

RAPPORT D'ACTIVITES Septembre 2005-décembre 2006

Textes introduits et regroupés par Denise Grenier, Directrice de l'IREM

L'IREM de Grenoble a fonctionné durant cette période (septembre 2005-décembre 2006) dans la continuité des thématiques des années précédentes et un renouvellement partiel des participants. Fin 2006, sept groupes de recherche se réunissent à l'IREM, leurs activités sont données ci-après.

Les groupes de recherche sont composés d'enseignants du second degré et d'enseignants-chercheurs de mathématiques de l'université Joseph Fourier. Les enseignants-chercheurs de l'UJF bénéficient de décharges de services d'enseignement (6 demi-services d'enseignement sont attribués à l'IREM chaque année, 3 par l'UFR IMA et 3 par l'UFR de mathématiques). Les enseignants du second degré bénéficient d'heures supplémentaires (HSE) nationales attribuées par la DESco, et qui transitent par le rectorat de l'académie de Grenoble (432 HSE pour 2005-06 et 411 HSE pour 2006-07).

L'IREM poursuit d'autre part son travail d'édition de deux revues : *Grand N*, pour la maternelle et le primaire et *Petit x*, pour le collège et le lycée.

Le budget de la ligne de gestion de l'IREM a été de 20 000 euros en 2006. Cette même somme a été demandée dans le quadriennal de l'UJF (2007-2010). Dans ce nouveau quadriennal, l'IREM reste une composante de l'UFR de mathématiques.

On trouvera dans les pages suivantes un bilan détaillé des travaux de chacun des groupes et des actions générales de l'IREM pour la période annoncée (éditions de revues, et stages de formation continue).

Pour toute information supplémentaire, visitez le site : <http://www-irem.ujf-grenoble.fr/>

Les groupes de recherche

Le groupe « **Didactique au Collège** » (DICO) continue l'étude commencée en 2005 sur la question de la validation dans les problèmes de construction géométriques au collège.

Le groupe « **Géométries non euclidiennes** » mène depuis un an une étude systématique de la sphère, de l'espace hyperbolique et des variétés polyédrales, en vue de la vulgarisation des géométries non euclidiennes.

Le groupe « **Modélisation et preuve** » poursuit son étude de « situations de recherche pour la classe », pour différents niveaux de cursus scolaire, centrées sur l'activité de modélisation et de preuve en mathématique, en collaboration avec l'équipe « maths-à-modeler » de l'Institut Fourier.

Le groupe « **Responsabilité et Débat scientifique** » poursuit l'étude des conditions de mise en place du débat scientifique dans la classe et les expérimentations du débat en classe.

Le groupe « **Ressources informatiques et Mathématiques** » (GRIM) construit des problèmes ouverts pour l'enseignement des mathématiques avec l'ordinateur.

Le groupe « **Statistiques** » poursuit son travail de construction et expérimentations de problèmes pour le primaire, le collège et le lycée et participe aussi au concours « A vos Stat » et au projet national « Statistix ».

Le groupe « **Xcas** » poursuit l'étude de situations de mathématiques utilisant le logiciel Xcas, pour l'enseignement au lycée.

Les revues éditées par l'IREM

L'IREM de Grenoble édite toujours ses deux revues. Les résumés des articles sont en ligne sur le site de l'IREM, ainsi que quelques articles complets, les informations pour s'abonner ou se procurer des numéros particuliers ou des copies d'articles pour les numéros épuisés.

Grand N, revue sur l'enseignement des sciences à destination des enseignants de maternelle et du primaire. Une équipe « Grand N » est chargée de la gestion scientifique de la revue.

Petit x, revue à destination des enseignants de mathématiques de collège et lycée. Le comité de rédaction est sous la responsabilité de Isabelle Bloch, Maître de Conférences, IUFM d'Aquitaine et Bordeaux 2.

Groupe « didactique au collège » DICO

Membres

Hugues Baudrillard collège International, Grenoble (parti en septembre 2006)
Annie Bessot laboratoire LIG, UFR de mathématiques, UJF
Valentina Celi Docteur en didactique des mathématiques, Formatrice, responsable du groupe
Christine Marcel lycée et collège Saint Victor, Valence (partie en septembre 2006)
Josiane Rousselcollège Simone de Beauvoir, Crolles (partie en septembre 2006)
Said Zakar lycée de Crest (arrivé en septembre 2006)
Participant bénévole : Serge Cecconi, enseignant de mathématiques retraité

Thématique du groupe : Validation dans les problèmes de construction au collège

Ce groupe s'est constitué en septembre 2004. Il s'intéresse à la question des constructions géométriques. Les raisons sont multiples : en France, les constructions géométriques sont présentes partout en géométrie au collège, qui est le lieu privilégié de l'enseignement et l'apprentissage de la démonstration; de plus, la démonstration est spécifique de l'activité de validation en mathématique.

La question initiale est la suivante : *Comment faire pour que l'activité de construction soit pour l'élève le point de départ d'un questionnement mathématique ?*

A partir du travail de thèse de Valentina Celi (« Une comparaison de l'enseignement de la géométrie en France et en Italie pour des élèves de 11 à 16 ans. Effet sur leur formation », 2002, Université Paris 7), nous avons délimité une notion géométrique, celle de tangente à un cercle, pour laquelle la distinction dessin / figure est cruciale.

Nous avons construit une séquence didactique constituée de trois situations autour d'une activité d'enseignement classique, la construction du cercle tangent aux côtés d'un angle donné.

Nous avons mené des observations sur le terrain dans quatre classes de collège (4^{ième} et 3^{ième}).

À partir du matériel recueilli (film, productions d'élèves, notes d'observation, enregistrement), nous avons conduit une analyse de la séquence.

La première situation de la séquence (écriture par binôme d'un message à des élèves d'une autre classe) s'avère solide du point de vue de la production d'un processus interactif de formulation de preuves pragmatiques d'un programme de construction : le dessin, schéma à main levée ou épure avec instruments, y joue bien le rôle d'un dispositif expérimental.

L'un des objectifs du travail de l'année en cours 2006-2007 est la rédaction d'un article dans lequel nous interrogeons le rôle réciproque de deux types de dessins, schéma et épure, dans le processus de formulation d'un programme de construction.

Un deuxième objectif, plus à long terme, est de tenter de répondre à la question : comment organiser le passage de la sphère privée de formulation d'un programme de construction à la sphère publique pour mettre en place un débat mathématique ?

Dans notre situation particulière, *comment transférer aux élèves une problématique mathématique pertinente sur la notion de tangente ? Comment passer du dessin comme dispositif expérimental pour produire une preuve pragmatique d'un programme de construction à la construction coopérative d'une preuve mathématique validant ce programme ? Quelles conjectures mettre en débat ? Comment gérer le débat ?*

Le choix de conjectures issues des productions des élèves (qui décide ? l'enseignant, les élèves, les deux ?) et la prévision des interventions possibles de l'enseignant exigent un travail didactique. Mais ce choix et cette prévision exigent aussi une réflexion épistémologique sur la raison d'être des problèmes de construction. Telles sont nos interrogations actuelles à propos de l'ingénierie didactique.

D'un autre côté, toute intervention sur le système d'enseignement doit tenir compte des contraintes institutionnelles qui conditionnent le fonctionnement du système. L'étude de ces contraintes est *notre troisième objectif*.

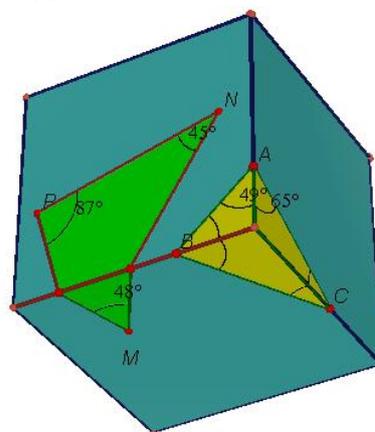
L'étude des programmes et de certains manuels du collège (un manuel étant considéré comme une image approchée de pratiques enseignantes possibles) faites par Valentina Celi pour la France et l'Italie, nous a conduit à la prolonger pour le Viêt-nam ; nous envisageons d'étendre cette étude à d'autres pays.

Parallèlement, nous menons une enquête sur les contraintes institutionnelles pesant sur la vie des problèmes de constructions géométriques au collège liés à la notion de tangente à un cercle : en France, mais aussi dans d'autres pays (Italie, Viêt-nam, pays anglo-saxons). Nous avons commencé à recueillir les réponses à ce questionnaire en France.

Communications

- Annie Bessot et Valentina Celi participent aux réunions et au colloque de la commission CII Inter-IREM didactique des mathématiques.
- Annie Bessot et Josiane Roussel ont participé au Forum des mathématiques par une présentation d'un poster accompagné de la vidéo de l'interaction d'un binôme d'une classe de 3^{ième} dans la première situation de la séquence didactique.
- Le groupe DICO a animé deux ateliers lors des regroupements de l'IREM de Grenoble, le premier en novembre 2004, le second en novembre 2005.

Groupe « Géométries non euclidiennes »



Membres

Bernard Genevès , laboratoire LIG, UFR IMA, UJF

Sylvestre Gallot, institut Fourier, UFR de maths, UJF

Luc Bouttier, lycée Camille Vernet, Valence a rejoint le groupe en octobre 2006

Le travail que nous menons depuis plusieurs années concerne une présentation accessible et manipulable des géométries non euclidiennes qui n'avait jamais été menée sous cette forme (à notre connaissance). Ce travail vise à **mettre au jour ce que les propriétés de la géométrie euclidienne plane ont de particulier**, afin d'expliquer le choix des propriétés de base, et justifier leur caractère d'axiomes : "Par deux points, il passe une droite et une seule... Par un point extérieur à une droite, il passe une parallèle et une seule...etc."

Pour cela, nous présentons d'autres géométries, d'accès facile, non planes, qui mettent en question les propriétés précédentes. Ainsi, sur un cube, une droite peut se recouper elle-même ; la propriété "par deux points, il passe une droite et une seule" n'est plus vraie ; cela pose problème : qu'est-ce qu'une droite sur un cube ? Est-ce que l'unicité de la droite par deux points n'est vraie que pour la géométrie plane ? etc.

Notre propos est d'amener des situations de ce genre, d'examiner les questions qui se posent, de discuter avec des arguments mathématiques.

Notre objectif est de **développer un cadre où les connaissances usuelles de la géométrie euclidienne ne sont plus entièrement valides, deviennent problématiques, mais restent en partie transférables**. Le résultat pourra être utilisé comme un accès aux propriétés de la géométrie sur une sphère, et de la géométrie hyperbolique.

Enfin, plus généralement, nous souhaitons donner une "culture" accessible, partageable, transmissible, sur les géométries non euclidiennes, sujet à notre sens dénaturé par le rôle de rupture épistémologique qui lui a été attribué dans un contexte philosophique au XIX^{ème} siècle.

L'originalité de notre approche réside dans le mode de présentation choisi : cette présentation n'utilise que des **compétences et des connaissances du niveau du collège et du lycée**. D'autre part, cette présentation veut donner au sujet les moyens d'agir, le met en situation de se poser des questions, de résoudre des

problèmes. Pour cela, des situations sont construites utilisant différents supports : surfaces en papier, géométrie dynamique, surfaces formées de triangles ou de polygones rigides assemblés par scratches ; tous ces dispositifs permettent de développer les surfaces étudiées, de tracer des lignes sur elles, de réaliser des alignements.

La limitation volontaire des moyens que nous nous imposons nous pose des problèmes mathématiques parfois difficiles ; cependant, S. Gallot a montré la faisabilité d'une telle approche (publication dans l'Encyclopédie Philosophique Universelle (PUF), conférences, ateliers, séminaires...). Une des idées de base est un choix pertinent des géométries servant d'exemples, essentiellement les surfaces polyédrales et la sphère.

En 2005-2006

1) Diffusion sur CD d'une partie de nos travaux, comportant un jeu de tir sur surface polyédrale, et une présentation moins ludique introduisant aux propriétés des géométries sur certaines surfaces polyédrales. Cette présentation sur CD utilise la géométrie dynamique 2D, et quelques figures dynamiques en 3D. Le CD a été diffusé lors du forum des mathématiques de la régionale de l'APMEP, le 22 mars 2006. Lors de ce forum, nous avons animé un atelier qui présentait quelques-unes de nos situations.

2) Nous avons aussi préparé une autre diffusion, sur le Web cette fois, utilisant surtout la géométrie dynamique 3D.

En 2007 (18 octobre), une conférence sur les géométries non-euclidiennes, avec application aux lentilles gravitationnelles, a été donnée lors de la remise par le Recteur des prix des Olympiades de Mathématiques, après un exposé préliminaire lors du séminaire IREM d'octobre (col de Porte).

Les figures de géométrie dynamique sont faites avec Cabri et Cabri3D ; nous utilisons de fait ce logiciel actuellement, mais l'utilisateur peut manipuler les figures dynamiques avec une version gratuite. L'apparition d'une version de Cabri3D a beaucoup élargi notre champ d'action, et le visualiseur Web gratuit permettra une diffusion via le site IREM. Actuellement, nous préparons des séquences, qui ne correspondent plus à des conférences ou des ateliers, mais dont la progression logique comporte des démonstrations détaillées, comme un livre, obéissant toujours au même souci d'accessibilité ; nous préparons ces situations pour diffusion sur le Web, visant par conséquent une utilisation autonome. Le chapitre sur la sphère est en cours.

Groupe « Modélisation et preuve »

Membres

Roland Bacher	Institut Fourier, UFR de maths, UJF
Léa Cartier	doctorante, institut Fourier, UJF
Evelyne Gerbert-Gaillard	lycée Mounier Grenoble (depuis septembre 2006)
Nicolas Giroud	étudiant en master2 EIAHD UJF (depuis décembre 2006)
Denise Grenier	Institut Fourier, UFR IMA, UJF
Sandrine Picard	lycée Aix-Les Bains (depuis septembre 2006)
Marie-Jo Schmitt	lycée Charles Poncet Cluses

Les programmes actuels de lycée mettent en avant depuis plusieurs années l'apprentissage de la démarche scientifique, celui-ci pouvant se décrire comme la capacité à *expérimenter, modéliser, argumenter, prouver*, dans l'objectif de comprendre et résoudre au moins partiellement une question. Il semble que les enseignants ont des difficultés à réaliser ces objectifs en classe.

Nous nous intéressons à la **construction et l'étude de « situations de recherche pour la classe »**, en relation avec les études menées dans l'équipe « maths-à-modeler » de l'Institut Fourier. Nous identifions plusieurs types de problèmes pour aborder cette question :

- traduire une situation donnée (énoncée hors des mathématiques) dans un modèle désigné, le travail à faire étant de reconnaître dans les données, quelles seront les variables, les objets et les relations.
- proposer, pour une situation hors des mathématiques, plusieurs modèles correspondant à des interprétations et des solutions différentes du problème initial.

- partir de situations où les éléments premiers et fondamentaux du processus de modélisation – tels que expérimentation, représentation, codage - sont au coeur de l'activité (le modèle mathématique n'est alors pas désigné).

Les problèmes étudiés

- **Des problèmes pour l'introduction des graphes en terminale ES.**

Ce travail a été réalisé pour préparer un stage du plan académique de formation (12h, lycée du Grésivaudan). Un document a été rédigé suite à ce stage (accessible sur le site de l'IREM).

- **Une étude expérimentale et théorique des polyèdres réguliers de l'espace.**

La situation a été expérimentée avec des élèves de seconde (dans l'option Sciences du Lycée de Cluses), puis avec des étudiants de L3 de mathématiques à l'UJF. Il s'agit, après s'être mis d'accord sur la définition de « polyèdre régulier de l'espace », d'en construire le plus possibles, à partir des sommets et arêtes, avec du matériel de type « barres et billes magnétiques » ou « pâte à modeler et cure-dents ». La situation est gérée de manière à organiser la validation des objets construits, ce qui nécessite des aller-retours entre l'approche pratique et les caractéristiques géométriques de la définition.

La situation a aussi été proposée comme atelier, lors du forum de la journée régionale de l'APMEP (22 mars 2006). On peut la lire sur le site de l'IREM et aussi dans l'article de petit x (2006).



- **Des problèmes de mathématiques non usuels** (problème des gardiens de musée, la chasse à la bête, le jeu des sets de cartes, etc..) pour une étude mathématique et didactique. Ils sont en cours d'expérimentation.

Interventions ponctuelles de membres du groupe

- **Lors du forum de la journée régionale de l'APMEP 22 mars 2006**

- Roland Bacher « Les polyèdres réguliers au lycée »
- Denise Grenier «Un exemple de Situation de Recherche pour la Classe »
- Marie-Jo Schmitt, présentation de l'option «démarches et expérimentations scientifiques » du lycée Charles Poncet à Cluses
- Léa Cartier : un stand de jeux mathématiques, avec l'équipe « maths-à-modeler ».

- **Lors des regroupements IREM**

- le groupe a assuré un atelier sur les polyèdres réguliers
- Denise Grenier : un atelier sur la récurrence

- **Au séminaire de l'IUFM** de Grenoble (17 mai 2006) : atelier sur les « situations de recherche pour la Classe » (SiRC), dans le cadre du séminaire du département de mathématiques de l'IUFM.

- **En formation continue** (Roland Bacher, Léa Cartier, Denise Grenier (avec Sylvain Gravier, CNRS) Stage « graphes en terminale ES ») de l'académie de Grenoble, 1 et 2 février 2006, 12 heures, lycée du Grésivaudan, Meylan. Le document du stage est disponible sur le site de l'IREM.

- **Intervention à l'université d'été de Saint Flour** (août 2006, Marie-Jo Schmitt)

Atelier de présentation et travail sur les problèmes proposés aux élèves de "Démarche et expérimentations scientifiques" dans les trois matières mathématiques, physique et SVT.

Actes en cours.

• **Participations à des colloques nationaux et internationaux et des commissions nationales des IREM(Denise Grenier)**

- Membre de la CII didactique (3 réunions par an, à Paris)

Intervention au colloque de la CII didactique, à La grande Motte, les 12 et 13 mai 2006

Participation (comme membre de la CII didactique) au colloque INRP des 14 et 15 juin 2006, à Lyon

- Exposé au colloque international EMF 27-31 mai 2006 à Sherbrooke (Canada) (publié dans Grenier 2007)

- Atelier au colloque AMQ 1-4 juin 2006 à Sherbrooke (Canada) (actes à paraître)

- Membre de la CII université depuis septembre 2006.

• **Participations à des commissions et colloques nationaux (Marie-Jo Schmitt)**

- membre de la Commission second cycle de L'APMEP

- participation aux Journées nationales de l'APMEP

- responsable durant l'année scolaire d'un groupe d'élèves maths-en-jean : animation des séances de recherche, préparation et participation au Congrès national qui clôt l'année (mars 2006, à la Cité des sciences à Paris).

Publications

« Ces polyèdres sont-ils réguliers ? un document avec expérience en classe de seconde, réflexion sur la problématique, et approfondissement mathématique. <http://www-irem.ujf-grenoble.fr/new2006/>

Bacher R., Cartier L., Grenier D., Schmitt M.J. (2006), *Activité ... autour des polyèdres de Platon, petit x n* °70, pp.73-79, ed IREM de Grenoble.

Grenier D. Payan Ch. (2007) Des « situations recherche » pour l'apprentissage des savoirs transversaux, *actes du congrès international EMF*, Sherbrooke, mai 2006.

<http://emf2006.educ.usherbrooke.ca/emf>

Grenier D. (à paraître) Étude d'une situation fondamentale pour l'apprentissage de la modélisation et de la preuve en mathématique. Actes du colloque AMQ, Sherbrooke, juin 2006.

Schmitt M.J. (2006) Démarche et expérimentations scientifiques dans l'option Sciences, actes de l'université d'été de Saint-Flour, IREM de Clermon-Ferrand.

On peut aussi consulter le site de l'ERTé « Maths-à-modeler » <http://mathsamodeler.net>

Groupe « Responsabilité et débat scientifique »

Membres du groupe

Thomas Lecorre Lycée Elie Cartan La Tour du Pin

Marc Legrand retraité UJF

Liouba Leroux Collège le Guillon Le Pont de Beauvoisin

Anne Parreau institut Fourier, UFR de maths, UJF

Hélène Di Martino Lycée Pierre Bèghin Moirans, en congé formation depuis sept. 2006

Thème de recherche et activités

Notre groupe travaille sur le thème du débat scientifique en cours de mathématiques. Il s'agit de déterminer les conditions didactiques et épistémologiques qui permettent aux élèves de formuler des conjectures, de discuter leur validité et les amener ainsi à construire un sens plus intériorisé aux mathématiques.

Une partie de notre travail consiste à confronter la théorie didactique et le réel de la classe à travers des expérimentations et leur exploitation a posteriori. Ceci donne lieu à des publications d'abord internes puis publiques. Nous avons comme objectif de publier, dès cette année 2007, un recueil de textes, les uns traitant des principes du débat scientifique en classe, les autres de situations de classes vécues, expérimentées, situations qui illustrent au plus près la pratique du débat scientifique en classe éclairée par l'analyse théorique.

L'animation de formations, d'ateliers et de groupes de travail est l'autre axe de notre démarche. Outre la diffusion des idées que nous développons, ils permettent d'échanger avec des collègues, d'étudier la

faisabilité de nos propositions à l'extérieur du groupe. Ce qui caractérise particulièrement notre démarche c'est cette interaction permanente entre collègues, vécu de classe et théorie.

Des interventions à l'intérieur de l'Irem sous forme d'ateliers

- Regroupement IREM Nov 2005 : Présentation d'une vidéo sur la gestion didactique et épistémologique du professeur ou cours d'une activité sur les cas d'égalité des triangles
- Regroupement Juin 2006 : A partir d'un vécu de classe à propos d'un exercice, « l'activité en or », analyse des réponses d'élèves et proposition alternative sous forme de débat scientifique expérimenté en classe.
- Regroupement IREM octobre 2006 : Présentations des raisons épistémologiques, éthiques et humanistes pour questionner l'enseignement actuel des mathématiques.

Des interventions à l'extérieur de l'IREM

- Poitiers printemps 2005 : séminaire INRP « faire des maths en cours de maths »: conférence et animation d'un atelier sur le débat scientifique
- Forum mathématiques académique mars 2006 : animation de deux ateliers sur « l'activité en or »
- Journées nationales de l'APMEP à Clermont Ferrant octobre 2006: animation de deux ateliers l'un sur « l'activité en or » l'autre sur la pratique du débat scientifique en classe.
- Formation de formateurs et de formateurs de formateurs en Suisse: Cinq journées de construction de situations de « débat scientifique » en classe sur différents thèmes, avec une vingtaine d'enseignants du collège, du lycée et de l'université à Genève en décembre 2006.
- Formation des moniteurs à l'université de Grenoble et d'Orsay : une dizaine de journées de formation avec une centaine de moniteurs toutes disciplines confondues. Il s'agit essentiellement de mener une réflexion d'ordre éthique avec ces futurs enseignants du supérieur, afin de leur faire découvrir des situations de « débat scientifique » qui les aideraient à mieux partager avec leurs étudiants la richesse que leur apporte leur contact privilégié avec la recherche. En particulier on expérimente avec eux des situations de débat qui permettent de dépasser la simple transmission magistrale, pour arriver à établir collectivement des vérités mathématiques.

Des expérimentations

- en 5ème 2005/2006 sur la géométrie
- en classe de TS sur les limites avec vidéo
- en classe de seconde sur la géométrie avec vidéo
- en Module mathématiques pour étudiant de lettres à l'université Stendhal
- et aussi une expérimentation quotidienne dans le cadre des cours habituels des membres du groupe

Des communications, texte et articles

- un texte sur les principes du débat scientifique en classe (110 pages)
- un texte de présentation du texte précédent (17 pages)
- un texte « Activité en or » (20 pages)
- une ébauche de scénarisation d'un exercice pour le logiciel « Mathenpoche ».

Groupe « Statistique »

Les membres du groupe de statistique en 2005-2006 :

Gérard Gerdil-Margueron (IUFM de Grenoble), Agnès Prevost (collège, Grenoble), André Laur (IUFM, Grenoble), Yves Launay (lycée, Seyssinet-Pariset), Muriel Salvatori (Lycée, Echirolles), Claudine Schwartz (UFR IMA, UJF, Grenoble), responsable du groupe.

Et les nouveaux membres en 2006-2007 :

Christelle Blein (école Grenoble), Isabelle Pinet (école, le Passage 38490)
Elisa Besuchet (collège, Pont de Cheruy)
Sandrine Picard (lycée, Aix Les Bains)

Enseigner la statistique est un des enjeux importants de l'enseignement, qui concerne les professeurs des écoles, des collèges et des lycées¹. Le projet Statistix, parrainé par l'Académie des Sciences, dans le cadre d'une collaboration avec l'INRP, de l'université Joseph Fourier de Grenoble et l'IUFM de Grenoble, vise à mettre à disposition des professeurs du primaire et du secondaire diverses ressources pour leur formation en statistique et leur enseignement dans ce domaine. La partie visible de ce projet est le site Statistix².

A l'intérieur de ce projet, le groupe de statistique, commun à l'IREM et à l'IUFM, travaille plus particulièrement sur l'élaboration, la mise en œuvre et l'analyse d'expérimentations en classe, par des professeurs, ou par des professeurs stagiaires dans le cadre de leur mémoire professionnel de fin d'études.

La démarche pédagogique qui sous-tend ces expérimentations est la « *démarche d'investigation* » : questionnement, expérience et observation sont premiers, la théorie venant ensuite ; ce schéma linéaire cache bien sûr une réalité plus dialectique, dans la mesure où tout questionnement se place dans un cadre théorique : apprendre à des élèves à se poser des questions, c'est aussi leur apprendre à le faire à la lumière de certains arguments et concepts théoriques. Dire que le questionnement est premier, c'est dire qu'on ne commence pas par l'élaboration d'une théorie dont on susciterait ensuite les applications.

En 2005-2006 il y a eu quatre thèmes d'expérimentations

- **au collège, « Art et Hasard »** : thème concernant les mathématiques, les arts plastiques et l'apprentissage du logiciel Cabri-géomètre. La situation aléatoire sous-jacente qui a une longue histoire depuis d'Alembert et Diderot, concerne la non uniformité de la somme de variables de lois équiréparties. Cette expérimentation a fait l'objet d'une présentation au congrès de l'APMEP en 2006 [10] et d'un article sur le site Statistix [2].

Cette situation a parallèlement été expérimentée en CM2 dans le cadre d'un mémoire professionnel de professeur des écoles, portant sur les possibilités d'aborder la notion de hasard à l'école [6].

- **au lycée, « Images et Chocolat »**. Il s'agit d'un problème classique. Cette expérimentation a fait l'objet d'une présentation au congrès de l'APMEP en 2006 et d'un article sur le site Statistix [3], [11].

- **à l'école primaire « qui peut le plus »** en cycle 3 dans le cadre d'un mémoire professionnel de professeur des écoles. Il s'agit, dans un cadre d'un jeu sur les nombres, d'introduire une construction de ceux-ci faisant intervenir le hasard et de travailler sur des stratégies dont certaines seulement sont toujours gagnantes. Ce mémoire [5] a fait l'objet d'une mention pour les prix des mémoires professionnels de La Main à la Pâte, et d'un article à paraître dans la revue N et sera publié sur le site de La main à la pâte.

- **au collège et au lycée : expérimentations autour des chiffres du football**, en classe de quatrième et de seconde, dans le cadre d'un mémoire professionnel [4], [7].

Depuis septembre 2006, les expérimentations en cours d'étude sont les suivantes :

- *au collège, la circulation des euros : thème commun aux maths, à la géographie, à l'histoire, aux SES.*

- *au lycée, utilisation de simulations du jeu de loto*

- *à l'école et au collège, étude d'un jeu de hasard.*

Le groupe a aussi assuré le déroulement du concours « A vos Stats », visant à faire réfléchir les élèves sur la statistique présentée par les médias, avec remise des prix à Grenoble et Chambéry. Dans ce cadre, une action d'information sur le concours a été organisée dans les locaux du Dauphiné Libéré en janvier 2006.

Des membres du groupe (A. Prévost, A. Laur, C. Schwartz) ont participé à un séjour d'études pour définir des axes de réflexion pour l'enseignement de la statistique, en Juillet 2006.

Publications

[1] Pratiques de la statistique : expérimenter, modéliser et simuler, Editions Vuibert, juillet 2006

[2] <http://www.statistix.fr/spip/spip.php?article2>

[3] <http://www.statistix.fr/spip/spip.php?article15>

[4] <http://www.statistix.fr/spip/spip.php?article21>

[5] « Entre Hasard et déterminisme : un jeu de dés pour approcher l'aléatoire en cycle 3 » Mémoire PE2 d'I. Pinet et C. Cblein, sous la direction de G. Gerdil-Margueron.

[6] Observation de phénomènes aléatoires par des élèves de CM, mémoire PE2 de L. Menegoz et C. Zampa, sous la direction G. Gerdil-Margueron.

[7] « Et si les maths et le foot étaient faits pour s'entendre », Mémoire PLC2 d'A. Cazanave et A. Charrière., sous la direction de A. Laur.

¹ Sont ainsi concernés, à des degrés très divers, 300 000 professeurs des écoles, 48 000 professeurs de mathématiques, 22 000 de physique chimie, 18 000 de biologie, 4000 de sciences économiques et sociales, 29 000 en histoire-géographie.

² <http://statistix.fr>

[8] « Hasard et modélisation. Des objectifs pour l'école primaire ». Claudine Schwartz, Actes du congrès de la copirelem, Dourdan, Juin 2006, à paraître.

Congrès écoles d'été

[9] Des pistes pour travailler sur l'aléatoire au cycle 3, par Catherine Houdement et Claudine Robert, Colloque Mathématiques, Sciences expérimentales et d'observation à l'école primaire, septembre 2005. Colloque organisé par La Main à la Pâte ; <http://www.diffusion.ens.fr/index.php?res=conf&idconf=829>

[10] Atelier « Sensibilisation à l'aléatoire au collège », par Agnès Prevost et Elisa Besuchet, congrès national de l'APMEP, Clermont Ferrand, 2006.

[11] Atelier "Thèmes et méthodes pour le programme de statistique au collège et au lycée", par André Laur et Yves Launay, congrès national de l'APMEP, Clermont Ferrand, 2006.

[12] Atelier "Mises en scènes d'animations et modélisations", C. Schwartz, congrès national de l'APMEP, Clermont Ferrand, 2006.

[13] Conférence « L'enseignement des statistiques : emblématique de l'enseignement des mathématiques d'aujourd'hui » , André Laur, Association Tunisienne des Sciences Mathématiques, Djerba, décembre 2006.

[14] Conférence « De la statistique pour les thèmes de convergence », C. Schwartz, l'école d'été de Saint-Flour, organisée par la DESCO, Aout 2006

Actions ponctuelles de formation ou d'information

[15] Conférence « Interprétation, prévision et preuve statistique », C. Schwartz, Commission inter-IREM premier cycle, Paris, novembre 2006

[16] Conférence « Promenade au pays de l'aléatoire » C. Schwartz, préparation au capes interne de mathématiques, Grenoble, Mai 2006.

[17] Conférence « Des thèmes de statistique citoyenne », C. Schwartz aux journées Inter-académiques de Paris et aux journées de Rennes, décembre 2006.

[17] Stage académique de professeurs, académie de Grenoble : 2 jours en mars 2006. Co-animation par M. Gandit (IREM, IUFM) et C. Schwartz.

Groupe « Xcas »

Membres

Jean-Pierre Branchard	lycée Monge – Chambéry	(jusqu'en juin 2006)
Michèle Gandit	lycée international Grenoble	
Jacques Martinie	lycée Vaucanson Grenoble	
Bernard Parrisé	Institut Fourier, UFR de maths, UJF	
Christiane Serret	lycée Armorin Crest	(jusqu'en juin 2006)
Thierry Xuereb	lycée Louis Armand Chambéry	(depuis septembre 2006)

Xcas est un logiciel libre qui permet de pratiquer à la fois le calcul formel, la géométrie dynamique et la programmation. Il dispose d'un tableur formel et peut être amélioré en fonction des demandes des usagers, en particulier pour des raisons pédagogiques.

Une année d'expérimentation avec des classes de 1ère et Terminale S montre que Xcas permet par ses fonctions multiples une approche intéressante des mathématiques, dans le cadre des programmes de seconde à la terminale (et post-bac). Nous avons réalisé des séances de travaux pratiques en classe, les élèves devant ensuite les rédiger à la maison. Ces séances participent à l'appropriation ou à la consolidation des connaissances et des méthodes.

Les activités d'expérimentation en classe et d'extension des fonctionnalités du logiciel se poursuivent avec **quelques points marquants en 2006.**

- ateliers aux journées APMEP régionales de Grenoble en mars 2006
- suite à ces ateliers, présentation de Xcas au lycée Louis Armand de Chambéry (juin 2006), organisé par T. Xuereb)
- présentation de Xcas à Anne Hirlimann (SDTICE) et J. Moisan, doyen des IG de maths) (novembre 2006.
- rédaction d'un article pour le bulletin vert de l'APMEP (R. De Graeve, M. Gandit, C. Serret, B. Parrisé), paru en février 2007.

- publication de T.P. sur la page Xcas-IREM
- utilisation "en continu" de XCAS dans une classe de terminale S, depuis la rentrée 2006.

Nous vous invitons sur le site de Xcas <http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/irem.html>

* à réfléchir sur les T.P. déjà réalisés, à l'approche qu'ils proposent à leur place dans la progression annuelle de la classe;

* à expérimenter vous-mêmes ces TP

* à en inventer d'autres

- à en discuter sur le forum xcas

Groupe GRIM

(compte-rendu d'activités non parvenu)

Membres

Christian Davin, lycée général, Villard Bonnot

Gilles Mounier, lycée Champollion, Grenoble

Les regroupements IREM

L'IREM organise chaque année, deux regroupements de 1,5 jours, dans un lieu proche de Grenoble. C'est l'occasion pour les groupes de présenter l'avancée de leur travail et de confronter des points de vue. Les 1,5 jours contiennent des plages horaires pour des ateliers ou exposés sous la responsabilité d'un groupe, des exposés d'invités extérieurs, des travaux de groupes.

Les regroupements ont eu lieu au Col de Porte, au coeur du massif de Chartreuse.

Ateliers et conférences des 4 et 5 novembre 2005

Un problème de construction, atelier, groupe DICO

La chasse à la bête, atelier, Léa Cartier, groupe « modélisation »

Analyse d'une vidéo sur le cas d'égalité des triangles, atelier groupe « débat scientifique »

Ateliers et conférences des 9 et 10 juin 2006

Mathématiques et climat, exposé de Bernard Parisse

Polyèdres de rubik : une incitation à construire ses propres méthodes, exposé/activités de Frédéric Mouton (Institut Fourier)

Une activité en or, exposé, groupe « débat scientifique »

Construction des polyèdres réguliers, atelier du groupe « modélisation »

Ateliers et conférences des 13 et 14 octobre 2006

Le projet Statistix, exposé de Claudine Schwartz

Les fondements du débat scientifique, exposé de Marc Legrand

Géométrie non euclidienne, une approche, atelier de Bernard Genevès et Sylvain Gallot

Étude didactique de la récurrence, exposé-atelier, Denise Grenier

Stages assurés par des membres de l'IREM de Grenoble

(dans le cadre du plan de formation continue du rectorat 2005-2006)

• Mathématiques et TICE (pour le collège et le lycée)

Bernard CAPPONI (lycée Seyssinet) et Gilles MOUNIER

- Construction de séquences pédagogiques intégrant un logiciel de géométrie dynamique
- Construction de séquences pédagogiques intégrant le tableur
- Usage d'un logiciel de géométrie dynamique (approfondissement)
- Usage d'un tableur en mathématiques (approfondissement)

• Evolution des programmes

• La statistique et les probabilités au lycée
responsables : Claudine Robert, Michèle Gandit
autre formateur concerné : Luc Bouttier

• Les graphes en série ES, lycée,
responsables : Roland Bacher, Denise Grenier
autres formateurs concernés : Léa Cartier, Sylvain Gravier (maths-à-modeler, UJF)

• Pratiques d'enseignement

• La démonstration au collège
responsables : Michèle Gandit, Marie-Claire Demongeot (IUFM, Grenoble)

Grand N

Liste nominative des participants (comité de rédaction)

- Gérard Gerdil-Margueron (PRAG maths IUFM de Grenoble)
- Liouba Leroux (collège le Guillon, le Pont de Beauvoisin)
- Béatrice Boutantin (CPAIEN Grenoble)
- Roland Charnay (retraité – ex PIUFM maths Lyon)
- Maryse Coda (CPAIEN Grenoble)
- Sylvie Coppe (MCF maths IUFM Lyon)
- Marie-Claire Demongeot (PRAG Maths IUFM Grenoble)
- Catherine Houdement (MCF Maths– IUFM Rouen)
- Michèle Laperrière (PRAG SVT Grenoble)
- Cécile Ouvrier-Bufferet (MCF maths IUFM de Créteil)
- Josiane Reboulet (PE Ecole Clémenceau Grenoble)
- Sophie Soury-Lavergne (MCF maths IUFM de Grenoble)
- Marie Hélène Salin (retraitee – ex MCF maths Bordeaux)
- Chantal Tornicelli (PE Ecole Clémenceau Grenoble)
- Eric Triquet (MCF SVT IUFM de Grenoble)
- Gérard Yvroud (PE - IUFM de Grenoble)

Grand N est une revue qui traite principalement de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire mais aussi de celui des sciences expérimentales et de la technologie. La revue a été créée en 1973. Initialement consacrée à l'enseignement des maths, elle s'est enrichie en 1990 par les apports des autres disciplines scientifiques.

Sa politique de rédaction vise à en faire un outil au service de la formation initiale et continue des enseignants du premier degré, mais aussi des formateurs en IUFM, en favorisant notamment :

- les échanges et débats sur les questions soulevées par l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques et des sciences à l'école, dans une approche pluridisciplinaire correspondant à la polyvalence des maîtres du premier degré ;
- la diffusion d'expérimentations dignes d'intérêt pour l'ensemble des enseignants du primaire ;
- la vulgarisation de recherches en didactiques des maths et des sciences.

Travaux et projets

A l'écoute des travaux et productions en lien avec l'école, il sollicite les auteurs potentiels et les accompagne si besoin dans l'écriture d'articles pour la revue.

Tous les membres du comité analysent les articles proposés, travaillent avec les auteurs pour les faire évoluer.

Les membres du comité qui bénéficient d'HSE ont en plus une charge de coordination du comité, de gestion administrative et technique indispensable au fonctionnement d'une revue diffusée par abonnements (environ 400) et par vente au numéro.

Au cours de l'année universitaire 2005-2006, le groupe a produit les deux numéros usuels.

La recherche d'articles l'a beaucoup mobilisé et les nombreux appels dans différents colloques et séminaires ont été entendus car le nombre d'articles proposés est en augmentation.

Sous la responsabilité scientifique de Eric Triquet, le comité de rédaction a édité un double numéro spécial intitulé « A l'école des Sciences » paru fin décembre. Il rassemble une sélection d'articles parus dans les numéros usuels sur des thématiques relevant de l'enseignement des sciences expérimentales à l'école.

Parallèlement, le groupe a terminé l'élaboration de fiches pour la banque de données Publimaths, pour chacun des articles de mathématiques parus depuis la création de la revue (77 numéros).

Les résumés de tous les articles parus dans Grand N sont désormais accessibles sur le site de l'IREM de Grenoble.

Par ailleurs, sous l'impulsion de Cécile Ouvrier-Bufferet (maitre de conférences à l'IUFM de Melun), le groupe a mis au point un fonctionnement utilisant une plate-forme collaborative de travail.

Autres actions de l'IREM de Grenoble

1. Organisation du forum des maths du 22 mars (journée régionale de l'APMEP)

L'IREM, en collaboration avec l'UFR de mathématiques et l'inspection académique, a réalisé un forum des mathématiques, dans le cadre de la journée régionale de l'APMEP. De nombreux membres de l'IREM se sont investis durant plusieurs mois dans cette préparation, tant du point de vue matériel que scientifique : coordination de la préparation des différents ateliers et stands, réalisation de la plaquette, gestion du matériel. Les interventions des groupes ou des personnes ont été données dans les pages précédentes.

2. Organisation du stand IREM de la fête de la science (6 :10/2006, place Victor Hugo, Grenoble)

Il s'agit, comme chaque année, de nourrir le stand de maths de la fête de la science. Nous avons proposé des jeux mathématiques, en collaboration avec l'équipe « maths-à-modeler. » de l'Institut Fourier.

3. Le site Web de l'IREM, responsable : Bernard Genevès

En 2005-2006, le site Web de l'IREM a été entièrement refondu ; ce site comportant à l'époque près de 500 fichiers, la refonte était une entreprise importante, qui ne pouvait pas être achevée en quelques semaines.

Le site originel avait un fort impact : c'était le deuxième, après le site de tous les IREM et celui qui héberge Publimath, sur lequel Google renvoyait quand on donnait le mot-clé « IREM ». Il avait en outre un aspect graphique très soigné. Toutefois la refonte était devenue indispensable, la maintenance devenant très difficile. Une autre raison est que certaines des techniques utilisées n'étaient plus conformes aux exigences de sécurité requises pour un site institutionnel. Ce problème de sécurité informatique était devenu envahissant, les tutelles des organismes de recherche (CNRS, Ministère) imposant des consignes très strictes.

Le site a été refondu entièrement ; il est conçu pour être facilement modifiable, contrairement au site précédent; l'aspect graphique en a souffert, mais les modifications sont beaucoup plus aisées. Techniquement, le site est devenu modulaire. Pour éviter des problèmes de sécurité, certaines technologies que l'on rencontre sur les sites éducatifs ont été délibérément évitées.

Le site a été transporté sur le serveur de l'institut Fourier ; l'accès à l'ancien site sur le serveur académique a été remplacé par un renvoi automatique.

4. La mise en ligne des archives de *Grand N* et des anciens numéros de *Petit x*

Recenser et récupérer les anciens fichiers, les convertir, numériser ou bien faire numériser ceux dont les sources sont perdues. Une politique de mise à disposition des articles de la revue est en cours.

Cette mise en ligne demande des compétences informatiques, en particulier une capacité de diagnostic. Elle devrait être conforme à la politique de diffusion élaborée à mathdoc (Institut Fourier, UJF) et concernant les autres revues de maths, telles les « annales de l'Institut Fourier ». Elle contribuera à renforcer le côté scientifique du Web de l'IREM.

Pour tous renseignements complémentaires, vous pouvez contacter :

Denise GRENIER
directrice de l'IREM 04 76 51 44 25

Ghislaine RICHER 04 76 51 46 62
secrétaire de Direction - Gestion financière
gestion des dotations Commissions Inter-IREM

Pierrette GLENAT 04 76 51 44 06
gestion de la revue *Grand N*
gestion de la bibliothèque

Carine GIRON 04 76 51 46 06
gestion de la revue *Petit x*
vente de brochures IREM