IREM FC en 2012/13

En 2013 l'Université de Franche-Comté a de nouveau attribué 6000 euros au budget récurrent du CR 2700. Cette somme est terriblement insuffisante et l'IREM FC se voit contraint de multiplier les sollicitations. Il a dû demander l'appui financier, sur leur fond propres, par exemple du Laboratoire de Mathématiques de Besançon (LMB) et de l'UFR ST (pour les sources internes à l'université). Dans le cadre des rallyes, l'IREM FC est financièrement soutenu par les collectivités territoriales locales. L'IREM a aussi obtenu une subvention de CapMaths plafonnée à 6000 euros au titre de l'année civile 2013 pour des actions de promotion des mathématiques en Franche-Comté.

Sans ces soutiens ponctuels et limités à l'année 2013 il aurait été difficile de maintenir à ce niveau les activités de l'IREM FC. En outre l'énergie déployée pour obtenir ces subventions supplémentaires mais indispensables au fonctionnement récurrent est détournée de la mission première d'un IREM.

Les postes de dépenses sont, par ordre décroissant d'importance :

- remboursement des frais de déplacement des animateurs ;
- participation aux actions du réseau (commissions, colloques) ;
- remboursement des intervenants au séminaire ou aux stages ;
- dépenses courantes (affranchissement, téléphone, fournitures de bureau, frais de réception) ;
- abonnements pour la bibliothèque ;
- achat de matériel.

Durant l'année 2012/13 le nombre d'animateur de l'IREM FC s'est maintenu, suite à l'augmentation constatée en 2011/2012. Les animateurs issus du secondaire permettent de faire rayonner l'université dans 14 lycées et 10 collèges de l'académie. Le nombre d'établissements dans lequel l'IREM FC est amené à intervenir augmente encore en prenant en compte les classes inscrites au rallye mathématique de l'IREM FC. Pour élargir le socle culturel des interventions, les séminaires, les journées d'études de l'IREM FC ont souvent fait appel à des intervenants extérieurs. Ces séminaires ont touché un nombre croissant d'enseignants. Cette année encore nous n'avons pu procéder à aucun achat d'ouvrages pour alimenter la bibliothèque de l'IREM FC.

Les dépenses de l'IREM FC décrites ci-dessus s'exercent hors du champ de l'activité *Rallye*, activité pour laquelle nous faisons appel à des financements extérieurs dont la description suit.

2.3. Financement du rallye mathématique de Franche-Comté

L'IREM va chercher des partenaires extérieurs pour financer l'organisation matérielle du rallye mathématiques de Franche-Comté. Ces partenaires sont :

- le Conseil régional de Franche-Comté (1700 €) ;
- le Conseil général du Doubs (700 €) ;
- le conseil général du Territoire de Belfort (500 €, divers lots) ;
- la ville de Besançon (200 €) ;
- l'UFR ST (prêt des locaux, divers lots) ;
- le conseil général du Jura (500 €) ;
- le conseil général de Haute-Saône (divers lots).

Les dotations allouées à l'action « rallye » servent essentiellement à récompenser les élèves des dix meilleures classes (5 classes de troisième et 5 classes de seconde). Les élèves de certaines de ces classes ont été invités par l'IREM FC à l'UFR ST.

2.4. Gestion financière des brochures

La gestion financière des brochures écrites par les animateurs de l'IREM FC est effectuée par les Presses universitaires de Franche-Comté. L'IREM soutient la collection « Pratiques et techniques » à laquelle appartient la série « Les publications de l'IREM de Besançon ».

2.5. Site web de l'IREM FC

Les pages web de l'IREM FC font partie du site de l'UFC et sont administrées par Mahdya Debayle. L'adresse du site est <http://www-irem.univ-fcomte.fr/>. C'est le reflet de l'activité de l'IREM. On y trouve les annonces de séminaires, la liste des stages et plus généralement la liste des actions organisées par l'IREM. Il comprend un important volet de ressources mises en ligne. Il est également accessible par le portail des IREM, par le site de l'université de Franche-Comté ou par celui du département de mathématiques. Le site web de l'IREM a été complètement transformé pour se mettre dans le standard des pages du site de l'université. La nouvelle version du site est en ligne depuis la rentrée universitaire 2010.

CHAPITRE 3

ACTIVITÉS DE L'IREM FC

3.1. Groupes de recherche

3.1.1. GR pour l'année 2012-13. —

Les groupes de recherche au sein de l'IREM FC en 2012-13 sont les suivants :

- Groupe *école élémentaire*
- Groupe *mathématiques au collège*
- Groupe *mathématiques au lycée*
- Groupe *difficultés d'apprentissage en lycée professionnel*
- Groupe *statistiques et probabilités*
- Groupe *mathématiques et sciences physiques*
- Groupe *métier enseignant*
- Groupe *rallye mathématique de Franche-Comté*
- Groupe *Mathématiques et TICE*
- Groupe *histoire des mathématiques*

Chaque groupe a rédigé son propre rapport d'activité qui est présenté en chapitre 4.

3.1.2. Création de groupes. —

À la rentrée 2013 l'IREM FC comprendra deux nouveau groupe de recherche. L'un est intitulé *Recherche et expérimentation de pratiques innovantes au collège*. Ce groupe se crée à l'initiative de Sabine BOUVERET (Collège de Scey-Sur-Saône), Floriane FONTAINE (collège de Morteau), Sandrine JOUVENOT (collège Camus de Besançon), et Florence MULTON (Collège de Scey-Sur-Saône). La responsabilité sera partagée entre Sabine BOUVERET et Sandrine JOUVENOT. Un appel a été lancé à l'issue de la réunion administrative du 21 juin 2013 pour que ce groupe accueille tous les participants susceptibles de s'intéresser à ses travaux. Les thèmes envisagés comportent une réflexion sur l'oral en mathématiques avec l'utilisation du MP3 et une réflexion sur l'évaluation.

L'autre groupe s'intitule *Mathématiques et Philosophie*. Il est crée à l'initiative de Sylvain MONTURET (certifié en philosophie affecté au lycée Jean Duhamel à Dole). Plusieurs collègues en poste dans le secondaire ou à l'université, mathématiciens ou philosophes, participent à ce projet.

3.2. Séminaires 2012/13

À l'exception du premier séminaire qui a lieu un mercredi après-midi du mois de Septembre, les séminaires se déroulent le vendredi de 14 à 17h. Le dernier rendez-vous de l'année (journée d'étude de l'IREM) a lieu sur une journée complète.

Le programme des séminaires est établi par la direction de l'IREM FC.

Voici le détail des interventions en séminaire de l'année 2012/13 :

12 septembre 2012 : *La Géométrie : pourquoi et comment ?*, par Daniel Perrin, professeur à l'Université Paris-Sud.

30 novembre 2012 : *Introduction à la relativité restreinte* par Jean-Marie Vigoureux, professeur émérite à l'Université de Besançon.

Résumé : Quelques éléments de relativité restreinte sont maintenant au programme des terminales S. Leur présentation aux élèves peut poser problème car inévitablement surgiront des questions certes hors programme, mais pourtant classiques (jumeaux de Langevin, possibilité de voyages à des vitesses supérieures à celle de la lumière ...)

Pour clarifier ces questions, il a été présenté de façon condensée l'ensemble de la relativité restreinte, à savoir : la dilatation des temps et la contraction des longueurs, la découverte d'un nouvel invariant de l'Univers et enfin le principe de covariance montrant que l'essentiel de la théorie n'est pas d'abord dans des résultats spectaculaires mais dans une façon nouvelle de décrire et de penser l'Univers. Le problème des jumeaux de Langevin et la question de l'impossibilité de dépasser la vitesse de la lumière ont été abordés en détail.

11 janvier 2013 : *Présentation de la journée découverte de la recherche en mathématiques*

Résumé : Des animateurs de l'IREM FC ont décrit les ateliers mis en place à l'occasion de la journée du 14 novembre 2012 et proposé les activités qui pouvaient être mises en place dans les établissements.

8 mars 2013 : *Les sciences arabes : héritages anciens, innovations et circulation en Europe (VIII^e - XVIII^e siècles)*, par Ahmed DJEBBAR, professeur émérite à l'université de Lille. Cette conférence, organisée par l'IREM FC, a reçu l'agrément et le soutien financier de la Délégation Académique à l'Action Culturelle (DAAC). L'exposé au séminaire a été couplé avec une formation de 3 heures « Apport historique des sciences arabes, une période oubliée ! » menée en collaboration avec Stefan Neuwirth qui représentait l'IREM et Jean-Pierre Mourat qui représentait la DAAC.

5 avril 2013 : En association avec les journées bisontines de didactique et d'épistémologie deux exposés ont été proposés au séminaire IREM FC.

Démonstration et logique au collège : un modèle pour toutes les mathématiques ?, par Gilbert ARSAC de l'IREM de Lyon.

Résumé : L'étude des Éléments d'Euclide était l'hypothèse selon laquelle le contrôle logique du raisonnement est dévolu au langage. Cependant ce dernier incorpore lui-même dans son discours des règles de raisonnement, qui sont la forme contextualisée des règles de logique, et qui dépendent donc du domaine mathématique.

Ainsi la logique, apparemment absente, est aussi sous-jacente, mais parfois difficile à repérer.

La logique dans les manuels de lycée., par Viviane DURAND-GUERRIER, professeur à l'université Montpellier 2.

Résumé : En s'appuyant sur les éléments présentés dans la conférence, la conférencière a proposé des pistes pour une analyse critique des manuels de lycée du point de vue des notions logiques au programme.

21 juin 2013 : ***Journée de l'IREM de Franche-Comté***

Cette journée est traditionnellement consacrée à la présentation et à la mutualisation des travaux des différents groupes de l'IREM.

Programme de la journée du 21 Juin 2013

09h–9h30 : Groupe *RMFC* « Rallye mathématique et tableur »

On a présenté des exercices extraits d'épreuve du rallye mathématique de Franche-Comté nécessitant (ou non) l'utilisation d'un tableur. On s'est appuyé sur des exemples de fichiers d'élèves.

09h30–10h : Groupe *Métier enseignant* « Tuteur stagiaire autrement »

On a présenté une adaptation du travail effectué en clinique : de l'activité sur le métier à l'accompagnement des professeurs stagiaires.

10h30–11h : Groupe *Lycée* « De l'algorithmique vers geogebra »

On a présenté une activité algorithmique permettant de conjecturer une loi de probabilité et sa fonction de répartition à l'aide d'une simulation ; et une activité geogebra qui simule le tracé d'un objet fractal.

11h–11h30 : Groupe *Probabilités et Statistiques* : « Exemple de calcul de risques de première et de seconde espèces »

Le but de l'exposé a été de calculer les risques de première et de seconde espèces dans la prise de décision sur l'équilibre d'une pièce, à partir des divers intervalles de fluctuation introduits au lycée. Ce fut aussi l'occasion de montrer comment le choix de l'intervalle de fluctuation influe sur la puissance de la prise de décision.

11h30–12h00 : Groupe *Élémentaire* : « Autour du repérage des compétences spatiales au cycle 1 et à l'articulation GS-CP »

Le travail de l'année du groupe « IREM–Élémentaire » porta sur la structuration de l'espace dans les classes de la maternelle en vue d'établir une grille d'évaluation des compétences spatiales des élèves des classes de MS-GS. Cette présentation a illustré la genèse de ce travail, les modalités de travail retenues pour cette année, ainsi qu'une ouverture sur le travail prévu pour l'année prochaine. Elle a aussi pris appui sur quelques présentations de matériels et de vidéos d'élèves dans les classes de l'école maternelle et élémentaire.

14h–15h : Groupe *Liaison Maths-Physique* : « Comment concentrer les rayons du soleil en un point à l'aide d'une surface réfléchissante ? Approche expérimentale, géométrique et analytique »

15h15–15h45 : Groupe *Lycée professionnel* : « L'accompagnement personnalisé en Lycée professionnel : enquête sur l'académie »

15h45–16h15 : Groupe *Collège* : « Présentation du stage tâches complexes »

Le groupe collège a présenté le travail réalisé sur le thème « des tâches complexes » au collège en s'appuyant sur des situations proposées lors du stage que nous avons animé.

3.3. Formation continue des enseignants

Les stages proposés par l'IREM, qui en assure également la logistique, sont inscrits au plan académique de formation (PAF) de l'académie de Besançon. Ils répondent au cahier des charges de formation continue édité par le rectorat. Ils s'adressent, dans ce cadre, aux professeurs du secondaire de l'académie de Besançon mais ils sont également suivis par des collègues de l'université. En vue d'une offre cohérente au niveau des mathématiques, la direction de l'IREM FC et les IA-IPR organisent une réunion d'harmonisation et se concertent tout au long de l'année. Le défraiement des stagiaires pour leurs déplacements est pris en charge par la division de la formation (DIFOR) de l'académie de Besançon. Voici la liste des stages effectués :

Activités algorithmiques

Animé par le groupe lycée, le 7 décembre 2012 (6 heures), 8 participants.

Ce stage a clôturé le travail du groupe lycée sur l'algorithmique. On y a proposé la résolution algorithmique de trois exercices (enchaînement d'entiers, les sauts du kangourou et distance de deux nombres choisis de manière aléatoire) et les activités élèves qui en découlent.

Initiation au logiciel LaTeX

Animé par Anne-Marie AEBISCHER, le 1er février 2013 et le 6 mars 2013 (12 heures), 12 participants.

Rencontre avec le logiciel LaTeX qui permet d'éditer des textes scientifiques, une gestion fine de l'écriture des formules et de la structuration d'un document mathématique. Première approche : installation, gestion du texte, des symboles mathématiques.

Apport historique des sciences arabes, une période oubliée !

Animé par Stefan NEUWIRTH en collaboration avec Jean-Pierre Mourat (DIFOR). Le 8 mars 2013 (3 heures), 25 participants. Cette formation a précédé la conférence d'Ahmed Djebbar au séminaire IREM que les stagiaires ont ensuite pu suivre.

Les probabilités en Terminale

Animé par le groupe proba-stat le 5 février 2013 et le 21 mars 2013 (12 heures), 30 participants.

Le renouvellement des programmes de lycée en probabilité se poursuit. Cette année le stage s'est concentré sur l'enseignement des probabilités et statistique en Terminale S.

Les syllogismes d'Aristote en classe

Animé par Françoise De LABACHELERIE, Sylvain MONTURET et Claude MERKER, le 12 février 2013 (6 heures), 7 participants.

Ce stage donne lieu à une introduction sur les syllogismes d'Aristote tels que lui les conçoit, puis tels que les aristotéliciens du moyen-âge les ont classifiés et nommés, puis à travers les diagrammes de Venn qui les rendent automatiques.

Journées d'études d'histoire des mathématiques

Animé par le groupe IREM *Histoire des mathématiques* le 7 février 2013, le 8 février 2013 et le 13 février 2013 (18 heures), 40 participants.

« De la venue de Leibniz à Paris (1673) à la naissance de Clairaut (1713) et à la mort de Lagrange (1813) ». Le programme du stage a parcouru cent quarante ans de mathématiques en France et en Europe.

LaTeX : perfectionnement

Animé par François PÉTIARD, le 12 mars 2013 et le 22 mars 2013 (12 heures), 10 participants.

Améliorer sa pratique de LaTeX : décoder un fichier log, présentation de quelques packages utiles (hyperref, geometry,...), inclusion d'images, présentation de Méta-Post.

Tâches complexes

Animé par le groupe collège, le 13 mai 2013 (6 heures), 31 participants inscrits.

Dans le cadre du socle commun de compétences et de connaissances, et dans le domaine des grandeurs où il est nécessaire de continuer à travailler au collège au vu des évaluations internationales (Pisa), nous avons recherché des situations de « tâches complexes » à proposer aux élèves en formation : choix et transformation de situations existantes, création d'activités, proches de la réalité, dans des domaines variés, qui puissent favoriser le développement de l'esprit critique des élèves.

Appui à la préparation à l'agrégation interne

La préparation à l'agrégation interne de mathématiques contribue à la formation continue théorique des enseignants. Cette préparation est organisée par le rectorat dans les locaux de l'UFR ST. L'IREM FC accueille et accompagne les enseignants venant suivre la préparation et met à leur disposition sa bibliothèque. Les excellents résultats de ces dernières années nous encouragent à poursuivre cette coopération.

3.4. Relations avec l'Inspection pédagogique régionale

L'IREM entretient des relations étroites avec l'Inspection pédagogique régionale. Les rencontres se font à l'initiative de l'un ou l'autre des partenaires, lors de l'élaboration du plan académique de formation, d'un exposé ou d'un groupe de travail. M^{me} Chantal Geoffroy, M. Nicolas Magnin et M. Frédéric Teulat sont destinataires des courriels de l'IREM (programme des séminaires, planning des stages). Il y a une complémentarité entre les actions de formations continues menées par l'IREM et celles pilotées par le rectorat. La mise en commun de plus en plus généralisée des ressources optimise l'offre de formation.

Le correspondant académique de l'IREM FC est M. Nicolas Magnin.

3.5. Participation au réseau des IREM

Jean-Robert BELLIARD représente l'IREM FC aux réunions de l'ADIREM (Assemblée des directeurs d'IREM).

Yves DUCÉL est le rédacteur en chef de la revue trimestrielle Repères IREM et Henri LOMBARDI est membre du comité de rédaction de cette même revue.

Raoul BOURDON participe de façon limitée et en télé travail aux travaux de la CII TICE, faute de financement par le rectorat pour rembourser ses déplacements

cette année. L'IREM FC prendra en charge cette partie de son activité l'année prochaine.

Hombeline LANGUEREAU et Henri LOMBARDI participent à la CII Épistémologie et histoire.

Hombeline LANGUEREAU participe à Publimath.

Arnaud SIMARD participe à la COPIRELEM.

Dans le cadre des commissions Inter-IREM, les animateurs de l'IREM FC ont apporté leur contribution au colloque de la COPIRELEM, au colloque de la CORFEM et au colloque de la CII Épistémologie et histoire.

3.6. Promotion des sciences et de l'université

Investi depuis longtemps dans la promotion des sciences et de l'université, l'IREM a participé à la fête de la science, a été co-organisateur avec le département de mathématique de la journée *Découverte de la recherche en mathématique* et a piloté les visites de chercheurs dans les classes de lycées qui ont résultées de cette journée et a initié des conférences dans les lycées ou les collèges. Comme tous les ans, l'accueil à l'université des classes lauréates des rallyes mathématiques est un grand moment de promotion de l'université.

3.6.1. Journée découverte de la recherche en mathématiques. — Les élèves des classes de Première ou Terminale S de toute l'académie sont invités à assister à une conférence et un atelier de mathématique à l'université. Cette invitation leur a été transmise par les enseignants de mathématiques sous le couvert de l'Inspection pédagogique régional. Cette journée s'est déroulée le mercredi 14 Novembre 2012 à l'UFR Sciences et Techniques de 9h45 à 16h. Elle a rencontré un grand succès et a rassemblé environ 300 lycéens accompagnés par leurs enseignants. Les élèves ont en outre reçu une information présentant la recherche au département de mathématique de l'université, les études et les débouchés des filières mathématiques et ont pu, s'ils le souhaitaient, visiter un laboratoire de l'université.

Programme de la journée

- à partir de 9h30 hall de l'amphi A : accueil des participants
- 10h amphi A : présentation « les mathématiques à Besançon »
- 10h30 visites de laboratoires de l'UFR Sciences et Techniques mathématiques, informatique, physique, chimie, biologie...
- à partir de 11h30 repas au Restaurant Universitaire « Petit Bouloie »
- 12h45 amphi A : accueil des participants de l'après-midi
- 13h15 et 14h45 laboratoire de mathématiques : ateliers au choix
 - à la recherche des racines
 - polytopes et optimisation
 - les plantes font-elles des maths ?
 - optimisation : de l'expérimentation à la démonstration
 - hasard et mouvement
 - l'infini
 - générateurs pseudo-aléatoires
 - dynamique des populations
 - transformations d'images

- 14h15 à 15h15 hall de l'amphi A et cafétéria « l'aqua » : rencontre avec des étudiants de licence et master de mathématiques
- 13h15 et 15h15 amphi A : Conférence « Les mathématiques au service des cancérologues » par Florence Hubert de l'Université de Marseille

Les documents relatifs aux différents ateliers peuvent être consultés sur le site du laboratoire de mathématique de Besançon ou sur le site de l'IREM.

3.6.2. Visites de chercheurs dans les classes. — Les liens entre le collègues du secondaire et les chercheurs du LMB, renforcés lors de la journée *Découverte de la recherche en mathématiques*, se sont poursuivis par des visites de mathématiciens dans les classes de lycée. À la demande de l'enseignant de la classe ces interventions ont pu prendre la forme d'une conférence ou d'un atelier. Voici un récapitulatif des 10 interventions.

- Conférence « Exemples de simulations d'expériences aléatoires avec un tableur » par Michel HENRY, le 21 décembre 2012 devant une classe de seconde du Lycée Cuvier de Montbéliard.
- Exposé « Modélisation mathématique pour l'environnement » par Boris ANDREIANOV, le 12 février 2013 pour une classe de TS du Lycée Jean Michel de Lons-le-Saunier (Jura).
- Conférence « Un exemple de structure de données » : les arbres par Céline CALDINI -QUEIROS, le 9 mars 2013 au Lycée du Grand Chênois de Montbéliard (Doubs).
- Conférence « Les mathématiques et la recherche : à quoi servent les maths » ? par Céline CALDINI-QUEIROS, le 11 mars 2013 au Lycée du Grand Chênois de Montbéliard (Doubs).
- Exposé « Le jeu de Hex et ses aspects mathématiques » (en français et en anglais) pendant la « Semaine des mathématiques » par Antonin PROCHAZKA, les 18 et 19 mars 2013 au Lycée Jules Haag de Besançon (Doubs).
- Exposé « Modélisation : mathématiques pour la planète Terre » pendant la « Semaine des mathématiques » par Boris ANDREIANOV, le 19 mars 2013 pour 3 classes de seconde du Lycée Cuvier de Montbéliard (Doubs).
- Conférence « Les plantes font-elles des maths ? Des tournesols à Fibonacci » par Anne-Marie AEBISCHER et Françoise De LABACHELERIE, le 22 mars 2013 au Lycée du Grand Chênois de Montbéliard (Doubs).
- Atelier « La géométrie du terrain » par Émilie LIBOZ, le 28 mars 2013 pour une classe de première du lycée Jules Haag de Besançon (Doubs).
- Exposé « Entre Maths et SVT : électrocardiologie, glaciers, tsunamis... exemples de modèles mathématiques et leur utilité » par Boris ANDREIANOV, le 29 mars 2013 pour une classe de 1ère S du Lycée Pasteur Mont Roland de Dole (Jura).
- Intervention autour de La recherche en mathématiques (en ateliers de 10-12 élèves) par Stéphane CHRÉTIEN, le vendredi 5 avril 2013 au Lycée Victor Considérant de Salin-les-Bains (Jura).

Toutes ces interventions sont aussi parrainées par la « Semaine des mathématiques ».

3.6.3. Fête de la science. — La fête de la science est un moment privilégié de contacts avec le grand public, permettant un dialogue, une présentation d'activités de recherche et d'une façon générale, une approche plus ludique des mathématiques.

L'IREM FC participe chaque année à la fête de la science. Cette année, du 12 au 13 Octobre 2012, L'IREM FC a tenu un stand intitulé « Tournesols et pommes de pin » dont un descriptif suit. La suite de Fibonacci apparaît dans différents objets de la nature. Coïncidence ? Pensée à la base pour modéliser l'accroissement d'une population de lapins, la suite de Fibonacci (ou quelques uns de ses termes) se retrouve dans le nombre de spirales d'une fleur de tournesol, d'une pomme de pin, etc... A travers la découverte d'objets de la nature et de la suite de Fibonacci, entre mathématiques et sciences de la vie, On a expliqué ces phénomènes.

Les documents relatifs à ces animations sont en ligne sur le site de l'IREM.

3.6.4. Remise des prix du RMFC. — L'IREM FC prépare organise et gère le Rallye mathématique de Franche-Comté destiné aux classes de troisième et de seconde à l'interface du collèges et du lycée. Cette action « rallye » favorise les échanges entre enseignants du secondaire et du supérieur d'une part au moment du choix des sujets et d'autre part au moment des remises de prix qui se déroulent soit à l'université soit dans les établissements des classes lauréates.

L'IREM a invité 4 classes de seconde et 2 classes de troisième à l'UFR ST le 12 juin 2013. Les élèves y ont reçu leurs prix dans le cadre d'une « journée scientifique », sur le campus et dans les laboratoires de l'UFR Sciences et techniques.

La matinée a débuté par une conférence de culture générale *Puissances mathématiques*, par Hombeline LANGUEREAU. Elle se poursuit avec la remise des lots aux élèves (sacoches bandoulières, des tee-shirts du rallye, des clés USB, des slaps de sécurité ou des lanières porte clés. Les casquettes et les lanières portent les logos des institutions qui subventionnent le rallye.) Les professeurs qui avaient encadré leur classe dans cette édition du rallye se sont vu remettre une mallette de l'UFR sciences contenant des blocs notes et des lots similaires à ceux des élèves.

Les repas des élèves et de leurs enseignants ont été pris au restaurant universitaire le Petit Bouloie, financé par l'IREM FC.

L'après-midi, les 80 élèves de 3ème et seconde ont été répartis en 5 groupes pour participer à un ou deux ateliers scientifiques, avec un effectif de 15 élèves en moyenne, dans la liste ci-dessous :

- Atelier proposé par la Fabrika Sciences : « Atelier pédologie : reconnaissance de la texture et de la couleur des sols »
- Atelier animé par Anne-Marie AEBISCHER : « Les jalons » ;
- Jeu de confrontation entre 2 classes de seconde : « Mathador » animé par Eric TROUILLOT ;
- Atelier animé par Jean-Marie DORNIER : « Maths et magie » ;
- Visite de l'équipe « Optique » du laboratoire « FEMTO » proposé par Francis MILLER ;
- Visite de l'équipe « Matériaux et Surfaces Structurés » (chimie) du laboratoire UTINAM proposé par M. A.KHATYR ;
- Visite du laboratoire « Estrogènes, expression génique et pathologies du système nerveux central » proposé par Gilles DESPOUY ;
- Atelier proposé par Françoise De LABACHELERIE : « Les plantes font-elles des mathématiques ».

Les prix des autres classes récompensées ont été remis à l'occasion d'une petite cérémonie incluant une conférence dans leurs établissements respectifs.

3.6.5. Remise des prix du RMT en Franche-Comté. — L'IREM FC apporte aussi son soutien logistique et participe en collaboration avec la régionale de l'APMEP à l'organisation du Rallye mathématique transalpin (RMT), proposé aux élèves de sixième, cinquième et quatrième de plusieurs pays d'Europe. Cette année 435 classes de Franche-Comté, de la 6ème à la 4ème, ont participé au 21ème RMT, comme de nombreuses classes d'Italie, de Suisse Romande, de France, de Belgique et du Luxembourg. Le rallye se compose d'une épreuve d'entraînement locale, de deux épreuves internationales composées de 7 problèmes et d'une finale. Michel HENRY est responsable de la section de Franche-Comté de l'Association du Rallye Mathématique Transalpin, qui gère ce rallye.

La remise des prix au niveau régional du rallye mathématique transalpin 2013 a eu lieu le mercredi 19 Juin à l'UFR Sciences et techniques. Trois classes de collège se sont déplacées à l'UFR ST. Michel HENRY a proposé aux élèves une courte rétrospective des lauréats des prix internationaux : le prix Nobel, et pour les mathématiques la médaille Fields et le prix Abel, auxquels s'ajoute le prix du Rallye Mathématique Transalpin.

Jean-Robert BELLIARD a présenté une synthèse au niveau du collège sur les nombres premiers et a donné quelques résultats des recherches les plus récentes dans ce domaine. Puis, les élèves ont reçu leurs diplômes avec leurs malles offertes par direction de la valorisation de l'Université. L'IREM FC et l'APMEP ont offert aux professeurs un livre sur l'histoire des mathématiques et un ensemble de documents pour la classe. Après le déjeuner pris au restaurant universitaire Lumière, les élèves et leur professeurs ont assisté à un spectacle de magie présenté par le magicien « Peps ».

L'IREM FC envisage encore la création d'un groupe de recherche pour assurer la pérennité de cette action RMT.

3.6.6. Séminaire de mathématiques du lycée Jules Haag. — À la demande de l'ensemble de l'équipe pédagogique de mathématique du Lycée Jules Haag à Besançon, l'IREM a mis en place au lycée un séminaire de mathématique. Thierry CLAD, enseignant en mathématique au lycée Jules Haag et animateur IREM s'est investi sur cette action qui n'aurait pas pu voir le jour sans son relais. L'objectif de cette action est de proposer trois conférences annuelles destinées à l'ensemble des lycéens afin de populariser les mathématiques actuelles. Des concertations en amont de chaque conférence permettent de mieux faire profiter les exposés aux élèves. En effet chaque conférence est précédée et suivie d'activités en classes. Cette année deux conférences ont été tenues sur ce modèle :

- Conférence « Les plantes font-elles des maths ? Des tournesols à Fibonacci » par Françoise de LABACHELERIE, le 19 mars 2013.
- Conférence « À la recherche des racines » par Cécile ARMANA, le 23 mai 2013.

3.6.7. Semaine des mathématiques. — Pour sa seconde édition en 2013, la semaine des mathématiques a retenu la thématique « Mathématiques de la Planète Terre ». Il s'agit de la thématique du projet international 2013 placé sous le patronage de l'UNESCO. Dans ce cadre des actions éducatives sont organisées au niveau de chaque académie. Pour l'académie de Besançon, l'IREM FC a été en première ligne. Les IA-IPR de mathématiques ont organisé une conférence d'ouverture de cette semaine, donnée par des animateurs de l'IREM, à l'UFR ST le 18 mars 2013. Trois

classes de collèges ont suivi une conférence ludique par Anne - Marie AEBISCHER et Hombeline LANGUEREAU sur le thème « La géométrie des artilleurs » puis une présentation des possibilités d'études et de la recherche en Franche-Comté par Jean-Robert BELLIARD.

La semaine des mathématiques paraine aussi les visites de chercheurs listées en §3.6.2 et les deux exposés donnés au séminaire de mathématiques du lycée Jules Haag du §3.6.6.

3.7. Séminaires extérieurs et Colloques

3.7.1. Journées bisontines de didactique et d'épistémologie. — Philippe LE BORGNE et Stefan NEUWIRTH ont organisé cette année pour la deuxième fois les Journées bisontines de didactique et d'épistémologie. Cette année le vendredi après-midi de ces journées a été couplé avec le séminaire IREM. Ces Journées ont été dédiées au rôle de la démonstration en mathématiques à l'heure de la réintroduction de la logique dans l'enseignement secondaire. Voici la liste des interventions de cette année :

- Jeudi 4 avril de 9h45 à 11h15. Gilbert ARSAC : « La découverte de la convergence uniforme : des difficultés du raisonnement sur les limites. »
- Jeudi 4 avril de 11h30 à 13h00. Joël GARNIER : « Peut-on traduire une théorie physique sans la trahir ? »
- Jeudi 4 avril de 14h30 à 16h00. Henri LOMBARDI : « Réflexions à la lecture de Poincaré. Qu'est-ce qu'un "être mathématique" ? Qu'est-ce que "la vérité" en mathématiques ? »
- Jeudi 4 avril de 16h30 à 18h00. Christophe HACHE et Zoé MESNIL : « Un cours "Langage mathématique" en première année d'université pour prendre le temps de quelques explicitations qui nous semblent nécessaires. »
- Vendredi 5 avril de 09h00 à 10h30. Viviane DURAND-GUERRIER : « Éléments de logique pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. »
- Vendredi 5 avril de 11h00 à 12h30. Simon Modeste et Frédéric Mouton : « Les Situations de Recherche en Classe, un outil pour l'apprentissage du raisonnement et de la logique. »
- Vendredi 5 avril de 14h00 à 15h30. Gilbert ARSAC : « Démonstration et logique au collège : un modèle pour toutes les mathématiques ? »
- Vendredi 5 avril de 16h00 à 17h30. Viviane DURAND-GUERRIER : « La logique dans les manuels de lycée. »

Ces journées devraient être reconduites, et l'IREM FC est déterminé à les soutenir à nouveau.

3.7.2. Journées de l'APMEP. — Les animateurs de l'IREM participent aux actions de l'APMEP ⁽¹⁾ tant au niveau régional qu'au niveau national.

3.7.2.1. Journées nationales. — Les journées nationales ont eu lieu à Metz du 27 au 30 octobre 2012. Cinq ateliers y ont été proposés par les animateurs de l'IREM de Franche-Comté :

1. *L'institutionnalisation : quand ? comment ? dilemmes pour les profs ?* par Christine GRANDJEAN, Danielle ROGER, et Caroline THIEBAUD ;

1. Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public

2. *Intervalles de fluctuation et de confiance pour une proportion* par Yves DUCCEL ;
3. *Théorie analytique des probabilités de Laplace* par Hombeline LANGUEREAU ;
4. *Transformations d'images numériques* par Anne-Marie AEBISCHER ;
5. *Un algorithme étonnant : fabrication de suites presque arithmétiques* par Bruno AEBISCHER.

Ces journées sont aussi l'occasion de valoriser les publications des Presses universitaires de Franche-Comté sur le stand que l'IREM réserve lors de ces journées.

3.7.2.2. Journée régionale. — La journée de la régionale de l'APMEP a eu lieu le 20 mars 2013 à Besançon. Les ateliers 1 et 5 de la journée nationale ont été proposés à nouveau. En outre Jean-Marie DORNIER a présenté l'atelier *Les indispensables en mathématiques à la fin du cycle primaire ; ce que savent vos élèves à l'entrée en Sixième ...*

3.7.3. Autres interventions. — Stefan NEUWIRTH a donné un exposé intitulé « Les paradoxes de Zénon et le problème de la mathématisation du continu » à l'université d'Orléans le 28 septembre 2012.

Michel HENRY, qui coordonne en Franche-Comté le Rallye Mathématiques Transalpin, a représenté l'IREM FC lors de la 16ème Rencontre ARMT à Villars les Dombes les 25 et 26 octobre 2013.

Le groupe de recherche « Métier-Enseignant » a présenté son travail à un séminaire à la chaire de psychologie du travail du CNAM à Paris en janvier 2013.

Henri LOMBARDI a donné une conférence à Besançon « Réflexions à la lecture de Poincaré. Qu'est-ce qu'un "être mathématique" ? et "la vérité en mathématiques ?" dans le cadre des Journées bisontines de didactique et d'épistémologie, le 4 avril 2013.

Stefan NEUWIRTH a donné un exposé intitulé « Actualité des paradoxes de Zénon » à l'université Pierre et Marie Curie de Paris le 25 avril 2013.

Henri LOMBARDI a donné un exposé d'épistémologie intitulé « Programme de Poincaré, programme de Hilbert, et mathématiques à la Bishop » au laboratoire de mathématiques de Murcia (Espagne) le 5 juin 2013.

Arnaud SIMARD qui représente l'IREM FC à la CII COPIRELEM a participé au XXI ième colloque international de la COPIRELEM qui s'est tenu à Nantes du 18 au 20 juin 2013.

3.8. Publications

L'IREM participe aussi à la formation continue des enseignants de mathématiques en produisant et en diffusant des brochures, éditées par les Presses universitaires de Franche-Comté et constituées en la série dans la collection *Pratiques et techniques*. Les chercheurs de l'IREM FC publient aussi dans la série *Didactiques* de la collection *Pratiques et Techniques*. Ces publications s'adressent principalement aux enseignants de mathématiques et contribuent ainsi à leur formation professionnelle. La publicité en est faite notamment par les Presses (catalogues papier et en ligne) et par le réseau national des IREM via le site Publimath et via l'annonce dans la revue Repères IREM. La liste des publications de l'IREM FC qui sont parues ou ont avancé en 2012-2013 se trouve dans la Bibliographie finale.

CHAPITRE 4

ACTIVITÉS ET PROJETS DES GROUPES DE RECHERCHE

Les responsables des groupes ont leur nom écrit en gras.

4.1. GR *Histoire des mathématiques*

Participants :

- Anne-Marie AEBISCHER ;
- Yves DUCÉL ;
- **Hombeline LANGUEREAU** ;
- Martin MEYER ;
- Stefan NEUWIRTH.

Stage : (3 jours, 50 participants). Les travaux débouchent tous les ans sur les journées d'études d'histoire des mathématiques qui s'adressent aux enseignants du secondaire et de l'université. Ces journées d'étude figurent d'ailleurs dans le plan académique de formation. Ces journées intitulées *De la venue de Leibniz à Paris (1673) à la naissance de Clairaut (1713) et à la mort de Lagrange (1813) : cent quarante ans de mathématiques en France et en Europe* ont accueilli une quarantaine de stagiaires.

Les animateurs ont travaillé de manière indépendante :

- Brève « La géométrie des artilleurs » publiée le 28/03/2013 par Anne-Marie AEBISCHER et Hombeline LANGUEREAU ;
- « Géométrie et artillerie au début du XIXe siècle : François-Joseph Servois dans son temps » in Les ouvrages de mathématiques dans l'histoire – entre recherche, enseignement et culture, PULIM par Anne-Marie AEBISCHER et Hombeline LANGUEREAU ;
- Martin MEYER s'est centré sur son intervention des journées d'étude ;
- Stefan NEUWIRTH s'est centré sur son intervention des journées d'étude. Un livre est en cours de rédaction ;
- Hombeline LANGUEREAU s'est centrée sur son intervention des journées d'étude et a poursuivi la lecture d'ouvrages rédigés par des francs-comtois (Trincano et Bobillier).

Activités extérieures :

- Rédaction de fiches Publimath en histoire des mathématiques par H. LANGUEREAU ;

- Participation de H. LANGUEREAU aux travaux de la CII épistémologie et histoire des mathématiques ;
- Participation de M. MEYER, S. NEUWIRTH au séminaire Épiphy Maths dirigé par Uwe FRANZ, Stefan NEUWIRTH et Jean-Marie VIGOUREUX. Ce séminaire réunit des chercheurs en physique, mécanique ou mathématiques de l'Université de Franche-Comté.

Autres activités des membres du groupe :

- Conférence « Puissantes mathématiques » par H. LANGUEREAU aux lauréats du RMFC (12 juin 2013) ;
- Conférence « La géométrie des artilleurs » par A.M. AEBISCHER et H. LANGUEREAU (18 mars 2013) lors la semaine des mathématiques ;
- Animation par H. LANGUEREAU d'un atelier lors de la journée du lycéen (14 novembre 2012) ;
- Animation de l'atelier « La théorie analytique de Laplace a 200 ans » lors des Journées nationales de l'APMEP à Metz par H. LANGUEREAU ;
- Participation d'H. LANGUEREAU à la CII publimath ;
- Co-responsabilité d'H. LANGUEREAU avec S. DAVID de la série « didactiques » de la collection Pratiques et techniques des PUFC ;
- Au sein de l'APMEP, H. LANGUEREAU est responsable du groupe national « histoire des mathématiques ».

Projets 2013-2014 : L'année prochaine le groupe histoire des maths accueillera Miloude LAÏB, professeur au collège Collège le rochat, Les Rousses. On préparera les journées d'histoire des mathématiques avec une extension de la première journée au grand public en concertation avec la Délégation Académique à l'Action Culturelle (DAAC). Le thème retenu est « les mathématiques et les guerres » en commémoration du début de la Grande Guerre. Conférenciers attendus : Michèle AUDIN, Catherine GOLDSTEIN, Frédéric MÉTIN. On poursuivra le travail sur les mathématiciens franc-comtois et de complétion de fiches publimath.

4.2. GR Lycée Professionnel

Participants :

- Sylvie BRUNNER ;
- **Évelyne CHOLLET** ;
- Stéphanie GARDETTE ;
- Benoît KERN ;
- Muriel POUGET.

Cette année, le groupe a choisi d'orienter son travail autour du dispositif de l'accompagnement personnalisé. Mis en place à la rentrée 2009 en lycée professionnel et présenté comme un « élément majeur de la rénovation du baccalauréat professionnel », ce dispositif, susceptible de concerner toutes les matières et devant répondre au plus près aux besoins individuels des élèves, s'avère être souvent utilisé comme une variable d'ajustement dans les établissements. Conscient des difficultés rencontrées en mathématiques par nos élèves de bac pro, il nous a paru intéressant de connaître la place occupée par les mathématiques dans l'accompagnement personnalisé. Le groupe a donc élaboré un questionnaire sur les modalités de mise en place, en maths-sciences, de l'accompagnement personnalisé dans les établissements. Le

questionnaire se voulait à la fois précis et détaillé et en même temps facile et rapide à remplir. Une aide extérieure nous a permis de le mettre en ligne en février en direction de tous les enseignants en maths-sciences de l'académie. Le dépouillement des réponses, effectué en avril mai, a permis d'avoir une idée de ce qui est pratiqué en maths-sciences dans l'académie. Le bilan ainsi que quelques pistes de réflexion ont été présentés au séminaire de juin. Parallèlement, le groupe composé de collègues travaillant à tous les niveaux du bac pro, en CAP et en ULIS, continue à travailler sur les difficultés d'apprentissage. L'objectif étant de mettre à disposition des enseignants une banque d'outils (diagnostic, remédiation, programme complémentaire...) testés en classe et utilisables selon les difficultés ou besoins repérés de nos élèves.

4.3. GR *Liaison Math-physique*

Participants :

- Susana BARATA ;
- Manuel CARTIGNIES ;
- Thierry CLAD ;
- Lionel CROISSANT ;
- Françoise DE LABACHELERIE ;
- Michel DUPREZ ;
- Yannick LEFIER ;
- **Stéphane VERJUX** ;
- Jean-Marie VIGOUREUX.

Au cours de l'année 2012-2013 le groupe math-physique s'est principalement investi dans la préparation d'un stage qui s'est tenu le 28 mars 2013 et auquel ont participé une quinzaine de stagiaires.

Deux thèmes ont été retenus pour cette année.

1. Étude des propriétés des paraboles : Pour introduire l'étude des paraboles, il est d'abord proposé de répondre à la question suivante : Comment construire une surface réfléchissante permettant de concentrer des rayons lumineux parallèles (par exemple en provenance du soleil) en un point appelé foyer de la surface ? Il s'en suit d'abord une étude expérimentale à l'aide d'un faisceau laser et d'un petit miroir qui permet de construire une première courbe de proche en proche. Après cette première étape, l'étude se poursuit par des considérations géométriques qui permettent d'établir quelques propriétés de la courbe recherchée (une parabole) : directrice, définition $MH=MF$, puis construction « à la main » de la parabole à l'aide d'une équerre et d'une ficelle. Enfin le travail se conclue par une étude analytique qui permet d'établir une équation différentielle qui montre l'existence et l'unicité de la solution du problème posé.

2. Étude des propriétés des sons musicaux à l'aide des séries de Fourier : L'étude des sons musicaux commence par l'analyse des caractéristiques des sons produits par quelques instruments de musique. L'étude se concentre ensuite essentiellement sur les instruments à corde dont on essaie d'expliquer la périodicité du signal sonore émis ainsi que sa nature, son origine. Cette étude physique fait appel aux propriétés des ondes, notions abordées en classe de TS dans le cadre du cours de physique. Cette partie "physique" est utilement complétée par une activité préparée

pour des élèves de TS également, mais cette fois dans le cadre du cours de mathématiques dont l'objectif est de découvrir quelques propriétés des fonctions sinus et cosinus ainsi que des séries de Fourier.

La présentation de ces deux thèmes s'est appuyée à de nombreuses reprises sur l'utilisation du logiciel géogebra qui permet d'illustrer les propos. L'activité sur la parabole a également été présentée lors du séminaire de fin d'année de l'IREM, le 21 juin 2013. Enfin les documents sur la parabole, sur les sons et les séries de Fourier seront publiés sur le site Web de l'IREM de Franche Comté à la rentrée prochaine après relecture et rédaction de fiches de présentation à destination des futurs utilisateurs. L'année prochaine il est également prévu l'organisation d'un stage dont le contenu sera déterminé au cours des prochaines réunions à la rentrée 2013.

4.4. GR *Mathématiques au Collège*

Participants :

- Sylvie DONTENWILL ;
- **Christine GRANDJEAN** ;
- Patrick WALTER.

Dans le cadre du socle commun de compétences et de connaissances, et dans le domaine des grandeurs où il est nécessaire de continuer à travailler au collège au vu des évaluations internationales (Pisa), nous avons recherché des situations de « tâches complexes » à proposer aux élèves en formation : choix et transformation de situations existantes, création d'activités, proches de la réalité, dans des domaines variés, qui puissent favoriser le développement de l'esprit critique des élèves.

Ce travail a permis l'animation d'un stage de formation, auquel s'étaient inscrits 31 stagiaires, le lundi 13 mai. Par ailleurs, nous continuons à contribuer au succès du Rallye Mathématique Transalpin dans l'académie de Besançon, avec une part active prise lors des corrections des copies des différentes évaluations et nous sommes en liaison avec les coordinateurs internationaux. Rappelons que les épreuves sont organisées en 4 étapes : une épreuve d'entraînement en décembre, deux épreuves de qualification en janvier et en mars et une finale en mai. L'exploitation des problèmes en classe est toujours un enrichissement notoire pour la formation des élèves à la résolution de problèmes ouverts, et nous avons pu repérer parmi ces problèmes, des « tâches complexes ». Cette année, 423 classes de sixième, cinquième et quatrième se sont engagées dans ce rallye.

4.5. GR *Mathématiques au Lycée*

Participants :

- Antoine BETTINELLI ;
- Sylvie FRIEDEN ;
- Sylvie LAMBOLEY ;
- Françoise LARNAUDIE ;
- Michel MAGNET ;
- **Alain PARMENTELAT**.

1. **Algorithmique** : « L’algorithmique a une place naturelle dans tous les champs des mathématiques ... À l’occasion de l’écriture d’algorithmes et de petits programmes, il convient de donner aux élèves de bonnes habitudes de rigueur et de les entraîner aux pratiques systématiques de vérification et de contrôle ». Cet extrait du BO marque l’entrée de l’algorithmique dans les programmes de seconde en vigueur depuis septembre 2010. Le groupe lycée de l’IREM FC a entrepris dès 2010 de proposer des activités originales, source de problèmes sur les trois niveaux de Seconde, Première et Terminale. Ces activités ont été mises en ligne sur le site de l’IREM FC et ainsi, mises à la disposition de tous les collègues. Le stage du 7 décembre 2012, qui a clôturé notre travail sur l’algorithmique a proposé la résolution algorithmique de trois exercices (enchaînement d’entiers, les sauts du kangourou et distance de deux nombres choisis de manière aléatoire) et les activités élèves qui en découlent. Il a réuni 8 participants sur 12 inscrits.

Le bilan global en ce qui concerne nos stages « algorithmique » du 4 février 2011, du 16 mars 2012 et du 7 décembre 2012 s’établit à 42 participants sur 52 inscrits. 37 de ces stagiaires travaillant en lycée et 5 en collège.

2. **GeoGebra** : Parmi les pistes de travail envisagées pour l’année prochaine a été retenue l’option « GeoGebra ». Ce logiciel, en constante évolution depuis bientôt 10 ans, ne se limite plus à un grapheur et à un logiciel de géométrie (plane) dynamique. Il est maintenant et entre autres doté d’un tableur, d’un module de calcul formel, d’outils de probabilité-statistiques en adéquation avec les programmes des bacs scientifique S et économique et social ES. Le projet du groupe lycée est de proposer des activités liées aux programmes du lycée et permettant la découverte et l’usage des outils performants de GeoGebra. Ces activités seront utilisables dans nos classes et feront l’objet de compte-rendu d’expérimentation.

4.6. GR *Mathématiques en école élémentaire*

Participants :

- BETTINELLI Bernard ;
- **CHAMBON Lionel** ;
- DORNIER Jean-Marie ;
- LE BORGNE Philippe ;
- SIMARD Arnaud ;
- TUFEL Étienne ;
- TUFEL Rachel.

Cette année, le groupe école élémentaire a entrepris un travail prévu sur deux ans portant sur le repérage et l’évaluation des compétences spatiales à la maternelle et à l’articulation des classes de GS-CP. Plusieurs raisons nous ont conduit à ce choix :

- l’importance de ce thème à la maternelle : c’est un thème transversal et interdisciplinaire (Mathématiques – EPS – Géographie) qui irrigue de nombreux enjeux d’apprentissage du « découvrir le monde à la maternelle »,
- l’importance du corps et de l’espace vécu à la maternelle pour l’enfant,
- les besoins et les difficultés rencontrées par les enseignants du premier degré (besoins repérées suite à un questionnaire distribué et des interviews réalisées dans plusieurs écoles) sur ce thème, notamment en vue d’évaluer les compétences réellement acquises par des élèves,

- les difficultés des élèves à maîtriser certaines compétences spatiales et notamment celles liées au vocabulaire spatial,
- l'importance de ce thème à l'articulation GS-CP.

Cette année nous a permis :

- de rencontrer des enseignants du premier degré en vue de nous appuyer sur leurs besoins et leurs difficultés (cf. interviews et questionnaire),
- de nous documenter et de récupérer des références théoriques sur la structuration de l'espace chez le jeune enfant :
 - les différents types et tailles d'espaces (micro, méso, macro),
 - la structuration de l'espace selon Jean PIAGET (espace vécu, espace perçu, espace conçu),
 - le développement conjoint des notions de temps et d'espace,
 - le rôle du langage dans les apprentissages spatiaux,
 - les différents concepts d'espaces dans les classes de l'école maternelle : espace vécu, espace manipulé, espace représenté, espace schématisé, espace topologique, espace orienté, espace métrique,
 - les étapes de l'organisation spatiale pour le jeune enfant : l'organisation du moi corporel, la situation des objets par rapport à moi, la situation du moi par rapport aux objets, la situation des objets entre eux.
- de structurer notre approche en vue de proposer des activités aux élèves de la maternelle,
- de produire des ressources en vue de retourner filmer dans les classes dès l'année prochaine et tester nos pistes d'activités.

Cette année a aussi permis au groupe école élémentaire de clarifier ses modalités de travail pour l'année prochaine :

- tester et aller filmer dans les classes (dès la rentrée scolaire) les situations envisagées par le groupe école élémentaire, en vue de se donner le temps et la possibilité d'y retourner en fin d'année également,
- essayer d'établir une grille d'évaluation des compétences spatiales des élèves de la maternelle,
- proposer des activités d'accompagnement aux enseignants à l'aide de dispositifs et de matériels construits par le groupe école élémentaire.

Nous espérons que ce travail – à l'issue de l'année prochaine – pourra servir de support pour la formation initiale et/ou continue, puisqu'il devrait mettre à disposition des enseignants du premier degré une grille d'observation des compétences des élèves de la maternelle et des modalités d'évaluation de celles-ci, ainsi que des pistes d'activités pour accompagner les apprentissages.

4.7. GR *Mathématiques et TICE*

Ce groupe est commun à l'IREM et à la DIFOR. Il est constitué de :

- J.-M. BLECHSCHMIDT ;
- **R. BOURDON** ;
- J. MICHAUD-BONNET ;
- J.-P. MOTTET ;
- X. GARDAVAUD ;
- S. GYURAN ;
- H. ZOUGGARI.

Seul Raoul Bourdon intervient au titre de l'IREM.

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

Objectifs : Quatre réunions d'une journée se déroulent soit à l'université (IREM), soit au rectorat et ont pour objectifs :

- faire le point sur les différentes utilisations des outils numériques dans la classe en mathématiques ;
- produire des séquences intégrant les TICE dont les plus abouties pourront être publiées sur le site de l'académie de Besançon :
<http://missiontice.ac-besancon.fr/mathematiques/> ;
- collecter et échanger des expériences, des documents, des nouveautés, des informations relatives aux nouveaux logiciels, aux nouvelles pratiques intégrant les TICE dans l'enseignement des mathématiques, des comptes-rendus de stages ou de réunions nationales, de lectures ... ;
- pratiquer une veille logicielle ;
- proposer des axes de formation à mettre en œuvre dans l'académie.

Les thèmes abordés en 2012/2013 :

- Site académique : le site de mathématiques du rectorat avait une charte graphique qui datait de 2003 et qui était désuète. Un gros travail a donc été effectué durant l'été 2012 en utilisant la technologie WordPress afin de lui donner un aspect plus moderne et profiter des avantages du web 2.0. Ainsi, dès le début du mois d'octobre, ce nouveau site était opérationnel.
- Évaluation et TICE : La réflexion portant sur ce thème a été récurrente au cours des quatre réunions. Il est indéniable que l'utilisation des TICE facilite l'expérimentation, la simulation, l'émission de conjectures et le contrôle de la vraisemblance de ces conjectures. Les TICE permettent par ailleurs d'individualiser l'enseignement dispensé aux élèves en s'adaptant à leur rythme et à leur niveau (par exemple, un élève pourra trouver une valeur numérique approchée de la solution d'un problème sans avoir nécessairement recours à la solution experte). De nombreuses questions se posent à propos de cette problématique : comment travailler les apprentissages avec les TICE ? Quelles compétences sont mises en jeu ? Comment les évaluer ? Quelles plus-values ? Quelles situations d'évaluation impliquant les TICE peut-on proposer ? Comment prendre en compte l'oral ? ... Une grille de repérage des compétences est en cours d'élaboration. Il ne s'agit pas d'évaluer des micro-tâches purement techniques avec les outils logiciels mais de repérer les compétences développées par les élèves au travers des TICE pour résoudre un problème mathématique (comprendre l'énoncé, prendre des initiatives, élaborer une démarche, conjecturer, présenter les résultats à l'écrit ou à l'oral, connaissances mathématiques mises en jeu). Quelques expérimentations ont déjà été effectuées mais elles doivent être améliorées ; d'autres auront lieu au cours de l'année scolaire 2013/2014 au travers de sujets de type « épreuve pratique ». Les retours les plus intéressants feront l'objet d'une publication sur le site académique.
- Tablettes numériques : Cette question des tablettes tactiles a été débattue de façon informelle au sein du GT bien qu'aucun des membres n'ait pu expérimenter en classe faute de matériel à disposition. Toutefois au vu de l'intérêt

suscité par ce nouvel outil, le GT s'est interrogé sur ses apports possibles et ses limites actuelles. Par ailleurs, le collège Diderot, dans lequel travaille Jérôme Michaud-Bonnet, deviendra à la rentrée « collège numérique » et dans ce cadre, quelques classes devraient être dotées de tablettes. Ainsi, Jérôme aurait dû se trouver impliqué dans cette expérimentation. Hélas, ayant obtenu sa mutation fin juin, il ne pourra finalement pas y prendre part. Les tablettes possèdent un certain nombre d'atouts techniques indiscutables (allumage rapide favorisant les aller-retours entre le travail papier et la production numérique, autonomie plus grande qu'un ordinateur portable, mobilité facilitée ...). Néanmoins, certains freins restent importants à ce jour. Ainsi, suivant le matériel choisi, le système d'exploitation est différent (iOS pour l'Ipad, Android, Windows RT, Windows 8 Pro). Et alors que les enseignants de mathématiques et les élèves sont familiarisés avec l'utilisation de logiciels de géométrie dynamique tels que Geogebra, Cabri, Geoplan-Geospace, ceux-ci ne sont installables que sur des tablettes équipées de Windows 8 Pro. Pour les autres systèmes, il faudra se tourner vers un autre logiciel (appli à télécharger sur les « store »). Il en va de même pour le tableur intégré dans la suite OpenOffice utilisée majoritairement dans les établissements (même si le fait d'utiliser un autre tableur est moins déroutant que de changer de logiciel de géométrie dynamique). Par ailleurs, si l'on souhaite encourager le travail collaboratif entre élèves, les tablettes doivent pouvoir communiquer entre elles ce qui nécessite la présence d'un réseau wifi, technologie qui est encore loin d'être présente dans les établissements de Franche-Comté.

- Forum P@nse-math <http://pansemath.ac-besancon.fr/> : Le nombre de questions posées par les élèves a été en diminution cette année. Les problèmes techniques rencontrés à certaines périodes stratégiques (à deux reprises, un problème au niveau du serveur est intervenu pendant des vacances) ne suffisent sans doute pas à expliquer cette légère désaffection. Il semble en effet qu'un grand nombre d'enseignants ne connaissent pas (ou aient oublié) l'existence de ce forum d'aide au travail pour les élèves de notre académie. Un rappel pourrait s'avérer opportun (pourquoi pas au travers de la lettre de rentrée envoyée par les IPR) pour que les enseignants présentent ce dispositif aux élèves afin que ceux-ci puissent l'utiliser à profit quand le besoin s'en fait sentir.

Axes de travail pour l'année 2013/2014 :

- Évaluation et TICE : poursuite du travail entrepris cette année avec notamment la constitution d'une banque de sujets de type « épreuve pratique » pour le collège.
- Réflexion sur l'introduction possible de « petits » programmes d'algorithmique au collège qui pourraient favoriser la différenciation pédagogique.
- Suivi de l'expérimentation de l'utilisation d'une plate-forme d'e-learning mise en place avec des BTS du lycée Victor Hugo à Besançon.
- Réflexion sur l'utilisation du langage Javascript dans Geogebra : quel apport pour l'enseignant (création de petits imagiciels vidéo-projetables à destination des élèves en vue de créer des images mentales ?).
- Veille logicielle : tests de la version de développement de Geogebra 3D ?

Participation à la commission inter-irem Maths-Tice : Raoul Bourdon n'a participé (à ses propres frais) qu'à une seule des 4 réunions de la commission inter-irem Maths-Tice cette année en raison du non remboursement de ses frais de

déplacement et d'hébergement par le Rectorat (comme cela était le cas les années précédentes). Heureusement, une solution de prise en charge de ses frais a été trouvée au sein de l'IREM de Besançon pour l'année prochaine ce qui permettra à Raoul de poursuivre les réunions avec les autres représentants de cette commission. Pour cette année, des réunions à distance (par le biais de visio-conférences) lui ont permis de s'informer de l'avancée des travaux et de participer mais de façon plus modeste. L'activité principale a porté sur l'écriture d'une brochure numérique à destination des formateurs sur les aspects du logiciel Geogebra (aspects techniques et pédagogiques).

4.8. GR *Métier Enseignant*

Participants :

- Lydia BARTHOD ;
- Sylvie DONTENWILL ;
- Christine GRANDJEAN ;
- **Géraldine JACQUIN** ;
- David MARÉCHAL ;
- Danièle ROGER ;
- Caroline THIEBAUD.

Cette année le groupe métier enseignant a travaillé sur deux axes :

Premier axe : l'institutionnalisation : En utilisant la méthode de l'instruction au sosie, nous avons travaillé l'institutionnalisation des notions de proportionnalité (en classe de 6ème) et de fonction (en 3ème). Ce travail a été conçu comme une suite de ce qui a été fait précédemment et qui a consisté en notre confrontation à une vidéo de nos propres élèves (de 6ème pour deux d'entre nous et de 3ème pour deux autres) en activité mathématique, en notre absence, dans un cadre très particulier. Il avait été demandé aux élèves de donner des consignes à un intervenant non professeur pour lui permettre de résoudre des exercices déjà vus en classe. À l'issue de ce travail, le langage, et plus précisément l'activité dialogique dans la classe, étaient apparus clairement comme des éléments essentiels du développement de l'activité mathématique des élèves. Nous avons été amenés à nous demander quelles phrases modifier, quelle définition écrire pour que les élèves puissent mieux s'en emparer, qu'ils puissent opérer avec elles, développer leur pouvoir de penser sur les problèmes proposés ? C'est ainsi que nous en sommes venus à l'idée de confronter nos manières d'institutionnaliser les savoirs nouveaux concernant les notions qui avaient été retenues dans la phase précédente.

Deuxième axe : tuteur-stagiaire, autrement : Cette activité donne suite en l'adaptant à un travail de clinique réalisé de 2006 à 2009. Des séquences de cours d'un professeur stagiaire et de ses deux tuteurs au lycée Pasteur de Besançon ont été filmées. Ces films sont suivis d'auto-confrontations simples puis d'une auto-confrontation croisée. Ces films et ces confrontations enclenchent le dialogue sur différents problèmes de métiers.

Notre groupe a fait deux présentations de son travail des années 2011-2012 à partir des vidéos des séances d'activité des élèves décrites ci-dessus. L'une s'est déroulée aux journées nationales de l'APMEP à Metz en octobre 2012 et l'autre lors de la journée de la régionale de l'APMEP en mars 2013.

Notre groupe a présenté ce travail en janvier 2013 à Paris dans un séminaire organisé par un groupe de travail sur le métier de professeurs du second degré appartenant à l'équipe de recherche de clinique de l'activité dirigée par Yves CLOT, professeur de psychologie du travail au CNAM (Conservatoire National des Arts et Métiers).

4.9. GR *Rallye Mathématique de Franche-Comté*

Participants :

- Alain BOUSSARD ;
- Emmanuelle DRAUSSIN ;
- Miloude LAÏB ;
- Michel MAGNET ;
- Martine MEILLET ;
- Alain PARMENTELAT ;
- Dominique PÉGEOT ;
- **Sandrine RIVIERE** ;
- Philippe SABIRI.

En 2012/2013, le groupe « RMFC » a élaboré et corrigé les épreuves (qualification et finale) composées chacune de 9 exercices destinées aux élèves de troisième et seconde. Pour sa 10ème édition, le Rallye Mathématique de Franche-Comté a connu de nouveau un succès au niveau de sa participation. 95 classes de 3ème et 105 classes de 2nde ont participé aux épreuves de qualification qui se sont déroulées le mardi 15 janvier 2013. A l'issue de ces épreuves, 33 classes de 3ème et 41 classes de 2nde ont été sélectionnées pour participer à la finale du jeudi 11 avril 2013. Les élèves des 5 premières classes de chaque catégorie ont été récompensés par des lots (clés USB, blocs papier,...). Le mercredi 12 juin, cinq de ces classes se sont déplacées à l'UFR des Sciences et techniques de Besançon pour une journée de remise des prix. La matinée a été consacrée à une conférence puis à la remise des lots. Après un repas au restaurant universitaire, les élèves ont participé à différents ateliers scientifiques.

4.10. GR *Statistiques et Probabilités*

Participants :

- Yves DUCCEL ;
- Damien FOURNY ;
- Maxime FOURNY ;
- **Bruno SAUSSEREAU**.

Le groupe a continué en 2012-2013 le travail sur l'enseignement des probabilités qui avait porté les années précédentes sur la classe de Seconde et Première. L'accent a donc été mis cette année sur le programme de Terminale, effectif à la rentrée 2012. Cette réflexion a été concrétisée par les actions suivantes :

1. Un stage a été animé par le groupe sur l'enseignement des probabilités et statistique en Terminale S (30 participants, deux journées : 5 février et 21 mars 2013).
2. Yves DUCCEL et Bruno SAUSSEREAU ont co-animé les journées académiques de Terminale sur les programmes de probabilités avec les IA-IPR de maths et les formateurs académiques de la DIFOR dans 10 établissements (octobre-novembre 2012)

3. Yves DUCCEL a co-animé un stage de probabilités pour les PLP avec les formateurs académiques de la DIFOR (12 février 2013).

Par ailleurs, un article est en cours de rédaction sur un exemple de prise de décision à soumettre dans la revue Repères IREM. Une brochure IREM sur la prise de décision au lycée est toujours de rédaction.

Comme interventions extérieures, Y. DUCCEL a animé un atelier aux Journées nationales de l'APMEP (octobre 2012).

Projets pour 2013-2014 : Le groupe continuera à s'intéresser l'année prochaine au programme de Terminale. Un stage est déjà proposé dans le cadre du PAF 2013-2014 de l'académie de Besançon. L'accent sera mis sur une mise à niveau des outils élémentaires de probabilité....

Enfin, Yves DUCCEL et Bruno SAUSSEREAU envisagent la rédaction d'un ouvrage de référence sur la statistique inférentielle au lycée et en post-bac. Le public visé sera constitué principalement des professeurs de mathématiques et des étudiants des nouveaux Master « Enseignement des mathématiques » qui se destinent aux concours de l'enseignement.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] A.-M. AEBISCHER & H. LANGUEUREAU – « Géométrie et artillerie au début du XIXe siècle : François-Joseph Servois dans son temps », in *Les ouvrages de mathématiques dans l'Histoire*, Pulim, 39C, rue Camille Guérin, 87031 Limoges cedex, France, 2013, p. 305–317.
- [2] ———, « La géométrie des artilleurs », *Mathématiques de la Planète Terre : Un jour une brève* <http://mpt2013.fr/2013/03/> (2013).
- [3] Y. DUCÉL, D. FOURNY, M. FOURNY & B. SAUSSEREAU – « prise de décision au lycée », *Projet de brochure IREM*.
- [4] ———, « sur un exemple de prise de décision », *Rédaction en cours pour Repères-IREM*.
- [5] Y. DUCÉL & B. SAUSSEREAU – *statistique inférentielle au lycée et en post-bac*, Projet de livre.
- [6] M. HENRY – « Apport pour les futurs étudiants de l'enseignement de la statistique et des probabilités au lycée, les programmes et les pratiques », in *Actes du colloque inter-IREM 2013 de Lyon (à paraître)*, 2013.
- [7] ———, « Approche de la notion de probabilité chez des enfants de 10–15 ans », *Repères-IREM* **93** (2013).
- [8] H. LOMBARDI – « Les nombres réels calculables selon Alan Turing (un exemple de définition constructive) », *Quadrature* **90** (2013), p. 18–23.
- [9] S. NEUWIRTH – *Transformation de la notion d'espace de l'antiquité grecque à aujourd'hui*, Projet de livre.
- [10] ———, « La mathématisation du réel par les éléates et les pythagoriciens », *Prépublication numéro 2012/5 du LMB* (2012), p. 1–12.
- [11] D. ROGER & Y. CLOT – « L'activité réelle de l'élève : pour développer l'activité enseignante », *Revue internationale du CRIRES : innover dans la tradition de Vygotsky* **1** (2013), no. 1, p. 20–25.