

# Rapport d'activité 2006/2007

Leonhard EULER



*Pastel de Emanuel HANDMANN,  
1753 (Kunstmuseum, Bâle)*

Notre couverture :

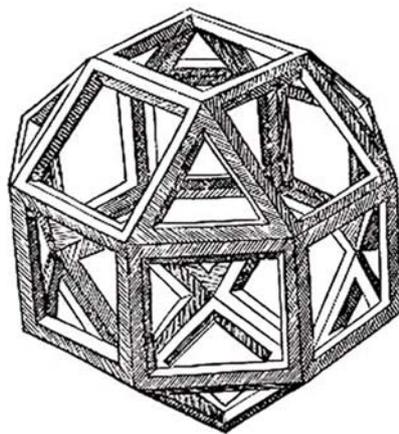
Leonhard EULER

Mathématicien bâlois  
(1707 – 1783)

L'année 2007 fut l'occasion de nombreuses célébrations internationales liées au tricentenaire de la naissance du "génie bâlois". Euler a apporté une contribution déterminante à tous les aspects des mathématiques pures et appliquées de son époque. Bon nombre de notions et de résultats en analyse, en géométrie, en topologie, en théorie des nombres et en combinatoire remontent à Euler

Un des théorèmes les plus célèbres d'Euler relie le nombre  $s$  de sommets, le nombre  $a$  d'arêtes et le nombre  $f$  de faces d'un polyèdre convexe :

$$s - a + f = 2$$



Un exemple de polyèdre convexe : le petit rhombicuboctaèdre  
(dessin en creux de Léonard de Vinci pour l'ouvrage *De divina  
proportione* (Venise, 1509) de Luca Pacioli)

$$s = 24 \quad a = 48 \quad f = 26$$



# Sommaire

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Préambule.....	2
Récapitulatif des heures de décharges .....	4
Animations de stages .....	5
Activités nationales .....	7
Bibliothèque.....	8
Secrétariat.....	10

## GROUPES DE L'IREM

Démonstration de la 6 <sup>ème</sup> à la terminale .....	12
Fonctions.....	13
Géométrie dans l'espace .....	14
Histoire des Mathématiques.....	15
Mathématiques et Physique .....	12
Ressources pour le programme de cinquième.....	18
Scénarii pour MathEnPoche.....	19
Suites.....	20

## GRF (GROUPE RECHERCHE FORMATION)

Création de ressources pour la liaison inter-degré école-collège.....	24
---	----

## COMPÉTITIONS MATHÉMATIQUES

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

## PUBLICATIONS

Annales de Didactique et de Sciences Cognitives volume 12 .....	40
L'Ouvert 114 et 115.....	43
Publications de l'IREM de Strasbourg.....	45
Site de l'IREM .....	47

## CONFÉRENCES

Conférences organisées par l'IREM .....	50
Réunion de fin d'année du 27 juin 2007 .....	53

PERSONNES AYANT CONTRIBUÉ AUX ACTIVITÉS DE L'IREM .....	54
---	----



# PRÉSENTATION GÉNÉRALE

## Préambule

Le présent rapport rassemble le bilan des activités menées au sein de l'IREM de Strasbourg, durant l'année 2006-2007. Merci à tous ceux qui y ont apporté leur contribution.

L'IREM de Strasbourg rassemble 8 équipes de recherche, dans lesquelles travaillent des universitaires et des enseignants du premier et du second degré. Dans le chapitre « Groupes de l'IREM », on trouvera un rapide survol du travail effectué par chacun des groupes. Ce bilan ne peut être compris qu'étant mis en perspective avec les orientations globales de recherche adaptées par l'IREM, à savoir :

- ✓ *Une réflexion qui prend appui sur la didactique.* Plusieurs groupes (« Démonstration de la 6<sup>ème</sup> à la terminale » et « Ressources pour le programme de 5<sup>ème</sup> ») ont mis au point et expérimenté des activités mettant en œuvre les changements de registres et, simultanément, a apporté une formation didactique de plusieurs jeunes collègues.
- ✓ *Une réflexion qui articule collège et lycée.* Les animateurs ont choisi d'étudier comment articuler certaines notions du collège au lycée et comment les faire évoluer au lycée. Ils s'interrogent en particulier sur ce qu'il est essentiel pour chaque élève de comprendre dans ces notions à chaque moment de sa scolarité. Trois thèmes ont été choisis : géométrie de l'espace, fonctions et suites.
- ✓ *Une réflexion pour développer des activités mathématiques utilisant les potentialités des logiciels.* Un seul groupe travaille spécifiquement sur ce sujet, le groupe « MathEnPoche » mais cette réflexion est, bien entendu, menée dans la plupart des autres groupes. Le site IREM2 <http://irem2.u-strasbg.fr/spip/> a été spécialement mis en place pour accueillir les activités interactives élaborées par les groupes de l'IREM.
- ✓ *Un souci de diffusion de la culture mathématique.* L'IREM poursuit ses efforts de diffusion de la culture mathématique par la mise en lignes de documents, l'organisation de compétitions mathématiques (rallye, olympiades) et la publication de ses deux revues :
  - L'Ouvert en collaboration avec la régionale de l'APMEP (n°114 en mars 2007 & n°115 en juillet 2007, voir pages 43-44),
  - Les Annales de Didactique et de Sciences Cognitives (Vol 12 en juillet 2007, voir pages 40-42).

L'important travail de remise à jour du site de l'IREM <http://irem.u-strasbg.fr/> entamé l'an dernier n'a cessé de se poursuivre.

L'IREM constitue un lieu de rencontre par excellence pour les formateurs de l'Académie. Plusieurs conférences ont eu lieu en 2006-2007 (pages 51-53), dans ses murs. En particulier la conférence de Michèle ARTIGUE en janvier 2007 (page 51) ou celle de Loïc TEYSSIER en juin 2007 (page 53). Une table ronde organisée le 27 juin 2007 (page 53) a permis aux différents groupes IREM de mener une réflexion introspective sur leur fonctionnement. La rencontre mathématique et musique organisée le 21 mars 2007 (p. 52) était placée sous l'égide de l'ULP, de l'IRMA, du CNRS, de l'UMB ainsi que de l'IREM.

De nombreuses formations et animations pédagogiques assurées dans l'Académie le sont par des animateurs de l'IREM (on en trouvera la liste page 5). Plusieurs d'entre eux ont eu l'occasion de participer à des rencontres initiées par le réseau national des IREM.

L'année 2006-2007 a également été marqué par le changement de direction à l'IREM. La succession de Nicole BOPP a été assurée, en janvier 2007, par Philippe NUSS. Ce dernier, en son

nom personnel, au nom de ses adjoints et de celui des membres du bureau de l'IREM, tient à rendre hommage marqué à l'excellent travail effectué par Nicole BOPP.

Comme par le passé, l'activité de l'IREM est rendue possible par le concours que cet institut reçoit de plusieurs organismes (voir les dotations horaires page 4). L'IREM bénéficie, en particulier, 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. Ce soutien sera encore plus essentiel dans les années à venir puisque les moyens, attribués par le passé directement par le ministère à l'ADIREM<sup>1</sup>, sont affectés aux académies. L'existence de l'IREM repose également sur la volonté de l'Université Louis Pasteur qui, dans le cadre du contrat quadriennal 2005-2008, a confirmé son appui par un engagement financier. Et, surtout, la pérennité de cet Institut est rendue possible par l'enthousiasme des nombreux Collègues qui acceptent de donner beaucoup de leur temps pour faire progresser la qualité de l'enseignement des mathématiques.

Philippe NUSS, Directeur de l'IREM

Marie-Agnès EGRET et Claudine KAHN, directrices adjointes

Mohamed ATLAGH, Gilles BOURDENET, Cathy BURCK et Claire DUPUIS, membres du bureau

---

<sup>1</sup> Assemblée des Directeurs d'IREM

## Récapitulatif des heures de décharge (ou heures complémentaires)

Pour les enseignants du Supérieur, l'IREM avait à sa disposition **200 HTD** accordées par le CEVU de l'ULP.

Ces heures ont été réparties entre 8 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 du Secondaire, l'IREM a bénéficié d'environ 33 HSA, qui ont été réparties entre environ 45 enseignants. Ces heures proviennent de trois sources différentes :

- ✓ 22 heures du Rectorat de Strasbourg,
- ✓ 10,5 heures de la DESCO (Direction de l'Enseignement Scolaire),
- ✓ 19 HSE de la DT (Direction des Technologies Nouvelles).

Les heures de la DESCO et de la DT sont négociées globalement par l'Assemblée des Directeurs d'IREM.

## 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 au sein de ces groupes 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 GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

- ✓ Animation de trois demi-journées sur la géométrie inscrite au PAF en novembre 2006 et février 2007,
- ✓ Animation d'un stage d'initiation au logiciel CABRI 3D au Lycée Blaise Pascal à Colmar.

### GROUPE MATHÉMATIQUES-PHYSIQUE

- ✓ Stage pour des professeurs de physique et de mathématiques réalisé dans le cadre du PAF, le 17 novembre 2006 au lycée Koeberlé à Strasbourg.

### GROUPE RESSOURCES POUR LE PROGRAMME DE 5<sup>ÈME</sup>

- ✓ Participation à la formation initiale des PLC2 au sein de l'IUFM d'Alsace.
- ✓ Animations pédagogiques académiques pour les nouveaux programmes du cycle central

### GROUPE SCENARII POUR MATHËNPOCHE

- ✓ Animation d'une journée académique de formation sur les nouveaux programmes de 5<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> avec des activités utilisant les TICE dont Mathenpoche.

### GROUPE SUITES

- ✓ Animation du stage PAF : enseigner les maths au lycée avec des logiciels (Nicole VOGEL).
- ✓ Participation au séminaire national organisé par la DGESCO : utilisation des outils logiciels dans l'enseignement des mathématiques (Nicole VOGEL)

### FORMATION DE FORMATEURS

- ✓ Stage d'approfondissement à la didactique de quatre demi-journées (Claire DUPUIS, Marie-Agnès EGRET, Jean-Claude RAUSCHER). A cette occasion, Michèle ARTIGUE a exposé ses travaux (voir rubrique « conférences »).

### STAGES ACADÉMIQUES SUR LES NOUVEAUX PROGRAMMES

- ✓ Animations pédagogiques pour les nouveaux programmes du cycle central.

### FORMATION DES NÉOTITULAIRES PREMIÈRE ET DEUXIÈME ANNÉE

- ✓ Animation d'une journée de formation des néotitulaires de première année (Marie-Agnès EGRET, Philippe MONATH).
- ✓ Animation de deux journées de formation des néotitulaires de deuxième année (Marie-Agnès EGRET, Christophe VENTURINI).

## FORMATION DES PLC2 (PROFESSEURS DES LYCÉES ET COLLÈGES STAGIAIRES)

- ✓ Encadrement à l'IUFM des PLC2 (Gilles BOURDENET, Bernard KOCH (responsable), Gilbert LE CAM, Nicole VOGEL et Dominique WEIL).

## FORMATION DES PLC1 (ÉTUDIANTS PRÉPARANT LE CAPES)

- ✓ Participation à la préparation au CAPES de Mathématiques, Nicole BOPP (responsable).

## PRÉPARATION AU CAPES INTERNE

La préparation à l'écrit en probabilités et statistiques a été assurée par Dominique WEIL et en analyse et géométrie par Nicole BOPP.

Chaque séance de préparation aux épreuves orales est encadrée par deux animateurs de l'IREM, l'un enseignant en collège et l'autre en lycée (Élisabeth ARBOGAST, Bénédicte AUTIER, Cathy BURCK, Marie-Agnès EGRET, Philippe MONATH, Catherine THOMAS, Brigitte WENNER, Michèle ZIEGLER).

## Contribution aux activités nationales des IREM

**Robert Adjage et Richard Cabassut** ont présenté un atelier *La modélisation dans une perspective de formation et d'enseignement* au XXXIV<sup>e</sup> colloque de la COPIRELEM (Troyes, juin 2007).

**Nicole Bopp** a participé à la réunion de l'ADIREM à Paris en décembre 2006.

**Gilles Bourdenet** a animé un atelier *calcul réfléchi et socle commun* lors des journées inter-académiques de Strasbourg les 4 et 5 décembre 2006.

**Gilles Bourdenet** a participé au colloque de la CORFEM en juin 2007.

**Jean-Pierre Friedelmeyer** a présenté l'évolution des méthodes en géométrie aux 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles, observée à partir d'un même et unique théorème : le théorème de clôture de Poncelet dans le cadre des Journées « Inventer l'espace », 19 – 21 octobre 2006, à la Maison des Sciences de l'homme.

**Jean-Pierre Friedelmeyer** a participé au Colloque « Qu'est ce que la géométrie aux époques modernes et contemporaines », 16 – 21 avril 2007, au CIRM, Luminy : *La figure en géométrie*.

**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 et François Pluinage** sont membres du comité scientifique des IREM.

**Gérard Kuntz et André Stoll** sont membres du comité de rédaction de la revue *Repères-IREM*.

Le groupe **MathEnPoche** a participé aux travaux de la commission inter-IREM *Mathenpoche*.

**Philippe Nuss** a participé à la réunion de l'ADIREM (Paris, décembre 2006), et au séminaire de l'ADIREM à Arcachon en juin 2007.

**Jean-Claude Rauscher** est membre du bureau de la COPIRELEM.

**Jean-Claude Rauscher** a présenté un atelier *Éléments de formation initiale des PE à partir de l'algorithme de Kaprekar et de questions de pavage du plan* au XXXIV<sup>ème</sup> colloque de la COPIRELEM (Troyes, juin 2007).

**Suzette Rousset-Bert et Jean-Claude Rauscher** sont membres du comité de rédaction de la revue *Petit x*.

**André Stoll** a animé un café scientifique au Lycée Marie Curie de Strasbourg sur le thème de « l'histoire des nombres » (décembre 2006).

**Christophe Venturini** est membre de la Commission Inter Irem 1<sup>er</sup> cycle.

**Christophe Venturini** a participé au séminaire de la Commission Inter Irem 1<sup>er</sup> cycle en juin 2007.

# Bibliothèque

Evelyne Le Guyader, Christiane Molard.

## LA CONSULTATION EN LIGNE

Le catalogue (revues et ouvrages) est consultable à distance ou sur place dans la salle de lecture, via le site

<http://130.79.4.117:8080>

Les bibliothécaires sont à la disposition des usagers pour les aider à effectuer leurs recherches sur place ou par courrier électronique. L'inscription est gratuite. Le prêt est limité à 5 ouvrages pour 2 mois pour les enseignants et à 3 ouvrages pour quinze jours pour les étudiants. La carte de lecteur est valable une année scolaire ; elle est mise à jour en début d'année scolaire. Il est possible de réserver des ouvrages à partir du site.

En juin 2007 une affiche destinée aux salles des professeurs des établissements a été mise au point. Elle a été adressée par courrier électronique à tous les lycées de l'Académie ; elle est disponible pour les professeurs de passage dans nos locaux (voir page 9).

## QUELQUES PRÉCISIONS

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

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

Fin juillet 2007, 418 lecteurs étaient inscrits.

Du 1<sup>er</sup> septembre 2006 au 31 juillet 2007, 343 nouveautés sont arrivées :

- ✓ 106 ouvrages achetés sur des crédits CAPES externe,
- ✓ 122 dons divers (éditeurs ou particuliers),
- ✓ 92 ouvrages achetés sur des crédits IREM,
- ✓ 23 brochures des IREM (échanges avec les autres IREM en France et à l'étranger).

Fin Juillet 2007, nous comptons :

- ✓ 8535 ouvrages IREM (auxquels il faut ajouter 87 ouvrages en provenance de l'UFR),
- ✓ 368 thèses,
- ✓ 328 actes de congrès (IREM ou non).

79 revues (au numéro ou reliées) avaient été rendues après emprunt en 2005, 147 en 2006.

Les abonnements aux revues ont été reconduits.

Une réorganisation a été effectuée pendant les congés de Noël 2006 grâce à la participation de quelques enseignants. Les deux anciens rayons (Math et CAPES) ont été à nouveau réunis ; les rectificatifs ont été apportés dans Alexandrie. Pour gagner de la place, un grand nombre de livres ont été archivés ainsi que les plus anciennes brochures des IREM. La liste des nouvelles acquisitions et des ouvrages en commande est régulièrement affichée.

Madame Le Guyader est chargée de la vente des brochures et revues (abonnements) sur place ou par correspondance. Elle s'occupe des échanges inter-IREM, du dépôt légal de nos différentes productions, de la publicité (Publimath et site de l'IREM en particulier) des dépôts lors de colloques par exemple, gère les stocks et organise par conséquent les retirages des brochures et la gravure des CD-ROM.

Les commandes postales arrivent aux bibliothécaires, qui sont chargées de toutes les expéditions de documents accompagnés du reçu ; s'il s'agit d'une commande administrative, la secrétaire établit la facture. A noter aussi que des cartes de photocopies (rechargeables) sont en vente.

# Bibliothèque de l'IREM

(Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques)

10 rue du Général Zimmer à Strasbourg (Esplanade)

L'équipe de l'IREM a le plaisir d'inviter les Professeurs de mathématiques et des écoles de l'Académie de Strasbourg, ainsi que les Etudiants préparant un concours de recrutement à venir découvrir dans notre Bibliothèque les nombreux ouvrages et revues disponibles.

Le lecteur y trouvera plus de 10.000 ouvrages de mathématiques générales, des livres préparant au CAPES ou à l'Agrégation, des manuels scolaires, les brochures des autres IREM, de l'APMEP, des CRDP, des revues françaises et étrangères, des actes de colloques, des thèses de didactique des mathématiques, un rayon histoire des mathématiques, des annales de Brevet et de Baccalauréat, ainsi que des divertissements mathématiques.

Le fonds documentaire est entièrement informatisé et consultable par le Web ; il est possible de réserver un ouvrage par ce biais en se rendant à l'adresse suivante :

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

## HORAIRES d'OUVERTURE

	MATIN		APRES-MIDI	
<b>lundi</b>	<b>8 H 30</b>	<b>12 H 30</b>	<b>14 H 00</b>	<b>17 H 00</b>
<b>mardi</b>	<b>8 H 30</b>	<b>12 H 30</b>	<b>14 H 00</b>	<b>17 H 00</b>
<b>mercredi</b>	<b>8 H 30</b>	<b>12 H 30</b>	<b>14 H 00</b>	<b>17 H 45</b>
<b>jeudi</b>	<b>8 H 30</b>	<b>12 H 30</b>	<b>14 H 00</b>	<b>17 H 00</b>
<b>vendredi</b>	<b>8 H 30</b>	<b>12 H 00</b>	<b>FERME</b>	

L'inscription est gratuite et valable pour une année scolaire. Pour vous inscrire, merci de vous de vous munir :

- d'une photo d'identité,
- d'une carte professionnelle ou de la carte d'étudiant,
- d'un justificatif d'adresse.

*Au plaisir de vous accueillir prochainement.*

Philippe NUSS,  
Directeur de l'IREM

Evelyne LE GUYADER,  
Responsable de la bibliothèque.

## Secrétariat

Alexandra Carminati.

Tout au long de l'année, la secrétaire de l'IREM assure l'organisation des conférences, la mise au point du rapport d'activité en fin d'année, l'accueil des usagers, la gestion des salles, le suivi des heures de décharge, des demandes d'ordre de mission, des achats de matériel, 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 NaBuCo 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 Mathématiques 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 met en pages les publications de l'IREM (formats, figures, formules, sommaires, couverture, etc.).

Ce travail a été effectué pour la brochure *De la statistique aux probabilités au lycée* (161 pages et un cd-rom) du groupe Statistique et le volume 12 *des Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (juillet 2007).

# GROUPES DE L'IREM

# Démonstration de la 6<sup>ème</sup> à la Terminale

Coordonnateur : Cathy Burck.

Participants : Marie-Agnès Egret, Jean-Claude Rauscher, Gilles Robert, Christophe Venturini.

## PROBLÉMATIQUE

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie au collège et au lycée, nous avons été confrontés aux difficultés des élèves face à la démonstration. Les membres du groupe étant des enseignants de collèges (dont certains de collèges difficiles classés Z.E.P.) et de lycées, nous avons trouvé intéressant d'analyser les difficultés d'élèves de seconde à travers leurs écrits et de mettre en place des activités à pratiquer dès la sixième afin de réduire l'apparition de ces erreurs.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Cette année, nous terminons la rédaction d'articles, relatant les difficultés des élèves face à la démonstration et proposant des pistes de réflexion pour remédier à celles-ci.

Notre réflexion nous a amené à faire des expérimentations dans nos classes, en particulier à travailler à partir des écrits des élèves. La lecture de leurs textes permet de leur faire prendre conscience des contraintes liées aux démarches de validation en géométrie. De plus elle permet à l'enseignant d'établir un diagnostic de leurs difficultés et de gérer son enseignement.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 6 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

Fin du groupe. Les membres participeront l'an prochain à un nouveau groupe IREM.

## PRODUCTION 2006-2007

### COMMUNICATIONS (ORALES)

- ✓ Intervention pour la préparation des étudiants à l'oral du CAPES interne.
- ✓ Animation de stages inter-degré CM2/6<sup>ème</sup>.
- ✓ Formation des titulaires 2<sup>ème</sup> année.

# Fonctions

Coordonnateur : Dominique Weil.

Participants : Marie-Agnès Egret, Michèle Heyd, Christian Schultz, Brigitte Wenner.

## PROBLÉMATIQUE

Les programmes de terminale donnent un éclairage nouveau à la notion de fonction au lycée. La manipulation d'équations différentielles et d'équations fonctionnelles nécessite des compétences qui jusqu'à présent n'étaient attendues que très rarement de la part des élèves. L'objectif principal du groupe "fonctions" est de prendre en compte cette nouveauté ; pour cela, c'est l'introduction des fonctions qu'il nous a semblé nécessaire de modifier afin qu'en terminale les élèves aient une meilleure perception de cette notion. Dans cette optique, nous proposons une progression en classe de seconde et des activités formatrices adaptées.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Nous avons consacré cette année scolaire à un bilan de notre travail passé, analyse des expérimentations, tri et réécriture des activités proposées. Ce bilan se traduit par la proposition de deux articles pour la revue Ouvert de l'IREM de Strasbourg.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 4 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

Nous estimons avoir atteint les objectifs que nous nous étions fixés et n'envisageons pas de poursuivre notre travail au sein du groupe "fonctions".

## PRODUCTION 2006-2007

### PUBLICATIONS

- ✓ Articles dans l'Ouvert (à paraître).

## STAGES

Les stages animés par les membres du groupe n'avaient pas pour but de travailler la notion de fonction au lycée. Cependant des exemples prenant appui sur le travail fait et illustrant la notion de registres ont été donnés au cours de ces stages.

# Géométrie dans l'espace

Coordonnateur : François Brisoux.

Participants : Emmanuelle Acker, Cécile Bergotti, Adeline De Mezzo, Claire Gabus, Valérie Jaeger, Anne-Elise Schweiss, Christine Undreiner Bach.

## PROBLÉMATIQUE

La géométrie dans l'espace ne laisse pas indifférente. Beaucoup la jugent intéressante, utile, ludique. Les mêmes s'accordent à dire que cet enseignement est difficile, et les professeurs se sentent souvent démunis face aux élèves qui ne "voient" pas la situation spatiale sur un dessin en deux dimensions.

La problématique du groupe est d'analyser l'ensemble des obstacles que rencontre l'élève lorsqu'il interprète une figure, puis de créer des situations didactiques permettant de distinguer ce qu'il voit de ce qu'il sait. Ce travail essentiel dans la construction du savoir de l'élève trouve alors son prolongement naturel dans la construction de figure et dans la démonstration, notamment dans les situations où l'on ne voit pas le résultat à démontrer.

Bien entendu, l'outil informatique semble aujourd'hui incontournable, notre souci est aussi de cerner son rôle et de l'intégrer à l'enseignement.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Cette année, nos travaux ont davantage ciblé la démarche d'évaluation, en décomposant les différentes compétences ainsi que les modalités d'évaluation. Cette analyse nous a mené à imaginer des évaluations capables de discriminer chacune de ces compétences.

Ce travail nous a aussi poussé à réfléchir à l'étape suivante : La remédiation. Quelles solutions pour les élèves, nombreux, qui n'ont pas assimilé ces connaissances ? Nous avons alors conçu et mis en œuvre dans nos classes des activités adressées à ces élèves.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 4 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

- ✓ Approfondir le travail sur l'évaluation : comprendre et distinguer les différentes compétences, réfléchir sur les modalités d'évaluation.
- ✓ Étudier les apports d'un nouvel outil : le tableau blanc interactif.
- ✓ L'épreuve pratique de la série S : Quelle épreuve ? Quelles pratiques ? Quand et comment s'y préparer ?
- ✓ Publier des d'articles regroupant le fruit de nos travaux et les activités, situations didactiques, que nous avons pu créer à cette occasion. Nous souhaitons privilégier des publications en ligne, sur le site de l'Irem.
- ✓ Animer un stage PAF en novembre 2007 et février 2008 avec une demi-journée consacrée plus particulièrement à l'évaluation.

## PRODUCTION 2006-2007

### PUBLICATIONS

- ✓ Mise à disposition en ligne aux stagiaires du PAF des exercices et activités présentée lors du stage de février 2007.

## STAGES

Le groupe a animé une formation de trois demi-journées inscrite au PAF en novembre 2006 et février 2007, cette formation est d'ores et déjà inscrite au PAF pour l'année 2007/2008.

Nous avons également animé un stage d'initiation au logiciel CABRI 3D au Lycée Blaise Pascal à Colmar.

# Histoire des mathématiques

Coordonnateur : André Stoll.

Participants : Stéphan Czerniak, Jean-Pierre Friedelmeyer, Maryvonne Menez-Hallez, Fawzi Menina, Odile Schladenhaufen, Jean-Paul Schlienger, Françoise Willieme et trois collègues de l'académie de Dijon : Patrick Guyot, Frédéric Métin et Philippe Regnard.

## PROBLÉMATIQUE

Le groupe réunit des enseignants de physique et de mathématiques pour travailler sur le thème de l'invention d'une physique mathématique au XVII<sup>e</sup> siècle, principalement autour des travaux de Galilée, Kepler, Descartes et Newton.

La science classique diffère radicalement de la science grecque, mais pourquoi et comment la première a-t-elle remplacé la seconde ? L'invention d'une physique mathématique au XVII<sup>e</sup> siècle nous donne l'occasion de comprendre que dans le passage de la science grecque à la science classique, il y a eu un changement complet de mentalité et de méthode.

Lors des premières séances, nous nous sommes plongés dans quelques pages d'Aristote et de Galilée sur l'étude du mouvement, pages qui n'ont pas manqué de susciter de nombreuses interrogations. Dans les « Principes Mathématiques de la philosophie naturelle », Newton, après avoir exposé ses méthodes mathématiques et posé quelques lois physiques « universelles », résout le problème des forces centripètes. Il applique la solution au système solaire pour démontrer les lois que Kepler avait découvertes de manière empirique.

Bien sûr le physicien ne lit pas Newton de la même manière que le mathématicien et les confrontations des deux points de vue nous font comprendre la richesse de l'œuvre de Newton. Nous nous proposons d'élaborer quelques documents pour rendre les textes de Galilée et de Newton accessibles aux enseignants du secondaire et à leurs élèves.

NOMBRE D'ANNÉES D'EXISTENCE : 4 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

La recherche proprement dite étant achevée, il s'agit à présent de poursuivre le travail de rédaction pour mettre à la portée du plus grand nombre les travaux et les textes de Galilée, Kepler et Newton. Suite au colloque inter-IREM « Histoire et épistémologie » de Clermont-Ferrand de l'an passé où nous avons animé un atelier, un texte d'une centaine de pages a été rédigé pour les actes du colloque. Ce texte ne figurera pas dans les actes (principalement à cause de ses dimensions trop importantes). Il constitue néanmoins une bonne base de travail pour une éventuelle publication future.

## COMMUNICATIONS

- ✓ Friedelmeyer J-P.
  - Dans le cadre des Journées « Inventer l'espace », 19 – 21 octobre 2006, à la Maison des Sciences de l'homme : L'évolution des méthodes en géométrie aux 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles, observée à partir d'un même et unique théorème : le théorème de clôture de Poncelet.
  - Colloque « Qu'est ce que la géométrie aux époques modernes et contemporaines », 16 – 21 avril 2007, au CIRM, Luminy : *La figure en géométrie*.
- ✓ Stoll A.
  - Animation d'un café scientifique au Lycée Marie Curie de Strasbourg sur le thème de « l'histoire des nombres » (décembre 2006).

## PUBLICATIONS

- ✓ FRIEDELMEYER J-P.
  - Sur le site culture-Math : *La géométrie, histoire et épistémologie* ; diaporama commenté, pour un travail interdisciplinaire math- philo.
  - *Contexte et raisons d'une mirifique invention*, Chap. II de l'ouvrage collectif : *Histoires de logarithmes*, Ellipses, sept. 2006
  - Dans le BV, revue de l'APMEP, n° 469 :
  - *Une trisection de l'angle, ou Chasles revisité*,
  - *Du triangle au carré, en trois coups de ciseaux*
  - Revue de la MLF n° 61, février 2007 : *L'invention des logarithmes par Neper et le calcul des logarithmes décimaux par Briggs*
- ✓ STOLL A.
  - *Mesurer l'aire sous une hyperbole en première S* À paraître dans Repères-IREM en juillet 2007

# Maths-Physique

Coordonnateur : Jean-Paul Quelen.

Participants : Nicolas Rivier, Ilia Itenberg, Marc Neiss, Olivier Doerler, Catherine Turck, Alain Sprauer.

## PROBLÉMATIQUE

L'évolution de la science et les changements de programme de ces dernières années nécessitent un travail approfondi de connaissance mutuelle des différentes disciplines du pôle scientifique.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Les réunions de début d'année ont servi surtout à mettre en place le stage de novembre 2006. Nous avons par ailleurs travaillé sur un devoir commun « aire sous la courbe et travail d'une force », sur un autre devoir concernant la radioactivité et continué notre réflexion sur les notions communes rencontrées dans les deux disciplines.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 3 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

Stage au premier trimestre (novembre 2007) : mathématiques et physique en classe de première et terminale.

Mettre aux points d'autres devoirs communs, en Terminale et en première.

Travailler sur d'autres thèmes communs (dérivée et vitesse par exemple).

## PRODUCTION 2006-2007

### PUBLICATIONS

- ✓ Article dans Repère (octobre 2006) et article Internet dans le site Statistix.

## STAGES

Stage pour des professeurs de physique et de mathématiques réalisé dans le cadre du PAF le 17 novembre 2006 au lycée Koeberlé à Strasbourg.

# Ressources pour le programme de cinquième

Coordonnateur : Gilles Bourdenet.

Participants : Anne Archis, Claude Pelnard, Rémi Regourd, Gabrielle Roesch, Michèle Ziegler.

## PROBLÉMATIQUE

Le but de notre travail est la rédaction d'une brochure couvrant presque la totalité du programme de 5<sup>ème</sup>, dans le même esprit que celui de la brochure *Ressources pour le programme de 6<sup>ème</sup>*. De nouveaux programmes de collège étant appliqués dans la classe de 5<sup>ème</sup> en septembre 2006, notre brochure sera conforme au contenu et à l'esprit de ces programmes.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Notre travail a consisté, dans un premier temps, à terminer l'écriture des activités, des cours et des exercices des différents chapitres.

Nous avons ensuite repris en détail chaque chapitre à travers une relecture complète de ce qui avait déjà été écrit, au vu des expérimentations menées dans nos différentes classes. Nous avons alors procédé à la réécriture, partielle ou complète, des activités posant problème, pour aboutir à la correction et à la mise en page finale de l'ensemble.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 4 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

Notre groupe va s'intéresser à la mise en place de la notion de probabilités au collège.

## PRODUCTION 2006-2007

### COMMUNICATIONS (ORALES)

- ✓ Atelier « calcul réfléchi et socle commun » lors des journées inter-académiques de Strasbourg les 4 et 5 décembre 2006.

### PUBLICATIONS

- ✓ Un article consacré au calcul réfléchi dans le numéro 71 de la revue « Mission laïque française ».
- ✓ Brochure « ressources pour le programme de cinquième » à la rentrée 2007.

## STAGES

- ✓ Participation à la formation initiale au sein de l'IUFM d'Alsace.
- ✓ Animations pédagogiques académiques pour les nouveaux programmes du cycle central

# Scenarii pour Mathenpoche

Coordonnateurs : Serge Zellmeyer.

Participants : Jean Gagneur, Emmanuel Vieillard-Baron.

## PROBLÉMATIQUE

Proposé des scenarii pour Mathenpoche c'est à dire des exercices à contenu pédagogique ciblé, exploitant au mieux l'outil informatique et mis en forme de façon à être programmés par les développeurs de Mathenpoche.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Après un échange avec Benjamin Clerc, responsable de la Commission Inter Irem Mathenpoche et entre autre développeur, nous avons décidé de nous orientés vers la production de scenarii niveau seconde. Malheureusement il faut reconnaître que cette année, la production de notre groupe a été inexistante. Deux raisons à cela. La première est conjoncturelle, Mathenpoche après plusieurs années d'expansion à travers les niveaux collèges semble avoir marqué le pas vers le CM2 et la seconde, il a en revanche étoffé cette année ses « produits » dérivés comme les cahiers Mathenpoche ... La seconde est structurelle, notre groupe trop petit ne s'est pas élargi alors que nous avons deux contacts intéressés.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 4 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

Développement de scénarii pour la seconde et recherche de nouveaux collaborateurs.

## PRODUCTION 2006-2007

### PUBLICATIONS

- ✓ Les scénarii développés sont accessibles sur le site de la commission inter-irem Mathenpoche : [http://cii.sesamath.net/archives/exos\\_develop.php](http://cii.sesamath.net/archives/exos_develop.php)

## STAGES

Animation d'une journée académique de formation sur les nouveaux programmes de 5<sup>o</sup>/4<sup>o</sup> avec des activités utilisant les TICE dont Mathenpoche.

## Suites

Coordonnateur : Nicole Vogel.

Participants : Michèle Chagnard, Jacky Dudt, Antoine Fabacher, Claudine Kahn, Bernard Koch, Bernard Langer, Gilbert Le Cam, Claudine Mitschi, François Pluinage, Odile Schladenhaufen, Francine Schmitt.

### PROBLÉMATIQUE

Le groupe a été constitué à la rentrée 2003 car les nouveaux programmes de lycée accordent une place plus importante à la notion de suite, surtout en section S.

Nous nous sommes donc proposés d'essayer de comprendre pourquoi les suites sont souvent peu appréciées par les élèves, de repérer les difficultés qu'ils rencontrent et de trouver comment y remédier en construisant des cours adaptés et des activités motivantes exploitant tous les registres, en particulier celui des images dynamiques à travers l'utilisation des TICE.

Nos observations des premières années nous ayant permis de repérer des difficultés importantes et persistantes de représentation de la notion de suite, nous avons ajouté à nos objectifs une réflexion sur la construction de cette notion et une analyse critique des exercices et activités proposés dans les manuels et au baccalauréat.

Nous avons également travaillé sur toutes les modifications récentes intervenues au baccalauréat : Restitution Organisée des Connaissances, questions ouvertes, épreuve pratique...

### BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Nos travaux des années précédentes nous ont convaincus que l'un des plus gros problèmes rencontrés dans l'apprentissage de la notion de suite est le concept d'infini.

C'est pourquoi nous avons cherché comment aborder l'infini avec les élèves.

Nous avons aussi essayé de voir quelle aide nous pouvions attendre de l'analyse non-standard dans ce domaine.

Nous avons également continué à exploiter notre questionnaire Vrai-Faux des années précédentes.

Mais nous nous sommes surtout beaucoup intéressés au projet de nouvelle épreuve pratique au bac S.

Nous avons fait une analyse critique des descriptifs de sujets et des sujets concernant les suites proposés en expérimentation cette année.

Pour certains de ces sujets, en particulier la suite de Syracuse, nous nous sommes d'ailleurs laissés prendre au jeu de l'expérimentation, en allant très au-delà des questions posées.

Cependant pour la plupart des sujets concernant les suites, nous avons été un peu déçus par l'aspect expérimental. C'est pourquoi nous avons cherché d'autres pistes mais nous regrettons de ne pas disposer de logiciel permettant d'étudier simplement les suites issues du domaine géométrique.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 4 ans.

### PERSPECTIVES 2007-2008

En 2007-2008, nous souhaitons, tout en continuant à nous intéresser ponctuellement aux suites, orienter davantage notre travail vers l'épreuve pratique au bac S.

Nous projetons de réfléchir plus généralement à la place du travail expérimental permis par les outils informatiques en mathématiques tout au long du lycée.

Nous envisageons de construire des activités, de tester celles-ci ainsi que celles qui seront proposées dans le cadre national, de voir ce que cette forme de travail peut apporter à la compréhension des concepts mathématiques et de faire le lien avec les travaux didactiques existant dans ce domaine.

#### PRODUCTION 2006-2007

- ✓ Interventions dans la formation des stagiaires IUFM PLC2 (Bernard KOCH, Gilbert LE CAM, Nicole VOGEL).

#### STAGES

- ✓ Animation du stage PAF : enseigner les maths au lycée avec des logiciels (Nicole VOGEL).
- ✓ Participation au séminaire national organisé par la DGESCO : Utilisation des outils logiciels dans l'enseignement des mathématiques (Nicole VOGEL).



# GROUPES

## RECHERCHE FORMATION

# GRF « Création de ressources pour la liaison inter-degré école-collège »

Coordonnateur : Christophe Venturini.

Participants : Bénédicte Autier, Claire Dupuis, Peggy Pieton, Jean-Michel Steinbach.

## PROBLÉMATIQUE

Des ressources en mathématiques pour des professeurs des écoles et des collèges sont développées. Elles contiennent des activités expérimentées dans des classes de niveaux CM2 et 6<sup>ème</sup>. D'autres documents s'adressent plus spécifiquement aux formateurs dans le cadre de stage inter degrés par exemple.

Les activités sont élaborées dans une même conduite d'enseignement à l'école et au collège. La spécificité de chaque niveau CM2 ou 6<sup>ème</sup> a été prise en compte en jouant sur des variables didactiques ou la complexité des exercices.

Pendant ces trois années deux contenus distincts ont été au centre de nos recherches : LES FIGURES TÉLÉPHONÉES et LA RÉOLUTION DE PROBLÈME.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Pour répondre aux difficultés rencontrées par les élèves nous avons abordé la résolution de problème dans les classes sous deux angles différents :

Le premier sous l'angle de la gestion dans la classe de la résolution d'un problème, en cherchant à « créer les conditions d'une réelle activité intellectuelle des élèves ... :

- faire des hypothèses, les tester ;
- élaborer une démarche pertinente afin de produire une solution personnelle ;
- vérifier par eux-mêmes les résultats obtenus ;
- formuler une réponse dans les termes du problème ;
- expliquer leurs méthodes, les mettre en débat, argumenter. » (Extrait Programme école primaire).

Cela nous a conduits à élaborer un scénario qui a été remanié au travers des différentes expérimentations faites dans des classes d'école et de collège. Il contient un déroulement détaillé, des éclairages sur la gestion de la classe et en particulier sur celle des débats, des productions commentées d'élèves, des énoncés variés de problème extrait de manuel ou de brochure, d'autres étant inédits.

Le deuxième sous l'angle des tâches que demande la résolution d'un problème appartenant à une catégorie déterminée. Ceci nous a conduits d'abord à mettre en évidence une catégorie de problème puis à élaborer des activités permettant de développer chacune des tâches que demande leur résolution. L'objectif que nous visons dans ce cas est que chaque élève parvienne à résoudre n'importe quel problème de la catégorie.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 3 ans.

## PERSPECTIVES 2007-2008

Le groupe arrive à son terme.

## PRODUCTION 2006-2007

### COMMUNICATIONS (ORALES)

- ✓ Présentation des travaux du groupe GRF lors de la réunion de rentrée IREM du 11 octobre 2006.
- ✓ Mise en application des activités dans les classes d'école élémentaire visitée par Jean-Michel Steinbach.

#### PUBLICATIONS

- ✓ La production sera mise sur le site de l'IREM et envoyée à la DIFPE (Délégation à l'Innovation et à la Formation des Enseignants) après quoi celle-ci peut figurer sur le site académique.

#### STAGES

Les ressources peuvent être utilisées dans les stages inter degré par les formateurs.



# COMPÉTITIONS MATHÉMATIQUES

# Rallye Mathématique d'Alsace

Coordonnateur : Patrick Génaux.

Participants : Claudine Kahn, Marie-Laure Kostyra, Christiane Oswald.

## PROBLÉMATIQUE

Susciter l'intérêt des jeunes lycéens de l'académie pour les mathématiques ainsi que pour les filières scientifiques.

L'objectif est de donner aux élèves l'occasion de faire des mathématiques autrement. Ils peuvent alors réinvestir leur savoir scientifique dans un cadre inhabituel pour eux. Le Rallye développe leur curiosité, le sens du travail d'équipe, le goût de la recherche.

Le Rallye permet aussi aux professeurs des lycées de proposer dans leurs classes, grâce aux annales et aux rapports des années précédentes, des activités scientifiques différentes de l'entraînement usuel : traduction d'un énoncé en langage mathématique, recherche d'outils possibles, résolution, rédaction d'une solution avec le souci d'une argumentation précise et rigoureuse.

Les élèves, au départ déconcertés par ces énoncés où la démarche n'est pas guidée, trouvent du plaisir à élaborer une construction intellectuelle et par là même gagnent en autonomie de pensée. L'élaboration des sujets suppose une bonne maîtrise de la didactique des mathématiques : l'IREM fournit les éléments nécessaires à ce travail.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 34 ans.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

La compétition a réuni cette année, niveaux Première et Terminale confondus, mille participants, dont une centaine de l'étranger.

En Première quatorze binômes sont primés.

En Terminale, quatorze binômes ont été sélectionnés

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 rectores, universitaires et les collectivités territoriales. La remise des prix a lieu à l'Institut de mathématique, en présence de son directeur, du président de l'université, de la directrice de l'IREM, des inspecteurs régionaux. Cette remise des prix est suivie d'une réception au Conseil Général. Ces deux temps forts ont lieu en présence effective du Recteur de l'Académie de Strasbourg.

## 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 vingt-cinq pages contenant les 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 locales, à tous les correspondants de mathématiques de tous les lycées de l'académie et les lycées à l'étranger en dépendant. Il constitue un 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*.

RALLYE MATHÉMATIQUE D'ALSACE 2007

21 mars 2007

CLASSE DE PREMIÈRE

34<sup>ÈME</sup> ÉDITION

**Aucun élève ne quittera le centre d'épreuves sans avoir remis une copie, même blanche, où figureront les noms, prénoms, classe et établissement du ou des auteurs de la copie. Ils indiqueront également leur adresse postale et leur mail ainsi que le nom de leur professeur de mathématiques.**

---

### Exercice 1

Sans utiliser votre calculatrice, comparer  $13^{2006}$  et  $12^{2006} + 5^{2006}$ , puis  $13^{2007}$  et  $12^{2007} + 5^{2007}$ .

Proposer des généralisations du phénomène observé.

### Exercice 2

Chaque année, Philippe l'illustrateur publie un album qui comporte un dessin de plus que l'année précédente.

En 2008, il constate qu'il a publié 2008 dessins depuis le début de la collection.

En quelle année a-t-il commencé sa collection, et combien de dessins comportait son premier album ?

### Exercice 3

On considère uniquement des triangles non aplatis dont les côtés sont des nombres entiers.

On réalise en découpant du carton pour un périmètre donné toutes les plaques triangulaires distinctes possibles.

Y-a-t-il plus de plaques de périmètre 2010 cm que de plaques de périmètre 2007 cm ?

RALLYE MATHÉMATIQUE D'ALSACE 2007

28 mars 2007

CLASSE DE TERMINALE

34<sup>ÈME</sup> ÉDITION

**Aucun élève ne quittera le centre d'épreuves sans avoir remis une copie, même blanche, où figureront les noms, prénoms, classe et établissement du ou des auteurs de la copie. Ils indiqueront également leur adresse postale et leur mail ainsi que le nom de leur professeur de mathématiques.**

---

### Exercice 1

Une cagnotte contient autant de pièces de 1 € et de 2 € que nécessaire.

On tire des pièces l'une après l'autre en tenant compte de l'ordre jusqu'à obtention d'une somme désirée.

1. De combien de manières obtient-on ainsi une somme de 5 € ?
2. De combien de manières obtient-on ainsi une somme de 34 € ?
3. Proposer une généralisation pour obtenir ainsi une somme de N € ?

### Exercice 2

Dans cet exercice ABC est un triangle donné, G son centre de gravité et O le centre de son cercle circonscrit.

1. Démontrer que parmi tous les points M intérieurs au triangle ABC, le point G est le seul à vérifier les égalités :

$$\text{Aire (MAB)} = \text{Aire (MBC)} = \text{Aire (MAC)}$$

2. On suppose que les trois angles du triangle ABC sont aigus.  
De manière analogue, trouver une relation liant les aires des triangles MAB, MBC, MAC et les angles du triangle ABC (avec M intérieur au triangle ABC) vérifiée seulement par le point O.

### Exercice 3

Sur une très longue table sont disposés à intervalles réguliers 2007 gâteaux différents. Le long de cette table se trouvent alignés 2007 enfants gourmands, à intervalles réguliers égaux à ceux qui séparent les gâteaux. Chaque enfant se trouve en face de son gâteau préféré.

Un plaisantin change des gâteaux de place...

Montrer que deux au moins de ces enfants se trouvent à la même distance de leur gâteau préféré.

# Mathématiques Sans Frontières

Coordonnateur : Michel Barthelet

Equipe de Mathématiques Sans Frontières :

Equipe de Conception des exercices.

Equipe d'organisation Nord Alsace.

## PROBLÉMATIQUE

Le Concours Maths Sans Frontières est un concours interclasse pour les élèves de 3<sup>ième</sup> et de 2<sup>nde</sup>.

Ils doivent résoudre 10 exercices pour les 3<sup>ième</sup> et 13 pour les 2<sup>nde</sup> en 1h 30min. Il y a une épreuve de découverte qui a lieu en décembre et une épreuve définitive en février. Les meilleures classes sont primées lors d'une cérémonie et tous les élèves de la classe sont récompensés.

Cette année, le concours est passé par 146000 élèves dans 20 pays.

## BILAN DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

L'équipe de conception de Mathématiques Sans Frontières a produit deux sujets, un pour l'épreuve de découverte et l'autre pour l'épreuve définitive. Tous les collègues présents à l'Assemblée Internationale à Suceava (Roumanie) et à l'Assemblée Générale de l'Association à Strasbourg ont reconnu et apprécié la qualité des sujets. L'équipe a déjà commencé à travailler aux sujets de 2007/2008. Nous avons représenté l'IREM lors des Assemblées.

Pour l'équipe Nord Alsace, l'année s'est passée sans problème, le nombre d'inscrits est à peu près constant et les collègues qui ont inscrit leur classe ont été satisfaits. Les professeurs stagiaires de l'IUFM ont corrigé les copies du concours le 21 février à Haguenau, en binômes avec des collègues expérimentés. Les échanges ont été très riches pour tous. Les premières classes ont gagné un voyage à Paris en TGV en avant-première ainsi qu'une visite de la capitale.

L'équipe de conception travaille aussi pour mettre en place une classification des exercices qui permettrait aux collègues d'utiliser facilement l'énorme base de données que constituent tous les sujets depuis la création de Maths Sans Frontières. Cela se fait dans le cadre d'un Groupe Recherche Innovation. Nous sommes ainsi conduits à confronter les programmes, les philosophies ainsi que les pratiques pédagogiques des collègues des différents pays participants. Par exemple, nous avons eu un très enrichissant échange sur les thèmes de PISA ainsi que sur les corrections des copies avec des collègues roumains à Suceava.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 18 ans, depuis le mois de septembre 1989.

## PERSPECTIVES 2006-2007

Nous avons déjà rédigé le sujet de l'épreuve de découverte de décembre 2007 et nous sommes à la recherche d'exercices pour celui de février 2008. Les réunions se déroulent tous les jeudis de 14 à 18 heures, du premier jeudi après la rentrée de septembre jusqu'au mois de mars au Collège Twinger à Strasbourg avec des collègues de l'Académie, d'Allemagne et de Suisse. Nous sommes en relation électronique avec l'Académie d'Aix-Marseille, avec l'Italie du Nord et la Hongrie.

Nous poursuivons le travail du Groupe Recherche Innovation en améliorant les grilles de classification.

Après l'épreuve définitive, nous travaillons dans l'équipe Nord Alsace pour organiser le concours. Il s'agit alors de rechercher des sponsors, d'inscrire les classes, établir les classements ainsi que les statistiques afférentes, enfin préparer et animer la cérémonie de remise des prix à Haguenau.

## PRODUCTION 2006-2007

Nous présentons nos travaux aux Assemblées de Mathématiques Sans Frontières.

Dans le cadre du Groupe Recherche Innovation, nous avons mis sur papier le mode de fonctionnement de l'équipe de conception des exercices.

## PUBLICATIONS

Voir les documents joints :

- 1) Sujet de l'épreuve de Découverte.
- 2) Épreuve de Découverte : suggestion de barèmes et production attendues.
- 3) Épreuve de Découverte : éléments de solutions pour un corrigé.
  
- 4) Sujet de l'épreuve Définitive.
- 5) Épreuve Définitive : suggestion de barèmes et production attendues.
- 6) Épreuve Définitive : éléments de solutions pour un corrigé avec la note pour l'italien.
  
- 7) Bilan de la correction de l'Épreuve Définitive.
- 8) Palmarès du concours 2007 pour le Nord Alsace.
  
- 9) Bilan pédagogique de l'édition 2007.
- 10) Compte-rendu de l'Assemblée Internationale de Suceava (Roumanie).
- 11) Mode de fonctionnement de l'équipe de conception.

# Mathématiques Sans Frontières



## Epreuve du 6 février 2007

- ✓ Ne prendre qu'une feuille-réponse par exercice.
- ✓ Des explications ou des justifications sont demandées pour les exercices 1, 2, 3, 6, 9, 10, 12 et 13.
- ✓ Toute solution même partielle sera examinée.
- ✓ Le soin sera pris en compte.

Mathématiques  
SANS  
Frontières

### Exercice 1 7 points

### Corvée de plonge

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

9 Erwachsene und 16 Jugendliche befinden sich in einem Ferienlager.  
Während ihres Aufenthalts müssen 68% von ihnen Geschirr spülen.  
Die Jugendlichen verstehen, dass mindestens die Hälfte von ihnen den Abwasch erledigen muss. Aber sie glauben auch, dass zumindest zwei Erwachsene ihnen helfen werden.

**Haben die Jugendlichen Recht? Begründet eure Antwort.**

In un Centro Vacanze soggiornano 9 adulti e 16 ragazzi.  
Durante il soggiorno, il 68% di questi villeggianti deve lavare i piatti.  
I ragazzi pensano che almeno la metà di loro deve fare questa operazione, ma anche che almeno la metà degli adulti li aiuterà.

**I ragazzi hanno ragione? Giustificare la risposta.**

9 adultos y 16 adolescentes están en un centro de vacaciones.  
Durante esta temporada, 68% de estas personas tienen que lavar la vajilla.  
Los adolescentes entienden que entre ellos, la mitad por lo menos tiene que lavar la vajilla.  
Pero piensan que por lo menos dos adultos les ayudarán.

**¿Tienen razón los adolescentes? Justifica.**

9 adults and 16 teenagers are spending holidays in a holiday centre.  
During their stay, 68% of these people have to do the washing-up.  
The teenagers understand that at least half of them have to do the washing-up. But they think that at least 2 adults are going to help them.

**Are the teenagers right? Justify.**



### Exercice 2 5 points

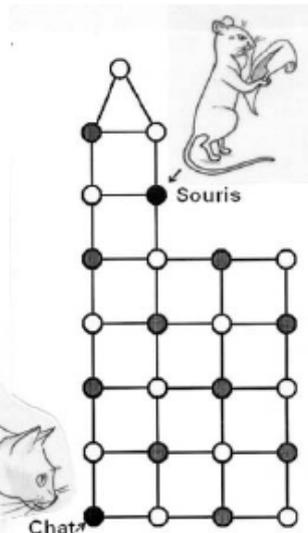
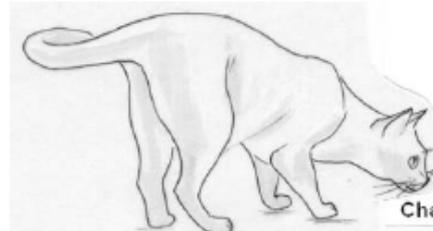
### Grille-souris

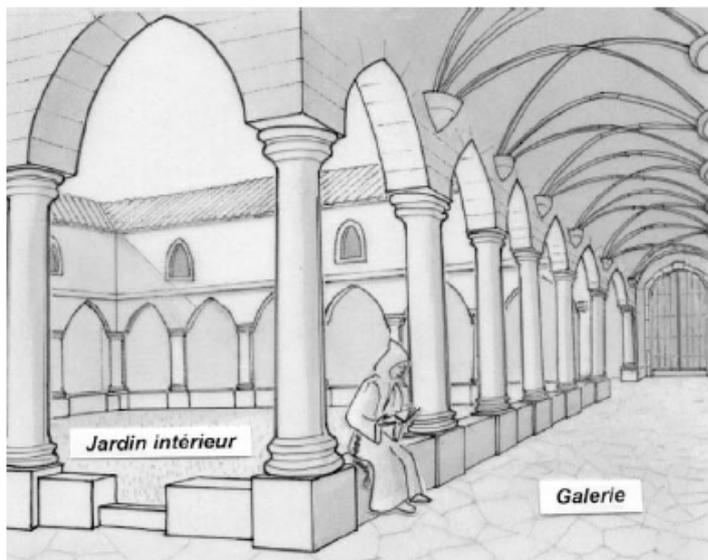
La grille ci-contre est un assemblage de carrés et d'un triangle. Leurs sommets portent des cases en forme de disques.

Au départ, le chat et la souris occupent les cases indiquées sur la figure. Ils vont se déplacer sur cette grille, chacun à son tour, passant chaque fois d'une case à une case voisine le long d'un segment de droite.

Le chat avancera le premier. Il veut attraper la souris. Il pourra la manger dès qu'il se trouvera sur la même case qu'elle.

**Quelle stratégie le chat doit-il suivre pour être sûr de pouvoir manger la souris ? Expliquer.**





**Exercice 3**  
7 points

*Technique moyenâgeuse*

Pour construire des cloîtres carrés aux dimensions harmonieuses dans les abbayes, les architectes du Moyen-Âge utilisaient la technique suivante :

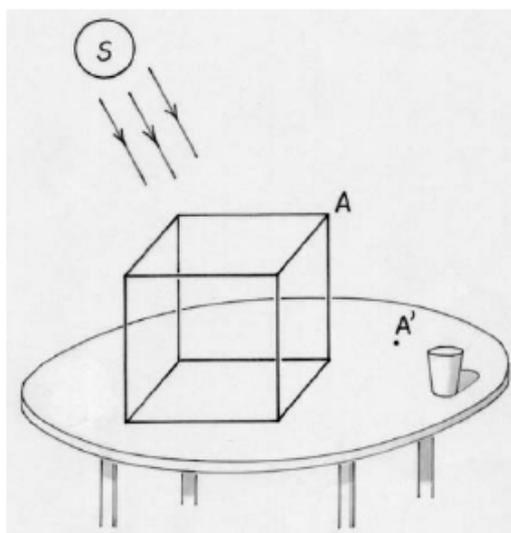
Ils traçaient d'abord un cercle, puis un premier carré inscrit dans ce cercle pour délimiter le jardin intérieur. Ils traçaient ensuite un deuxième carré dont les côtés sont tangents au cercle et parallèles à ceux du premier carré. La galerie est alors l'espace délimité par les deux carrés.

Représenter par une figure le tracé du cloître. Comparer l'aire du jardin et l'aire de la galerie.

**Exercice 4**  
5 points

*Filhouette*

Un cube en fil de fer est posé à plat sur une table un jour de soleil. L'ombre du point A est le point A'.

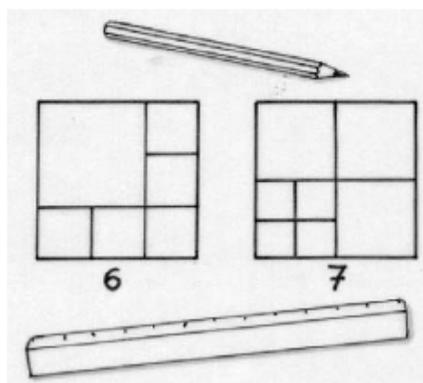


Dessiner un agrandissement de la figure ci-dessus, puis compléter par le tracé de l'ombre du cube.

**Exercice 5**  
7 points

*Partages équilatéraux*

Justine a étudié le partage d'un carré en carrés. Elle vous présente ci-dessous le partage d'un carré en 6 carrés, en 7 carrés.



A présent, elle se pose le problème du partage d'un triangle équilatéral :

« Est-il possible de partager un triangle équilatéral en 4, en 5, en 6, en 7, en 8, en 9 ou en 10 triangles équilatéraux ? »

Présenter, lorsqu'elles existent, des solutions pour ces partages.

Le triangle à partager a 6 cm de côté.

**Exercice 6**  
5 points

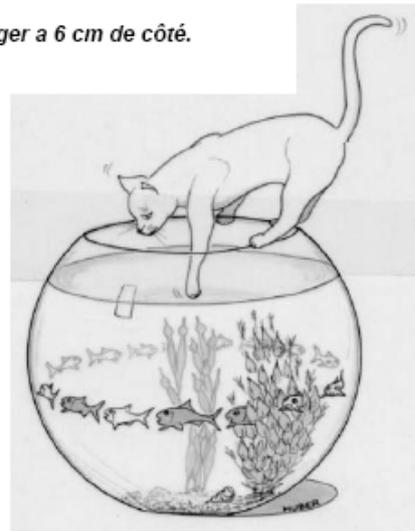
*Que de poissons !*

Dans un bocal, des poissons rouges et des poissons blancs tournent en rond, tous dans le même sens. Chaque poisson n'a qu'un poisson immédiatement devant lui.

On compte exactement :

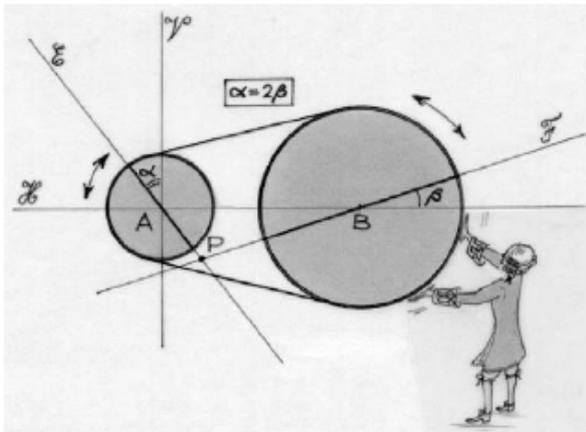
- 7 poissons rouges qui ont un poisson rouge immédiatement devant eux ;
- 12 poissons rouges qui ont un poisson blanc immédiatement devant eux ;
- 3 poissons blancs qui ont un poisson blanc immédiatement devant eux.

Au total, combien de poissons nagent dans ce bocal ? Expliquer.



**Exercice 7**  
7 points

## Strophoïde de Newton



Deux poulies, une petite et une grande sont reliées par une courroie, de sorte que la petite poulie fait deux tours quand la grande en fait un.

Leurs centres A et B sont distants de 6 cm sur une droite horizontale  $\mathcal{H}$

Sur chaque poulie, on a tracé un diamètre. On note  $\mathcal{E}$  la droite qui prolonge le diamètre de la petite poulie et  $\mathcal{F}$  la droite qui prolonge le diamètre de la grande.

Au départ  $\mathcal{F}$  est horizontale, confondue avec  $\mathcal{H}$  et  $\mathcal{E}$  est confondue avec la verticale  $\mathcal{V}$  passant par A. On met alors les poulies en mouvement...

A chaque instant, la droite  $\mathcal{E}$  forme avec la verticale  $\mathcal{V}$  un angle double de l'angle formé par  $\mathcal{F}$  avec l'horizontale  $\mathcal{H}$ .

On s'intéresse à la courbe décrite par le point d'intersection P de  $\mathcal{E}$  et  $\mathcal{F}$ .

Tracer cette courbe point par point sur la feuille-réponse, en représentant les droites  $\mathcal{E}$  et  $\mathcal{F}$  dans diverses positions au cours de leur mouvement.

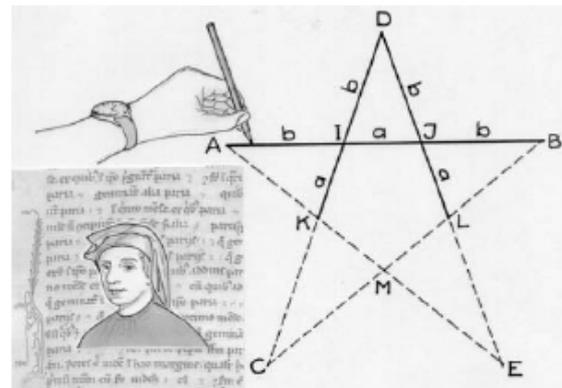
**Exercice 8**  
5 points

## Académie de la star

Léo trouve des notes de Leonardo de Pise décrivant une construction de pentagones étoilés :

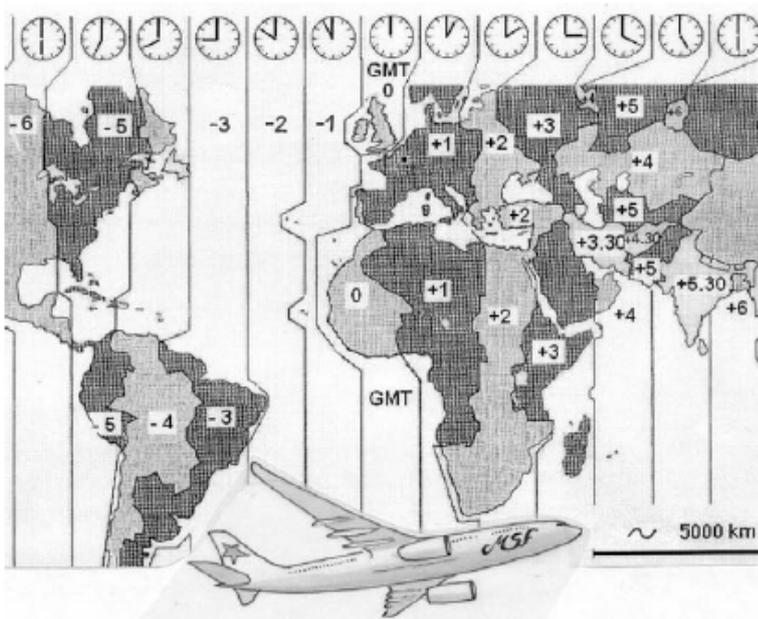
« Choisir deux nombres entiers a et b, puis disposer les points A, I, J, B, D, K et L comme indiqué sur la figure ci-contre. Les prolongements des droites (DK), (BL), (DL) et (AK) donnent alors les sommets C et E de l'étoile ABCDE. »

Léo constate qu'en prenant a = 2 et b = 3, l'étoile n'est pas parfaite, pas régulière, car les branches KC et LE sont trop longues. Il est déçu. Il recommence alors avec d'autres valeurs entières pour a et b, espérant obtenir un pentagone étoilé plus régulier.



A la manière de Leonardo, tracer sur la feuille-réponse un pentagone étoilé, le plus régulier possible.

L'unité de longueur étant le centimètre et le pentagone devant être dessiné en entier sur la feuille, comment faut-il choisir les nombres entiers a et b ?



**Exercice 9**  
7 points

## Décalage horaire

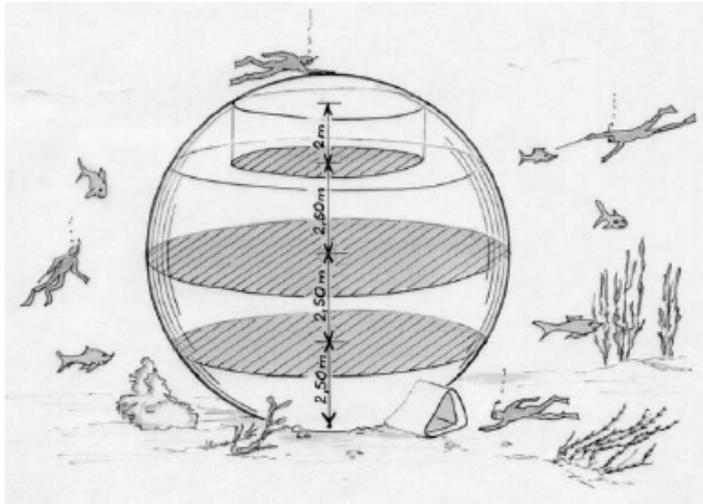
Le 24 février, fuyant les rigueurs de l'hiver, Michel partira en vacances pour deux semaines.

- Il prendra l'avion à Paris à 23h 15, heure locale.
- Il arrivera à destination le lendemain à 6h 45, heure locale.
- Au retour, le 10 mars, son avion décollera à 20h 30, heure locale.

Michel a calculé que si la durée du retour est égale à celle de l'aller, il arrivera à Paris le 11 mars à midi.

La vitesse de croisière de l'avion est d'environ 900 km/h.

Déterminer la durée d'un trajet, puis, à l'aide de la carte ci-contre, localiser au mieux la destination de Michel.



**Exercice 10**  
**10 points**

*Grand bleu*

Un architecte crée des habitations de forme sphérique destinées à être déposées au fond de la mer.

Ces sphères ont 5 mètres de rayon et comportent trois niveaux horizontaux :

- le premier est situé à 2,50 mètres du fond de la sphère ;
- le deuxième est situé à 5 mètres du fond de la sphère ;
- le troisième est situé à 7,50 mètres du fond de la sphère.

En ce qui concerne ce dernier, seule la surface disposant d'une hauteur supérieure à 2 mètres est habitable.

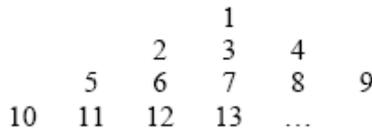
*Calculer la surface totale habitable.*

**SPECIAL SECONDE**

**Exercice 11**  
**5 points**

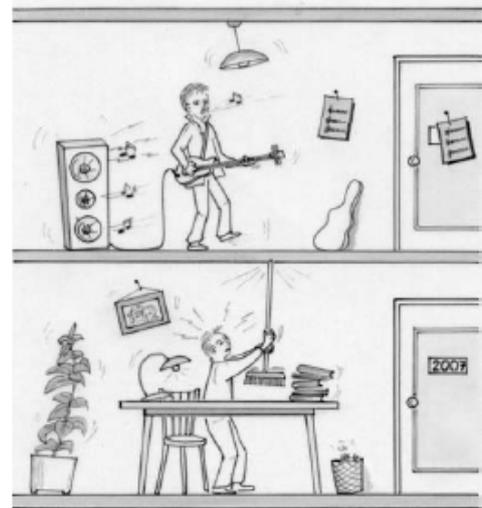
*Tintamarre*

Dans un immeuble triangulaire, les appartements sont numérotés à partir du sommet, comme ci-dessous :



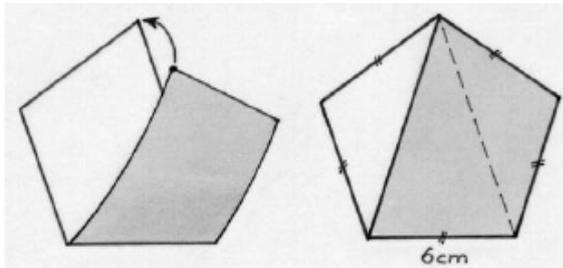
Le propriétaire de l'appartement numéro 2007 se plaint de son voisin du dessus, qui fait du tintamarre.

*Quel est le numéro de l'appartement de ce bruyant voisin ?*



**Exercice 12**  
**7 points**

*Jeu de papier*



Elisabeth a pris une feuille en forme de quadrilatère et l'a pliée en deux en ramenant un sommet sur le sommet opposé de sa feuille. Elle a obtenu un pentagone régulier de 6 cm de côté.

*Déterminer la nature du quadrilatère. Calculer ses angles et ses dimensions. Puis réaliser par pliage un tel pentagone régulier de 6 cm de côté et le coller sur la feuille-réponse.*

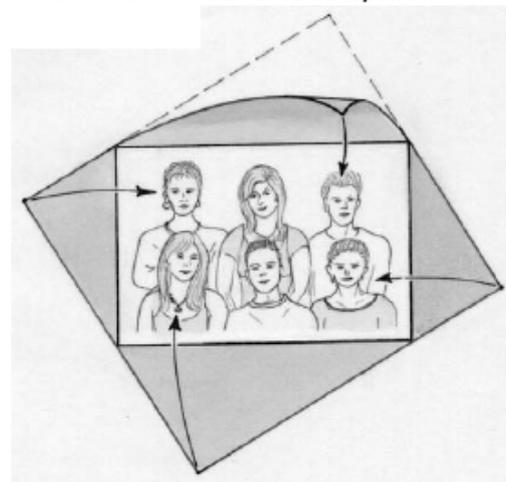
**Exercice 13**  
**10 points**

*Développée à envelopper*

Rémy a photographié ses amis lors d'une fête. Ses photos, développées sur papier, ont un format rectangulaire de largeur 9 cm et de longueur 13 cm. Il souhaite les offrir à ses amis. Chaque photo est emballée dans une feuille rectangulaire de la façon suivante :

Il dispose les quatre coins de la photo sur les quatre bords de la feuille, il enveloppe la photo dans la feuille. Quand il plie la feuille sur les bords de la photo, les quatre rabats obtenus recouvrent exactement la photo, sans chevauchement et sans espace vide.

*Déterminer les dimensions de cette feuille.*





# PUBLICATIONS

# 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), Athanasios Gagatsis (Chypre), Fernando Hitt (Mexico), Catherine Houdement (Rouen), Michalis Kourkoulos (Crète), Guy Noël (Mons), Luis Radford (Canada), Jean-Claude Régnier (Lyon), Carl Winslow (Danemark), Moncef Zaki (Fès).

Logistique : Alexandra Carminati (mise en page et suivi de l'impression), Evelyne Le Guyader (gestion des abonnés, commandes et envoi, publicité et diffusion).

Les Annales sont désormais enregistrées dans la base de données MathDi, gérées par ZDM (Zentralblatt für Didaktik der Mathematik), et 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, est en cours.

LE VOLUME 12 EST PARU EN JUILLET 2007

## Volume 12

Carlo Marchini & Maria Gabriella Rinaldi *Les préconceptions des enfants de huit ans sur les triangles isocèles, 5–16.*

**Résumé.** Pendant une expérimentation sur des triangles isocèles, nous avons observé les stratégies de solution des enfants. Ces stratégies nous ont montré des approches naïves différentes relatives au problème de la mesure en géométrie. Notre expérimentation a mis au point des phénomènes dont on doit tenir en compte dans l'enseignement de la géométrie.

**Mots-clés.** Géométrie, triangle isocèle, préconceptions, mesure.

Éric Laguerre *Le concept de typicalité appliqué aux registres figuraux et numériques-algébriques : figures archétypes, prototypes pathologiques et pathogènes, typicalité dans la résolution de tâches, 17–54.*

**Résumé.** Les figures-clés ont, *a priori*, pour caractéristiques de reproduire les prémisses d'un théorème afin de faciliter son application, par exemple, en rendant plus aisé l'accès à une sous-figure incluse dans une configuration complexe. Dans cet article, dont le champ est restreint au théorème de Thalès, nous nous sommes attachés, dans un premier temps, à comprendre la façon dont se constituaient des représentations typiques pour les élèves en dégagant des figures que nous avons nommées archétypes ou prototypes suivant leur moment d'apparition par rapport à l'enseignement du théorème. Nous nous sommes interrogés ensuite sur la manière dont certains paramètres superflus qui définissaient en partie ces prototypes pouvaient générer des difficultés, d'une part, dans la reconnaissance de figures, ce qui nous a conduit à mettre en lumière des figures pathologiques, et d'autre part dans la mise en œuvre du théorème, ce qui nous a amené à mettre en évidence des figures pathogènes.

**Mots-clés.** Figure, appréhension perceptive, appréhension opératoire, variable figurale, typicalité, figure archétype, figure prototype, congruence, Thalès.

Éric Roditi *La comparaison des nombres décimaux, conception et expérimentation d'une aide aux élèves en difficulté*, 55–82.

**Résumé.** La procédure de comparaison des nombres décimaux ne repose pas seulement sur un traitement de l'écriture décimale, de la notation, qui consiste à repérer les chiffres et leur position. Pourtant l'enseignement propose souvent des procédures fondées sur ce seul type de traitement. En s'appuyant sur de nombreux travaux antérieurs menés sur ce sujet, une nouvelle recherche portant sur 400 élèves de 10 à 25 ans ainsi que sur des adultes a permis de comprendre quels traitements des nombres sont mis en œuvre dans l'activité de comparaison et de repérer des facteurs liés aux difficultés d'apprentissage. Une expérimentation a été menée par une enseignante avec les élèves les plus en difficulté. Elle a montré qu'une aide conduisant les élèves à mettre en relation plusieurs traitements des nombres dans différentes situations, et à confronter les raisonnements corrects ou erronés qui justifient ces traitements s'avère une intervention efficace pour qu'ils surmontent leurs difficultés.

**Mots-clés.** Nombres décimaux, représentations des nombres, comparaison des nombres, difficultés d'apprentissage, pratiques enseignantes.

Philippe R. Richard & Josep M. Fortuny *Amélioration des compétences argumentatives à l'aide d'un système tutoriel en classe de mathématique au secondaire*, 83–116.

**Résumé.** Cet article vise à montrer comment l'élève de l'école secondaire peut améliorer ses compétences argumentatives à l'aide de systèmes tutoriels destinés à l'apprentissage de la géométrie. Après avoir situé le cadre conceptuel à l'intersection de la didactique des mathématiques et des environnements informatiques d'apprentissage humain, l'article compare les caractéristiques heuristiques et discursives de quelques systèmes tutoriels, dont les systèmes développés par notre équipe de recherche. Il traite ensuite la question de complémentarité entre connaissances et compétences pour se diriger vers une stratégie d'évaluation des compétences argumentatives sur la base des rapports du système sujet-milieu. Le texte intègre, en particulier, les structures de contrôle cognitif, sémiotique et situationnel associées au développement d'une compétence argumentative dans de tels environnements. Il aborde aussi la spécificité des connaissances de référence, la décontextualisation des apprentissages, l'instrumentation des ressources, l'idée de démonstration mathématique ainsi que le rôle d'agents didactiques.

**Mots-clés.** Apprentissage de la géométrie, système tutoriel, modèle de connaissances, compétences mathématiques, évaluation de compétences argumentatives

Lurdes Figueiral & Inés Maria Gómez-Chacón *Identité et facteurs affectifs dans l'apprentissage des mathématiques (des élèves portugais en classes belges francophones de l'enseignement technique)*, 117–146.

**Résumé.** L'article présente une observation de classe en cours de mathématiques dans l'enseignement secondaire selon une perspective socioculturelle et affective. L'objectif d'une telle recherche est de mieux comprendre l'apprentissage de la mathématique en contexte multiculturel par des élèves appartenant à des minorités culturelles. Il s'agira, par une approche méthodologique qualitative micro-ethnographique et l'étude de cas, d'établir et de décrire des relations entre les domaines cognitif et affectif (local et global) significatives pour l'apprentissage mathématique. On tente aussi d'interpréter en termes d'identité sociale et d'identité culturelle les réactions émotionnelles des élèves engagés dans cet apprentissage.

**Mots-clés.** Aspects socioculturels en éducation, facteurs cognitifs et affectifs en mathématiques, identité culturelle, micro-ethnographie, théories sociales de l'apprentissage.

**Abdulkadir Erdogan & Alain Mercier** *Les forums de questions mathématiques sur Internet et les attentes sur le travail des élèves* 147–164.

**Résumé.** Les forums de questions mathématiques sur Internet apparaissent aujourd'hui comme des endroits où se concrétise un besoin d'aide au travail des élèves, hors temps scolaire. Dans cette recherche, en partant des questions posées par les élèves sur ces forums en vue d'obtenir une aide pour la réalisation du travail mathématique qui leur est demandé, nous nous proposons d'étudier quelques déterminations possibles de ce besoin. Notre analyse nous fournit certains résultats qui nous engagent à repenser le travail des élèves et les situations didactiques de l'étude.

**Mots-clés.** Forum, contrat didactique, enjeu didactique, étude, aide à l'étude, algèbre, fonctions, classe de Seconde

**M. Eugenia Andreu Ibarra & Jesús A. Riestra Velázquez** *Et si nous en restions à Euler et Lagrange ? Mise à l'essai d'un enseignement d'analyse à des étudiants non mathématiciens en début d'études supérieures*, 165–188.

**Résumé.** En début d'enseignement supérieur, l'analyse figure dans de nombreux cursus en raison de la diversité de ses utilisations. Mais la proportion d'échecs à l'examen pose problème. Un enseignement dans des formations mexicaines d'ingénierie a été entrepris, avec l'idée de ne pas modifier globalement le contenu d'enseignement, mais d'en changer la progression. Celle-ci a été voulue plus conforme au développement historique, dans lequel par exemple la dérivation algébrique a précédé la définition ponctuelle de la dérivée. Le cours prévu va finalement plus loin qu'Euler, qui systématisa la notation  $f(x)$ , et Lagrange, à qui est due la notation  $f'(x)$  de la dérivée, mais seulement après une large exploitation de leurs modes de pensée. Les résultats observés sont encourageants, surtout auprès des étudiants pour lesquels des tests initiaux avaient révélé quelques déficiences.

**Mots-clés.** Enseignement supérieur, Formations d'ingénieurs, Calcul différentiel, Fonction dérivée, Dérivée, Situations problèmes, Maximum et minimum.

**Carl Winsløw** *Les problèmes de transition dans l'enseignement de l'analyse et la complémentarité des approches diverses de la didactique*, 195–215.

**Résumé.** Cet article cherche à préciser, dans le cas de l'analyse, la nature des obstacles rencontrés par les étudiants en cours d'études supérieures scientifiques et à étudier des propositions d'enseignement pour faciliter le franchissement de ces obstacles. Plusieurs approches sont considérées : les représentations sémiotiques, la théorie anthropologique du didactique, la théorie des situations didactiques. Prenant en compte des phénomènes différents, elles nous paraissent complémentaires, et permettent une pluralité d'exploitations : analyse de tâches, organisations mathématiques locales et plus globales, structuration de milieu en vue d'apprentissages autonomes.

**Mots-clés.** Enseignement supérieur, analyse, approche cognitive, registres sémiotiques, théorie anthropologique du didactique, théorie des situations.

ISSN 0987-7576

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

◇ Correspondance à adresser à :

Université Louis Pasteur – Bibliothèque de l'I.R.E.M.  
7, rue René Descartes – F-67084 STRASBOURG CEDEX  
Tel. : 03 90 24 01 61 – Fax : 03 90 24 01 65  
e-mail: [bibirem@math.u-strasbg.fr](mailto:bibirem@math.u-strasbg.fr)

# L'Ouvert

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

Responsable de la publication : Nicole Bopp

Comité de rédaction : Jean-Pierre Darou, Michel Emery, Emmanuel Will

Relecture : Odile Schladenhaufen

Avec l'aide précieuse d'Alexandra Carminati (saisie et correction d'articles) et d'Evelyne Le Guyader (gestion des abonnés, commandes et envoi, publicité et diffusion).

## PROBLÉMATIQUE

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'ANNÉE SCOLAIRE 2006-2007

Publication de deux numéros : N°114 et 115 (voir les sommaires ci-dessous).

Le numéro 114 contient les rédactions des conférences données lors de la deuxième rencontre

« Mathématiques et Musique » organisée à l'IRMA par A. PAPADOPOULOS et X. HASCHER. Le numéro 115 est assez représentatif de la variété des articles publiés par L'OUVERT : un compte-rendu d'activité avec des élèves (F. JAMM), une synthèse didactique (M. DE COINTET et M.-A. EGRET), une réflexion transdisciplinaire menée à l'occasion d'un stage (N. MEYER et M. DUMONT), une synthèse de résultats récents sur une question ancienne (M. ÉMERY), un article sur des recherches récentes et leurs applications industrielles (R. SIRDEY) et enfin un petit problème à chercher

La remise à jour du site de l'IREM a permis de donner une plus grande visibilité aux sommaires de L'OUVERT et sa nouvelle interactivité a permis de mettre en ligne certains articles des anciens numéros. Les numéros récents sont d'autre part intégralement mis en ligne avec une parution décalée d'un an avec la version papier.

NOMBRES D'ANNÉES D'EXISTENCE : 37 ANS.

Plus de 100 numéros ont été publiés depuis 1970.

## PERSPECTIVES 2007-2008

Nous allons poursuivre la publication de cette revue. Les prochains numéros de L'OUVERT devraient contenir des articles issus des travaux de certains groupes l'IREM (groupe « fonctions », « démonstration » et « suites ») et des rédactions de conférences organisées par l'IREM.

## PRODUCTION 2006-2007 (SOMMAIRES)

### N° 114 – Mars 2007

- ◇ Notre couverture : *Variations pour piano d'Anton WEBERN (extrait)*
- ◇ Éditorial : *Mathématiques et musique : algèbre et géométrie* par A. PAPADOPOULOS
- ◇ *Accords réguliers et semi-réguliers* par X. HASCHER
- ◇ *Quelques propriétés de la technique de BOULEZ de multiplication des blocs sonores* par N. WEISS
- ◇ *Tresses néoriemaniennes* par F. JEDRZEJEWSKI
- ◇ *De la conjecture de Minkowski aux canons rythmiques mosaïques* par A. PAPADOPOULOS.
- ◇ Nouvelle publication

### N° 115 – Juillet 2007

- ◇ Notre couverture : *Un exemple de reconfiguration.*
- ◇ Éditorial : *Une lettre de lecteur*, par N. BOPP
- ◇ Erratum : *Quelques propriétés de la technique de BOULEZ (N° 114)*
- ◇ *Séries en série* par M. EMERY
- ◇ *Des tresses, des élèves* par F. JAMM
- ◇ *Mathématiques et philosophie dans le texte des Pensées de PASCAL* par N. MEYER & M. DUMONT
- ◇ *Optimiser... en découpant des polyèdres* par R. SIRDEY
- ◇ *Pour vos vacances* par M. EMERY

### L'OUVERT

ISSN 0290-0068

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

- ◇ Responsable de la publication : Nicole BOPP
- Comité de rédaction : Michel EMERY
- Relecture : Odile SCHLADENHAUFEN
- ◇ Correspondance à adresser à :  
Université Louis Pasteur – Bibliothèque de l'I.R.E.M.  
7, rue René Descartes – F-67084 STRASBOURG CEDEX  
Tel. : 03 90 24 01 61 – Fax : 03 90 24 01 65  
e-mail: [bibirem@math.u-strasbg.fr](mailto: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

## Publications de l'IREM de Strasbourg

### BROCHURE

- ✓ *De la statistique aux probabilités au lycée* (161 pages et un cd-rom) – Octobre 2006.

### L'OUVERT– ISSN 0290-0068

- ✓ N° 114 – Mars 2007.
- ✓ N° 115 – Juillet 2007.

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

Volume 12, 206 pages, juillet 2007.

## Publications des animateurs de l'IREM de Strasbourg

### REPÈRES-IREM, REVUE NATIONALE DES IREM, ÉD. TOPIQUES

#### N° 65 - OCTOBRE 2006

- ✓ Francis Jamm, Les antennes paraboliques en TPE, 5–16.
- ✓ Jean-Paul Quelen et le groupe GRF, Deux situations traitées de concert en mathématiques et en physique ? 33–42.

#### N° 66 - JANVIER 2007

- ✓ Jean-Pierre DAROU et Marie-Odile SAUVANAUD, *Du pendule au vélo*, 45–60.

#### N° 67 - AVRIL 2007

- ✓ Bénédicte AUTIER, Muriel CRON, Anne-Céline MITTELBRONN, Nathalie WACH et Marc WAMBST, Combinatoire des dominos, un atelier mathématique pour les enfants (Cet article est paru dans l'Ouvert n° 110 (2004)), 13–30.
- ✓ Gérard KUNTZ, La création "collaborative" à l'épreuve des faits, 43–54.
- ✓ Gérard KUNTZ, Plaidoyer pour des transformations qui changent les formes, 85–100.

### ACTIVITÉS MATHÉMATIQUES & SCIENTIFIQUES : REVUE DE LA MISSION LAÏQUE FRANÇAISE

#### N° 58 –JUILLET 2006

- ✓ Gérard KUNTZ, *Résolution collaborative de problèmes ouverts. Un problème Babylonien*, 63–73.
- ✓ Gérard KUNTZ, *Les élèves finlandais sont-ils exceptionnels ? Étude comparée de l'enseignement des mathématiques en France et en Finlande (enquête PISA 2003)*, 85-102.
- ✓ Jean LEFORT, *A propos du daltonisme*, 75–79.
- ✓ Jean LEFORT, *Un grand cube dans un petit*, 81–83.

#### N° 59 –OCTOBRE 2006

- ✓ Gérard KUNTZ, *Des mathématiques en ligne pour renouveler l'enseignement des mathématiques ?* 105–116.

- ✓ Bénédicte AUTIER, Muriel CRON, Anne-Céline MITTELBRONN, Nathalie WACH, Marc WAMBST, *Combinatoire des dominos, un atelier mathématique pour les enfants* (1<sup>ère</sup> partie), 43–54.

N° 60 – DÉCEMBRE 2006

- ✓ Bénédicte AUTIER, Muriel CRON, Anne-Céline MITTELBRONN, Nathalie WACH, Marc WAMBST, *Combinatoire des dominos, un atelier mathématique pour les enfants* (2<sup>ème</sup> partie : triminos), 10–19.

N° 61 – FÉVRIER 2007

- ✓ Gilles BOURDENET, *Calcul mental*, 5–32.
- ✓ Jean-Pierre FRIEDELMEYER, *L'invention des logarithmes par Neper et le calcul des logarithmes décimaux par Briggs*, 105–122.
- ✓ Gérard KUNTZ, *Plaidoyer pour des transformations qui changent les formes*, 59–76.

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

N° 466 – SEPTEMBRE-OCTOBRE 2006

- ✓ Gérard KUNTZ, *Cachez ces contradictions que je ne saurais voir*, 625–630.
- ✓ Gérard KUNTZ, *Un site de l'INRP*, 682–686.

N° 467 – NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2006

- ✓ Gérard Kuntz, *Le café pédagogique*, 825–827.

N° 468 – JANVIER-FÉVRIER 2007

- ✓ Nicole BOPP, *Algorithme CORDIC pour calculer le logarithme* 91–99.

N° 469 – MARS-AVRIL 2007

- ✓ Jean-Pierre FRIEDELMEYER, *Une trisection de l'angle, ou Michel Chasles revisité*, 185–190.
- ✓ Jean-Pierre FRIEDELMEYER, *Du triangle au carré, en trois coups de ciseaux*, 191-195.
- ✓ Gérard KUNTZ, *CultureMath*, 225–229.
- ✓ Gérard KUNTZ, *CASMI*, 230–232.

N° 470 – MAI-JUIN 2007

- ✓ Gérard KUNTZ, *Faire entendre la voix de l'APMEP dans les réseaux*, pages.
- ✓ Gérard KUNTZ *Démarche expérimentale et apprentissage des mathématiques*, pages.

## 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 chaque responsable de groupe, y compris l'équipe d'organisation du rallye, peut actualiser la page concernant son groupe. Les rédacteurs en chefs des ANNALES et de L'Ouvert peuvent mettre certains articles en ligne, la bibliothécaire préciser les horaires d'ouverture de la bibliothèque et actualiser la liste des publications et la secrétaire de l'IREM mettre à jour les actualités (rencontres et conférences à Strasbourg, colloques inter-IREM). Un bon de commande pour les publications est désormais 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 vont être 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" pour du conseil aux enseignants (et à l'occasion 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).

Le site de l'IREM est complété par le site IREM2 (<http://irem2.u-strasbg.fr/spip/>) hébergé par ULP-multimédia et géré par Emmanuel VIEILLARD-BARON. Ce site est destiné au partage de documents pédagogiques élaborés par des animateurs de l'IREM. De plus, le réseau des IREM ([www.univ-irem.fr](http://www.univ-irem.fr)) a mis en place un site appelé *Publirem* sur lequel on peut, à l'aide de mots clés et de liens, retrouver les documents disponibles sur les différents sites des IREM, et en particulier, ceux qui se trouvent sur IREM2.



# CONFÉRENCES

# Réunion de rentrée

La réunion de rentrée de l'IREM aura lieu le

**Mercredi 11 octobre 2006**  
en salle de conférences IRMA  
7 rue René Descartes  
Strasbourg  
De 15h00 à 18h00

Le programme de cette réunion est le suivant :

- 15h00 La conjecture de Poincaré, par Thomas DELZANT.
- 15h45 Café au salon de l'IRMA.
- 16h30 Présentation de travaux du GRF "liaison école-collège", par Christophe VENTURINI.
- 17h00 Quels thèmes d'étude pour un nouveau groupe IREM ?
- 17h30 Présentation de la brochure "De la statistique aux probabilités en lycée ", par Bernard KOCH.

# Conférence

Conférence

Conférence organisée par l'IREM  
dans le cadre du stage PAF  
"Éléments de didactique des mathématiques pour les  
formateurs"

## **De l'algèbre à l'analyse : une reconstruction nécessaire du rapport à la notion de fonction**

par **Michèle ARTIGUE** (Université Paris 7)

Mercredi 10 janvier 2007  
de 14h00 à 15h30  
Salle de conférence  
(Rez-de-chaussée de l'IRMA)

Cette conférence sera suivie d'une galette des rois  
au salon de l'IRMA.



Institut  
de recherche  
sur l'enseignement  
des mathématiques  
IREM



## Rencontre Mathématique-Musique 2007

Institut de Recherche Mathématique Avancée  
(Strasbourg)

Mercredi 21 mars 2007

De 14h00 à 18h00

Salle de conférences de l'IRMA  
7 rue René Descartes

- 14h00 : Franck JEDRZEJEWSKI (CEA, Saclay) : Gammes diatoniques généralisées.
- 14h45 : Nicolas WEISS (ULP, Strasbourg) : Un exemple de résolution pratique d'un problème local d'écriture simple à l'aide de l'outil mathématique.
- 15h30 : Pause (rafraîchissements).
- 16h00 : Xavier HASCHER (UMB, Strasbourg) : Accords réguliers et semi-réguliers.
- 16h45 : Stephan SCHAUB (IRCAM, Paris) : Fonctions prospectives de la formalisation mathématique dans l'œuvre de Milton BABBITT : une introduction.

### Organisation :

Xavier HASCHER (Département de Musique de l'UMB/EA 3402 « Approches contemporaines de la création et de la réflexion artistiques »),  
Athanase PAPADOPOULOS (Institut de Recherche Mathématique Avancée, UMR 7501 du CNRS-ULP).

---

IRMA – 7 rue René Descartes – 67084 Strasbourg cedex

Contact : Claudine Orphanides : ☎ 03 90 24 01 29 - 📠 03 90 24 03 28 - ✉ irma@math.u-strasbg.fr

# Réunion de fin d'année

## Réunion de fin d'année de l'IREM

**Mercredi 27 juin 2007**  
en salle de conférences IRMA  
7 rue René Descartes  
Strasbourg  
De 15h00 à 19h00

Le programme de cette réunion est le suivant :

- 15h00 Loïc TEYSSIER (UFR de mathématiques, Strasbourg) :  
*Donner du sens aux séries divergentes.*
- 16h00 Pause.
- 16h15 Table ronde : *Les groupes IREM de l'an prochain.*  
Informations diverses.
- 19h00 Buffet\* au salon de l'IRMA.

\*l'inscription au buffet se fait auprès du secrétariat de l'IREM jusqu'au 15 juin 07,  
Une participation de 17 euros est demandée pour le repas.

# Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM

## PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

CARMINATI	Alexandra	Secrétariat
LE GUYADER	Evelyne	Bibliothèque
MOLARD	Christiane	Bibliothèque

## ANIMATEURS DE L'IREM

Nom	Prénom	Établissement	Groupe
ACKER	Emmanuelle	Lycée Th. Deck (Mulhouse)	Géométrie
ARCHIS	Anne	Coll. Martin Schoengauer (Ostwald)	5 <sup>ème</sup>
AUTIER	Bénédicte	Collège Kleber (Strasbourg)	École-Collège
BARTHELET	Michel	Collège de Herrlisheim	M.S.F.
BERGOTTI	Cécile	Lycée Schweitzer (Mulhouse)	Géométrie
BOPP	Nicole	IUFM d'Alsace	Directrice de l'IREM+Ouvert
BOURDENET	Gilles	Collège Souffel (Pfulgiesheim)	5 <sup>ème</sup>
BRISOUX	François	Lycée Kirschleger (Munster)	Géométrie
BURCK	Cathy	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)	Démonstration
CHAGNARD	Michèle	Lycée R. Schumann (Haguenau)	Suites
DAROU	Jean-Pierre	Lycée Jean Monnet (Strasbourg)	Ouvert
DE MEZZO	Adeline	Lycée Th. Deck (Guebwiller)	Géométrie
DOERLER	Olivier	Lycée Freppel (Obernai)	Math-Physique
DUDT	Jacky	Lycée de Bouxwiller	Suites
DUPOUIS	Claire	Université Louis Pasteur	École-Collège
EGRET	Marie-Agnès	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	Démonstration+Fonctions
EMERY	Michel	Université Louis Pasteur	Ouvert
FABACHER	Antoine	LEGT Robert Schuman (Haguenau)	Suites
FRIEDELMEYER	Jean-Pierre	Retraité	Histoire
GABUS	Claire	Lycée Théodore Deck (Guebwiller)	Géométrie
GAGNEUR	Jean	Collège Kléber (Strasbourg)	Mathenpoche
GENAUX	Patrick	Lycée Kleber (Strasbourg)	Rallye
HEYD-GENY	Michèle	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	Fonctions
ITENBERG	Ilia	Université Louis Pasteur	Math-physique
JAEGER	Valérie	Lycée Kirschleger (Munster)	Géométrie
KAHN	Claudine	Lycée Marie Curie (Strasbourg)	Rallye + Suites
KOCH	Bernard	Lycée R. Schumann (Haguenau)	Suites
KOSTYRA	Marie-Laure	Lycée Kléber (Strasbourg)	Rallye
KUNTZ	Gérard	Retraité	Repères IREM
KUZNIAK	Alain	IUFM Orléans-Tours	Annales
LE CAM	Gilbert	Lycée R. Schumann (Haguenau)	Suites
MENINA	Fawzi	Lycée Couffignal (Strasbourg)	Histoire
MITSCHI	Claudine	Université Louis Pasteur	Suites
NEISS	Marc	Lycée Koeberlé (Sélestat)	Math-physique
NUSS	Philippe	Université Louis Pasteur	Directeur de l'IREM
OSWALD	Christiane	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	Rallye
PELNARD	Claude	Coll. La Providence (Strasbourg)	5 <sup>ème</sup>
PIETON	Peggy	École Éléonore(Strasbourg)	École-Collège
PLUVINAGE	François	Retraité	Suites+Annales
QUELEN	Jean-Paul	Lycée Jean Monnet (Strasbourg)	Math-Physique
RAUSCHER	Jean-Claude	IUFM d'Alsace	Démonstration+Colloque
REGOURD	Remi	Collège Esplanade (Strasbourg)	5 <sup>ème</sup>
RIVIER	Nicolas	Université Louis Pasteur	Math-Physique
ROBERT	Gilles	Collège P. E. Victor (Mundolsheim)	Démonstration
ROESCH	Gabrielle	Coll. La Fontaine (Geispolsheim)	5 <sup>ème</sup>

SCHLADENHAUFEN	Odile	Retraitée	Suites+Ouvert+Histoire
SCHLIENGER	Jean-Paul	Retraité	Histoire
SCHMITT	Francine	Lycée R. Schumann (Haguenau)	Suites
SCHULTZ	Christian	Lycée Schuré (Barr)	Fonctions
SCHWEISS	Anne-Elise	Lycée Blaise Pascal (Colmar)	Géométrie
SPRAUER	Alain	Lycée Jean Monnet (Strasbourg)	Math-Physique
STEINBACH	Jean-Michel	Inspection Haguenau sud	École-Collège
STOLL	André	Lycée Couffignal (Strasbourg)	Histoire
TURCK	Catherine	LGPR Doctrine Chrétienne (Stbg)	Math-Physique
UNDREINER-BACH	Christine	Lycée Pasteur (Strasbourg)	Géométrie
TEYSSIER	Loïc	Université Louis Pasteur	Site IREM
VENTURINI	Christophe	Collège Érasme (Strasbourg)	Démonstration+École-Collège
VIEILLARD-BARON	Emmanuel	Lycée Blaise Pascal (Colmar)	MathEnPoche+IREM2
VOGEL	Nicole	Lycée R. Schumann (Haguenau)	Suites
WEIL	Dominique	Lycée International (Strasbourg)	Fonctions
WENNER	Brigitte	Lycée Pasteur (Strasbourg)	Fonctions
WILL	Emmanuel	Lycée marc Bloch (Bischheim)	Ouvert
WILLIEME	Françoise	Lycée Ort (Strasbourg)	Histoire
ZELMEYER	Serge	Lycée Marc Bloch (Bischheim)	MathEnPoche
ZIEGLER	Michèle	Collège la Fontaine (Geispolsheim)	5 <sup>ème</sup>