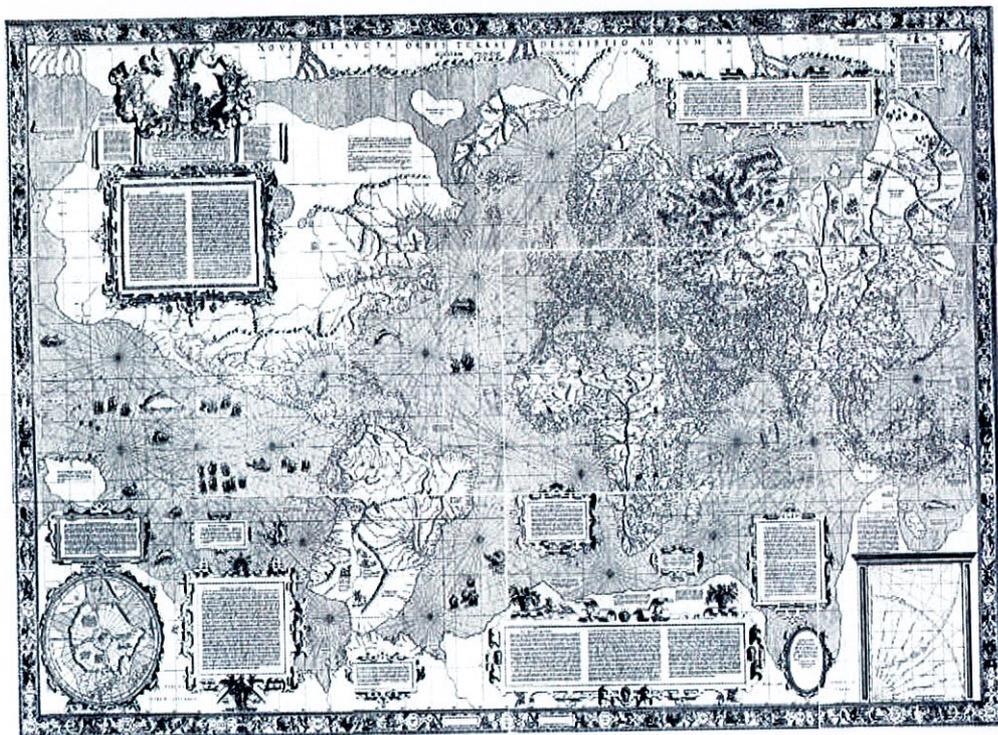


Notre couverture

Gerard Kremer dit *Gerardus Mercator* (1512 - 1594), mathématicien, cartographe et géographe flamand, est né il y a 500 ans. Il est l'auteur de la projection du globe terrestre sur une carte plane qui porte son nom. La projection de Mercator est une projection cylindrique conforme. Les méridiens et parallèles sont de fait des droites se coupant à angles droits.



La première carte utilisant la projection de Mercator (*Nova et Aucta Orbis Terrae Descriptio ad Usum Navigantium Emendata Accomodata*) fut éditée à Duisburg en 1569

Sommaire

PRESENTATION GENERALE

Préambule.....	2
Organigrammes.....	4
Récapitulatif des heures de décharge.....	5
Animations de stages.....	6
Activités nationales.....	9
Bibliothèque.....	10
Secrétariat.....	12

GROUPES DE L'IREM

Apport des recherches en Didactique.....	14
Histoire des Mathématiques.....	16
Lycée-Université.....	18
Mathématiques expérimentales avec les TICE.....	19
Nombres.....	21
Enseigner à travers la résolution de problèmes.....	22
Brochure Quatrième.....	23
Statistiques et Probabilités au lycée.....	24
GRF (Groupe Recherche Formation)	
Créer des ressources pédagogiques autour de thèmes scientifiques transversaux.....	26

COMPETITIONS MATHEMATIQUES

Rallye Mathématique d'Alsace (compétition organisée par l'IREM).....	28
Maths sans frontières (compétition organisée par l'Inspection Pédagogique Régionale et l'IREM).....	32

ACTIONS VERS LES LYCEES

MathC2+.....	40
--------------	----

PUBLICATIONS

Publications de l'IREM de Strasbourg.....	44
Annales de Didactique et de Sciences Cognitives.....	45
L'Ouvert.....	48
Site web de l'IREM.....	49

CONFERENCES

Conférences organisées par l'IREM.....	52
Réunion de fin d'année du 06 juin 2012.....	55

PERSONNES AYANT CONTRIBUE AUX ACTIVITES DE L'IREM.....	57
--	----

PRESENTATION GENERALE

Préambule

Le présent rapport expose le bilan des activités menées au sein de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) de Strasbourg durant l'année 2011-2012.

L'IREM de Strasbourg rassemble 10 équipes de recherche, dans lesquelles travaillent des universitaires et des enseignants du premier et du second degré. Dans le chapitre « Groupes de l'IREM », le lecteur trouvera un rapide survol du travail effectué par chacune des équipes. Ce bilan s'inscrit dans les orientations globales de recherche adoptées par l'IREM, c'est-à-dire :

- ✓ *Une réflexion qui prend appui sur la didactique.* Plusieurs groupes (*Didactique des mathématiques, Probabilités au Collège, Mathématiques et Physique*) mettent au point et expérimentent des activités impliquant les changements de registres et, simultanément, apportent une formation didactique à de nombreux jeunes collègues.
- ✓ *Une réflexion qui relie le collège au lycée et le lycée à l'université.* Les animateurs de certains groupes ont choisi d'étudier comment s'articulent entre collège et lycée, respectivement entre lycée et université, certaines notions fondamentales de mathématiques. Ils s'interrogent en particulier sur ce qu'il est essentiel pour chaque élève ou étudiant d'assimiler à chaque moment de sa scolarité. Les équipes concernées par ce thème sont : *Nombres, Lycée- Université*.
- ✓ *Une réflexion pour développer des activités mathématiques utilisant les potentialités des logiciels.* Un seul groupe travaille spécifiquement sur ce sujet, le groupe *Mathématiques expérimentales avec les TICE (Algorithmique)*. La réflexion pour développer des activités mathématiques utilisant les potentialités des logiciels est menée dans la plupart des groupes.
- ✓ *Un souci de diffusion de la culture mathématique.* L'IREM poursuit ses efforts de diffusion de la culture mathématique par l'organisation de compétitions mathématiques (rallye, olympiades), la mise en ligne de documents, et la publication de ses deux revues :
 - Les Annales de Didactique et de Sciences Cognitives (Vol. 17 en juillet 2012, voir page 39).
 - L'Ouvert, en collaboration avec la Régionale de l'APMEP (pas de parution en 2012, voir page 42),

Des détails sur la vie des groupes peuvent être trouvés sur le site de l'IREM <http://irem.u-strasbg.fr/>.

L'IREM, de concert avec l'Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA), soutient l'activité du *Cercle mathématique de Strasbourg*. Cette structure opérationnelle a été mise en place en septembre 2010. Destinée aux lycéens, elle vise à faire découvrir des mathématiques autres que celles du programme du lycée.

L'IREM constitue par ailleurs le lieu de rencontre par excellence entre les enseignants du second degré, de l'université et les formateurs de l'Académie. Quatre conférences se sont tenues dans ses murs, durant l'année 2011-2012. Il s'agit de celles d'Hélène GISPERT en septembre 2011 (page 45), de Suzette ROUSSET-BERT en janvier 2012 (page 46), de Jérôme POINEAU en avril 2012 (page 47) et d'Alain KUZNIAK en juin 2012 (page 48). La réunion de fin d'année du 06 juin 2012 (page 48) a permis aux différents groupes de l'IREM de présenter une synthèse de l'année ainsi que leurs perspectives d'avenir.

Des animateurs de l'IREM ont assuré de nombreuses formations et animations pédagogiques dans l'Académie (on en trouvera la liste pages 6 à 8). Certains d'entre eux ont eu l'occasion de participer à des rencontres initiées par le réseau national des IREM. En particulier, Anne SCHULTZ a contribué aux travaux d'un groupe national sur l'élaboration de documents et d'outils pour l'évaluation des compétences en mathématiques au collège.

Comme par le passé, l'activité de l'IREM est rendue possible par le concours que cet institut reçoit de plusieurs organismes. L'IREM bénéficie depuis de nombreuses années de l'appui précieux de la part du Recteur de l'Académie de Strasbourg, Chancelier des Universités d'Alsace et des IA-IPR de mathématiques. L'existence de l'IREM repose également sur l'aide indéfectible de l'Université de Strasbourg ainsi que de l'UFR de Mathématique et d'Informatique.

Le bon fonctionnement de l'IREM est rendu possible par l'enthousiasme des nombreux Collègues, de l'école primaire à l'université, qui acceptent de donner de leur temps et de leur énergie pour faire progresser la qualité de l'enseignement des mathématiques. Merci à tous ceux qui ont apporté leur contribution aux travaux de l'IREM.

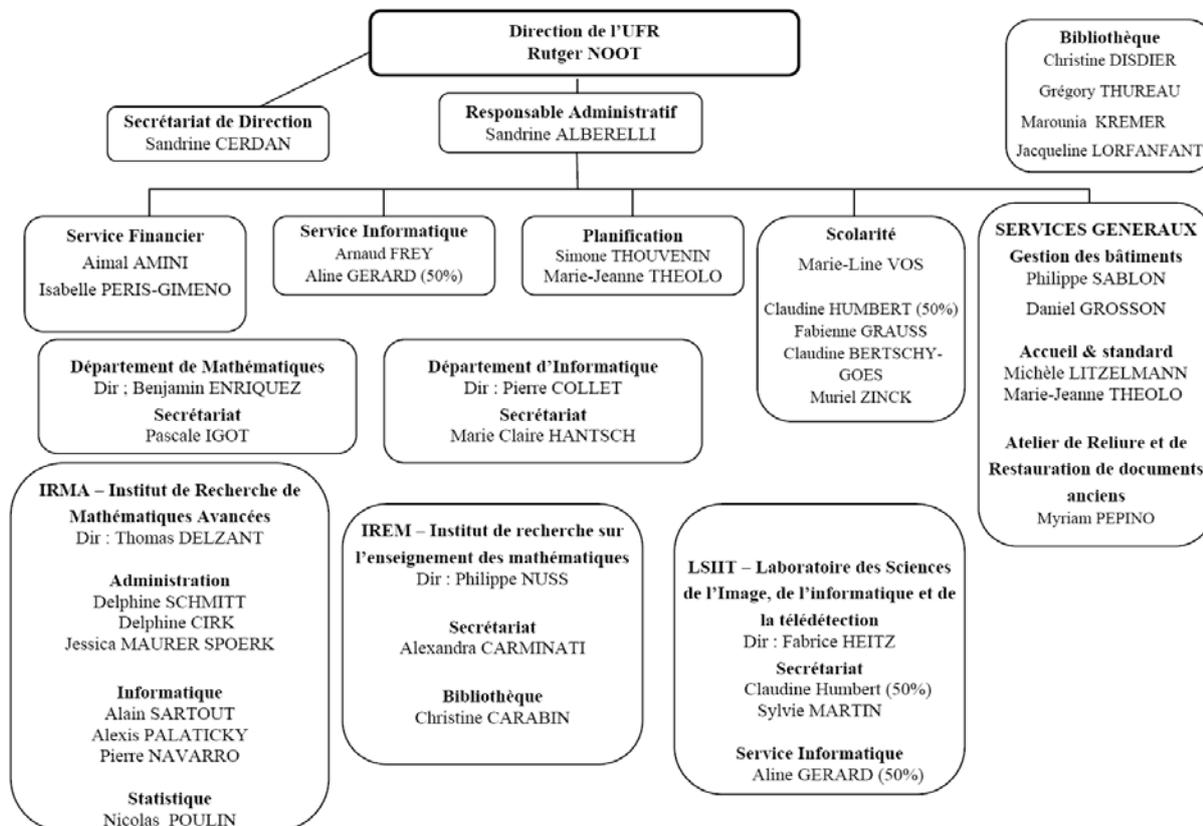
Philippe NUSS, Directeur de l'IREM,

Claudine KAHN, directrice adjointe.

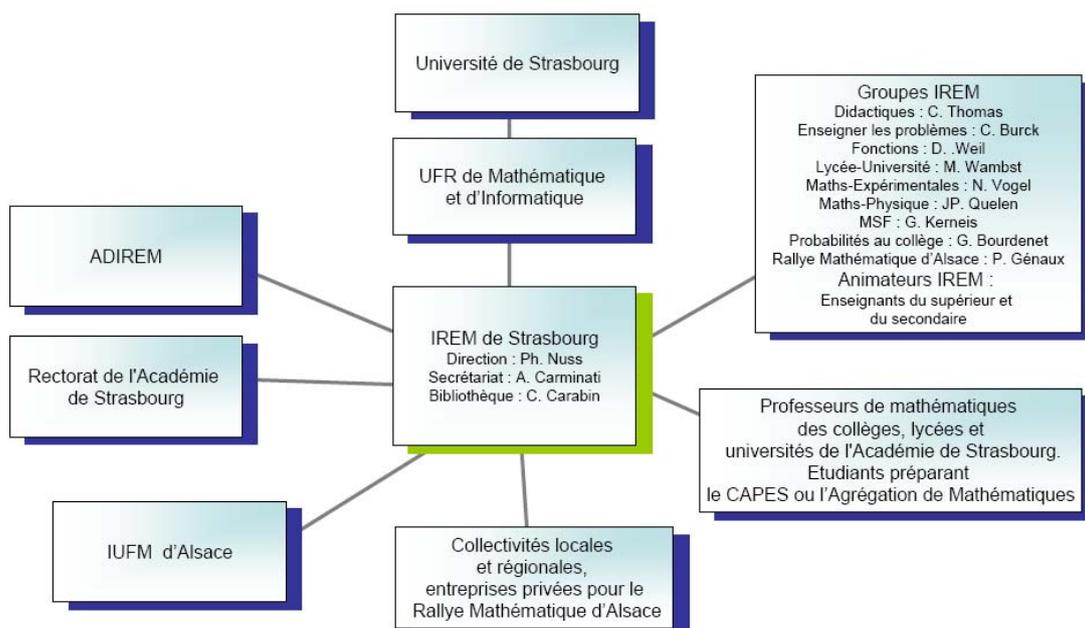
Mohamed ATLAGH, Nicole BOPP, Gilles BOURDENET, Cathy BURCK, Claire DUPUIS, Michel EMERY, Jean-Claude RAUSCHER et Catherine THOMAS, membres du bureau.

Organigramme

Université de Strasbourg - UFR de Mathématique et d'Informatique - Organigramme des Services



Organigramme de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Strasbourg



Récapitulatif des heures de décharge (ou heures complémentaires)

Pour les enseignants de l'Enseignement Supérieur, l'IREM avait à sa disposition 119 HTD accordées par le CEVU de l'UDS.

Ces heures ont été réparties entre 5 intervenants en fonction de leur implication dans l'IREM, soit dans leurs services statutaires pour les compléter, soit payées en heures complémentaires.

Pour les animateurs de l'Enseignement Secondaire, l'IREM a bénéficié d'heures de décharge réparties entre 30 enseignants. Ces heures proviennent de deux sources différentes :

- ✓ 18,39 heures du Rectorat de Strasbourg,
- ✓ 11,61 heures de la DESCO (Direction de l'Enseignement Scolaire).

Animations de stages

Certains des stages inscrits au PAF (Plan Académique de Formation), dont la thématique a été travaillée par un des groupes de l'IREM, ont été préparés et animés par les membres de ces groupes. De plus, l'expérience et les compétences acquises au sein des groupes par de nombreux animateurs de l'IREM sont mises à profit par les responsables pédagogiques des différents domaines de formation (mathématiques, évaluation, dispositifs novateurs, interdegré ...) et tout particulièrement pas les IA-IPR de mathématiques. Ceux-ci leur ont confié, à de nombreuses occasions, l'animation de stages de formation.

La présence des animateurs de l'IREM à la journée de formation des formateurs en mathématiques de l'Académie leur a permis d'être attentifs à l'évolution des besoins de formation. Cette journée est aussi l'occasion de faire un bilan des stages dont on trouvera ci-dessous une description.

GROUPE DIDACTIQUE

- ✓ Prise en main du logiciel CABRI 3D avec exercices de difficulté croissante et découverte de ses diverses possibilités (stage PAF animé par Catherine THOMAS) ;
- ✓ Exemples concrets d'utilisation des TICE pour concevoir, partager, communiquer des documents (stage PAF animé par Catherine THOMAS) ;
- ✓ Activités d'initiation progressive à l'algorithmique en langage naturel sur logiciel et en langages de programmation. Mise en œuvre en classe (stage PAF animé par François BRISOUX) ;
- ✓ Travailler des compétences du socle commun à travers la résolution de tâches complexes (stage PAF animé par Anne SCHULTZ) ;
- ✓ Formation des fonctionnaires stagiaires Mathématiques. Construction d'une séquence pédagogique (stage PAF animé par Catherine THOMAS) ;
- ✓ Formation des fonctionnaires stagiaires Mathématiques. La démonstration au collège (stage PAF animé par Catherine THOMAS) ;
- ✓ Formation des fonctionnaires stagiaires Mathématiques. L'analyse au lycée (stage PAF animé par Christian SCHULTZ).

GROUPE MATHÉMATIQUES EXPÉRIMENTALES AVEC LES TICE

- ✓ Initiation à l'algorithmique avec Scratch Algobox (stage PAF animé par Nicole VOGEL) ;
- ✓ Outils informatiques, nouveaux programmes de lycée : activités mathématiques dans les différents niveaux (logiciel Xcas, calcul formel, programmation) (stage PAF animé par Christian SCHULTZ).

GROUPE « BROCHURE QUATRIÈME »

- ✓ Comment la pratique quotidienne du calcul réfléchi peut favoriser un apprentissage plus progressif des connaissances et un regain de motivation (stage PAF animé par Gilles BOURDENET) ;
- ✓ Des pistes pour l'enseignement des probabilités en classe de troisième (stage PAF animé par Gilles BOURDENET) ;
- ✓ Formation des fonctionnaires stagiaires Mathématiques. Le calcul au collège (stage PAF animé par Gilles BOURDENET).

GRUPE STATISTIQUES ET PROBABILITES AU LYCEE

- ✓ L'enseignement d'exploration Méthodes et Pratiques Scientifiques en classe de seconde. Ressources, organisation et évaluation (stage PAF animé par Jean-Paul QUELEN) ;
- ✓ Les probabilités et statistiques au lycée dans le cadre des nouveaux programmes de lycée (stage PAF animé par Dominique WEIL) ;
- ✓ Formation des fonctionnaires stagiaires Mathématiques. Statistiques et probabilités au lycée (stage PAF animé par Dominique WEIL);

GRUPE NOMBRES

- ✓ Formation des fonctionnaires stagiaires Mathématiques. Démonstration et raisonnement au lycée (stage PAF animé par Cathy BURCK).

FORMATION DE FORMATEURS

- ✓ Stage d'approfondissement à la didactique de cinq demi-journées. Intervention de deux conférenciers : Hélène GISPert (septembre 2011) et Alain KUZNIAK (juin 2012).

STAGES ACADEMIQUES SUR LES NOUVEAUX PROGRAMMES

- ✓ Interventions sur les nouveaux programmes de premières et terminales : Cathy BURCK et Nadia DUDT sur le thème "Logique et raisonnement" ; Dominique WEIL et Jean-Paul QUELEN sur "Statistiques et probabilités", François BRISOUX sur le thème "Algorithmique".

FORMATION DIDACTIQUE DES CONTRACTUELS

- ✓ Formation assurée par Catherine THOMAS.

FORMATION DIDACTIQUE DES PROFESSEURS STAGIAIRES

- ✓ Formations assurées par Catherine THOMAS, Gilles BOURDENET, Dominique WEIL et Christian SCHULTZ.

FORMATION DISCIPLINAIRE EN MASTER 1 ET MASTER 2 ENSEIGNEMENT CAPES

- ✓ Participation à la préparation au CAPES de Mathématiques : Philippe NUSS (responsable du Master), Tatiana BELIAEVA et Marc WAMBST.
- ✓ Encadrement de mémoires *Initiation à la recherche* en Master 2 : Tatiana BELIAEVA, Gilles BOURDENET, Michel MEHREBERGER, Philippe NUSS, Catherine THOMAS, Nicole VOGEL et Marc WAMBST.

FORMATION PROFESSIONNELLE EN MASTER 1 ET MASTER 2 ENSEIGNEMENT CAPES

- ✓ Encadrement : Gilles BOURDENET (responsable), Nicole VOGEL (responsable) et Catherine THOMAS.

FORMATION PROFESSIONNELLE EN MASTER DES PLP (ETUDIANTS PREPARANT LE CONCOURS DES LP)

- ✓ Participation à la préparation au concours Marc WAMBST.

FORMATION POUR LA PREPARATION A L'ORAL DU CAPES INTERNE

Elle est assurée par une équipe de formateurs composée de : Élisabeth ARBOGAST, lycée Ribeaupierre, Ribeauvillé – Cathy BURCK, Lycée Marcel Rudloff, Strasbourg - Claude FAHRER, Lycée Marc Bloch, Bischheim – Aurélie FETZER, Collège de Heiligenstein - Michèle HEYD, Lycée Marc Bloch, Bischheim – Marie-Claude SCHLIENGER, collège Kléber, Strasbourg - Anne SCHULTZ, Collège de Heiligenstein – Hélène TANOÛ, Lycée Blaise Pascal, Colmar - Catherine THOMAS, collège du Stockfeld, Strasbourg – Jean-Luc VAUTHIER, Collège G. Martelot, Orbey, et Collège Jacques Prévert, Wintzenheim.

En outre, l'écrit de CAPES interne ayant été supprimé, sa préparation a été remplacée par, d'une part, la rédaction d'un rapport sur l'expérience professionnelle de chaque candidat et, d'autre part, par des séances de reconversion à l'enseignement des mathématiques destinées à des enseignants issus d'autres matières scientifiques. Ces séances ont été assurées par Raphaële SUPPER et par Tatiana BELIAEVA.

Contribution aux activités nationales des IREM

Gérard KUNTZ est membre du *comité de rédaction de la revue « Activités mathématiques et scientifiques »* de la Mission Laïque Française. L'IREM de Strasbourg a, au fil des années, publié de nombreux articles dans cette revue destinée aux établissements français de l'étranger.

Gérard KUNTZ est membre du *comité scientifique des IREM*.

Gérard KUNTZ est membre du *comité de rédaction de la revue Repères-IREM*.

Philippe NUSS a participé aux réunions de l'ADIREM à Paris.

Richard CABASSUT est membre de la COPIRELEM.

Jean-Claude RAUSCHER est membre du comité de rédaction de la revue *Petit x*.

André STOLL a animé un atelier intitulé : « une initiation à la lecture des *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle* d'Isaac Newton » lors d'un colloque proposé par l'inter-IREM-de Limoges et la CII histoire et épistémologie en juin 2012.

Bibliothèque

Responsable de la bibliothèque : Christine CARABIN

Créée en 1973, la bibliothèque de l'IREM est destinée aux enseignants de mathématiques (principalement aux professeurs de l'enseignement secondaire) et aux chercheurs en didactique des mathématiques. Son fonds s'est régulièrement enrichi d'ouvrages et de revues consacrés à l'enseignement des mathématiques : manuels scolaires, ouvrages de mathématiques, en particulier pour la préparation au CAPES et à l'agrégation interne, brochures des IREM et de l'APMEP, publications en didactique des mathématiques, en histoire des mathématiques et divertissements mathématiques.

LE FONCTIONNEMENT

La gestion de la bibliothèque est assurée en étroite collaboration avec la responsable de la bibliothèque du laboratoire de mathématiques (IRMA) et le responsable scientifique de la bibliothèque. En particulier le fonds de l'IREM est catalogué dans la même base de données que celui de mathématiques.

Le catalogue (revues et ouvrages) est consultable à distance via le site de l'IREM ou sur place dans la salle de lecture. L'adresse directe est <http://130.79.4.117:8080/>

Un formulaire de réservation des ouvrages est disponible sur le site de l'IREM pour permettre aux enseignants en poste dans toute l'Académie d'utiliser commodément la bibliothèque.

LES PUBLICATIONS DE L'IREM

Les brochures et les revues de l'IREM sont mises en vente à la bibliothèque. Il est aussi possible de les commander en ligne via le site de l'IREM. La facturation se fait en collaboration avec le secrétariat.

QUELQUES PRECISIONS

L'accès aux ouvrages est possible pour tous mais le prêt est réservé aux :

- ✓ professeurs des écoles et de mathématiques des lycées et collèges de l'Académie ;
- ✓ étudiants préparant un concours de recrutement d'enseignants ;
- ✓ enseignants et chercheurs de l'UFR de Mathématique et d'Informatique de Strasbourg.

Pour l'année scolaire 2011-2012, 101 lecteurs sont inscrits ; 669 personnes se sont rendues à la bibliothèque totalisant 628 emprunts.

Au 1^{er} juillet 2012, la bibliothèque totalise 14176 entrées dans le livre d'inventaire. Le fonds est composé de 9901 notices bibliographiques.

- ✓ 9177 notices pour les ouvrages, ce qui correspond, avec les exemplaires multiples, à environ 10 000 monographies ;
- ✓ 369 thèses ;
- ✓ 356 actes de colloques ;
- ✓ 173 revues papier dont 28 abonnements vivants ;
- ✓ 5 revues électroniques.

La baisse des titres de revues par rapport à l'an passé s'explique par des notices de renvoi comptabilisées comme des titres de périodiques.

Pour l'année civile 2011 :

- ✓ la bibliothèque a acquis 137 nouveaux ouvrages dont :
 - 2 ouvrages achetés sur des crédits CAPES externe ;
 - 48 dons divers (éditeurs ou particuliers) ;
 - 67 ouvrages achetés sur des crédits IREM ;
 - 15 brochures des IREM (échanges avec les autres IREM) ;
- ✓ 16 abonnements à des revues ont été reconduits ;
- ✓ 14 revues ont été acquises par échange avec nos propres revues.

L'abonnement à la revue *Diagonales – les cahiers mathématiques du CNED* n'a pas pu être reconduit suite à la cessation de parution de ce titre.

Hormis la gestion courante de la bibliothèque, le travail pour l'année 2011 a surtout porté sur la connaissance et la maîtrise du fonds documentaire. Mais aussi sur une réflexion des moyens et des outils à mettre en œuvre pour améliorer les services au public et la mise en valeur des collections. Ce travail a été amorcé avec, par exemple, l'élaboration d'un tableau Excel recensant une partie des publications (*Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives* et les brochures) faisant également office de gestion du stock. Ou encore avec l'élaboration d'un guide d'utilisation, et notamment de la recherche d'information, dans le nouveau catalogue informatisé de la bibliothèque.

La bibliothèque a apporté son aide au secrétariat et servi de lien entre ce dernier et le groupe du Rallye Mathématique d'Alsace pour une courte période. La bibliothèque s'est également impliquée dans la relecture, la publication et la diffusion du volume 16 des *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*.

Secrétariat

Secrétaire : Alexandra CARMINATI

Tout au long de l'année, la secrétaire de l'IREM assure l'organisation des conférences, l'élaboration du rapport d'activité en fin d'année, l'organisation du Conseil d'Administration de l'IREM, l'accueil des usagers, la gestion des salles, le suivi des heures de décharge, des demandes d'ordre de mission, des achats de matériel et du courrier.

Elle assure également les tâches comptables, notamment la facturation des brochures que vend la bibliothèque de l'IREM, le suivi du règlement de ces factures et une gestion détaillée des dépenses. La mise en place d'une gestion informatique via SIFAC permet d'avoir l'état de notre compte dès l'établissement du bon de commande. L'élaboration du bilan et du budget est ainsi plus précise grâce à la mise en place de ces outils et permet de travailler plus efficacement avec le comptable de l'UFR de Mathématique et d'Informatique.

Elle travaille de surcroît étroitement avec le groupe Rallye Mathématique d'Alsace, pour l'organisation des Olympiades de mathématiques et du Rallye Mathématique (demande de subventions aux différents partenaires, frappe des sujets, des corrigés, du palmarès, du rapport, des lettres de remerciements et d'invitation à la remise des prix, gestion comptable).

De plus, elle structure les publications de l'IREM, en appliquant les textes concernant les règles de typographie et d'édition (uniformisation de la mise en page, des styles, des formules mathématiques et des figures géométriques). Ce travail a été effectué cette année pour le volume 17 *des Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (juillet 2012). Elle a la responsabilité du bon déroulement de l'édition de ces publications en assurant le suivi des tirages auprès des différentes imprimeries.

GROUPES DE L'IREM

Apport des recherches en Didactique

Coordonnateurs : Jean-Claude RAUSCHER, Catherine THOMAS et Brigitte WENNER

Participants : Elisabeth ARBOGAST, Anne ARCHIS, Tatiana BELIAEVA, Gilles BOURDENET, Cathy BURCK, Jean-Pascal CLAERR, Claire DUPUIS, Marie-Agnès EGRET, Gérard KERNEIS, Chantal MAETZ, Didier MARTIN, Alphonse MUNYAZIKWIYE, Rémi REGOURD, Suzette ROUSSET-BERT, Francine SCHMITT, Anne SCHULTZ, Christian SCHULTZ, Christophe VENTURINI, Nicole VOGEL

PROBLEMATIQUE

Ce groupe est formé de professeurs de collège et lycée et d'enseignants du supérieur engagés dans la formation des enseignants et/ou dans des recherches en didactique des mathématiques

Il a pour but d'approfondir les connaissances de didactique relatives aux contenus mathématiques enseignés au Collège et au Lycée afin de développer des outils pour repérer les difficultés des élèves dans l'apprentissage des mathématiques et de concevoir et d'analyser des situations didactiques.

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

Thème de travail : motiver les élèves et poursuivre un projet épistémologique cohérent

Le groupe s'est réuni à cinq reprises cette année :

Mercredi 14 septembre 2011 : conférence de Hélène Gispert sur le thème « L'enseignement mathématique et le réel, Enjeux sociaux, épistémologiques et pédagogiques des différents choix promus aux XIXe et XXe ».

Pour préparer en amont cette conférence, nous avons lu les textes suivants :

- ✓ « Une réforme à l'épreuve des réalités : le cas des « mathématiques modernes » au tournant des années 1970 », auteurs : Renaud d'Enfert et Hélène Gispert, 2008 ;
- ✓ « Les exercices pratiques de mathématiques dans l'enseignement secondaires », auteur Emile Borel, 1904 ;
- ✓ « Les définitions générales en mathématiques », auteur Henri Poincaré, 1904 ;

Mardi 17 janvier 2012 : retour sur la conférence, lectures et analyses de texte

- ✓ « La place des mathématiques vivantes dans l'éducation secondaire », Yves Chevallard, 2004 ;

Jeudi 29 mars 2012 : lectures et analyses de texte

- ✓ « Conceptualisation, registres de représentations sémiotiques et noétique », Bruno D'Amore, 2001 ;
- ✓ « Des étudiants apprécient leur passé scolaire en mathématiques. Que nous apprennent-ils ? », Jean-Claude Rauscher, 2004 ;

Vendredi 11 mai 2012 : lectures et analyses de texte, préparation de la venue d'Alain Kuzniack

- ✓ « Conditions sociocognitives de la conceptualisation dans les échanges entre élèves », Yann Bruyère, 2011 ;
- ✓ « Faire des mathématiques : le plaisir du sens », extraits, Rudolph Bkouche, Bernard Charlot, Nicolas Rouche, 1991 ;

Mercredi 06 juin 2012 : conférence d'Alain Kuzniack sur le thème : « Activités des élèves et travail mathématique »

NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : 10 ans

PERSPECTIVES 2012 – 2013

Le groupe est reconduit selon les mêmes modalités pour l'année 2012-2013

PRODUCTION 2011 – 2012

PUBLICATIONS

Il n'y a pas à proprement parlé de publications issues de ce groupe, mais le travail qui y est fait est destiné à nourrir les travaux et publications des autres groupes IREM.

Histoire des Mathématiques

Coordonnateur : André STOLL

Participants : Stephan CZERNIAK, Jean-Pierre FRIEDELMEYER, Jean LEFORT,
Odile SCHLADENHAUFEN, Jean-Paul SCHLIENGER

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

Cette année, le groupe Histoire des mathématiques a poursuivi son travail sur les thèmes annoncés l'an dernier :

- ✓ André Stoll a mené des études de textes tirés des « *Principes mathématiques de la Philosophie Naturelle* » d'Isaac Newton ;
- ✓ Jean-Pierre Friedelmeyer a traduit le « Calcul barycentrique » de Möbius pour les Archives Henri Poincaré de l'Université de Nancy et a participé au séminaire « Les sciences mathématiques 1750-1850 : continuités et ruptures » à l'Institut de Mathématiques de Jussieu ;
- ✓ Jean Lefort s'est attaché à la lecture des travaux de Clifford ;
- ✓ Jean-Paul Schlienger, Odile Schladenhaufen et Stephan Czerniak ont étudié l'ouvrage « Théorie analytique de la chaleur » de Joseph Fourier. Le but de cette étude est de comprendre comment Fourier en est venu à s'intéresser à la décomposition d'une fonction en une série trigonométrique (ces notions apparaissent au lycée dans les programmes de BTS industriels). Ce travail doit donner lieu à un texte qui sera découpé en deux parties :
 - *L'équation générale de la chaleur*. On y dégagera les idées principales qui ont permis à Fourier d'établir cette formule.
 - *Résolution de cette équation dans le cas particulier d'une lame rectangulaire infinie*. C'est en s'intéressant à ce cas particulier que Fourier a été amené à décomposer une fonction en une série trigonométrique.

NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : PLUS DE 25 ANS.

PRODUCTIONS 2011 – 2012 :

- ✓ Une initiation à la lecture des « Principes de la Philosophie Naturelle » de Newton (par André Stoll, dans les Actes du Colloque de Limoges) ;
- ✓ L'équation générale de la chaleur (par Odile Schladenhaufen).

COMMUNICATIONS :

- ✓ André Stoll a animé un atelier à la Commission Inter-IREM de Limoges (du 7 juin au 9 juin 2012) basé sur son travail sur Newton ;
- ✓ Exposé de Jean-Pierre Friedelmeyer aux Archives Poincaré à Nancy (juin 2012)

PERSPECTIVES POUR L'ANNEE 2012/2013

- ✓ André Stoll, Jean-Pierre Friedelmeyer et Odile Schladenhaufen poursuivront leur travail dans la même direction ;
- ✓ Suite et fin du travail sur Fourier : Origine des formules donnant les coefficients de Fourier ;
- ✓ Parallèlement, nous aimerions entamer un travail sur l'Histoire des Algorithmes. Nous nous réunirons une fois par mois selon un calendrier établi en début d'année en fonction des participants.

Lycée-Université

Coordonnateur : Marc WAMBST

Participants : François DREYFUERST, Michel MEHREBERGER, Claudine MITSCHI, Quynh-Nhu SCHAEFFER, Hélène TANO  , Dominique WEIL

✓ PROBLEMATIQUE

La transition entre études secondaires et études supérieures est une étape que beaucoup d'étudiants n'arrivent pas à franchir dans de bonnes conditions. Le groupe "Lycée-Université" se propose d'analyser les causes qui conduisent à cette situation et de dégager des propositions pour tenter de l'améliorer.

✓ BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

L'année dernière a été consacrée à l'étude de l'usage de la calculatrice dans la fil  re scientifique du Lycée et de la première année de l'Université. Le groupe a fonctionné une demi-année seulement. Il s'  st attaché à terminer la rédaction d'un article faisant le constat des différents usages et des problématiques quant à l'utilisation de la calculatrice, et plus généralement de logiciels, dans le secondaire en comparaison avec le supérieur.

✓ NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : 5 ans et demi

✓ PRODUCTION 2011 – 2012

Prépublication : l'usage de la calculatrice et les logiciels de calcul en cours de mathématiques. Une comparaison entre le Lycée et l'Université

✓ PERSPECTIVES 2012 – 2013

Le groupe est dissout.

Mathématiques expérimentales avec les TICE

(Algorithmique)

Coordonnateur : Nicole VOGEL

Participants : Franck CHEVRIER, Jacky DUDT, Antoine FABACHER, Bernard KOCH, Gilbert Le CAM, Claudine MITSCHI, Christian SCHULTZ

PROBLEMATIQUE

L'algorithmique est (ré)apparue récemment dans les nouveaux programmes de lycée à la rentrée 2009.

Dès lors, il nous a semblé nécessaire de réfléchir à la manière d'introduire cet enseignement de manière progressive, motivante pour tous les élèves et avec l'objectif de résoudre des problèmes. Nous trouvons important que cet enseignement reste ouvert et expérimental et ne se limite pas trop vite à des exemples stéréotypés et surtout pas trop techniques. Les exercices proposés dans les premiers manuels n'ont pas pu bénéficier de suffisamment de recul. Une réflexion critique sur ces premiers exemples nous semble indispensable pour qu'ils ne deviennent pas trop rapidement la norme.

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

2011-2012 a été une année de transition pour l'algorithmique puisque les premiers élèves qui ont eu ce nouvel enseignement depuis la seconde sont dès lors arrivés en terminale.

Par ailleurs, l'ancien programme de terminale était encore en vigueur en attendant le nouveau prévu à la rentrée 2012.

Nous avons donc réfléchi à des activités possibles en terminale en cohérence avec le programme et nous nous sommes interrogés sur ce que pourrait être un exercice de bac comportant de l'algorithmique.

Devant l'absence de précisions quant à l'utilisation d'un langage de programmation et du fait qu'il n'existe pas d'application pratique sur calculatrice et encore moins sur ordinateur, il paraissait à peu près évident qu'aucun exercice ambitieux ne pouvait être proposé à l'examen.

Il nous semblait donc important de proposer aux élèves des activités plus riches que ce qui pouvait être demandé à l'examen, sans négliger évidemment la préparation à ce type d'épreuve.

Comme les manuels de terminale correspondant au programme 2011-2012 ne comportaient pas encore d'exercices d'algorithmique, notre recherche était très ouverte.

NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : 5 ans

PERSPECTIVES 2012 – 2013

Les exercices proposés au bac 2012 posent de nombreuses questions et montrent que la définition même de ce qu'est un algorithme en « langue naturelle » est peu claire.

Le premier objectif est donc d'analyser ces énoncés, de préciser et d'argumenter nos choix.

Un deuxième objectif est de faire la synthèse entre deux tendances qui se dessinent, aussi bien dans les manuels que dans nos discussions au sein du groupe :

- Poser des problèmes aux élèves et leur demander de créer eux-mêmes des algorithmes pour les résoudre ;
- Développer la lecture et la modification d'algorithmes ou de programmes déjà écrits.

Enfin, nous allons nous reposer la question d'une progression de la seconde à la terminale, sachant qu'il y a un programme unique pour ces trois classes.

STAGES

Formation professionnelle des étudiants en Master de mathématiques parcours CAPES (stage animé par Nicole Vogel)

Algorithmique avec Xcas (stage PAF animé par Christian Schultz)

Algorithmique en seconde avec Scratch et Algobox (stage PAF animé par Nicole Vogel en janvier 2012)

Nombres

Coordonnateur : Cathy BURCK

Participants : Nicole BOPP, Nadia DUDT, Michèle HEYD, Christophe VENTURINI

PROBLEMATIQUE

Le groupe est formé de professeurs enseignant en collège, en lycée et à l'I.U.F.M.

L'objectif est de concevoir et d'analyser des situations permettant aux élèves de mieux appréhender la notion de nombre ainsi que les opérations sur les nombres tout au long de leur scolarité.

Notre intention est de bien cerner la façon dont chaque catégorie de nombres est introduite dans la scolarité et d'approfondir les connaissances de didactique relatives à la notion de nombre.

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

Nous avons terminé l'écriture d'une brochure relatant notre démarche et les activités auxquelles notre recherche a abouti. Cette brochure s'intitule « les nouveaux nombres au collège ».

Références :

- Corine Castela : « La droite des réels en Seconde » IREM de Rouen ;
- Alain Bronner : « Les nombres réels dans la transition collège-lycée », *Actes du séminaire de didactique des mathématiques*, IREM Paris VII, année 2001 ;
- Alain Bronner : « Les rapports d'enseignants de Troisième et de Seconde aux objets "nombre réel" et "racine carrée" », *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 17.
- Les programmes et accompagnement de programme de la 6^{ème} à la seconde.

NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : 5 ans

PERSPECTIVES 2012 – 2013

Les membres du groupe ont participé simultanément à un autre groupe « Enseigner à travers la résolution de problèmes ». (Voir le rapport d'activité correspondant). Le groupe « nombres » s'achève donc cette année.

PRODUCTION 2011 – 2012

COMMUNICATIONS (ORALES)

Intervention pour la préparation des étudiants à l'oral du CAPES interne.

Intervention aux journées d'animation pédagogique sur le cycle terminal au lycée.

PUBLICATIONS

« Découvrir de nouveaux nombres au collège », IREM de Strasbourg, juillet 2012.

Enseigner à travers la résolution de problèmes

Coordonnateur : Cathy BURCK

Participants : Tatiana BELIAEVA, Nadia DUDT, Michèle HEYD, Charlotte MARINET, Alphonse MUNYAIKWIYE, Anne SCHULTZ, Christophe VENTURINI

PROBLEMATIQUE

Notre groupe aimerait répondre aux problématiques suivantes :

- gérer l'hétérogénéité des élèves ;
- motiver les élèves par une vraie recherche ;
- donner du sens aux apprentissages ;
- mettre la réflexion et le raisonnement au centre de l'activité mathématique.

BILAN DE L'ANNEE SCOLAIRE 2011 – 2012

Pour répondre à ces problématiques, nous mettons la résolution des problèmes au cœur de nos activités. Nous avons listé des paramètres à respecter dans le choix des énoncés (entrée facile, questions ouvertes, problème permettant de traiter des notions du programme notamment au lycée...).

Nous avons testé quelques problèmes contenant des questions ouvertes et élaborons un déroulement possible. Nous avons distingué différentes phases lors de la mise en place de la résolution de ces problèmes (une des phrases s'appuie sur la critique constructive des écrits des élèves par les élèves –écrits réflexifs).

Lectures pour nourrir notre réflexion :

- écrits réflexifs (J.C. Rauscher) : « des écrits pour apprendre »
- recherche sur le problème de l'IREM de Lyon (Gilbert Arsac, Michel Mante)
- open problem (IREM de la Réunion)

NOMBRES D'ANNEES D'EXISTENCE : 1 an

PERSPECTIVES 2012 – 2013

L'objectif du groupe est de

- donner des **énoncés** pour enseigner à l'aide de la résolution de problèmes ;
- proposer des outils aux professeurs pour amener **tous** les élèves à entrer dans un **raisonnement mathématique**;
- exposer des déroulements s'appuyant sur les **productions** des élèves pour qu'ils construisent leur savoir.

PRODUCTION 2011 – 2012

COMMUNICATIONS (ORALES)

Intervention pour la préparation des étudiants à l'oral du CAPES.

Intervention pour la formation continue des stagiaires.

Groupe « Brochure quatrième »

Coordonnateur : Gilles BOURDENET

Participants : Anne ARCHIS, Nicolas ERDRICH, Sébastien OUGIER, Claude PELNARD, Rémi REGOURD, Gabrielle ROESCH, Michèle ZIEGLER

PROBLEMATIQUE

Notre objectif est de rédiger une brochure qui rend compte d'une mise en œuvre du programme du collège et du socle commun dans la classe de quatrième. Nous avons ainsi commencé l'écriture de séquences de cours en décrivant au plus près ce qui se passe dans la classe et en commentant nos choix didactiques et pédagogiques. La pratique du calcul réfléchi y tient une place importante. Nous cherchons à écrire des problèmes ou activités dans lesquels l'élève doit faire preuve d'initiative, se montrer le plus autonome possible. Nous cherchons des moyens visant à développer l'esprit critique des élèves.

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

Nous avons écrit une première version de séquences couvrant la presque totalité du programme. Certaines séquences sont pratiquement abouties, d'autres sont à reprendre et à compléter. La résolution de problèmes y occupe une place prépondérante. Nous expérimentons tous ces problèmes dans nos classes et procédons alors à un retour réflexif sur ces expérimentations. Nous avons plus particulièrement travaillé sur le théorème de Pythagore et ses applications, sur le théorème de Thalès, en lien avec le concept d'agrandissement et réduction, et sur le calcul littéral. L'outil TICE est présent partout où nous le jugeons pertinent.

NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : 1 an

PERSPECTIVES 2012 – 2013

Poursuite de la rédaction de cette brochure

PRODUCTION 2011 – 2012

PUBLICATIONS

Brochure « Probabilités au collège », IREM de Strasbourg, à paraître.

STAGES

Animation d'une journée de formation consacrée à l'enseignement des probabilités au collège.

Le calcul réfléchi, fil rouge des apprentissages au collège, formation proposée en formation continue et aux fonctionnaires stagiaires.

Formation professionnelle des étudiants en Master de mathématiques parcours CAPES (stage animé par Gilles Bourdenet)

Statistiques et probabilités au lycée

Coordonnateur : Dominique WEIL

Participants : Claude FAHRER, Myriam MAUMY-BERTRAND, Christiane OSWALD, Jean-Paul QUELEN, Francine SCHMITT

PROBLEMATIQUE

La partie « probabilités-statistiques » des programmes du cycle terminal a été totalement remodelée. Il nous a semblé indispensable d'engager une réflexion approfondie sur les nouvelles notions qui sont introduites et en particulier sur la manière de les aborder. Notre objectif principal est la conception d'activités introductives.

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

Nous nous sommes réunis une dizaine de fois en cours d'année. Outre la préparation des stages que nous avons animés, notre travail a principalement porté sur la classe de seconde et dans une moindre mesure sur celles de première et terminale (les programmes définitifs de terminale ne sont sortis qu'en cours d'année scolaire). Diverses activités ont été discutées au sein du groupe avant d'être testées avec nos élèves.

NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : 1 AN

PERSPECTIVES 2012 – 2013

Les activités destinées à la classe de seconde étant pour la plupart fonctionnelles, nous envisageons d'approfondir les programmes de première et de terminale au cours de l'année 2012-2013. Parallèlement à ce travail, nous animerons de nouveaux stages.

PRODUCTION 2011 – 2012

- Cinq activités destinées aux élèves de seconde et portant sur la partie « échantillonnage » : elles abordent progressivement les différentes parties du programme (simulation, fluctuation, intervalle de fluctuation, prise de décision) et font intervenir un travail sur l'algorithmique ;
- Une activité portant sur la loi binomiale en classe de première ;
- Conception de graphiques interactifs permettant la visualisation des notions et théorèmes abordés en cours.

STAGES

Animation de deux stages sur les statistiques et probabilités :

- Probabilités et statistiques au collège et au lycée pour les néo-titulaires (D. Weil) ;
- Les nouveaux programmes de probabilités et statistiques (stage PAF, J-P. Quelen et D. Weil).

Participation aux journées de formation sur les nouveaux programmes du cycle terminal (C. Fahrer, J-P Quelen, D. Weil).

GROUPE RECHERCHE FORMATION

Créer des ressources pédagogiques en Sciences

Coordonnateur : Jean-Paul QUELEN (Mathématiques)

Participants : Véronique PERRARD (Sciences Physiques et Chimie), Diane SCHMITT (Sciences de la Vie et de la Terre), Alain SPRAUER (Sciences Physiques et Chimie), Vincent VILLAR (Sciences physiques à l'Université de Strasbourg)

PROBLEMATIQUE

Créer des ressources pédagogiques autour de thèmes scientifiques transversaux, mettant en œuvre une démarche innovante.

Répondre à la demande de collègues de mathématiques, physique-chimie et SVT souhaitant travailler en transdisciplinarité.

Savoir adapter sa pédagogie à de nouvelles exigences portant sur les thèmes enseignés et le travail en équipe.

Objectifs :

- ✓ Fournir des ressources pour les élèves et les enseignants autour de vraies problématiques non cantonnées à une unique discipline ;
- ✓ Mettre en ligne ces ressources pour qu'elles soient directement exploitables.

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

Après un travail essentiellement basé sur les problématiques MPS (Méthodes et Pratiques Scientifiques), nous avons commencé à développer des ressources faisant appel à 2 ou 3 matières dans le cadre de l'AP. Les nouveaux programmes de lycée seront tous opérationnels à la rentrée (1^{ère} et Terminale) mais paradoxalement, l'énoncé de ces programmes rend difficile les approches pluridisciplinaires.

NOMBRES D'ANNEES D'EXISTENCE : 4 ans comme GRF et 5 ans en tant que groupe IREM

PERSPECTIVES 2012 – 2013

Nous aimerions poursuivre notre travail l'an prochain, soit dans le cadre d'un GPS, soit dans le cadre d'un GAF, dans le but de tester un certain nombre de ressources et d'aborder des problématiques liées aux probabilités-statistiques, qui font une entrée en force dans les programmes de mathématiques.

Un stage MPS d'une journée est à nouveau programmé l'an prochain.

PRODUCTION 2011 – 2012

PUBLICATIONS

Elaboration de documents divers de grilles d'évaluation (MPS). Documents en ligne.

STAGES

Animation d'un stage PAF en 2011/2012 sur MPS (approche, évaluation).

COMPETITIONS MATHÉMATIQUES

Rallye Mathématique d'Alsace

Coordonnateur : Patrick GENAUX

Participants : Claudine KAHN, Marie-Laure KOSTYRA, Christiane OSWALD

PROBLEMATIQUE

Le Rallye Mathématique d'Alsace est une compétition mathématique originale, organisée dans chaque lycée, s'adressant aux élèves des premières et terminales. Les élèves composent par binômes, lors d'une épreuve de 4 heures qui a lieu au printemps. Chaque épreuve se compose de 3 exercices hors sentiers battus proposés à la sagacité des candidats. Au mois de juin, le palmarès est proclamé depuis quelques années au Conseil Général du Bas-Rhin, qui organise une réception pour honorer les lauréats. Les Dernières Nouvelles d'Alsace rapportent ces événements.

L'équipe rédige les sujets, organise les épreuves, corrige les copies et établit le palmarès.

En outre, elle recherche des sponsors et assure la liaison entre diverses institutions ; académiques, établissements, entreprises privées et collectivités territoriales.

BILAN DE L'ANNEE 2011-2012

Le nombre d'élèves prenant part à l'épreuve est stable (environ 800) et la participation des lycées à l'étranger dépendant de l'Académie de Strasbourg progresse. Les plus méritants des lauréats se voient proposer des stages « olympiques » par Animath.

Organisation des deux compétitions (niveau première et niveau terminale) :

- ✓ Élaboration des sujets ;
- ✓ Information de tous les lycées de l'Académie et des lycées français à l'étranger dépendant de l'Académie de Strasbourg ;
- ✓ Recherche des sponsors, contacts avec des entreprises, des banques, des musées et des organismes scientifiques ;
- ✓ Déroulement des épreuves, correction et sélection des meilleures copies après délibération ;
- ✓ Organisation de la cérémonie de remise des prix ;
- ✓ Contacts réguliers avec les autres compétitions mathématiques de langue française ;
- ✓ Contact avec la presse : articles dans les journaux locaux relatant la compétition au mois de mars (lors des épreuves) et au moment de la remise des prix avec la publication du palmarès ;
- ✓ Contact avec les autorités rectorales, universitaires et les collectivités territoriales ;
- ✓ La remise des prix a eu lieu cette année dans les locaux du Conseil Général du Bas-Rhin, en présence des directeurs de l'IREM, du département de Mathématique et de l'UFR de Mathématique et d'Informatique ainsi que des inspecteurs régionaux. Suivant une tradition mise en place depuis de nombreuses années, le directeur de l'IREM propose un exposé de mathématiques à l'auditoire. La remise des prix a été suivie d'une réception offerte par le Conseil Général. Ces deux temps forts ont lieu en présence effective du Recteur de l'Académie de Strasbourg, Chancelier des Universités d'Alsace.

NOMBRES D'ANNEES D'EXISTENCE : 38 ans.

PERSPECTIVES 2012-2013

Reconduction du déroulement de l'année précédente avec un souci particulier concernant le développement du nombre de participantes.

PUBLICATIONS

- ✓ Les sujets ainsi que leurs solutions sont consultables sur le site de l'IREM. Ce site contient toutes les informations concernant le Rallye Mathématique d'Alsace ;
- ✓ Un rapport d'environ trente pages contient des sujets, des commentaires pédagogiques sur les points forts et les difficultés rencontrées par les candidats, des extraits des meilleures copies, ainsi que le palmarès. Ce rapport est envoyé à nos partenaires universitaires, rectoraux, sponsors, collectivités territoriales, à tous les correspondants de mathématiques de tous les lycées de l'Académie et les lycées à l'étranger en dépendant. Outil pédagogique pour les professeurs des lycées, il est consultable en ligne sur le site de l'IREM ;
- ✓ Les sujets et des commentaires sont publiés dans la revue *Panoramath*.

Sujets des Premières

11 avril 2012

Exercice 1

Quelle est l'aire maximale d'un quadrilatère dont les côtés ont pour longueur respective 1 mètre, 4 mètres, 7 mètres et 8 mètres ?

Exercice 2

Un bricoleur doit carreler le fond d'une piscine carrée. Il place un carreau au centre et boit une gorgée de sa boisson favorite. Ensuite, il entoure ce carreau de 8 carreaux afin d'obtenir un nouveau carré. Il s'arrête et boit à nouveau une gorgée. Il continue ce processus en buvant une gorgée à chaque fois qu'il a formé un nouveau carré en entourant le précédent.

1 : Combien de carreaux a-t-il posé s'il a bu 39 gorgées ?

2 : S'il dispose de 2012 carreaux, combien de gorgées pourra-t-il boire ?

Exercice 3

Christiane voudrait prendre sa revanche dans le jeu qui l'a opposée à Claudine il y a quelques jours.

A chaque partie de ce jeu, le vainqueur gagne un certain nombre de points, elles ne savent plus trop combien, mais c'est le même à chaque partie et le perdant perd un certain nombre de points, là encore le même à chaque partie.

Elles n'ont pas oublié que les points gagnés et perdus sont des nombres entiers et que Claudine avait gagné 10 points contre 3.

Pouvez-vous les aider à retrouver le nombre de points gagnés et perdus à chaque partie ?

Sujets des Terminales

14 mars 2012

Exercice 1

Dans un plan sont placés 66 points distincts.

On trace toutes les droites déterminées par deux de ces points et on en compte 2012 distinctes.

Justifiez que parmi ces 66 points, 4 au moins sont alignés.

Exercice 2

Mon code secret de téléphone portable est composé de quatre chiffres différents et tous non nuls.

Quand j'effectue la somme de tous les nombres possibles que je peux former avec deux de ces quatre chiffres, et que je la multiplie par 7, je retrouve mon code.

Quel est mon code ?

Exercice 3

Dans une cour carrée de 37 mètres de côté sont posées, à plat sur le sol, 150 boîtes cubiques de côté 1 mètre.

Montrer que, sans bouger les boîtes, il reste de la place dans la cour pour y déposer sur sa base un tonneau cylindrique de rayon 1 mètre.

Mathématiques Sans Frontières

Coordonnateur : Gérard KERNEIS, Lycée Pasteur, Strasbourg

Équipe de Mathématiques Sans Frontières :

Équipe de Conception des exercices.

Équipe d'organisation Nord Alsace.

PROBLEMATIQUE

Le Concours « Mathématiques Sans Frontières » est un concours interclasses pour les élèves de 3^{ème} - 2^{nde} générales et professionnelles ainsi que pour les élèves de CM2 - 6^{ème}.

Lancée il y a plus de 20 ans par l'Association *Mathématiques Sans Frontières*, la compétition « Mathématiques Sans Frontières » a pour originalité de s'adresser à des classes entières d'élèves et de demander que la solution de l'un des exercices soit rédigée en langue étrangère.

Des classes de 3^{ème} et de 2^{nde} ou de niveau équivalent dans des pays étrangers concourent entre elles. A travers des situations et problèmes divers et étonnants, des manipulations et des constructions géométriques, les élèves sont amenés à développer leur sens du raisonnement et de la logique, tout comme leur esprit d'équipe et leur ouverture culturelle et linguistique.

Les classes participantes doivent résoudre en 1h30min, sur une seule copie par exercice et par classe, en classe de 3^{ème} dix exercices, en classe de 2^{nde} treize exercices, en 6^{ème} neuf exercices et en CM2 huit exercices en se répartissant le travail. Une épreuve de découverte a lieu en décembre et l'épreuve officielle en mars, simultanément dans près d'une trentaine de pays.

Un palmarès pour chaque type de classe (3^{ème} - 2^{nde} et CM2 - 6^{ème}) avec à la clé, des voyages éducatifs, des spectacles, des repas de classes, etc... Les remises des prix par secteur se font en présence des classes gagnantes, de leurs professeurs, des personnalités locales, des parrains de la compétition et de la presse. Les meilleures classes sont primées lors d'une cérémonie en présence de représentants de l'Académie de Strasbourg et des sponsors. Tous les élèves de ces classes sont récompensés.

BILAN DE L'ANNEE 2011 – 2012

Cette année, le concours a été passé par 269 949 élèves, soit 10 978 classes dans une trentaine de pays.

Les exercices, communs à tous les pays participants, sont choisis et mis au point dans l'Académie de Strasbourg.

Pour l'année scolaire 2011/ 2012, près de 18 000 élèves se sont inscrits en Alsace : soit 629 classes de 3^{ème} - 2^{nde} (17 723 élèves) et 715 classes de CM2 – 6^{ème}.

L'Association développe des échanges dans le cadre d'une coopération européenne et internationale ; les propositions de sujets sont issues de chacun des pays participants, essentiellement européens, et mis en forme par une équipe strasbourgeoise internationale basée au collègue Twinger.

La base d'exercices est disponible sur le site de Mathématiques Sans Frontières hébergé par l'Académie de Strasbourg : <http://maths-msf.site2.ac-strasbourg.fr/>

NOMBRES D'ANNEES D'EXISTENCE : 23 ANS

PRODUCTION 2011 – 2012

- ✓ Présentation par l'équipe des travaux aux Assemblées de *Mathématiques Sans Frontières*.
- ✓ L'équipe a rédigé, illustré et mis en page les deux sujets du concours ainsi que les documents d'accompagnement.

PUBLICATIONS

Sujets des épreuves (voir les documents joints).

Mathématiques sans frontières

2012

- Rendre une feuille-réponse par exercice.
- Toute solution même partielle sera examinée.
- Le soin sera pris en compte.

Exercice 1 7 points



Sans doute

Solution à rédiger en allemand, anglais, italien ou en espagnol un minimum de 30 mots.

Laszlo hat Nicole eine SMS geschickt :

„Ich bin sicher, dass man in deinem Dorf zwei Personen finden kann, die am gleichen Tag Geburtstag haben.“

„Klar“, antwortet Nicole, „denn du weißt ja, dass es in meinem Dorf mehr als 400 Einwohner gibt.“

Ich habe gelesen, dass es bei dir in Ungarn etwa 10 Millionen Handys gibt. Daher bin ich sicher, dass man zwei Ungarn finden kann, die am gleichen Tag Geburtstag haben und außerdem die gleiche PIN-Nummer für ihr Mobiltelefon verwenden.“

„Klar“, antwortet Laszlo, „denn du weißt ja, dass eine PIN-Nummer aus 4 Ziffern besteht.“

Erklärt die Überlegungen von Laszlo und Nicole.

László ha inviato un SMS a Nicole :

"Sono sicuro che nel tuo paese si possono trovare delle persone che compiono gli anni lo stesso giorno."

"Certamente", risponde Nicole, "perché tu sai che ci sono più di 400 abitanti ! Ho letto che da te, in Ungheria, ci sono circa 10 milioni di cellulari. Parimenti, io sono sicura che si possono trovare due ungheresi con compleanni coincidenti nello stesso giorno e, anche, con lo stesso PIN per il loro cellulare."

"Certamente", risponde László, "perché tu sai che il codice PIN è formato da 4 cifre."

Spiegate i ragionamenti di László e di Nicole.

Laszlo has just texted Nicole :

"I'm sure that in your village you can find two people who have their birthday on the same day."

"Obviously", replies Nicole, "when you know that there are more than 400 people living in our village! I've read that in Hungary, your own country, there are more than 10 million mobile phones. So I'm certain that you could find 2 Hungarians who have their birthday on the same day and also have the same PIN for their mobile phone."

"Obviously", replies Laszlo, "when you know that a PIN code has 4 digits."

Explain the logic of Laszlo and Nicole's argument.



Laszlo ha mandado un SMS a Nicole :

« Estoy seguro de que en tu pueblo, podemos encontrar dos personas que cumplan años el mismo día. »

« Claro », contesta Nicole, « ¡ como sabes que mi pueblo tiene más de 400 habitantes !

He leído que en tu país, en Hungría, Hay cerca de 10 millones de teléfonos móviles. Por lo tanto, estoy segura que podemos encontrar dos húngaros que cumplan años el mismo día y que además utilizan el mismo código PIN para sus móviles. »

« Claro », contesta Laszlo, « porque sabes que un código PIN tiene 4 cifras. »

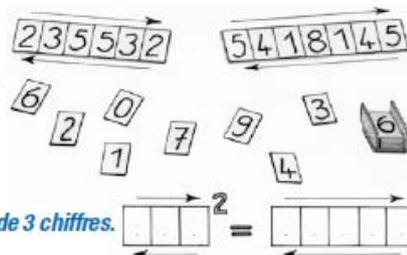
Explica los razonamientos de Laszlo y de Nicole.

Exercice 2 5 points



Dans tous les sens

Un nombre entier est un palindrome lorsqu'il peut se lire de droite à gauche comme de gauche à droite. Par exemple, 235 532 et 5 418 145 sont des palindromes.



Trouver le plus grand palindrome de 5 chiffres égal au carré d'un palindrome de 3 chiffres. Justifier.

Exercice 3
7 points

Pesons

On dispose d'une balance à deux plateaux et de 3 masses de valeurs entières a , b et c en kilogrammes.



Quelles sont les valeurs de a , b et c , sachant qu'avec ces trois masses, je peux peser tout objet ayant une masse entière inférieure ou égale à 13 kg ?
Donner le détail des 13 pesées.

Exercice 4
5 points

Dans la lucarne

Sur l'écran, vous pouvez voir un footballeur qui shoote en direction d'un écran sur lequel vous pouvez voir ce footballeur qui...

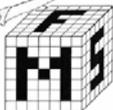


Dessiner sur la feuille-réponse un écran de 16 cm x 9 cm avec encore deux écrans dans l'écran en veillant à bien respecter toutes les proportions de l'image présentée ci-dessus.
L'évaluation ne portera pas sur le dessin du footballeur.

Exercice 5
7 points

Truffe de cubes

Dans ce grand cube toutes les rangées dont les extrémités sont noircies sont constituées de petits cubes noirs. Tous les autres petits cubes sont blancs.
On entoure une couche de petits cubes sur chacune des six faces du grand cube.

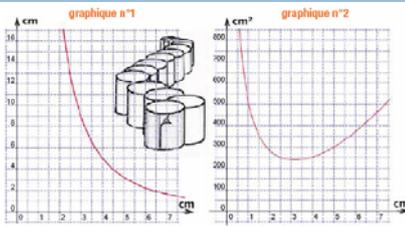


Faire un dessin en perspective du nouveau cube dans la même position.
Combien ce nouveau cube contient-il de petits cubes blancs en tout ?

Exercice 6
5 points

Au plus juste

Une usine veut produire, en grande quantité, des boîtes de conserve cylindriques de volume donné.
Le graphique n°1 donne, pour ce volume, la hauteur de la boîte en fonction de son rayon.
Le graphique n°2 donne, en fonction de son rayon, la surface de tôle nécessaire à la fabrication de cette boîte.

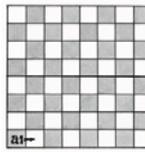


À l'aide des courbes, déterminer au mieux les dimensions à donner à la boîte pour utiliser le moins de tôle possible.
Dessiner une étiquette qui recouvrira exactement la surface latérale de la boîte.

Exercice 7
7 points

Retour à la case départ

Dans le quadrillage carré ci-dessous on veut tracer un parcours fermé, allant de case en case, partant de la case a1 et revenant à cette case. Ce parcours doit passer une et une seule fois sur chacune des autres cases du quadrillage.
On passe d'une case à une autre par un côté commun mais pas en diagonale.



Tracer un tel parcours sur un quadrillage 8 x 8.

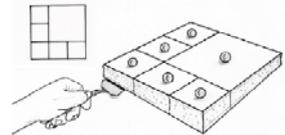
En faisant des essais sur différents quadrillages carrés, plus grands ou plus petits, on observe qu'il n'est pas toujours possible de tracer un tel chemin.

Existe-t-il un tel chemin pour un quadrillage 17 x 17 ?
Justifier la réponse.

Exercice 8
5 points

Quatre fois neuf

On a représenté ci-dessous le partage d'un carré en 6 carrés. On veut à présent partager un carré en 9 carrés. Deux partages constitués des mêmes carrés, mais placés différemment, sont considérés comme identiques.



Présenter quatre solutions pour partager un carré en 9 carrés.

Exercice 10
10 points

Quatre pour un

Avec 4 triangles isocèles, on peut former un grand triangle isocèle en les juxtaposant à la manière d'un puzzle.

- Pour cela il faut construire :
- un triangle isocèle dont les angles à la base mesurent α degrés et la base x cm.
 - un triangle isocèle dont les angles à la base mesurent α degrés et les côtés égaux x cm.
 - deux triangles isocèles dont l'angle au sommet mesure α degrés et les côtés égaux x cm.

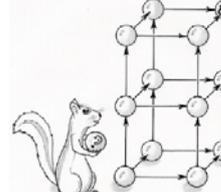


En choisissant un angle α aigu et une longueur x , construire et découper ces quatre triangles isocèles.
Coller sur la feuille-réponse le puzzle obtenu.
Justifier que, quelle que soit l'angle aigu α choisi et la longueur x choisie, il s'agit bien d'un triangle et qu'il est isocèle.

Exercice 9
7 points

Parcours flèche

Dans le schéma ci-dessous, il s'agit de marquer un nombre sur chaque boule en respectant la règle suivante :
- lorsqu'une flèche part d'une boule marquée a vers une boule marquée b , alors b est un multiple de a .



Reproduire et compléter le schéma en marquant toutes les boules avec des entiers naturels tous différents.

SPÉCIAL SECONDE

Exercice 11 5 points

Ne compte pas pour des clous

Sur le pourtour d'une roue de loterie bien équilibrée, on a planté des clous à intervalles réguliers. La roue est partagée en 4 secteurs de couleurs différentes bleu, blanc, rouge et noir, délimités par des rayons passant par certains des clous.

Dans le secteur blanc, il y a un clou de moins que dans le secteur rouge, mais un de plus que dans le secteur bleu.

On fait tourner la roue d'un geste vigoureux. Un cliquet freine son mouvement mais on ne sait pas prévoir où elle va s'arrêter.



- La probabilité qu'elle s'arrête sur le secteur rouge est de $1/3$.
- La probabilité qu'elle s'arrête sur le secteur bleu est de $3/10$.

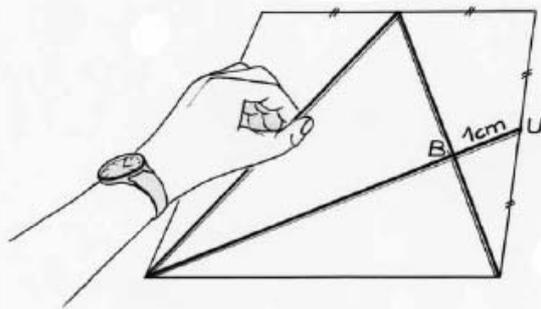
Quelle est la probabilité qu'elle s'arrête sur le secteur noir ? Expliquer la réponse.

Exercice 13 10 points

De bout en bout

UNIQUEMENT POUR
LES SECONDES
GÉNÉRALES
ET TECHNOLOGIQUES

Dans un carré, on inscrit une ligne brisée composée de 3 segments de droites. Chacun relie le milieu d'un côté à un sommet du carré comme indiqué sur la figure ci-dessous.

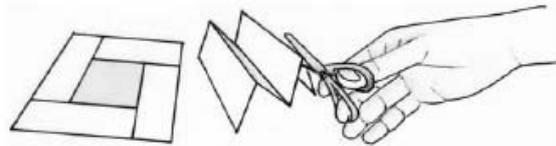


Si le petit segment [BU] mesure 1 cm, quelle est la longueur totale de la ligne brisée ? Justifier la réponse.

Exercice 12 7 points

Morceaux d'accordéon

Prenez une feuille de papier rectangulaire, pliez-la en accordéon afin d'obtenir 4 rectangles superposables. Découpez ces 4 rectangles et disposez-les sans chevauchement, pour obtenir un cadre. Vous observez alors que le quadrilatère extérieur et le quadrilatère intérieur sont tous deux des carrés.



Déterminer les dimensions d'une feuille de papier afin que l'aire du carré extérieur soit le quadruple de l'aire du carré intérieur. Rédiger les calculs et coller sur la feuille réponse le cadre obtenu.

Exercice 13 10 points

Forts, ces coffres !

UNIQUEMENT POUR
LES SECONDES
PROFESSIONNELLES

La situation bancaire incertaine a poussé Pauline à faire installer deux coffres-forts dans sa maison. L'ouverture de ces coffres s'effectue en composant un code de quatre nombres. Elle a établi une liste de 40 lignes de codes différents. Les trois premières lignes de codes figurent dans le tableau ci-dessous.

Un procédé inventé par Pauline permet de passer d'une ligne à la suivante :

- un nombre du code est obtenu par addition ou soustraction de deux nombres de la ligne précédente ;
- tous les nombres d'une colonne sont calculés de la même façon.

N°	1	2	3	4
①	2	4	3	1
②	7	-1	5	1
③	4	2	0	-6
④				
⋮				
⋮				
④①				

Déterminer le code de la quatrième ligne permettant d'ouvrir le petit coffre-fort.

La fille de Pauline souhaite jeter un coup d'œil dans le grand coffre-fort. Elle sait que sa mère a choisi le code de la 40^e ligne.

Déterminer ce code.

Cet exercice est à résoudre en utilisant l'outil informatique. Décrire la démarche.

Annexe 3
ÉPREUVE 8
Au point !

ÉPREUVE 8 Au point !
Azur doit réaliser un pavage dans trois salles d'un palais. Il assemble des pièces de même forme sur toute la surface du sol. Il peut les découper lorsqu'elles sont placées au bord de la salle. Azur veut utiliser une forme différente pour chaque salle. Il utilise des feuilles avec des points pour chercher des modèles.

Il décide que chaque forme devra :
- passer par 6 points exactement ;
- avoir 6 sommets.

Il a déjà choisi le pavage de la première salle.

Salle n°1

Trace un pavage qu'Azur pourrait utiliser pour la salle n°2 et un autre pour la salle n°3 (voir annexe 3).

ÉPREUVE 9 Vers l'infini et au-delà ! SPECIAL 6'
Fuzz La Foudre joue avec l'ordinateur qu'il porte à son bras. Il entre un nombre entier différent de 0.

L'ordinateur effectue un programme :
- si le nombre est pair, l'ordinateur le divise par 2 ;
- si le nombre est impair, l'ordinateur le multiplie par 3 et ajoute 1 au résultat ;
- l'ordinateur recommence avec la réponse affichée.

Après plusieurs calculs de l'ordinateur, Fuzz remarque que les résultats se répètent : ce sont des nombres à un chiffre.
"Vers l'infini et au-delà !" crie-t-il soudain.
Il entre d'autres nombres.
L'ordinateur recommence à chaque fois son programme.
Les mêmes nombres à un chiffre finissent toujours par se répéter.

Écris les nombres à un chiffre qui se répètent sur l'écran de son ordinateur.

MATHÉMATIQUES SANS FRONTIÈRES

académie Strasbourg Épreuves régionales

le Vaisseau MUSÉE MARITIME

PARC DE WISSERLING MUSÉE TEXTILE

JUNIOR CM2 / 6^e
ÉPREUVES FINALES 2011

ÉPREUVE 1
Loading
It takes one hour to fully charge this unloaded mobile phone battery.
The battery is very low.
How many minutes at the minimum are necessary to fully charge this battery ?

1 hour
1 Stunde
ساعة واحدة

Akku laden :
Dieser leere Handy-Akku braucht 1 Stunde, um vollgeladen zu werden.
Der Handy-Akku ist fast leer.
Wie lange muss dieser Handy-Akku mindestens geladen werden, um wieder voll zu sein ?

اختار : 1 ساعة شحن
يؤمنا بالبطارية ساعة واحدة لتسبح هنا الهاتف المحمول الفارغ تماما
رؤية فارة تقريبا :
أو الحد الأدنى من الوقت المطلوب لتسبح البطارية بالكامل!

Crédit Mutuel
la banque à qui parler

ÉPREUVE 2 Bulles de savon
Théo veut faire une fresque carrée sur le mur de sa salle de bain en assemblant 4 carreaux identiques à celui-ci (voir annexe 1). Sa femme souhaite que le dessin ait 2 axes de symétrie.

Colle les 6 fresques qu'il pourrait faire.

ÉPREUVE 3 Chamboule tout
Au chamboule tout, une boîte tombe si elle est touchée par la balle ou si elle est posée sur une boîte qui tombe. Seules les boîtes tombées rapportent des points. Mérim lance une balle sur ces boîtes. Elle n'en touche qu'une.

Quelle boîte Mérim doit-elle toucher pour obtenir le maximum de points ? Justifie ta réponse.

ÉPREUVE 4 Un anniversaire presque parfait
Laurence invite 5 amis à son anniversaire. Elle ne veut pas s'asseoir à côté d'une fille. Olivier ne veut pas s'asseoir à côté d'un garçon. Rachel ne veut s'installer ni à côté de Fabrice, ni à côté d'Olivier. Christian et Yamina n'ont pas de préférence. Colle les étiquettes des enfants sur ce dessin pour proposer un plan de table qui respecte les souhaits de chacun.

Laurence Rachel Yamina Olivier Christian Fabrice

ÉPREUVE 5 L'arrosoir percé
Pour arroser son jardin, Eric a besoin de 50 litres d'eau. Le robinet est à 80 mètres du jardin. Il prend un arrosoir de 5 litres. Tous les 20 mètres, il aura perdu un demi-litre d'eau car son arrosoir a une fuite.

Combien de fois au minimum devra-t-il remplir son arrosoir pour arroser le jardin ? Justifie ta réponse.

ÉPREUVE 6 L'escalier
Pour monter cet escalier, Pierre veut utiliser des cubes jaunes et bleus et verts. Il a déjà dessiné les vues de face et de dessus.

Dessus

Face

Vue de dessus

Vue de face

Colorie l'escalier que va obtenir Pierre à partir de ces vues (voir annexe 2).

ÉPREUVE 7 Des chiffres et des blocs
Remplis chaque case de la grille avec un nombre entier de 1 à 5.

Attention :
Chaque ligne et chaque colonne doit contenir tous les chiffres de 1 à 5.
Dans chaque bloc de couleur :
- il faut placer ces chiffres en effectuant l'opération demandée ;
- il faut obtenir le résultat indiqué en bas à droite du bloc.

Annexe 1
ÉPREUVE 2
Bulles de savon

Annexe 2
ÉPREUVE 6
L'escalier

ACTIONS VERS LES LYCEES

MathC2+

Début 2012, l'Inspection Pédagogique régionale de mathématiques a sollicité le Département de Mathématiques de l'Université de Strasbourg pour l'organisation d'un stage à Strasbourg dans le cadre MathC2+ pour le mois de juin 2012.

Rappelons que les stages MathC2+ sont organisés conjointement par un partenaire universitaire (un centre de recherche) et des équipes pédagogiques pilotées par des inspecteurs d'académie - inspecteurs pédagogiques régionaux. Ils s'adressent à des élèves motivés des classes de 4e, 3e, seconde et première, sur la base du volontariat. Sont plus particulièrement visés les élèves qui ne bénéficient pas d'un environnement propice au développement d'un projet d'études scientifiques à long terme. Le choix des participants est arrêté en fonction des indications transmises par les professeurs ou les chefs d'établissement. Le label MathC2+ est délivré par un comité scientifique présidé par Cédric Villani, médaille Fields 2010, et constitué de personnalités scientifiques, d'universitaires, de chercheurs, d'inspecteurs pédagogiques régionaux, d'enseignants de mathématiques, de représentants de la direction générale de l'enseignement scolaire, de l'INRIA, du CNRS et de grandes entreprises de recherche et développement.

A Strasbourg, l'IREM s'est proposée de prendre en charge l'organisation et la logistique du stage, avec le soutien du Rectorat et de l'UFR de Mathématique et d'Informatique. Le stage MathC2+ strasbourgeois a accueilli 34 élèves des classes de seconde. Il s'est tenu, du 4 au 8 juin 2012, dans les locaux de l'UFR de Mathématique et d'Informatique de Strasbourg. Son programme scientifique (voir la page suivante) a été élaboré par Philippe Nuss, directeur de l'IREM. Six enseignants-chercheurs de l'UFR de mathématiques ont proposé des sujets de réflexion sous forme de mini-cours suivis d'ateliers. Des problèmes de type « Olympiades », traités en petits groupes, ont accompagné comme *Leitfaden* toute la durée du stage.

MathC2+

Emploi du temps

Lundi 4 juin 2012

9h00	Accueil et présentation du stage	PAM
10h10	Café	C9 et patio
10h45	Tatiana BELIAEVA : Distribution des problèmes et constitution des groupes	PAM
12h00	Repas	RU Esp
14h00	Nicolas POULIN : <i>Estimation statistique et intervalles de confiance</i>	C9 et T22

Mardi 5 juin 2012

9h00	Travaux en groupes sur les problèmes	C1, C4, C5, C6, C7, C9
10h30	Marc WAMBST : <i>Spirales végétales, approximations rationnelles</i>	C9
12h00	Repas	RU Esp
14h00	Loïc TEYSSIER : <i>Cryptographie, un théorème vieux de 400 ans qui transforme la société moderne</i>	C9

Mercredi 6 juin 2012

Journée de repos

Jeudi 7 juin 2012

9h00	Christine NOOT : <i>Au pays des nombres p-adiques</i>	C9
11h00	Rédaction des solutions aux problèmes	C1, C4, C5, C6, C7, C9
12h00	Repas	RU Esp
14h00	Rédaction des solutions aux problèmes	C1, C4, C5, C6, C7, C9
15h00	Marcela SZOPOS : <i>Le sang dans nos artères : du cœur à l'ordinateur</i>	C9

Vendredi 8 juin 2012

9h00	Gaël COLLINET : <i>« Le conte de Mathécristaux »</i>	C9
12h00	Repas	RU Esp
13h30	Restitution des problèmes	PAM
15h30	Clôture	PAM

Quelques abréviations utiles :

- PAM : Petit Amphithéâtre de Mathématiques (UFR de mathématiques)
- RU Esp : Restaurant Universitaire de l'Esplanade
- Cx : salle de cours n° x (UFR de mathématiques)
- Tx : salle de travaux pratiques n° x (UFR de mathématiques)

Quelques adresses utiles :

- UFR de mathématiques : 7 rue René-Descartes, 67084 Strasbourg Cedex
- Restaurant Universitaire de l'Esplanade : 32 boulevard de la Victoire, Strasbourg

PUBLICATIONS

Publications de l'IREM de Strasbourg

LES ANNALES DE DIDACTIQUE ET DE SCIENCES COGNITIVES – ISSN 0987-7576

Volume 17, 195 pages – juillet 2012

L'OUVERT – ISSN 0290-0068

✓ Pas de parution en 2011–2012.

BROCHURE

✓ *Découvrir de nouveaux nombres au collège* (Collection : *Dans nos classes n°2*), juillet 2012.

Publications des animateurs de l'IREM de Strasbourg

REPERES-IREM, revue nationale des IREM, éd. Topiques

N° 87 – AVRIL 2012

✓ Gérard KUNTZ, *Cinq ans d'expérience d'une revue en ligne pour les enseignants de mathématiques : quelles leçons, quel bilan, quelles perspectives*, 92.

N° 80 – JUILLET 2012

✓ Robert ADJAGE, François PLUVINAGE, *Strates de compétences en mathématiques*, 43–72.

BULLETIN DE L'APMEP : REVUE NATIONALE DE L'ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

N° 495 – SEPTEMBRE-OCTOBRE 2011

✓ Gérard KUNTZ, *Trois documents en ligne et deux logiciels libres*, 456–458

N° 496 – NOVEMBRE-DECEMBRE 2011

✓ Gérard KUNTZ, *En parcourant la toile*, 601–603.

N° 497 – JANVIER-FEVRIER 2012

✓ Gérard KUNTZ, *Un ambitieux projet pour enseigner la géométrie en Belgique*, 64.

✓ Gérard KUNTZ, *Recherche de problèmes au collège avec un logiciel de Géométrie dynamique*, 65-69.

N° 498 – MARS-AVRIL 2012

✓ Gérard KUNTZ, *Mathématiques en environnement multimédia*, 203–206.

N° 499 – MAI-JUIN 2012

✓ Gérard KUNTZ, *Mathématiques en environnement multimédia*, 333-336.

N° 500 – SEPTEMBRE-OCTOBRE 2012

✓ Gérard KUNTZ, *Mathématiques en environnement multimédia*, 415–419.

ANNALES de DIDACTIQUE et de SCIENCES COGNITIVES

Rédacteurs en chef : Alain KUZNIAK & François PLUVINAGE

Comité de lecture : Alain BRONNER (Montpellier), Vivianne DURAND-GUERRIER (Lyon), Raymond DUVAL (Lille), Cécile de HOSSON (Paris), Athanasios GAGATSI (Chypre), Fernando HITT (Mexique), Catherine HOUDEMONT (Rouen), Michalis KOURKOULOS (Crète), Maria Alessandra MARIOTTI (Italie), Asuman OKTAC (Mexique), Luis RADFORD (Canada), Jean-Claude REGNIER (Lyon), Eric RODITI (Paris), Maguy SCHNEIDER (Belgique), Carl WINSLOW (Danemark), Moncef ZAKI (Maroc).

Secrétariat d'édition : Alexandra Carminati.

Les Annales sont désormais enregistrées dans la base de données MathDi gérée par ZDM (Zentralblatt für Didaktik der Mathematik) et bénéficient d'une reconnaissance par l'association ARDM (Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques), qui parraine déjà la revue *Petit x* de l'IREM de Grenoble.

LE VOLUME 17 EST PARU EN JUILLET 2012

RESUMES DES ARTICLES DU VOLUME 17

Nicolas GAUVRIT (FRANCE) *Gènes et mathématiques : La génétique peut-elle présenter un intérêt pour la didactique*, 9 – 26.

Résumé. Nous passons en revue et synthétisons un ensemble de résultats récents en génétique qui aborde la question des difficultés mathématiques des élèves, et discutons l'intérêt théorique que ces résultats pourraient présenter pour la didactique des mathématiques.

Mots-clés. Difficultés mathématiques, didactique, génétique, cognition mathématique.

Éric MOUNIER (France) *Des modèles pour les numérations orales indo-européennes à usage didactique. Application à la numération parlée en France*, 27 – 58.

Résumé. Les jeunes élèves découvrent souvent la notion de nombre en utilisant une numération orale. Elle permet de résoudre des problèmes divers comme des dénombrements de collection d'objets. Les procédures employées évoluent au gré des apprentissages et des nombres en jeu. Elles sont susceptibles d'utiliser des ressources propres à la syntaxe de telle ou telle numération. Il existe des ressemblances entre les numérations orales indo-européennes mais aussi des perceptions différentes de la logique de leur syntaxe. Il est possible d'y trouver des principes arithmétiques ou ordinaux. En proposant des modèles *a priori*, cet article a pour but de fournir un cadre d'analyse pour prendre en compte certaines caractéristiques de la constitution des signes qui composent une numération orale indo-européenne. L'article indique la place de l'analyse dans les résultats antérieurs, expose le lien avec l'apprentissage, présente la méthodologie et donne les résultats obtenus : des propositions de modèles théoriques pour les principes mathématiques d'une numération indo-européenne puis leur utilisation pour interpréter la numération parlée en France. Sa

finalité est de fournir des éléments pour mener des études didactiques sur le nombre concernant à la fois l'apprentissage et l'enseignement.

Mots-clés. Numération, signes, interprétation, nombre, modèles, modélisation

David BLOCK, Kostas NIKOLANTONAKIS & Laurent VIVIER *Registres et praxis numérique en fin de première année de primaire dans trois pays*, 59 – 86.

Résumé. À travers des problèmes numériques posés à des élèves de trois pays différents, nous mettons en évidence l'importance des registres de représentation et des types de tâches sur l'activité mathématique. Outre des différences parfois marquées entre les trois pays, nous identifions des influences conjointes du registre de l'énoncé et du type de tâches en distinguant deux cas selon le rapport de ce dernier avec l'institution.

Mots-clés. Praxéologie, registre de représentation, nombre entier, étude internationale, grade 1.

Patrick GIBEL et Mhammed ENNASSEF *Analyse en théorie des situations didactiques d'une séquence visant à évaluer et à renforcer la compréhension du système décimal*, 87 – 116.

Résumé. L'objectif de cet article est d'analyser, en Théorie des Situations Didactiques (TSD), une séquence de classe destinée à évaluer et à développer, en situation, la capacité des élèves de CP, âgés de 6-7 ans, à mettre en œuvre leurs connaissances et leurs savoirs relatifs à la compréhension du système décimal. La séquence étudiée repose principalement sur la dévolution d'un jeu de communication visant à mettre en relation, par une procédure rapide, fiable et adéquate, l'écriture chiffrée usuelle d'un nombre et la collection matérielle correspondante et vice versa. La situation de jeu permet aux élèves d'éprouver la validité et l'adéquation de leurs procédures. De plus cette séquence offre à l'enseignant la possibilité d'évaluer, en situation, l'appropriation des différentes désignations du nombre dans notre système de numération.

Mots-clés. Situation adidactique, système décimal, représentation, situation de communication, stratégies, répertoire didactique, répertoire de représentation.

José Carlos CORTÉS ZAVALA & M^a de Lourdes GUERRERO MAGAÑA *Programas de cómputo interactivos para crear ambientes tecnológicos para el aprendizaje de las matemáticas*, 117 – 136.

Résumé. Programmes informatiques interactifs pour créer des environnements technologiques d'apprentissage des mathématiques Ce travail expose une ligne de recherche orientée vers l'utilisation de la technologie informatique pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Dans notre recherche convergent des aspects et des tendances éducatives actuelles, comme: l'utilisation de logiciels, l'utilisation de diverses plates-formes d'Internet, la conception et le développement de logiciels éducatifs et l'utilisation de calculatrices et ordinateurs. Nous étudions ces aspects des points de vue didactique et cognitif, l'enseignement par des professeurs et les apprentissages, en nous appuyant sur la création et l'expérimentation d'Environnements Technologiques Interactifs pour l'Apprentissage des Mathématiques (ATIAM).

Mots-clés. TICE, environnement interactif d'apprentissage, différences, dérivées.

Carlos Armando CUEVAS VALLEJO, Magally MARTINEZ REYES & François PLUVINAGE *Promoviendo el pensamiento funcional en la enseñanza del cálculo: un experimento con el uso de tecnologías digitales y sus resultados*, 137 – 138.

Résumé. Promouvoir la pensée fonctionnelle dans l'enseignement de l'analyse: une expérimentation avec usage des technologies informatiques et ses résultats. Cet article présente une expérience d'enseignement dans un premier cours d'analyse à l'université, fondée sur l'idée de promouvoir une pensée fonctionnelle pour comprendre les notions de base de l'analyse. L'expérience a été menée avec des étudiants de première année, au vu de graves lacunes initiales dans les concepts algébriques et fonctionnels. Nous appliquons une approche méthodologique

utilisant les technologies numériques dans deux types d'activités qui sont reproductibles : l'introduction de concepts à travers des scénarios éducatifs interactifs (SEI) qui simulent des situations réelles traitées, et l'utilisation du système tutoriel CalcVisual. Dans cette expérience, à la différence de cours de rattrapage, la pensée fonctionnelle n'est pas considérée comme un préalable, mais comme un objectif de la formation. Dans l'analyse des résultats, nous notons en particulier une réduction significative des manques initiaux de prérequis et des progrès dans la pensée fonctionnelle.

Mots-clés. Calcul différentiel, Pensée fonctionnelle, Simulation, Système tutoriel.

Athanasios RAFTOPOULOS et Demetris PORTIDES *le concept de fonction et sa projection spatiale*, 169 – 194.

Résumé. Il a été avancé en didactique des mathématiques qu'une compréhension adéquate du concept de fonction comme entité abstraite exige (a) que différents aspects de cette entité soient compris comme se référant à la même entité mathématique (par exemple que la représentation spatiale d'une fonction (un graphe ou une figure géométrique) et sa représentation algébrique déterminent la même fonction, (b) que la représentation algébrique abstraite soit fondée sur la représentation spatiale, plus tangible et observable (observable dans le sens où la représentation spatiale étale dans l'espace les relations exprimées par la forme algébrique, les rendant accessibles pour les sens), ce qui offre un sens initial concret à la fonction, et (c) que les fonctions ne soient pas réduites à leurs formes représentationnelles géométriques, étant donné que cela soulève diverses idées fausses. Dans cette étude, nous envisageons ces éléments d'une compréhension correcte de la notion de « fonction » à partir d'un cadre théorique de la relation entre les nombres et l'espace ; ce cadre nous offrira la possibilité de discuter des différents aspects concernant les interactions entre les représentations algébriques et spatiales des fonctions. En première partie, nous démontrons que transposer des entités mathématiques abstraites basiques telles que les nombres naturels dans des configurations spatiales est nécessaire pour une compréhension correcte de ces entités. Nous présentons deux raisons principales à l'appui de cette affirmation. La première, venant de la psychologie développementale, concerne la notion de nombre telle qu'elle est formée initialement. La deuxième concerne la manière dont les jeunes enfants et les animaux se représentent les nombres comme des grandeurs, c'est-à-dire comme des entités spatiales. Notre principale thèse est que les nombres sont projetés dans l'espace, phénomène qui peut être appelé « l'intuition spatiale des nombres ».

Mots-clés. Fondements, Nombres, Représentations Spatiales, Représentations Algébriques.

ISSN 0987-7576

Anciens numéros en ligne : <http://irem.u-strasbg.fr>

L'OUVERT

Journal de l'APMEP d'Alsace et de l'IREM de Strasbourg

Rédacteur en chef : Nicole BOPP

Comité de rédaction : Jean-Pierre DAROU, Michel EMERY, Emmanuel WILL

Relecture : Odile SCHLADENHAUFEN

Avec l'aide d'Alexandra CARMINATI (saisie, correction d'articles et gestion des abonnés) et de Christine CARABIN (commandes et envoi)

PROBLEMATIQUE

L'OUVERT est le journal de la Régionale de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP) d'Alsace et de l'IREM de Strasbourg. Lien entre l'enseignement secondaire des Mathématiques et l'Université, L'OUVERT propose à ses lecteurs des

- ✓ articles sur les recherches récentes ;
- ✓ textes sur l'histoire des mathématiques ;
- ✓ synthèses sur les questions didactiques ;
- ✓ comptes-rendus d'activités et d'expérimentations avec les élèves ;
- ✓ problèmes pour stimuler le plaisir de chercher ;
- ✓ informations sur l'enseignement des mathématiques en Europe ;
- ✓ nouvelles des groupes de l'IREM et le point sur leurs recherches.

BILAN DE L'ANNEE 2011-2012

Pas de publication.

NOMBRES D'ANNEES D'EXISTENCE : 42 ans.

Plus de 100 numéros ont été publiés depuis 1970.

PERSPECTIVES 2012 – 2013

La publication du journal sera reprise.

L'OUVERT

ISSN 0290-0068

Anciens numéros en ligne : <http://irem.u-strasbg.fr>

- ◇ Responsable de la publication : Philippe NUSS
Rédacteur en chef : Nicole BOPP
Comité de rédaction : Michel EMERY
Relecture : Odile SCHLADENHAUFEN
- ◇ Correspondance à adresser à :
Université de Strasbourg – Bibliothèque de l'I.R.E.M.
7, rue René Descartes – F-67084 STRASBOURG CEDEX
Tel. : 03 68 85 01 61 – Fax : 03 68 85 01 65
- ◇ e-mail: bibirem@math.u-strasbg.fr
- ◇ Prix de l'abonnement (3 numéros)
16 euros pour les membres A.P.M.E.P. d'Alsace
20 euros dans les autres cas.
- ◇ Chèque à l'ordre du Régisseur de Recettes de l'IREM
Merci de bien vouloir indiquer votre e-mail
- ◇ Prix d'un numéro : 8 euros

Site de l'IREM

<http://irem.u-strasbg.fr>

Le site web de l'IREM a bénéficié dès sa création (1998) d'une présentation satisfaisante, notamment grâce à la contribution d'Albert TROESCH. Il fallait néanmoins revoir son architecture pour rendre plus lisibles les pages consacrées aux publications de l'IREM. Loïc TEYSSIER a accepté de se charger de ce travail. Il a alors proposé de rendre le site plus interactif en permettant un accès par mot de passe à tous ceux qui auraient à y modifier des informations. C'est ainsi que depuis mars 2006 les possibilités suivantes sont offertes :

- ✓ L'actualisation sur le site de la page de chaque groupe par son responsable de groupe, y compris l'équipe d'organisation du rallye ;
- ✓ La mise en ligne par les rédacteurs en chef des Annales de Didactique et de L'Ouvert de certains articles ;
- ✓ La mise à jour des horaires d'ouverture de la bibliothèque ainsi que l'actualisation de la liste des publications par la responsable de bibliothèque ;
- ✓ La mise à jour des actualités (rencontres et conférences à Strasbourg, colloques inter-IREM) par la secrétaire de l'IREM ;
- ✓ Un bon de commande pour les publications est disponible en ligne.

Loïc TEYSSIER continue à maintenir le site et à l'améliorer : certaines anciennes publications de l'IREM qui ne sont plus disponibles sont mises en ligne après avoir été scannées.

Les demandes d'information, de documentation, de références, qui parviennent régulièrement à l'IREM à la suite de consultations du site, conduisent à étendre la fonction de "veille réseau" afin de prodiguer des conseils aux enseignants et éventuellement aussi à leurs élèves. En particulier, la page « liens » du site est mise à jour régulièrement par François PLUVINAGE qui tient compte de deux critères pour les liens fournis :

- ✓ l'effectivité de l'accès aux sites indiqués ;
- ✓ la qualité générale des contenus (qui restent évidemment sous la responsabilité des auteurs ou webmestres concernés).

CONFERENCES

Conférence

Conférence organisée par l'IREM

" L'enseignement des mathématiques et le réel : un enjeu social, épistémologique et pédagogique et les différents choix promus en France au cours des XIX^e et XX^e siècles "

par **Hélène GISPERT**

(Professeur d'histoire des sciences – Université Paris Sud)

Mercredi 14 septembre 2011
14h30

Salle de Conférence
Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA)
Université de Strasbourg
7 Rue René Descartes - Strasbourg

Nous examinerons la question des rapports entre l'enseignement des mathématiques et le réel depuis deux siècles en cherchant à mettre à jour les différents facteurs qui ont inspiré les réponses apportées à différents moments : les publics et les finalités sociales de l'enseignement qui leur est dispensé, les conceptions épistémologiques sur les mathématiques et les conceptions et prescriptions pédagogiques.

IREM de
Strasbourg

Conférence

**"Comparaison des systèmes éducatifs européens
Un regard sur les systèmes éducatifs anglais et suisse"**

par Suzette Rousset-Bert (IA-IPR honoraire)

Mercredi 11 janvier 2012

15h00

Salle de Conférence

Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA)
Université de Strasbourg
7 Rue René Descartes - Strasbourg

Résumé :

Quels profits tirer de la comparaison des systèmes éducatifs européens ? Quelles différences et quelles similitudes entre le fonctionnement de l'école en France, en Suisse et en Angleterre ? On abordera plus particulièrement :

- la vie dans la classe, les méthodes pédagogiques
- l'enseignement des mathématiques, méthodes et contenus
- la prise en charge des élèves en difficulté, l'égalité des chances
- l'importance des évaluations des acquis des élèves (évaluations nationales et internationales)
- les différents niveaux de pilotage du système éducatif
- le travail des enseignants, leur évaluation, la liberté pédagogique

L'exposé s'appuiera sur des observations concrètes réalisées dans les classes, à l'école primaire, au collège, au lycée, en mathématiques et dans d'autres disciplines.

Au retour de deux séjours passionnants en Angleterre (Leicestershire) et en Suisse (canton de Neuchâtel), une plongée dans les grands débats auxquels sont actuellement confrontés les systèmes éducatifs européens.

Conférence

"Équations diophantiennes."

par **Jérôme POINEAU**
(Maître de conférences – IRMA Strasbourg)

Mercredi 11 avril 2012
15h00

Salle de conférence
Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA)
Université de Strasbourg
7 Rue René Descartes - Strasbourg

Résumé :

Une équation diophantienne est une équation polynomiale à coefficients entiers (éventuellement en plusieurs variables). Certaines d'entre elles, comme l'équation de Pell-Fermat $x^2 - d y^2 = 1$, ont fait l'objet de nombreux travaux et leurs solutions entières sont connues. Mais que dire en général ? Existe-t-il un algorithme permettant de déterminer si une équation diophantienne possède une solution à coefficients entiers ? Répondre à cette question nous amènera à découvrir et étudier des liens entre algorithmique et arithmétique. Nous verrons également apparaître quelques curiosités mathématiques comme un polynôme (en 26 variables !) dont les valeurs strictement positives prises en des valeurs entières et positives des variables sont exactement les nombres premiers.

Réunion de fin d'année

Réunion de fin d'année de l'IREM

Mercredi 6 juin 2012
en salle de conférences IRMA
7 rue René Descartes
Strasbourg
De 14h30 à 18h30

Le programme de cette réunion est le suivant :

12h00 Buffet froid* au salon de l'IRMA.

14h30 Alain KUZNIAK (Professeur de mathématiques, Laboratoire de didactique André Revuz - Université Paris Diderot) : *Activités des élèves et travail mathématique.*

15h30 Synthèse et perspectives des groupes de l'IREM.

16h15 Pause.

16h30 Réunion du groupe Didactique

*l'inscription au buffet se fait auprès du secrétariat de l'IREM jusqu'au 29 mai 2012, Une participation de 18 euros est demandée pour le repas.

Résumé : Les questions sur l'enseignement des mathématiques, tant au niveau de sa forme que de sa nécessité, sont si anciennes et constantes qu'elles semblent parfois intrinsèques à cet enseignement et à cette discipline. De nos jours, la réflexion sur ces interrogations privilégie la mise en activité des élèves pour favoriser leur apprentissage et cette activité est souvent étayée par des logiciels spécifiques. Dans le même temps, les mises en relations entre les contenus mathématiques et les autres disciplines sont encouragées pour développer une meilleure adéquation aux besoins sociaux tels qu'ils sont déterminés par différentes études internationales.

Nous apporterons un point de vue didactique sur cette évolution actuelle de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques en développant plus particulièrement les deux points suivants : les espaces de travail mathématique ; les cycles de modélisation. Les premiers visent à préciser et décrire le travail mathématique effectif des élèves, les seconds fondent l'enseignement de la modélisation en contexte scolaire.

Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

CARABIN	Christine	Bibliothèque
CARMINATI	Alexandra	Secrétariat

ANIMATEURS DE L'IREM

Nom	Prénom	Établissement	Groupe
ARBOGAST	Élisabeth	Lycée Ribeaupierre (Ribeauvillé)	Didactique
ARCHIS	Anne	Collège Martin Schoengauer (Ostwald)	Didactique - Probabilités au collège
BELIAEVA	Tatiana	Université de Strasbourg	Didactique
BOPP	Nicole	Retraitée	Nombres - L'Ouvert
BOURDENET	Gilles	Collège de la Souffel (Pfulgiesheim)	Didactique - Probabilités au collège
BURCK	Cathy	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)	Didactique - Nombres - Enseigner à travers la résolution de problèmes
CABASSUT	Richard	IUFM de Strasbourg - COPIRELEM	
CHEVRIER	Franck	Lycée Robert Schuman (Haguenau)	TICE
CZERNIAK	Stephan	Lycée Couffignal (Strasbourg)	Histoire
CLAERR	Jean-Pascal	Collège et Lycée Freppel (Obernai)	Didactique
DAROU	Jean-Pierre	Retraitée	L'Ouvert
DREYFUERST	François	Lycée Stanislas (Wissembourg)	Lycée - Université
DUDT	Jacky	Lycée de Bouxwiller	TICE
DUDT	Nadia	Lycée de Sarre-Union	Nombres - Enseigner à travers la résolution de problèmes
DUPOUIS	Claire	Retraitée	Didactique
EGRET	Marie-Agnès	IA-IPR	Didactique
EMERY	Michel	Université de Strasbourg et CNRS	L'Ouvert
ERDRICH	Nicolas	Collège Saut du lièvre (Bischwiller)	Probabilités au collège
FABACHER	Antoine	LEGT Robert Schuman (Haguenau)	TICE
FAHRER	Claude	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	Statistiques et Probabilités au lycée
FRIEDELMEYER	Jean-Pierre	Retraitée	Histoire
GENAUX	Patrick	Lycée Kléber (Strasbourg)	Rallye
HEYD-GENY	Michèle	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	Nombres
KAHN	Claudine	Retraitée	Rallye
KERNEIS	Gérard	Lycée Pasteur (Strasbourg)	Didactique - Mathématiques sans Frontières
KOCH	Bernard	Lycée R. Schumann (Haguenau)	TICE
KOSTYRA	Marie-Laure	Lycée Kléber (Strasbourg)	Rallye
KUZNIAK	Alain	Université de Paris 7	Annales de Didactiques
LE CAM	Gilbert	Lycée R. Schuman (Haguenau)	TICE
LEFORT	Jean	Retraitée	Histoire
MAETZ	Chantal	Lycée Institution Ste Clotilde (Strasbourg)	Didactique
MARINET	Charlotte	Lycée Victor Hugo (Francfort)	Enseigner à travers la résolution de problèmes
MARTIN	Didier	Lycée A. Heinrich (Haguenau)	Didactique
MAUMY-BERTRAND	Myriam	Université de Strasbourg	Statistique et Probabilités au lycée

MEHRENBARGER	Michel	Université de Strasbourg	Lycée-Université
MITSCI	Claudine	Université de Strasbourg	TICE - Lycée-Université
MUNYAZIKWIYE	Alphonse	Collège Couffignal (Strasbourg)	Didactique
NUSS	Philippe	Université de Strasbourg	Directeur de l'IREM
OSWALD	Christiane	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	Rallye - Statistiques et Probabilités au lycée
OUGIER	Sébastien	Lycée Marie Curie (Strasbourg)	Probabilités au collège
PELNARD	Claude	Coll. La Providence (Strasbourg)	Probabilités au collège
PERRARD	Véronique	Lycée des Pontonniers (Strasbourg)	Maths-Physique-SVT
PLUVINAGE	François	Retraité	Annales de Didactique
QUELEN	Jean-Paul	Lycée Jean Monnet (Strasbourg)	Math-Physique-SVT - Statistiques et Probabilités au lycée
RAUSCHER	Jean-Claude	Retraité	Didactique
REGOURD	Remi	Collège Esplanade (Strasbourg)	Didactique - Probabilités au collège
ROESCH	Gabrielle	Retraîtée	Probabilités au collège
ROUSSET-BERT	Suzette	IA-IPR retraitée	Didactique
SCHAEFFER	Quynh-Nhu	Lycée A. Heinrich (Haguenau)	Lycée-Université
SCHLADENHAUFEN	Odile	Retraîtée	Histoire - L'Ouvert
SCHLIENGER	Jean-Paul	Retraité	Histoire
SCHMITT	Diane	Lycée Kleber (Strasbourg)	Maths-Physique-SVT
SCHMITT	Francine	Lycée R. Schuman (Haguenau)	Didactique - Statistiques et Probabilités au lycée
SCHULTZ	Anne	Collège de Heiligenstein	Didactique- Nombres - Enseigner à travers la résolution de problèmes
SCHULTZ	Christian	Lycée Schuré (Barr)	Didactique - TICE
SPRAUER	Alain	Lycée des Pontonniers (Strasbourg)	Maths-Physique-SVT
STOLL	André	Lycée Couffignal (Strasbourg)	Histoire
TANO	Hélène	Lycée Blaise Pascal (Colmar)	Lycée-Université
THOMAS	Catherine	Collège du Stockfeld (Strasbourg)	Didactique - Nombres
TEYSSIER	Loïc	Université de Strasbourg	Site web IREM
VENTURINI	Christophe	Collège Érasme (Strasbourg)	Didactique - Nombres
VILLAR	Vincent	Université de Strasbourg	Maths-Physique-SVT
VOGEL	Nicole	Lycée R. Schuman (Haguenau)	Didactique -TICE
WAMBST	Marc	Université de Strasbourg	Lycée-Université
WEIL	Dominique	Lycée International (Strasbourg)	Lycée-Université - Statistiques et Probabilités au lycée
WENNER	Brigitte	Rectorat	Didactique
WILL	Emmanuel	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	L'Ouvert
ZIEGLER	Michèle	Retraîtée	Probabilités au collège



**UFR de mathématique
et d'informatique
7 rue René Descartes
F-67084 STRASBOURG Cedex**