

# IREM de Franche-Comté

## Rapport d'activités

2011/12





# Table des matières

|     |   |    |
|-----|---|----|
| I   | Présentation et missions . . . . .  | 1  |
|     | 1) Présentation . . . . .   | 1  |
|     | 2) Missions . . . . .   | 1  |
| II  | Personnels et moyens de l'IREM . . . . .  | 2  |
|     | 1) Personnels . . . . .   | 2  |
|     | 2) Moyens financiers de l'IREM en 2011/12 . . . . .                               | 4  |
|     | 3) Financement du rallye mathématique de Franche-Comté . . . . .                  | 4  |
|     | 4) Gestion financière des brochures . . . . .                                     | 4  |
|     | 5) Site web de l'IREM . . . . .   | 5  |
| III | Activités de l'IREM . . . . .   | 5  |
|     | 1) Groupes de recherche . . . . .   | 5  |
|     | 2) Séminaires 2011/12 . . . . .   | 5  |
|     | 3) Formation continue des enseignants . . . . .                                   | 7  |
|     | 4) Publications . . . . .   | 9  |
|     | 5) Relations avec l'inspection pédagogique régionale . . . . .                    | 9  |
|     | 6) Participation au réseau des IREM . . . . .                                     | 10 |
|     | 7) Promotion des sciences et de l'université . . . . .                            | 10 |
|     | a. Fête de la science . . . . .   | 10 |
|     | b. Journée découverte de la recherche en mathématiques . . . . .                  | 10 |
|     | c. Visites de chercheurs dans les classes . . . . .                               | 11 |
|     | d. Remise des prix des rallyes mathématiques . . . . .                            | 12 |
|     | e. Séminaire lycéen "Jules Haag, un mathématicien des mathématiciennes" . . . . . | 13 |
|     | 8) Participation à des colloques . . . . .  | 14 |
|     | a. Journées nationales de l'APMEP . . . . .                                       | 14 |
|     | b. Journées inter-académiques . . . . .   | 14 |
|     | c. Autres colloques . . . . .   | 14 |
| IV  | Détail des activités et des projets des groupes de recherche . . . . .            | 14 |
|     | 1) GR <i>école élémentaire</i> . . . . .  | 14 |
|     | 2) GR <i>Mathématiques au collège</i> . . . . .                                   | 15 |
|     | 3) GR <i>Mathématiques au Lycée</i> . . . . .                                     | 16 |
|     | 4) GR <i>Difficultés d'apprentissage en lycée professionnel</i> . . . . .         | 17 |
|     | 5) GR <i>Statistiques - Probabilités</i> . . . . .                                | 19 |
|     | 6) GR <i>Mathématiques et Sciences physiques au lycée</i> . . . . .               | 19 |
|     | 7) GR <i>Rallye mathématique de Franche-Comté</i> . . . . .                       | 20 |
|     | 8) GR <i>Métier enseignant</i> . . . . .  | 20 |
|     | 9) GR <i>Mathématiques et Informatique</i> . . . . .                              | 21 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 10) | GR <i>Histoire des mathématiques</i> . . . . . | 23 |
|-----|--|----|

---

# I Présentation et missions

## 1) Présentation

Créé en 1969 suite à la réforme dite "des mathématiques modernes", l'IREM est rattaché au département de mathématiques de l'UFR ST et émerge dans le projet d'établissement dans le cadre de la formation continue. Du point de vue budgétaire, l'IREM est le centre de responsabilité 2700 de l'UFR ST. Il occupe les bureaux 359B, 361B, 362B, 363B, 365B et 332B situés au niveau trois du bâtiment B (métrologie). Sa direction est assurée par un enseignant 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'ADIREM (assemblée des directeurs d'IREM). Le mandat est de quatre ans. Son fonctionnement est assuré par :

- des personnels IATOS du département de mathématiques,
- des enseignants ou enseignants-chercheurs du département de mathématiques,
- des enseignants ou enseignants-chercheurs de l'IUFM, 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 par le ministère ou par le rectorat.

## 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 au plan quadriennal de l'Université de Franche-Comté, l'IREM 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.

Il 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). L'IREM met également sa bibliothèque à disposition des enseignants de l'académie de Besançon, des étudiants de l'université et notamment ceux du master *Enseignement des mathématiques*.

L'IREM 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'APMEP.

L'IREM 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.

Les travaux de l'IREM 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.

## II Personnels et moyens de l'IREM

### 1) Personnels

#### Directrice de l'IREM

Anne-Marie AEBISCHER, PRAG, université de Franche-Comté.

#### Personnels ATOSS

DI GUGLIELMO Monique, technicienne R. F. C. S., 50% secrétariat, sur budget état  
 VUILLEMENOT Catherine, technicienne R. F. C. E., 20% finances, sur budget état  
 Monique DI GUGLIELMO est partie en retraite fin Mars 2012. Elle a été remplacée successivement par Laura DOUARD puis Maeva GENTY (intérimaires). Son poste a été pourvu au 1er Septembre 2012.

#### Animateurs à l'IREM ayant perçu des HSE (Dgesco ou rectorales) ou des HTD (Université)

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. L'UFR Sciences et Techniques met à disposition de l'IREM 480 heures T. D., la Dgesco 450 HSE Dgesco et le rectorat 360 HSE. L'IREM a de plus bénéficié d'une dotation de 118h de la Dgesco dans le cadre de la mise en œuvre des nouveaux programmes auxquelles sont venues se rajouter 144 HSE eut égard à la qualité de la production dans ce domaine.

AEBISCHER Anne-Marie, agrégée de mathématiques, UFR ST, Université de Franche-Comté

AEBISCHER Bruno, agrégé de mathématiques, UFR ST, Université de Franche-Comté

ANDREIANOV Boris, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté

BARATA Susana, certifiée de mathématiques, lycée Nodier, Dole

BARTHOD Lydia, certifiée de mathématiques, lycée Pasteur, Besançon

BERARD Alexandre, maître de conférences, UFR SJEPEG, Université de Franche-Comté

BETTINELLI Antoine, certifié de mathématiques, lycée Lumière à Luxeuil

BIARD Romain, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté

BOURDON Raoul, certifié de mathématiques, collège Charles Peguy, Vauvillers

BOURGEOIS Céline, certifiée de mathématiques, TZR, collège Jeanneney, Rioz

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

CALDINI Céline, vacataire, UFR ST, Université de Franche-Comté

CHAMBON Lionel, certifié de mathématiques, IUFM, Université de Franche-Comté

CHOLLET Évelyne, PLP maths-sciences, lycée Tristan Bernard, Besançon

DONADELLO Carlotta, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté

DORNIER Jean-Marie, agrégé de mathématiques, IUFM, Université de Franche-Comté

DUCEL Yves, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté

FLESCH Alexis, ATER, Université de Franche-Comté

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 Benoit, PLP math-sciences, Lycée professionnel, Gray

KERSALÉ Marie, agrégée de mathématiques, lycée Louis Pergaud, Besançon  
 KLEIN Pauline, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 LAMBOLEY Sylvie, agrégée de mathématiques, lycée Georges Cuvier, Montbéliard  
 LANCIEN Florence, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 LANCIEN Gilles, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 LANGUEREAU Hombeline, PRAG, Université de Franche-Comté  
 LARNAUDIE Françoise, agrégée de mathématiques, lycée agricole de Dannemarie sur Crête  
 LEBORGNE Philippe, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 LIBOZ Emilie, ATER, Université de Franche-Comté  
 MARÉCHAL David, certifié de mathématiques, Lycée Pasteur, Besançon  
 MEILLET Martine, certifiée de mathématiques, Lycée Viette, Montbéliard  
 MONTURET Sylvain, certifié de philosophie, lycée Duhamel, Dole  
 NEUWIRTH Stefan, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 PARMENTELAT Alain, agrégé de mathématiques, lycée Friant, Poligny  
 PEGEOT Dominique, certifiée de mathématiques, collège V. Hugo, Besançon  
 PÉTIARD François, PRAG, Université de Franche-Comté  
 POUGET Muriel, PLP math-sciences, Pontarlier  
 RIVIERE Sandrine, certifiée de mathématiques, collège Pompidou, Pouilley les Vignes  
 SABIRI Philippe, certifié de mathématiques, collège de Roulans  
 SAUSSEREAU Bruno, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 SIMARD Arnaud, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 THIÉBAUD Caroline, certifiée de mathématiques, collège Diderot, Besançon  
 TUFEL Étienne, PRAG, Université de Franche-Comté  
 VERJUX Stéphane, agrégé de sciences physiques, lycée Pasteur, Besançon  
 VIGOUREUX Jean-Marie, professeur, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 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**

AMMAR-KHODJA Farid, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté  
 BETTINELLI Bernard, agrégé de mathématiques, retraité  
 BRUNNER Sylvie, PLP2 mathématiques-sciences, lycée Tristan Bernard, Besançon  
 CARTIGNIES Manuel, agrégé de mathématiques, TZR Lycée Pergaud, Besançon  
 CROISSANT Lionel, certifié de mathématiques, Lycée A. Paris, Besançon  
 DE LABACHELERIE Françoise, agrégée de mathématiques, retraitée  
 HENRY Michel, assistant-agrégé de mathématiques, retraité  
 LOMBARDI Henri, maître de conférences, UFR ST, Université de Franche-Comté, retraité  
 MAGNET Michel, agrégé de mathématiques, retraité  
 MERKER Claude, agrégée de mathématiques, retraitée  
 MEYER Martin, maître de conférence de mathématiques, UFR ST, Université de Franche-Comté

## 2) Moyens financiers de l'IREM en 2011/12

Sur les 7500 € prévus initialement dans la dotation, seuls 6000 ont été attribués au CR 2700. Cette restriction du budget à un moment où l'IREM se développe et intensifie ses actions en direction de l'enseignement secondaire est désastreuse.

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

- remboursements 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, achat d'ouvrages pour la bibliothèque ;
- achat de matériel.

L'année 2011/12 a vu tout d'abord par une augmentation du nombre des animateurs de l'IREM. Les animateurs issus du secondaire permettent ainsi de faire rayonner l'université dans 14 lycées et 10 collèges de l'académie. Le nombre d'établissements dans lequel l'IREM est amené à intervenir augmente encore en prenant en compte les classes inscrites au rallye mathématique de l'IREM. Pour élargir le socle culturel des interventions, les séminaires, les journées d'études de l'IREM ont souvent fait appel à des intervenants extérieurs. Ces séminaires ont touché un nombre croissant d'enseignants. Cette politique dynamique a un coût : nous n'avons pu procéder à aucun achat d'ouvrages pour alimenter la bibliothèque de l'IREM. Les déplacements en colloques ou réunions nationales se sont effectués dans des conditions de remboursement indignes (en général, uniquement le transport).

Les dépenses de l'IREM 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.

## 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 (1500€) ;
- le conseil général du Doubs (700€) ; le conseil général du Territoire de Belfort (500€, stylos et cartes) ;
- la ville de Besançon (200€) ;
- l'UFRST (prêt des locaux, prise en charge du repas des élèves au RU) ;
- le conseil général du Jura (500€) ;
- le conseil général de Haute-Saône (fourniture de livres touristiques).

L'ensemble des dotations allouées à l'action "rallye" sert à récompenser les élèves de 10 classes (5 classes de troisième et 5 classes de seconde) arrivées en tête. Les élèves de certaines de ces classes ont été invités par l'IREM à l'UFR ST.

## 4) Gestion financière des brochures

La gestion financière des brochures écrites par les animateurs de l'IREM est effectuée par les Presses universitaires de Franche-Comté. Le bénéfice dégagé permet de financer la P.A.O., l'impression de nouvelles brochures, les frais d'affranchissement et de photocopies



de l'IREM. L'IREM soutient la collection "Pratiques et techniques " à laquelle appartient la série "Les publications de l'IREM de Besançon".

## 5) Site web de l'IREM

Le site web de l'IREM <http://www-irem.univ-fcomte.fr/> est administré par Anne-Marie Aebischer. Il 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 sites des laboratoires de l'université. La nouvelle version du site est en ligne depuis la rentrée universitaire 2010.

## III Activités de l'IREM

### 1) Groupes de recherche

Les groupes de recherche au sein de l'IREM de Franche-Comté 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 *mathématique et informatique*

Groupe *histoire des mathématiques*

Chaque groupe a rédigé son propre rapport d'activité qui est présenté un peu plus loin.

### 2) Séminaires 2011/12

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.

Voici le détail des interventions en séminaire de l'année 2011/12 :

14 septembre 2011 : ***L'informatique, une chance pour les mathématiques ? et ... pour les profs de maths ?***, par Alex Esbelin, maître de conférences à l'université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand.

*Résumé* : L'évolution des techniques, en particulier informatiques, apporte de nouveaux problèmes. Cet exposé proposera d'abord des exemples variés montrant que ces nouveaux problèmes issus de l'informatique demandent aux mathématiques l'adaptation de méthodes bien connues, mais aussi l'étude de nouveaux objets et la création de nouvelles méthodes :

cryptographie quantique, grandes bases de données, calculs à précision "infinie", traitement des images, bio-informatique,... On envisagera ensuite la question de la place de ces nouveautés dans l'enseignement secondaire d'un point de vue non institutionnel.

18 novembre 2011 : ***Quand les lycéens apprivoisent la recherche...*** par Yves Lafont, professeur à l'Université de la Méditerranée (Aix-Marseille 2), responsable du groupe IREM Hippocampe.

*Résumé* : Les stages Hippocampe développés depuis 2005 à l'Université de la Méditerranée de Marseille consistent à accueillir une classe de lycéens pendant trois jours consécutifs, à l'Université, pour une initiation à la recherche en mathématiques. Encadrés par des chercheurs, les élèves réfléchissent sur des problèmes de mathématiques, en lien avec les thèmes de travail du chercheur responsable du stage. Ils posent des questions et élaborent des hypothèses, puis ils expérimentent, discutent, débattent et communiquent et enfin présentent leurs travaux à d'autres chercheurs lors d'une séance de posters. Cet exposé nous détaillera le déroulement de ces stages ainsi que quelques thèmes de recherche abordés.

6 janvier 2012 : ***Labomep, un outil pour la classe*** par Sébastien Hache, cofondateur de Sésamath.

*Résumé* : L'association Sésamath ([www.sesamath.net](http://www.sesamath.net)) a maintenant 10 ans. Dans cet exposé, Sébastien Hache, co-fondateur de Sésamath, présentera le travail de cette association et plus particulièrement sa dimension collaborative sous licence libre. Parmi tous les projets de Sésamath, il présentera particulièrement l'application Labomep ([www.labomep.net](http://www.labomep.net)) qui permet de mettre en place un travail différencié dans la classe et de créer ses propres ressources (GéoGebra, liens externes...).

17 février 2012 : ***Un algorithme étonnant***, par Bruno Aebischer, Université de Franche-Comté.

*Résumé* : Quelques instructions simples permettent de construire à partir de la fonction définie par  $f(x) = a \cos x + b \sin x$  ( $a, b$  fixés), des suites d'entiers qui, curieusement semblent toutes 710-périodiques à partir d'un certain rang. Quelle est l'origine de cette apparente périodicité? D'où vient le nombre 710? Tout en présentant une activité algorithmique exploitable dans les classes de lycée, l'exposé donnera les clés de ces phénomènes.

13 avril 2012 : ***Transformations d'images numériques***, par Anne-Marie Aebischer et Françoise De Labacherie, IREM de Franche-Comté.

*Résumé* : Que devient une image numérique quand on applique de façon répétitive une même transformation à ses pixels? L'algèbre s'invite naturellement pour apporter des réponses aux paradoxes de la transformation du photomaton. Nous verrons ensuite comment mettre en œuvre des transformations d'image à l'aide du logiciel Scilab. De telles activités peuvent être proposées à des lycéens de seconde ou de première dans le cadre de l'accompagnement personnalisé. Elles sont également très fortement connectées aux nouveaux programmes de 1ère STI2D, STSD2A, ainsi qu'au nouvel enseignement de spécialité de Terminale S.

29 juin 2012 : ***Journée mathématique 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. Elle a été principalement centrée cette année encore sur les évolutions des programmes du lycée.

## Programme de la journée du 29 Juin 2012

10h - 12h : *Intervalles de fluctuation et de confiance pour une proportion : aspects mathématiques et statistiques*, par Bruno SAUSSEREAU, IREM de Franche-Comté.

L'objectif est de proposer une approche synthétique des diverses définitions d'intervalles de fluctuation et de confiance introduites par les programmes de la Seconde aux classes post-bac en vue d'apporter un éclairage sur les choix effectués.

A cet effet, nous examinerons les relations que ces multiples définitions entretiennent entre elles, notamment :

- en comparant les diverses définitions introduites de la Seconde à la Terminale et en post-bac ;
- en explicitant le cadre mathématique qu'elles supposent, notamment en vue du nouveau programme de Terminale ;
- en détaillant le passage de la notion d'intervalle de fluctuation à celle d'intervalle de confiance.

Parallèlement nous nous efforcerons à mettre en évidence quelques idées directrices dans la construction mathématique des intervalles de fluctuation et de confiance, ainsi que dans la discussion de leur pertinence en statistique.

## Programme de l'après-midi

14h - 14h30 : *Groupe métier enseignant*.

Des élèves de 6e, 3e, et 2de ont été filmés travaillant dans un cadre particulier. Nous avons étudié ces vidéos : ce qui était attendu par nous et ce qui ne l'était pas.

14h30 - 15h : *Fenêtre sur cours ... de mathématiques* par le groupe élémentaire.

Visite guidée du DVD réalisé cette année, qui recense 99 extraits vidéos tirés de 15 séances de mathématiques dans les classes de CE1 à CM2 et qui balaie de nombreux domaines des classes de l'école élémentaire en mathématiques. Présentation technique des menus, des fonctions de navigations, et des possibilités d'utilisation du contenu.

15h - 15h30 : Pause

15h30 - 16h : *Parachute en ligne* par le groupe mathématique et science physique.

Présentation d'une activité menée cette année en classe de 2GT autour de la chute d'un parachute, proposée conjointement aux élèves en physique et en mathématiques. Étude des deux aspects de ce problème.

16h - 16h30 : *Marche aléatoire* par le groupe lycée.

Présentation du travail réalisé et expérimenté en classe de seconde et en première S sur les marches aléatoires. Des documents relatifs à ces activités sont disponibles sur le site de l'IREM (onglet Ressources en ligne).

16h30 - 17h : *Interventions d'autres groupes*

Présentation des travaux et futures orientations des groupes *Mathématiques au lycée professionnel*, *Histoire des mathématiques*. Présentation de la conférence faite au lycée Jules Haag.

## 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, les IA-IPR et la directrice de l'IREM préparent la réunion d'harmonisation des stages lors d'une réunion informelle.

Voici la liste des stages effectués :

***Initiation au logiciel LaTeX*** animé par Anne-Marie AEBISCHER, durée 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.

***LaTeX : perfectionnement***, animé par François Pétiard, durée 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 MétaPost.

***Les probabilités en Première et en Terminale***, animé par Bruno Saussereau, Yves Ducl, durée 12 heures, 26 participants.

Le renouvellement des programmes de lycée en probabilité se poursuit. L'objectif de ce stage est d'accompagner leur mise en oeuvre. Après un complément d'information en statistique inférentielle s'appuyant sur des simulations par ordinateur, une réflexion sur l'enseignement des probabilités dans ces deux niveaux sera conduite avec les stagiaires.

***Enseigner à partir des problèmes de rallye***, animé par le groupe rallye mathématique, durée 12 heures, 23 participants.

Présentation de problèmes ouverts en lien avec le rallye mathématique de Franche-Comté. Travail sur l'analyse a priori et a posteriori d'exercices, études de productions d'élèves. Evaluation de compétences du socle à travers ce type d'exercices.

***Les syllogismes d'Aristote en classe***, animé par Françoise De Labachellerie, Sylvain Monturet et Claude Merker, durée 6 heures, 19 participants.

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

***Activités algorithmiques***, animé par Alain Parmentelat, Antoine Bettinelli et le groupe lycée, durée 6 heures, 18 participants.

Présentation d'activités de recherche permettant d'installer de nouvelles connaissances et compétences dans les domaines de l'algorithmique et de la logique. A travers divers algorithmes que nous construirons ou analyserons, seront présentés et utilisés les notions de condition nécessaire et suffisante, les quantificateurs et opérateurs logiques. Compte-rendu d'expérimentations.

***Journées d'études de l'IREM : Histoire des mathématiques***, durée 18 heures, 34 participants. Programme et liste des intervenants ci-dessous.

- Jeudi 12 janvier (matin) : *D'Alembert et les probabilités au 18eme siècle* par Pierre Crepel (CNRS, Lyon 1).

D'Alembert a longtemps été considéré comme ayant tort sur tous les points, en ce qui concerne le calcul des probabilités. Comment est-ce possible ? Nous reprendrons une dizaine

de questions sur lesquelles il a été en polémique contre les uns ou les autres, surtout contre Daniel Bernoulli, et nous essaierons d'analyser ses points de vue critiques. Nous les mettrons en relation 1) avec les utilisations des probabilités dans les phénomènes physiques et sociaux ; 2) avec les réactions des élèves face à l'enseignement des probabilités et statistiques.

- Jeudi 12 janvier (après midi) : *Sophie Germain* par Farid Ammar-Khodja, Université de Franche-Comté.

Présentation de la mathématicienne Sophie Germain, étude de quelques uns de ses textes.

- Vendredi 13 janvier (matin) : *Le double sens du concept de probabilité selon Cournot*, par Thierry Martin, Université de Franche-Comté.

- Vendredi 13 janvier (après midi) : *Economie et statistiques Théorie des erreurs au 19eme siècle, économie*, par Michel Armatte, Université de Paris-Dauphine.

- Lundi 23 janvier (matin) : *Poisson et sa loi*, par Yves Ducel, Université de Franche-Comté ;

- Lundi 23 janvier (après midi) *La théorie analytique des probabilités de Laplace (1812)*, par Hombeline Languereau, Université de Franche-Comté.

Bicentenaire de la parution de cet ouvrage magistral, fruit de 40 années de recherches entamées en 1774 .

La préparation à l'agrégation interne de mathématiques contribue à la formation continue théorique des enseignants. Cette préparation est organisée à l'UFR ST. L'IREM accueille et accompagne les enseignants venant suivre la préparation et met à leur disposition sa bibliothèque. Les excellents résultats de cette année nous encouragent à poursuivre cette organisation.

## 4) 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 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.

L'ouvrage *Le cube dans tous ses états* a été publié en Octobre 2011 dans la série *Les publications de l'IREM de Besançon* de la collection *Pratiques et Techniques* des Presses universitaires de Franche-Comté.

Les travaux en cours des animateurs sont aussi en ligne sur le site de l'IREM de Franche-Comté.

## 5) 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<sup>me</sup> Chantal Geoffroy, M. Nicolas Magnin et M. Frédéric Teulat sont destinataires des courriels de l'IREM (programme des séminaires, planning des stages). La formation des professeurs de première en probabilité, pilotée par l'inspection pédagogique et motivée par les nouveaux programmes

de 1<sup>re</sup> a été assurée en partie par les membres des groupes IREM "probabilités et statistiques". Il en a été de même pour la formation des enseignants de lycée professionnel. Le correspondant académique de l'IREM est M. Nicolas Magnin.

## 6) Participation au réseau des IREM

Anne-Marie Aebischer, directrice de l'IREM de Franche-Comté participe aux réunions de l'ADIREM (Assemblée des directeurs d'IREM).

Benoit Kern, responsable du groupe *Difficultés d'apprentissage en lycée professionnel* a participé cette année aux travaux de la CII LP. Le financement des déplacements liés à cette participation n'a pas pu être pris en charge par le rectorat et Benoit Kern a dû financer seul ses déplacements.

Raoul Bourdon participe aux travaux de la CII TICE, ses trajets ont été pris en charge par le rectorat. Hombeline Languereau, responsable du groupe *Histoire des mathématiques* participe à la CII Épistémologie et histoire, les déplacements sont pris en charge par l'IREM. L'IREM de Franche-Comté contribue à la revue trimestrielle Repères IREM : Yves Duceul en est le rédacteur en chef et Henri Lombardi est membre du comité de rédaction.

Dans le cadre des commissions Inter-IREM, les animateurs de l'IREM de Franche-Comté ont apporté leur contribution au colloque de la COPIRELEM, au colloque de la CORFEM (qui a eu lieu à Besançon) et au colloque de la CII Épistémologie et histoire.

## 7) 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.

### a. 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 participe chaque année à la fête de la science. Ses animateurs ont tenu un stand au "village des sciences" cette année à l'UFR ST du 13 au 16 octobre 2011 sur lequel étaient proposées des activités mathématiques.

Le stand intitulé *Images et maths* a proposé au public d'observer et de réaliser des objets à caractère fractal. La réalisation d'un tétraèdre de Sierpinsky géant composé de 1024 tétraèdres fabriqués par tous les participants a été un des grands moments du stand.

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

### b. Journée découverte de la recherche en mathématiques

Une invitation a venir avec leur classe de Première ou Terminale S assister à une conférence et un atelier de mathématique à l'université a été adressée, via les IPR aux enseignants de mathématique de l'académie. La journée s'est déroulée le mercredi 16 Novembre 2011 à l'UFR Sciences et Techniques de 9h45 à 16h. Elle a rencontré un grand succès et a rassemblé

environ 280 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

- 9h45 hall de l'amphi A, accueil des participants ;
- 10h amphi A, présentation Les mathématiques à Besançon ;
- 10h45 visites de laboratoires (biochimie, laboratoire de mathématiques, observatoire, sonochimie et réactivité des surfaces) ;
- 12h repas au Restaurant Universitaire Petit Bouloie ;
- 12h45 hall de l'amphi A, rencontre avec des étudiants de licence et master de mathématiques ;
- 13h amphi A, accueil des participants de l'après-midi. Présentation Les mathématiques à Besançon ;
- 13h45 au laboratoire de mathématiques , ateliers au choix :  
générateurs pseudo-aléatoires - dynamique des populations - transformations d'images - l'infini - mouvement et hasard - géométrie du terrain ;
- 15h amphi A, Conférence *Géométries* par Cédric Bonnafé, directeur de recherches au CNRS, Université de Montpellier 2.

En raison du grand nombre de participants, la conférence a également été proposée de 13h45 à 14h45. Une autre série d'ateliers a été proposée de 15h à 16h. 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.

### c. Visites de chercheurs dans les classes

En liaison avec la journée *Découverte de la recherche en mathématiques*, nous avons souhaité établir des liens entre les chercheurs et les classes par des visites de mathématiciens dans les classes. Cette intervention pouvant prendre, à la demande, la forme d'une conférence ou d'un atelier. Les demandes ont été variées. Voici un récapitulatif des différentes interventions effectuées ou programmées.

12 interventions ont ainsi été réalisées dans les classes qui en ont fait la demande. Voici le détail de ces interventions.

| Intervenants                           | Lycée                                   | Type d'intervention | Classe                     | Date         |
|--|---|---------------------|----------------------------|--------------|
| A. Bérard<br>ingénieur de<br>recherche | Lycée Pergaud<br>(Besançon)             | Atelier             | 1°S                        | 23/01/12     |
| A. Flesch<br>doctorant                 | Lycée Follereau<br>(Belfort)            | Atelier             | 2° (deux demi-<br>groupes) | 24/01/12     |
| A. Flesch<br>doctorant                 | Lycée Follereau<br>(Belfort)            | Atelier             | 1° STI                     | 24/01/12     |
| E. Liboz<br>doctorante                 | Lycée G. Collomb<br>(Lure)              | Conférence          | Elèves de 1°S et<br>T S    | 23/02/12     |
|  | Lycée J. Haag<br>(Besançon)             | Atelier             | 1°S                        | 24/02/12     |
|  | Lycée Grand<br>Chénois<br>(Montbéliard) | Conférence          | 1°S (2 classes)            | Mars 2012    |
| A. Flesch<br>doctorant                 | Lycée<br>Montroland<br>(Dole)           | Atelier             | 1°S                        | Juin 2012    |
| C. Caldini<br>doctorante               | Lycée Pergaud                           | Atelier             | 1°S                        | Date à fixer |
| G. Lancien<br>professeur               | Lycée J. Haag                           | Atelier             | 1°S                        | Mars 2012    |
| B. Aebischer<br>enseignant             | Lycée Ledoux                            | Atelier             | T° S                       | 19/04/12     |
| F. Lancien<br>Maître de<br>conférences | Lycée J. Michel<br>(Lons le Saunier)    | Conférence          | TS                         | 12/04/12     |

#### d. Remise des prix des rallyes mathématiques

L'IREM de Franche-Comté conçoit et gère le Rallye mathématique de Franche-Comté pour les classes de troisième et de seconde et soutient le Rallye mathématique transalpin, rallye international proposé aux élèves de sixième, cinquième et quatrième. 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 à l'université ou dans les établissements des classes lauréates.

La remise des prix du rallye mathématiques de Franche-Comté a eu lieu le Mercredi 6 Juin à l'UFR ST.

Nous avons privilégié cette année les classes de seconde pour le déplacement à l'UFR ST. Nous avons ainsi invité les cinq classes de seconde primées et la classe de troisième arrivée première pour vivre la remise des prix à l'UFR ST, dans le cadre d'une « journée scientifique », sur le campus et dans les laboratoires de l'UFR Sciences.

La journée a débuté dans un amphithéâtre de l'UFR Sciences par une conférence de culture



générale *Des mathématiciennes ça existe!*, par Anne-Marie Aebischer. À travers cette conférence, nous avons cherché à promouvoir le rôle des femmes dans les mathématiques anciennes et actuelles. Cette conférence a été suivie par la remise des prix aux élèves.

Les lots remis aux élèves sont des sacs 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 vus remettre une mallette de l'UFR sciences contenant quelques livres mathématiques (offerts par l'IREM) et des ouvrages touristiques sur la Haute-Saône (offerts par le conseil général de Haute Saône).

Les repas des élèves et de leurs enseignants ont été pris au restaurant universitaire le Petit Bouloie. Ils étaient financés par l'UFR Sciences.

Le programme de l'après-midi avait été soumis au choix des enseignants. Une classe a souhaité utiliser l'après-midi pour aller visiter le musée du temps. Les autres classes se sont réparties entre des visites d'exposition de la Fabrika (*À fond les photons, Et pourtant elle tourne*) ou de laboratoires de l'UFR Sciences. Les visites de laboratoires commençant à 14h30, les élèves concernés ont pu assister de 13h30 à 14h30 à un challenge *Mathador*, animé par Éric Trouillot, concepteur du jeu. Le programme détaillé de l'après-midi figure ci-dessous.

| Répartition pour l'après-midi |                         |            |                 |  |              |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-----------------|--|--------------|
| Etablissements                | Labo/Expo               | Nb. élèves | Accompagnateurs | RV pour visites labos, expos                         |              |
| Le Russey                     | Observatoire            | 22         | 2               | 13h30 devant RU pt Bouloie                           |              |
| Morez 1                       | Expression génique      | 16         | 1               | <b>Mathador</b> de<br>13h30 à 14h30<br>amphi Croisot | Hall Prope.  |
| Morez 2                       | FEMTO                   | 16         | 1               |  | Hall amphi A |
| Lure 1                        | Chimie                  | 17         | 1               |  | Hall Prope.  |
| Lure 2                        | Et pourtant elle tourne | 18         | 1               | 13h30 à l'exposition                                 |              |
| Montbéliard                   | A fond les photons      | 16         | 2               | 13h30 à l'exposition                                 |              |
| Besançon                      | Chimie                  | 12         | 1               | <b>Mathador</b>                                      | Hall Prope.  |
| Poligny                       | Musée du temps          | 31         | 2               | visite musée du temps                                |              |

Les prix des autres classes récompensées ont été remis à l'occasion d'une petite cérémonie incluant la conférence *Des mathématiciennes, ça existe!* dans leurs établissements respectifs.

La remise des prix au niveau régional du rallye mathématique transalpin a eu lieu le mercredi 13 Juin à l'UFRST. Trois classes de collège se sont déplacées à l'UFR ST. La remise des prix a été l'occasion de deux petites conférences, l'une consacrée à la vie de Marie Curie par Michel Henry, l'autre *Des mathématiciennes, ça existe!* par Anne-Marie Aebischer.

### e. Séminaire lycéen "Jules Haag, un mathématicien des mathématiciennes"

À la demande de T. Clad, enseignant au lycée Jules Haag, l'IREM a mis en place au lycée Jules Haag un séminaire intitulé *Jules Haag, un mathématicien des mathématiciennes*. L'objectif de cette action est de proposer trois conférences annuelles destinées à l'ensemble des lycéens afin de populariser les mathématiques actuelles.

La première conférence *Le fabuleux destin du théorème de Fermat* par Anne-Marie Aebischer a eu lieu le 29 Mai 2012. Une reprise de cette conférence a eu lieu le 11 juin dans une classe qui n'avait pas pu assister à cette conférence.

## 8) Participation à des colloques

### a. Journées nationales de l'APMEP

Les animateurs de l'IREM participent aux actions de l'APMEP<sup>1</sup> tant au niveau local qu'au niveau national. De nombreux animateurs IREM ont participé aux journées nationales de l'APMEP.

Les journées nationales de l'APMEP 2011 se sont déroulées à Grenoble du 22 au 25 Octobre 2011.

Cinq ateliers y ont été proposés par les animateurs de l'IREM de Franche-Comté :

- *Accès vidéo original à l'activité mathématique des élèves : surprise, questionnement*, par Danielle Roger, Christine Grandjean et Géraldine Jacquin ;
- *La prise de décision avec la loi binomiale en classe de Première* par Yves Ducel ;
- *Résolution de systèmes linéaires au 18ème siècle*, par Hombeline Languereau ;
- *Géométrie grandeur nature*, par Anne-Marie Aebischer ;
- *Algorithme de fabrication de suites 710-périodiques (ou presque)*, 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.

### b. Journées inter-académiques

L'académie de Besançon a accueilli les journées inter-académiques de l'inspection générale de mathématiques regroupant IPR et formateurs de différentes académies de l'est de la France. Deux conférences ont été données par des animateurs de l'IREM :

- *Intervalles de fluctuation et de confiance*, par Yves Ducel ;
- *F.-J. Servois (1767-1847) ou la géométrie à l'école de l'artillerie*, par Anne-Marie Aebischer et Hombeline Languereau.

### c. Autres colloques

Anne-Marie Aebischer a animé un atelier *Transformations d'images numériques* aux Journées de popularisation des mathématiques d'Orléans.

Le détail des autres participations/interventions (CORFEM, Colloque de la CII Épistémologie et histoire,...) sont précisés dans les rapports des groupes de travail.

## IV Détail des activités et des projets des groupes de recherche

Les responsables des groupes ont leur nom écrit en gras.

### 1) GR école élémentaire

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

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

Ces dernières années, le groupe IREM École élémentaire a réalisé en collaboration avec des enseignants du primaire de nombreux films de séances de classes en mathématiques. À partir de ce stock de films, le travail de cette année a porté sur la création complète d'un DVD qui regroupe 15 séances de classes découpées en 99 extraits vidéos.

Trois axes essentiels de notre travail de l'année sont à dégager :

- l'analyse détaillée de tous les films réalisés qui a conduit à la sélection des extraits les plus intéressants et à leur présentation rapide proposée sur le support DVD ;
- le travail de montage vidéo associé qui nous a conduit à de nombreuses séances « techniques » : utilisation d'un logiciel de montage vidéo, coupes de vidéos afin d'enlever les parties les moins intéressantes, création de sous-titrages, ... ;
- la conception du support DVD lui même ;
- le choix de sa création sous la forme d'un site Web au format html afin d'être utilisables sur tous les environnements informatiques (GNU/Linux, Mac, Windows) ;
- la création du plan du DVD et la gestion des menus pour rendre la navigation fluide et aisée ;
- la création de la jaquette du DVD ;
- la création de documents accompagnant ce support DVD : aides à la navigation, descriptif écrit du déroulement des séances et des objectifs associés, copies des documents distribués aux élèves, productions d'élèves pour certaines séances, fichier en pdf qui reprend la totalité des textes d'accompagnement des séances de classes.

Ce DVD pourra servir de support pour la formation initiale ou continue, puisqu'il met ainsi à disposition des formateurs de mathématiques du premier degré une banque de séances subdivisées en films assez courts correspondants aux différentes phases de la séance : consigne(s), recherche(s), mise(s) en commun, débat(s), ...

Un point important à noter est que l'objectif n'est pas de présenter des séances « modèles » (si tant est qu'elles existent !) mais plutôt des séances qui témoignent des pratiques variées issues de séances ordinaires de mathématique.

À l'aide de ce support DVD et des films qu'il contient, plusieurs utilisations possibles en formation peuvent alors être dégagées :

- une analyse de pratiques sur le plan pédagogique : gestion de la classe, scénario d'une séance, travail de groupe, rôle du maître ;
- une analyse de pratiques sur le plan didactique : gestion de l'erreur, conceptions d'apprentissages, résolution de problèmes, analyses de productions des élèves, validation ;
- une entrée selon un thème notionnel disciplinaire spécifique : proportionnalité, calcul mental, fractions et nombres décimaux, calculatrices, probabilités, géométrie, grandeurs et mesures ;
- en lien avec les programmes de l'école primaire, une étude d'un contenu donné par niveau ou par cycle.

## **2) GR *Mathématiques au collège***

Participants : DONTENWILL Sylvie, **GRANDJEAN Christine**, WALTER Patrick.

La réflexion du groupe a porté sur l'enseignement des grandeurs au collège : recherche de documents existants déjà sur ce thème, lectures, retour sur une situation conçue précédemment.

Dans le domaine des grandeurs et celui des probabilités, thème que nous avons travaillé antérieurement, et dans le cadre du socle commun de connaissances et de compétences au

collège, nous avons orienté le travail sur la recherche de " tâches complexes " à proposer aux élèves en formation ou évaluation. Ce travail doit aboutir à l'animation d'un stage de formation en avril 2013.

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. Cette année, 414 classes de sixième, cinquième et quatrième se sont engagées dans ce rallye.

### 3) GR *Mathématiques au Lycée*

Participants : BETTINELLI Antoine, FRIEDEN Sylvie, LAMBOLEY Sylvie, LARNAUDIE Françoise, MAGNET Michel, **PARMENTELAT Alain**.

Les travaux du groupe lycée ont portés cette année sur :

1. L'étude du cube dans ses différentes positions.

La brochure *Le cube dans tous ses états, Activités de géométrie et d'analyse* est sortie en novembre 2011, quelques jours après les journées APMEP de Grenoble, où elle a été présentée.

2. Algorithmique : construction d'activités pour les classes.

Extrait du programme de Terminale S : " Les élèves, dans le cadre d'une résolution de problèmes doivent être capables :

- d'écrire une formule permettant un calcul ;
- d'écrire un programme calculant et donnant la valeur d'une fonction, ainsi que les instructions d'entrées et sorties nécessaires au traitement ;
- programmer un calcul itératif, le nombre d'itérations étant donné ;
- programmer une instruction conditionnelle, un calcul itératif, avec une fin de boucle conditionnelle.

Le poids de l'algorithmique dans les nouveaux programmes, qui seront appliqués en Terminale durant l'année scolaire 2012-2013, nous a encouragés à poursuivre nos travaux dans ce domaine durant l'année écoulée.

Nous avons cette année proposé deux activités originales, avec derrière un énoncé cadre, de nombreux exercices de difficultés croissantes permettant d'atteindre les objectifs du programme :

#### *Marche aléatoire*

La situation étudiée est la suivante : un point mobile se déplace sur un axe horizontal en fonction du résultat d'un lancer de pièce. " Pile " implique un déplacement d'une unité vers la droite, " Face " implique un déplacement d'une unité vers la gauche.

Diverses activités ont été testées cette année dans les trois niveaux du lycée.

#### *Le risk*

Étude d'un jeu de dé original, où les résultats du joueur 1 forment un univers où les différentes issues ne sont pas équiprobables, où l'expérience aléatoire du joueur 2 est

conditionnée par le résultat du joueur 1. L'écriture d'algorithmes permettra de simuler certaines étapes du jeu, d'étudier diverses stratégies pour le joueur 2.

Ces travaux feront l'objet d'une mise en ligne sur le site de l'Irem de Franche-Comté.

Ils ont également été proposés durant le stage du 16 mars 2012, qui a été suivi par 18 collègues de l'Académie.

#### 4) *GR Difficultés d'apprentissage en lycée professionnel*

Participants : Sylvie BRUNNER, Évelyne CHOLLET, **Benoît KERN** Muriel POUGET.

Objectifs du groupe de travail :

- Réaliser des séquences de formation permettant de faire acquérir, mémoriser, réinvestir les notions fondamentales du socle commun à des élèves d'ULIS ou en difficulté en lycée professionnel ;
- Mettre en lumière les adaptations et différenciations particulières de ces séquences.

Travaux réalisés :

- Les équations en ULIS.

Travail sur un document de synthèse présenté par Muriel sur une séquence mise en place l'année dernière avec ses élèves d'ULIS ainsi que cette année. Il s'agit d'un travail autour de la mise en place du concept d'équation, du vocabulaire et des procédures qui s'y rapportent.

Travail découpé en plusieurs séances :

- Réalisation de machines à calculer sous EXCEL ;
- Utilisation de ces machines (les élèves ayant déjà vu l'utilisation des formules sous EXCEL) ;
- Proposition des élèves de résultats d'une de ces machines, en indiquant laquelle. Les autres élèves doivent retrouver la valeur initiale. Utilisation de cartes nominatives (initiale du prénom) sous lesquelles les élèves inscrivent une valeur cachée (inconnue) et affichage au tableau ( $B + 2 = 9$ ) ;
- Explicitation par mise en commun des procédures utilisées par les élèves pour déterminer la valeur cachée afin de faire ressortir une procédure experte ;
- Formalisation de cette procédure. Mise en place du vocabulaire ;
- Utilisation et mécanisation de la procédure ;
- Extension à la résolution d'équation du type  $ax + b = c$  ;
- Mise en équation de problèmes concrets à travers des scénettes au magasin du lycée.
- Catégorisation en LP.

Observation proposée par Benoit Kern sur les procédures de catégorisation mises en place par les élèves.

Hypothèse : L'enseignement de façon disjointe de la fonction linéaire puis affine comme cela est beaucoup fait est un frein à la conception des fonctions linéaires comme sous classe des fonctions affines.

Déroulement de l'observation :

Phase 1 : Véhicules

- On donne à chaque élève une feuille contenant 15 images appartenant à une catégorie familière (véhicules) et on leur demande individuellement de créer plusieurs catégories afin de différencier les images.
- Mise en commun en petit groupes (3). On donne au groupe une feuille A3 et les images découpées. On demande la réalisation d'une catégorisation jusqu'à obtenir une discrimination que le groupe juge convenable et pertinente. Les élèves collent les images sur la feuille A3 en fonction des catégories établies et définissent, si possible, une étiquette (nom) pour chaque catégorie.
- Mise en commun (classe) Mise en évidence de différents critères de catégorisation entre groupes, de différence de profondeur de catégorisation (nombre de sous catégories). Réflexion autour du mode de catégorisation le plus adapté en fonction du contexte auquel la démarche pourrait être associée. Un document présentant une catégorisation préétablie est disponible mais ne devrait pas être utilisé (présent pour permettre de visualiser un mode de catégorisation possible).

#### Phase 2 : Représentations graphiques de fonctions

- Le principe de catégorisation ayant été établi, on reprend le déroulement précédent avec des éléments moins familiers pour les élèves (représentations graphiques de fonctions) : réflexion individuelle, mise en commun en petits groupes, mise en commun classe.
- Observation de la finesse de catégorisation (nombre de sous classes, nombre de catégories,...)
- Validation ou non de l'hypothèse (fonctions linéaires sous classe des fonctions affines ?)
- Synthèse : Discussion avec les élèves des raisons pour lesquelles cette hiérarchisation de classe n'est pas établie (en fonction du point précédent).

Expérimentation en cours d'analyse.

Lien avec la CII LP :

Participation du groupe de travail par l'intermédiaire de Benoit à deux réunions de la CII LP, à la rédaction d'un article à paraître dans repère IREM de juillet sur l'évaluation par compétences et à une présentation au colloque de la CoRFEM sur la réforme de la voie professionnelle et le lien entre démarche d'investigation et évaluation en contrôle en cours de formation.

#### Réflexion sur les travaux du groupe pour l'année à venir

La réforme de la voie professionnelle devait s'accompagner de la mise en place de formations CAP en parallèle des Baccalauréat Professionnels en trois années. Cela a été très peu le cas, les élèves orientés vers la voie professionnelle sont donc globalement scolarisés en seconde Bac Pro. Par ailleurs, avec une augmentation des effectifs classe, le travail de remédiation et d'individualisation est de plus en plus difficile. Un dispositif devait permettre un meilleur accompagnement des élèves : l'accompagnement personnalisé. Il s'avère que ce dispositif est souvent utilisé comme variable d'ajustement par les établissements. Nous proposons de travailler à une réflexion autour de ce dispositif dans l'objectif de pouvoir aboutir à un document proposant une organisation de l'accompagnement personnalisé en mathématiques sciences et des outils (évaluations diagnostiques, outils de remédiations,...) aux collègues. Ce document pouvant servir, nous l'espérons à une argumentation sur le terrain pour une mise en place réfléchie du dispositif d'accompagnement personnalisé.

## 5) GR *Statistiques - Probabilités*

Participants : Yves DUCEL, Bruno SAUSSEREAU.

Le groupe a continué en 2011-2012 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 qui sera effectif à la rentrée 2012. Cette réflexion a été concrétisée par les actions suivantes :

- Un stage a été animé par le groupe sur l'enseignement des probabilités et statistique en Première (23 participants, deux journées : 16 février et 27 mars 2012) ;
- Le groupe a co-animé les journées académiques de première sur les programmes de probabilités avec les IA-IPR de maths et les formateurs académiques de la DIFOR dans 8 établissements (octobre-novembre 2011) ;
- Yves Ducel a co-animé un stage de probabilités pour les PLP avec les formateurs académiques de la DIFOR (10 février 2012) ;
- Le groupe est intervenu dans le colloque de la CORFEM pour un atelier-communication en probabilités.

Par ailleurs, un article est en cours de rédaction sur les intervalles de fluctuation et de confiance pour une proportion à soumettre dans la revue Repères IREM.

Comme interventions extérieures, Y. Ducel a animé un atelier aux Journées nationales de l'APMEP (Grenoble, 24 octobre 2011) et a donné plusieurs conférences :

- Intervention aux Journées inter-académiques de l'inspection générale de l'académie de Besançon (Besançon, 30 novembre 2011) sur les intervalles de fluctuation et de confiance en vue des programmes de Terminale ;
- Intervention dans les formations de professeurs de Premières dans l'académie de Lyon (4 demi-journées : 2 en décembre 2011 et 2 en janvier 2012)

### Projets pour 2012-2013

Le groupe s'intéressera l'année prochaine au programme de Terminale. Un stage est déjà proposé dans le cadre du PAF 2012-2013 de l'académie de Besançon. A l'invitation des IPR de math de l'académie de Besançon, il est prévu d'intervenir dans les journées académiques pour les professeurs de Terminale organisée par le Rectorat dans 10 lycées franc-comtois (septembre, octobre 2012).

Enfin, la rédaction d'un ouvrage de référence sur la statistique inférentielle au lycée et en post-bac est programmée. 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.

## 6) GR *Mathématiques et Sciences physiques au lycée*

Participants :

En physique ou sciences physiques : Patrick DEBOUCHE, Yannick LEFIER, **Stéphane VERJUX**, Jean-Marie VIGOUREUX.

En mathématiques : Susana BARATA, Manuel Cartignies, Lionel Croissant, Françoise DE LABACHELERIE, Christine HUOT, Marie KERSALé, Michel MAGNET.

### Bilan de l'année et perspectives

L'objectif du groupe est de concevoir des activités permettant de faire le lien entre la physique et les mathématiques ou de faire des allers retour (des compléments) entre les deux disciplines. Nous avons travaillé sur plusieurs thèmes au cours de cette année :

Le thème des couleurs et des images a été longuement abordé essentiellement à travers le travail de Françoise De LABACHELERIE. Ce travail, qui est en parfaite résonance avec les nouveaux programmes des classes techniques et avec les problématiques de l'accompagnement personnalisé au lycée, a abouti à la conception d'une série documents et à une présentation lors d'un séminaire de l'IREM.

Nous avons également travaillé sur 2 activités : les lentilles et le saut en parachute. Cette dernière activité, qui pose le problème de la modélisation d'un saut a également fait l'objet d'une présentation lors du séminaire de fin d'année de l'IREM.

Tous les documents élaborés sont à la disposition des enseignants sur le site de l'IREM.

Le groupe poursuivra ce travail au cours de la prochaine année scolaire et présentera son travail lors d'une journée de formation organisée au mois d'avril.

## 7) GR *Rallye mathématique de Franche-Comté*

BOURGEOIS Céline, BOUSSARD Alain, GRANGÉ Jean-Pierre, LE BORGNE Philippe, MEILLET Martine, PEGEOT Dominique, PARMENTELAT Alain, **RIVIERE Sandrine**.

Participants : Céline Bourgeois, Alain Boussard, Hélène Heimbach, Michel Magnenet, Martine Meillet, Alain Parmentelat, Dominique Pégeot, Philippe Sabiri.

En 2011/2012, le groupe " Rallye " a élaboré et corrigé les épreuves (qualification et finale) composées chacune de 9 exercices destinées aux élèves de troisième et seconde. Pour sa 9ème édition, le Rallye Mathématique de Franche-Comté a connu un succès au niveau de sa participation qui a été plus fort que l'an passé. Ainsi, 191 classes ont passé les épreuves d'entraînement puis de qualification, 95 en troisième et 96 en seconde. 30 classes de seconde et 40 classes de troisième ont été sélectionnées pour la finale. Les 5 premières classes de chaque niveau ont été récompensées. Parmi elles, les 5 premières classes de seconde et la 1ère classe de troisième sont venues à une journée " remise des prix " organisé par l'IREM à l'université.

Le groupe " Rallye " a également organisé un stage de 2 jours " Enseigner à partir de problèmes de rallye ". Une vingtaine de stagiaires se sont inscrits et ont participé.

## 8) GR *Métier enseignant*

Participants : Lydia BARTHOD, Sylvie DONTENWILL, Christine GRANDJEAN, Géraldine JACQUIN, David MARÉCHAL, **Danièle ROGER**, Caroline TIÉBAUD.

Le groupe métier a poursuivi le travail qu'il avait initié l'an dernier conformément au projet de recherche décidé lors de la réunion du 29/09/10.

Pour mémoire : Il s'agit de mener une recherche sur les possibilités et les empêchements qui caractérisent les processus de développement et d'apprentissage en mathématiques d'élèves de collège et de lycée. Cette recherche de terrain est conçue pour apporter des ressources aux professeurs et ainsi accroître leur pouvoir d'agir. Elle vient à la suite des travaux de recherche déjà réalisés en clinique de l'activité. La problématique au cIJur de cette nouvelle recherche peut se formuler ainsi. Travailler sur l'activité de leurs élèves dans un cadre qui



permet un accès à leurs difficultés d'apprentissage autre que celui qui est possible dans le quotidien de la vie scolaire, cela donne-t-il d'autres ressources aux professeurs pour plus d'efficacité, plus de sens pour eux et moins d'usure psychique.

Le groupe métier avait recueilli au cours de l'année 2010-2011 des vidéos de séances de travail d'élèves dans un dispositif s'inspirant de la méthode dite d'instruction au sosie. Le travail avait été fait avec des élèves de 6ème, 3ème, et 2ème. Au cours des réunions du groupe métier qui se sont déroulées cette année, les dialogues qui accompagnent ces séances de travail ont commencé à être analysés. Ce que le groupe est en mesure de présenter actuellement, ce sont quelques phénomènes que cette analyse a mis en évidence, soit parce qu'ils étaient attendus tels qu'ils apparaissent sur les vidéos et dans la transcription des dialogues, soit parce qu'ils ont révélé des difficultés d'apprentissage attendues mais pas avec une telle intensité, soit au contraire parce qu'ils ont provoqué une grande surprise pour les enseignants. En d'autres termes, on peut dire que leur confrontation à l'activité des élèves avec le dispositif choisi a provoqué un autre regard sur cette activité que celui qu'ils peuvent avoir dans le cours quotidien de leur propre activité. C'est ce qu'ils ont rapidement présenté à leurs collègues lors du dernier séminaire de l'IREM (Juin 2012). Le travail demande à être approfondi l'an prochain pour qu'il permette aux professeurs qui y participent d'y puiser de nouvelles ressources pour faire leur métier avec plus de satisfaction car plus d'efficacité. Pour qu'il leur permette aussi de dire et d'écrire les surprises qu'ils ont vécues et les effets de ces surprises sur leur pouvoir d'agir dans leur travail professionnel. Le groupe en effet conçoit l'expérience en cours comme une expérience destinée aussi à leurs collègues.

## 9) *GR Mathématiques et Informatique*

Ce groupe est commun à l'IREM et à la DIFOR. Il est constitué de : **R. BOURDON**, **J.-M. BLECHSCHMIDT**, **J. MICHAUD-BONNET**, **J.-P. MOTTE**, **X. GARDAVAUD**, **S. GYURAN**, **C. LACHAT**, **H. ZOUGGARI**.

Seul Raoul Bourdon intervient au titre de l'IREM

Le groupe de travail 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 de l'outil informatique dans la classe de mathématiques ;
- analyser et produire des documents dont les plus aboutis peuvent être consultés 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 IJuvre dans l'académie.

### Les thèmes abordés en 2011/2012 :

- Site académique : le site de mathématiques actuel <http://missiontice.ac-besancon.fr/mathematiques/> respecte la charte graphique de 2003, aujourd’hui désuète. Une rénovation a donc été entamée avec l’outil WordPress afin de donner un aspect plus moderne au site et profiter des avantages du web 2.0. Certains problèmes techniques ont été réglés en collaboration avec la Mission Tice. L’objectif est d’ouvrir ce nouveau site avant la fin 2012. On peut consulter le début du travail à cette adresse (non diffusée au public actuellement) : <http://missiontice.ac-besancon.fr/mathematiques/index.php>
- Ressources numériques : le C Tice, M. Ramstein, et le CRDP ont organisé le mercredi 18 janvier 2012 une journée de présentation des ressources numériques. L’objectif de cette journée était de donner un aperçu de quelques ressources numériques disciplinaires existantes et d’aider les établissements à faire un choix au niveau des ressources à acquérir avec le chèque dont ils ont été dotés. En mathématiques, deux membres du GT Maths-TICE (J. Michaud-Bonnet et R. Bourdon) ont animé un atelier au cours duquel ils ont présenté :
  - le forum P@nse-math en lien avec l’accompagnement personnalisé ;
  - quelques exemples au collège d’usages pédagogiques du TNI et des boitiers de vote : <http://missiontice.ac-besancon.fr/mathematiques/Tbi/TNI.pdf> ;
  - quelques exemples de constructions auto-corrigées mettant en jeu des propriétés géométriques avec le logiciel Geolicia : [http://michaudbonnet.ovh.org/index.php?page=figures\\_figures](http://michaudbonnet.ovh.org/index.php?page=figures_figures)
- Ressources numériques à intégrer dans ENOE : chaque IANTE (Interlocuteur Académique) disciplinaire a reçu une commande du C TICE, M. Ramstein, dont l’objectif était de repérer des ressources numériques qui pourraient figurer sous forme de widgets dans l’ENT ENOE ; le but étant que les enseignants et les élèves puissent configurer leur page d’accueil, à l’ouverture d’ENOE, à partir de ressources sélectionnées en fonction de leur pertinence et facilement accessibles. Le GT Maths-TICE a donc listé un certain nombre de ressources utiles pour les enseignants de mathématiques d’une part et pour les élèves d’autre part et a réfléchi à leur structuration possible. Cette liste sera soumise aux IPR qui, après validation, la transmettront au C TICE.
- Activités : quelques activités autour des tâches complexes intégrant les TICE au collège et autour de l’algorithmique au lycée sont en cours de réalisation et d’analyse. Mais par manque de temps et compte-tenu des impératifs évoqués dans les points précédents, le travail n’a pas beaucoup avancé et les activités commencées doivent être approfondies et expérimentées avec des élèves avant publication. Au niveau de l’algorithmique, le manque de collègues enseignant au lycée est pénalisant pour une progression efficace sur ce thème essentiel. Il faudrait recruter de nouveaux collègues de lycée pour rééquilibrer et redynamiser le GT.
- Forum P@nse-math <http://pansemath.ac-besancon.fr/> : J. Michaud-Bonnet a finalisé un plug-in Geogebra qui permet aux modérateurs d’intégrer des figures Geogebra dans les réponses ce qui peut faciliter une meilleure compréhension. Cette nouvelle fonctionnalité, qui a été implémentée en fin d’année n’est disponible pour le moment qu’aux modérateurs. Si les tests de sécurité (qui doivent être approfondis) s’avèrent concluants, elle pourrait être ouverte aux élèves.
- LaboMEP : LaboMEP est le successeur de MathenPoche-réseau. Avec LaboMEP, l’enseignant peut préparer des séances sur mesure et adaptées à ses classes et aux

difficultés individuelles de ses élèves. À l'issue, il peut éditer des statistiques sur leur taux de réussite et ainsi bien cerner l'endroit où des obstacles ont été rencontrés. Il peut insérer dans sa séance programmée des exercices personnels de calcul mental, un travail de recherche en géométrie avec un logiciel de géométrie dynamique comme Geogebra ou Tracenpoche, une question ouverte, ou toute autre ressource issue d'internet. Le GT a consacré un peu de temps à la prise en main de l'outil LaboMEP mais une réflexion plus approfondie sur les usages devra être menée l'année prochaine.

- Cartes heuristiques en mathématiques : un début de réflexion a été mené autour de l'intérêt d'intégrer les cartes mentales dans la pratique pédagogique des enseignants de mathématiques. Les cartes heuristiques peuvent en effet être utilisées avec profit pour élaborer des fiches de révision, créer des points méthodes. Ainsi, elles peuvent trouver leur place dans le cadre de l'Accompagnement Personnalisé et être une aide précieuse pour tous les élèves et plus particulièrement les dyslexiques.

## 10) GR *Histoire des mathématiques*

Participants : AEBISCHER Anne-Marie, AMMAR-KHODJA Farid, DUCCEL Yves, **LANGUEREAU Hombeline**, LOMBARDI Henri, MERKER Claude, MEYER Martin, NEUWIRTH Stefan.

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 étaient consacrées cette année à l'histoire des probabilités et des statistiques (voir le paragraphe Formation continue des enseignants).

Les réunions du groupe ont permis de confronter les différents thèmes de recherche des participants :

- étude des apports de Briot et Bouquet (mathématiciens franc-comtois) par Martin Meyer ;
- travail en vue de l'atelier d'Hombeline Languereau pour les Journées nationales de l'APMEP *Bicentenaire de la théorie analytique des probabilités de Laplace* ;
- travail en vue de l'intervention d'Hombeline Languereau au stage Histoire des mathématiques (Histoire des probabilités et des statistiques) ;
- exploitation du travail réalisé autour de Servois. Anne-Marie Aebischer et Hombeline Languereau ont animé un atelier au colloque organisé par l'IREM de Limoges *Les ouvrages de mathématiques dans l'histoire* ;
- participation de Farid Ammar Khodja et Stefan Neuwirth au stage de culture scientifique sur les sciences arabes ;
- Anne-Marie Aebischer a présenté une conférence sur l'histoire du théorème de Fermat au lycée Jules Haag ;
- rédaction de 300 fiches Publimath en histoire des mathématiques (ou autres) par Hombeline Languereau.

C. Merker, H. Lombardi et H. Languereau participent aux travaux de la CII épistémologie et histoire des mathématiques.

H. Lombardi, C. Merker, M. Meyer, S. Neuwirth assistent au séminaire épiphymaths qui réunit des chercheurs en physique, mécanique ou mathématiques de l'Université de Franche-Comté.

C. Merker participe au séminaire sur les "Pensées de Pascal" à l'Université de Clermont-Ferrand.