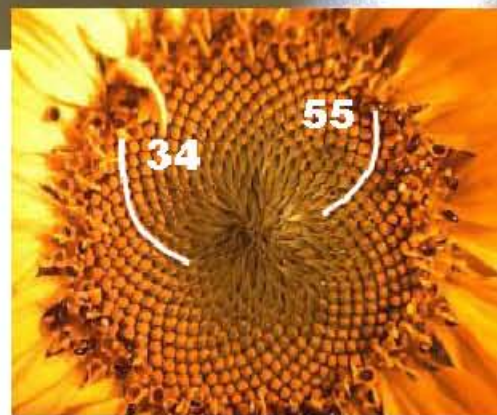
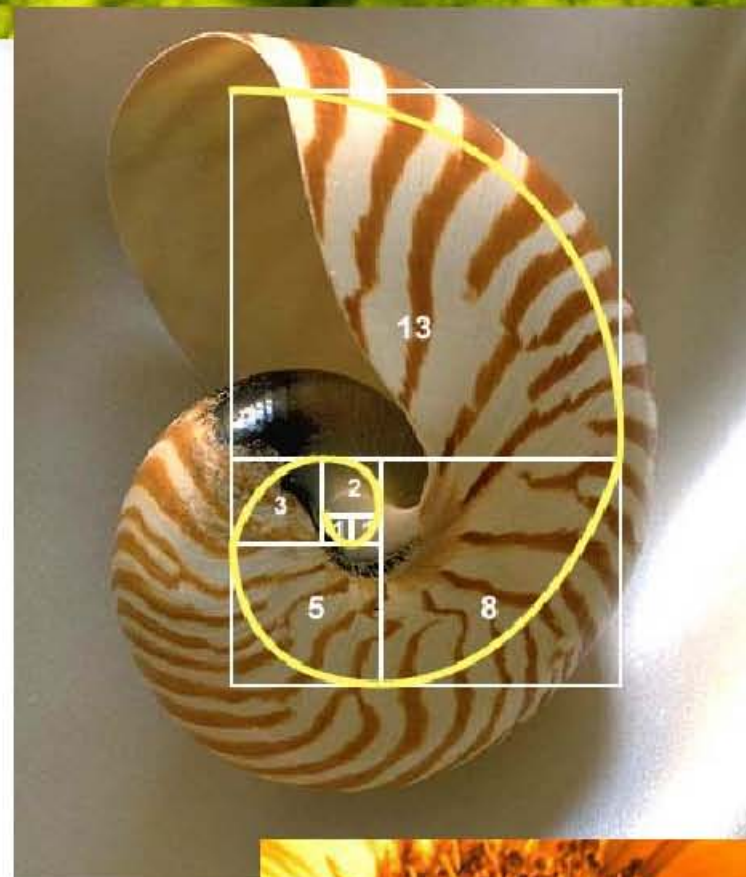
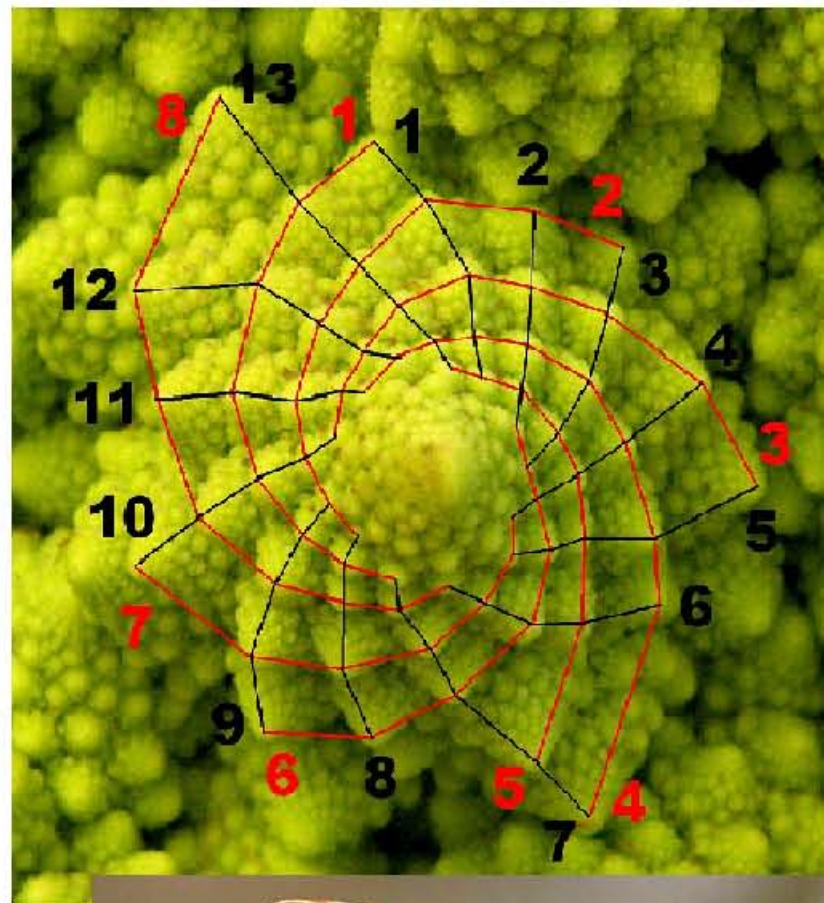


Rapport d'activité 2014 - 2015

Portrait de Leonardo Fibonacci
(1175 – 1250)



Sommaire

PRESENTATION GENERALE

Préambule	5
Organigrammes	8
Moyens mis à la disposition des animateurs de l'IREM pour accomplir leurs missions	11
Bibliothèque	12
Secrétariat	15

GROUPES DE L'IREM

Algorithmique	18
Collège	20
Enseigner à travers la résolution de problèmes	22
Cycle 3.....	25
Histoire des Mathématiques	26
Liaison Lycée-Université	27
Lycée Professionnel	29
Mémoire et apprentissages en mathématiques	30
Apport des recherches en Didactique	31
Statistiques et probabilités au lycée	34

FORMATION DES ENSEIGNANTS.....	35
--------------------------------	----

ACTIONS DE POPULARISATION

Stage MathC2+	42
Rallye Mathématique d'Alsace	46
Cercle Mathématique	50

CONFERENCES ORGANISEES PAR L'IREM	53
---	----

PUBLICATIONS DE L'IREM DE STRASBOURG

Annales de Didactique et de Sciences Cognitives	60
Publications des animateurs l'IREM de Strasbourg.....	63

PERSONNES AYANT CONTRIBUE AUX ACTIVITES DE L'IREM	64
---	----

PRESENTATION GENERALE

Préambule

Le présent rapport expose le bilan des activités menées au sein de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) de Strasbourg durant l'année 2014-2015.

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

- ✓ *Une réflexion qui prend appui sur la didactique.* Plusieurs groupes (*Didactique des mathématiques, Collège, Lycée professionnel*) mettent au point, expérimentent des activités impliquant les changements de registres et, simultanément, apportent une formation didactique à de nombreux jeunes collègues.
- ✓ *Une réflexion qui relie le collège au lycée et le lycée à l'université.* Les animateurs de certains groupes ont choisi d'étudier comment s'articulent entre collège et lycée, respectivement entre lycée et université, certaines notions fondamentales de mathématiques. Ils s'interrogent en particulier sur ce qu'il est essentiel pour chaque élève ou étudiant d'assimiler à chaque moment de sa scolarité. Les équipes concernées par ce thème sont : *Enseigner à travers la résolution de problèmes* et *Statistiques et probabilités au lycée*. Le groupe *Liaison lycée-université* a travaillé sur les programmes mis en place au lycée depuis 2012.
- ✓ *Une réflexion pour développer des activités mathématiques utilisant les potentialités des logiciels.* Un seul groupe travaille spécifiquement sur ce sujet, le groupe *Algorithmique*. La réflexion pour développer des activités mathématiques utilisant les potentialités des logiciels est menée dans la plupart des groupes.
- ✓ *Une réflexion sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et son articulation avec le programme des collèges* qui associe, dans le groupe *Cycle 3*, des professeurs des écoles, des enseignants du second degré, des formateurs et des enseignants-chercheurs.
- ✓ *Une démarche interdisciplinaire* regroupant des enseignants de mathématiques et de physique de lycées d'enseignement général, de lycées professionnels et des enseignants-chercheurs.

- ✓ *Un souci de diffusion de la culture mathématique.* L'IREM poursuit ses efforts de diffusion de la culture mathématique par l'organisation du **Rallye mathématique d'Alsace** et sa collaboration aux **Olympiades de mathématiques**, la mise en ligne de documents et la publication de brochures et des **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives** (Vol.20 en juillet 2015). Dans le cadre du programme national Math C2+, l'IREM, en partenariat avec le Rectorat et l'UFR de Mathématique et d'Informatique, a organisé une semaine à l'Université d'une trentaine d'élèves de seconde de l'académie de Strasbourg. Enfin, dans le cadre de la *semaine des mathématiques*, Marc Wambst a répondu à l'invitation des enseignants du Lycée J-B Schwilgué (Sélestat) et de la MSA pour présenter une conférence/débat.

Des détails sur les activités de l'IREM et la vie des groupes peuvent être trouvés sur le site de l'IREM : <http://irem.unistra.fr/>

A la rentrée 2015, un groupe travaillant sur la modélisation mathématique sera créé.

L'IREM, de concert avec l'Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA), apporte son soutien à l'activité du *Cercle mathématique de Strasbourg*. Cette structure qui a fait ses preuves a été mise en place en septembre 2010. Destinée aux lycéens, elle vise à faire découvrir des mathématiques autres que celles du programme du lycée et les prépare aux rencontres mathématiques.

L'IREM constitue par ailleurs un lieu de rencontre par excellence entre les enseignants des écoles, des collèges et des lycées et les enseignants-chercheurs. Il est également un lieu de formation et d'actualisation des ressources pour les formateurs de l'Académie.

Des animateurs de l'IREM ont assuré de nombreuses formations et animations pédagogiques dans l'Académie (on en trouvera la liste pages 36 à 39). Plusieurs d'entre eux ont eu l'occasion de participer à des rencontres initiées par le réseau national des IREM et ont travaillé dans le cadre des commissions inter-IREM (CII).

Cinq conférences se sont tenues dans ses murs, durant l'année 2013-2014. Il s'agit de celles de Norbert SCHAPPACHER en octobre 2014 (page 54), de Yann BUGEAUD en novembre 2014 (page 55), de Loïc TEYSSIER en février 2015 (page 56), de Nathalie WACH en avril 2015 (page 57) et de Gaëtan PERRIN en mai 2015 (page 58). La réunion de fin d'année du 11 mai 2015 a permis aux différents groupes de l'IREM de présenter une synthèse de l'année ainsi que les perspectives de travaux à venir.

Deux conférences, ainsi que les formations associées, se tiendront l'année prochaine à Colmar dans l'antenne satellite de la MSA afin de rapprocher l'IREM des enseignants du sud de l'académie.

L'IREM a renforcé ses liens avec *Maison pour la Science en Alsace* au service des professeurs et notre collaboration en matière de formation des enseignants du premier degré et des collèges s'est concrétisée par la mise en place de formations couplées avec deux des conférences IREM.

De même, l'ESPE (Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education), qui a remplacé l'IUFM, a souhaité continuer son partenariat avec l'IREM, reconnaissant ainsi son expérience en matière de formation des formateurs et la qualité du travail de ses groupes de recherche.

Une présentation de l'IREM et de ses missions ainsi qu'une visite commentée de la bibliothèque ont été organisées en février 2015 pour les professeurs stagiaires. Une conférence « jeunes chercheurs » sur le thème des ensembles fractals, donnée par Loïc Teyssier, a clôturé la journée.

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

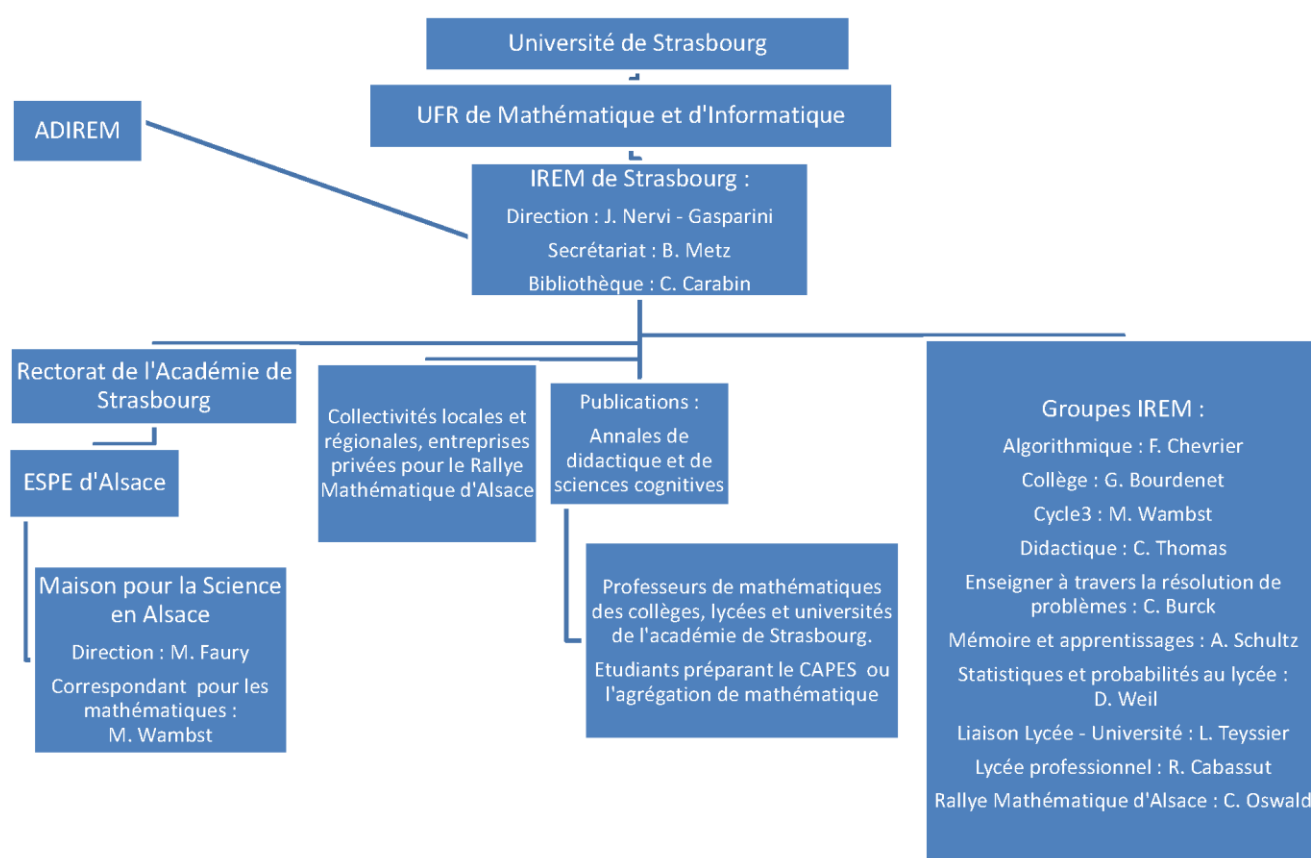
Enfin, l'IREM ne pourrait fonctionner de manière dynamique et durable sans l'enthousiasme et la fidélité de nombreux collègues, de l'école primaire à l'université, qui acceptent de donner de leur temps et de leur énergie pour faire progresser la qualité de l'enseignement des mathématiques. Merci à tous ceux qui contribuent par leur engagement et leurs travaux à faire de l'IREM un institut reconnu et respecté.

Josiane NERVI-GASPARINI, Directrice de l'IREM.

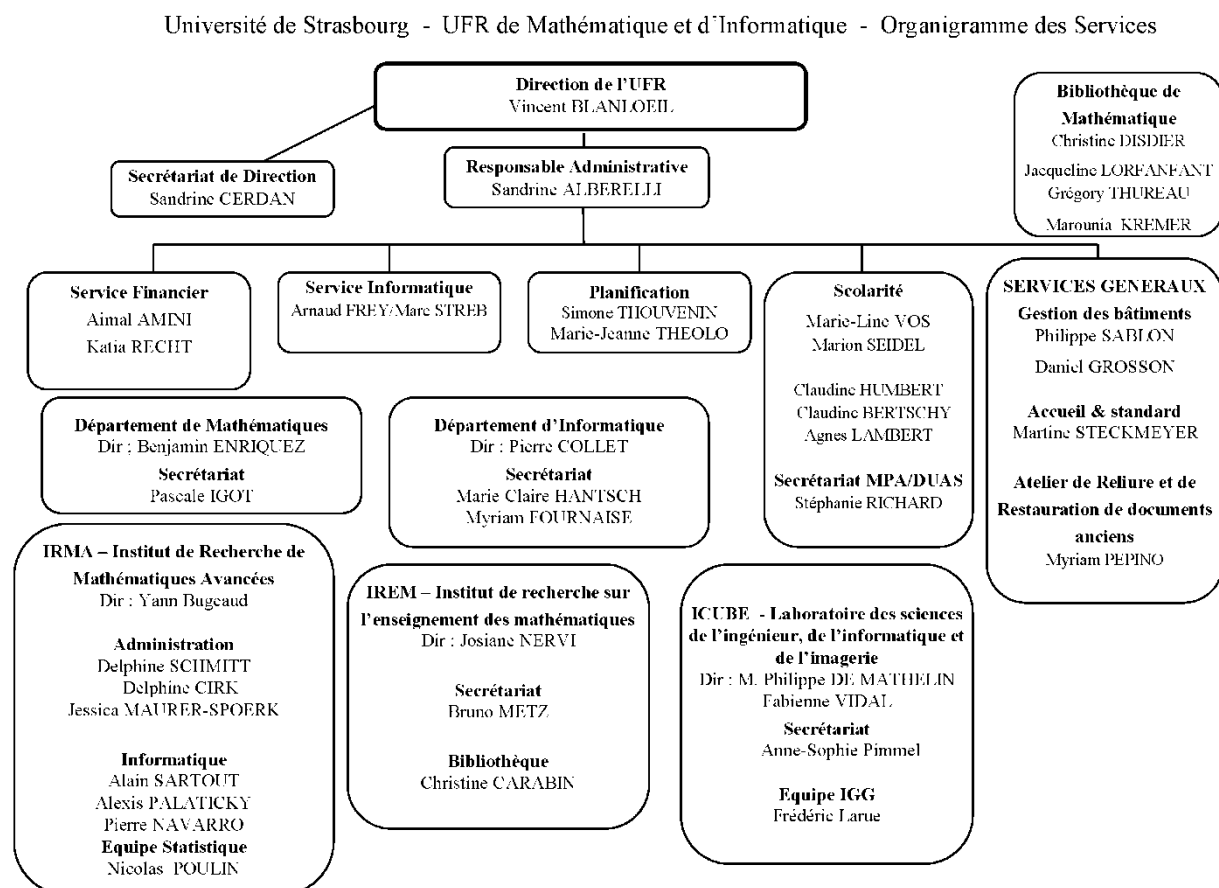
ORGANIGRAMMES

ANNEE 2015

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



Université de Strasbourg – UFR de Mathématique et d’Informatique Organigramme des Services



Moyens mis à la disposition des animateurs de l'IREM pour accomplir leurs missions

- 418 heures « globalisées » ont été attribuées par la DGESCO,
144 heures ont été attribuées par le Rectorat aux animateurs du second degré.
- 120 heures TD ont été attribuées par l'Université de Strasbourg aux enseignants – chercheurs qui ont participé aux travaux des groupes ou à l'animation du Cercle Mathématique.
- 138 heures « déglobalisées » ont été attribuées aux enseignants du second degré et du premier degré participant à des groupes dont la thématique de recherche est placée dans la liste des projets à pilotage national.
Cette année il s'agissait de l'inter-degré : (Primaire – Collège, Lycée – Université) et du Lycée Professionnel.

Bibliothèque

Responsable de la bibliothèque : Christine CARABIN

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

Le fonctionnement

La gestion de la bibliothèque de l'IREM est entièrement assurée par la responsable. Pour l'aider dans sa tâche d'acquisition des collections, notamment concernant les ouvrages de préparation au CAPES, elle est secondée par la directrice et des enseignants intervenant en Master MEEF. Elle travaille également en étroite collaboration avec la responsable de la bibliothèque du laboratoire de mathématiques (IRMA) puisque le fonds de l'IREM est catalogué dans le même système informatisé de gestion de bibliothèque que celui du laboratoire de mathématiques. Ce catalogue informatisé (revues et ouvrages) est consultable à distance via le site de l'IREM ou sur place dans la salle de lecture. L'adresse directe est <http://130.79.4.117:8080/>

Pour permettre aux enseignants en poste dans toute l'Académie d'utiliser commodément la bibliothèque, un formulaire de réservation des ouvrages est disponible sur le site de l'IREM. Les horaires d'ouverture de la bibliothèque sont également affichés sur la page de la *bibliothèque*-. Les fermetures exceptionnelles sont annoncées en priorité par ce biais.

Les publications de l'IREM

Les brochures et les revues éditées par l'IREM sont mises en vente à la bibliothèque. Il est aussi possible de les commander en ligne via le site de l'IREM. La réception des commandes, la facturation, les envois et la gestion des stocks sont assurés par la bibliothèque.

Depuis novembre 2013 Mme Carabin assure également la gestion de la Régie des recettes de l'IREM.

La bibliothèque en chiffres

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

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

L'emprunt d'ouvrages et de revues nécessite une inscription préalable à la bibliothèque.

Année universitaire du 01/09/2014 au 31/08/2015				Année civile 2014	
Ouvrages		Périodiques		Acquisitions	
Colloques	366	Abo frs	9	Achats	100
Thèses	369	Abo étr	3	Dons	16
Ouvrages	9257	Échange	6	Échange	11
Notices biblio	9992	Électronique	1	Total	127

Activités de l'année

Outre les activités habituelles d'accueil, de gestion bibliothéconomique et de conservation des ouvrages, des visites de la bibliothèque ont été organisées pour :

- des professeurs de mathématiques lors de la journée de conférence de l'IREM ;
- des membres de la Maison pour la Science en Alsace ;
- des professeurs des écoles.

Le nouveau site Internet de l'IREM est en ligne depuis la rentrée 2014.

<http://irem.unistra.fr/>

Depuis la rentrée 2015, tous les articles de *L'Ouvert* sont dorénavant disponibles en ligne au format pdf, article par article ou intégralement, numéro par numéro.

Les Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives le sont pareillement, sauf pour les trois derniers numéros, uniquement accessibles par mot de passe.

Les brochures épuisées sont également téléchargeables au format pdf.

Un travail de reprise des fiches IREM de la base de données de références bibliographiques en mathématiques *Publimath* a été amorcé en cours d'année. La quasi-totalité des fiches de *L'Ouvert* et des *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives* ont été vérifiées, amendées ou créées et reliées au document électronique correspondant.

Ce travail a été effectué en collaboration avec l'équipe de *Publimath* pour l'aspect technique ; Mmes Josiane Nervi, Nathalie Wach et M. Marc Wambst pour l'aspect scientifique et Mme Christine Carabin pour l'aspect documentaire et les vérifications. Ce travail devrait s'achever avant la fin de l'année 2015.

En parallèle, un exemplaire original non relié – si disponible – de chaque publication a été archivé pour conservation. Les fichiers électroniques ont été nommés de façon à être facilement identifiables et sont stockés sur le cloud partagé.

Nouveautés :

Une nouvelle procédure de suggestion d'achat (enseignants, étudiants, etc.) a été mise en place. Chaque proposition fait maintenant l'objet d'une demande motivée par formulaire papier ou par mail.

Suite à la parution irrégulière, puis la cessation de parution de *L'Ouvert*, les échanges avec *Tangente* étaient discontinus. La bibliothèque a racheté les numéros manquants et s'est abonnée à la revue. Tout comme elle a dû s'abonner à *Petit x*, édité par l'IREM de Grenoble.

Secrétariat

Secrétaire : Bruno Metz

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

Il assure également une gestion détaillée des dépenses. La mise en place d'une gestion informatique via SIFAC permet d'avoir l'état de notre compte dès l'établissement du bon de commande. L'élaboration du bilan et du budget est ainsi plus précise grâce à la mise en place de ces outils et permet de travailler plus efficacement avec le responsable financier de l'UFR de Mathématique et d'Informatique.

Il travaille de surcroît étroitement avec le groupe Rallye Mathématique d'Alsace, pour l'organisation du Rallye Mathématique (demandes de subventions aux différents partenaires, saisie des sujets, des corrigés, du palmarès, du rapport d'activité, des lettres de remerciements et d'invitation à la remise des prix, bilan financier et gestion comptable).

De plus, il structure les publications de l'IREM, en appliquant les textes concernant les règles de typographie et d'édition (uniformisation de la mise en page, des styles, des formules mathématiques et des figures géométriques). Ce travail a été effectué cette année pour le volume 20 des *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (juillet 2015). Il a la responsabilité du bon déroulement de l'édition de ces publications en assurant le suivi des tirages auprès de l'imprimerie de la DALI.

TRAVAUX DES GROUPE DE L'IREM

Groupe « Algorithmique au lycée »

Coordonnateur : Franck CHEVRIER

Participants : Nicole VOGEL, Jacky DUDT, Gilbert LE CAM,
Quynh-Nhu SCHAEFFER, Bernard KOCH, Christian SCHULTZ

PROBLEMATIQUE

Ce groupe est formé de professeurs de lycée, en activité ou retraités. C'est lors de la (ré)apparition de l'algorithmique dans les programmes de Lycée pour la rentrée 2009 que le groupe s'est formé dans le but de réfléchir à des méthodes d'introduction de cet enseignement de manière progressive, motivante pour les élèves et avec l'objectif de résoudre des problèmes.

BILAN DE L'ANNEE 2014-2015

Les exercices d'algorithmique proposés au bac posent de nombreuses questions et montrent que la définition même de ce qu'est un algorithme en « langue naturelle » est peu claire. Un de nos objectifs a donc été d'analyser et de comparer ces énoncés - en section ES et S - et de voir les différentes présentations et syntaxes retenues ainsi que l'évolution des choix entre les deux sessions.

Nous avons d'autre part créé en 2012 un test d'algorithmique destiné à tous les élèves de lycée à partir de la fin de la seconde ainsi qu'un formulaire de dépouillement. Nous avons fait passer ce test dans nos classes et nous l'avons également diffusé largement à d'autres collègues.

Ce test nous a permis de constater que les élèves, même formés à l'algorithmique, ont beaucoup de problèmes pour comprendre certaines notions qui peuvent paraître a priori élémentaires. Une fois les principaux obstacles identifiés, nous avons émis des hypothèses sur leurs causes, et tenté d'y apporter des remédiations que nous avons testées en classe.

NOMBRE D'ANNEES D'EXISTENCE : 8 ANS

PERSPECTIVES 2015-2016

Le groupe sera mis « en sommeil » pour cette année scolaire, dans le sens où aucune réunion formelle du groupe n'est prévue. Néanmoins, les travaux de rédaction ou d'analyse de résultats de l'Algotest ou de sujets de Bac se poursuivront.

- **PUBLICATIONS**

Aucune publication pour l'instant, mais un article est en préparation.

Quelques documents d'accompagnement sont par ailleurs mis à disposition sur la page du groupe (site de l'IREM) :

- Enoncé de l'Algotest
- Référencement des questions d'Algorithmique au Bac S et ES
- Tableau synoptique des syntaxes en algorithmique dans les sujets de Bac S
- Powerpoint de présentation d'un « jeu de rôle » pour l'introduction de l'algorithmique en classe

Groupe « Collège »

Coordonnateur : Gilles Bourdenet

Participants : Anne Archis, Nicolas Erdrich, Sébastien Ougier, Rémi Regourd, Nathalie Wach, Michèle Ziegler

Problématique

Nous reproduisons ci-dessous des extraits du livre « Pourquoi ont-ils inventé les fractions ? » de Nicolas Rouche.

« Une fraction est une bien petite chose : une barre horizontale, un nombre au-dessus et un nombre au-dessous. Mais que représente cette chose ? Un morceau de tarte ? Un rapport ? Une nouvelle espèce de nombres ? La réponse est loin d'être claire pour tout le monde... Ensuite il y a le calcul sur les fractions. On les additionne et les soustrait, on les multiplie et les divise selon des règles compliquées qui sont la croix des écoliers et demeurent obscures à la majorité... Alors qu'ils comprennent assez vite comment s'écrivent et se combinent les nombres décimaux, beaucoup par contre, lorsqu'il s'agit des fractions, ne saisissant pas le *pourquoi* des choses, se bornent au *comment* : ils exécutent les opérations selon les règles imposées, apprenant ainsi l'obéissance (quand ce n'est pas la révolte) plutôt que les mathématiques. »

C'est, en accord avec le constat de Nicolas Rouche, que nous travaillons sur des séquences pédagogiques permettant de donner du sens à la notion de fraction.

Nous aborderons, en particulier, les points suivants : écriture, différents statuts, sens, registres de représentation sémiotique, utilisation de la droite graduée, fraction partage, fraction mesure, fraction nombre, fraction quotient, fraction proportion, fraction opérateur, lien avec la proportionnalité, ancrage des apprentissages dans le temps grâce à la pratique du calcul réfléchi de début d'heure.

Bilan de l'année scolaire 2014 – 2015

Cette année, nous avons mis au point et expérimenté dans nos classes une progression « spiralee » des apprentissages liés aux nombres en écriture fractionnaire. Cette notion a été étalée sur toute l'année scolaire. Nous décrivons ci-dessous les principales étapes de la progression adoptée :

- Première partie, en tout début d'année : passage de la fraction partage à la fraction mesure et à la fraction nombre, en prenant principalement appui sur la droite graduée.
- Deuxième partie : travail sur le lien entre nombres décimaux et fractions, sur le statut quotient de la fraction et la mise en évidence de nombres non décimaux.

- Troisième partie : la fraction vue comme un nombre permettant de généraliser le « nombre de fois » dans des situations de proportionnalité.
- Quatrième partie : travail sur l'égalité de nombres en écriture fractionnaire.
- Cinquième partie : fraction opérateur, multiplication d'un nombre par une fraction. Le lien entre prendre une fraction d'un nombre et multiplier cette fraction par ce nombre a pu alors être mis en évidence.

Le calcul réfléchi de début d'heure nous a permis d'entretenir chaque partie et d'assurer le lien entre chacune d'elles, entre les différents statuts de la fraction. En particulier, le travail sur la droite graduée a été presque quotidien, permettant de donner régulièrement du sens aux nombres en écriture fractionnaire.

Perspectives 2015 – 2016

Ecriture d'une progression de l'apprentissage du nombre en écriture fractionnaire pour le cycle 4

Nombre d'années d'existence : 4 ans

Stages

L'enseignement de l'algèbre au collège, formation proposée au PAF (Gilles Bourdenet)

Formation professionnelle des étudiants en Master de mathématiques parcours CAPES.
(Gilles Bourdenet)

Groupe « Enseigner à travers la résolution de problème »

Coordonnatrice : Cathy Burck

Participants : Tatiana Beliaeva, Danièle Fricker, Michèle Heyd,
Jean-Claude Rauscher, Anne Schultz, Marion Senjean,
Catherine Thomas, Christophe Venturini, Aline Willm

PROBLEMATIQUE

Notre groupe aimerait répondre aux problématiques suivantes :

- motiver les élèves par une vraie recherche ;
- mettre la réflexion, le raisonnement au cœur de l'activité mathématique ;
- gérer l'hétérogénéité des élèves.

BILAN DE L'ANNEE SCOLAIRE 2014 – 2015

Confucius disait :

« J'entends et j'oublie, je vois et je me souviens, je fais et je comprends ».

Partant de là, le groupe IREM « enseigner à travers la résolution de problèmes » recherche des questions, des problèmes ou des tâches complexes mettant les élèves en action en les rendant acteurs de leurs apprentissages.

Le groupe est constitué de 4 professeurs de lycée (Aline , Cathy, Danièle, Nadia, Marion, Michèle (retraîtée)), de 2 professeurs de collège (Christophe, Anne), de Tatiana (universitaire) et de Jean-Claude Rauscher qui nous apporte son expertise sur les travaux réflexifs.

Le groupe se réunit une fois par mois à l'IREM.

Conscient que les programmes sont quelquefois difficiles à boucler, le groupe s'attache à écrire ou à sélectionner des problèmes qui s'insèrent dans le déroulement des programmes officiels de mathématiques.

Ainsi les élèves sont dans des activités de recherche en mathématiques sans que celles-ci freinent la progression des savoirs attendus pour les différents niveaux. Pour chaque problème, les notions abordées sont repérées afin de pouvoir le situer dans la progression annuelle. Ces activités sont des activités d'introduction d'une notion ou des activités permettant de récapituler les différents savoirs (autour d'une notion) présents dans les programmes des classes précédentes.

Les activités sont expérimentées dans les classes et un scénario est écrit pour chacune d'elles. En effet, il apparaît qu'une activité intéressante mais mal conduite ou mal présentée en classe perd de son intérêt.

Par ailleurs, nous travaillons beaucoup sur les productions des élèves (écrits réflexifs et pratique écrite de l'écrit) afin de leur permettre de construire de nouveaux savoirs à partir de leurs propres représentations.

Nous veillons à ce que les problèmes soient présentés de façon à ce que tous les élèves arrivent à démarrer le travail à travers une situation motivante et ce pour gérer une hétérogénéité qui s'avère de plus en plus importante au sein du groupe classe. Il est important de ne pas les guider ou les contraindre à un algorithme ou un enchaînement de procédures ou de questions, mais d'être attentif à les « débloquer » en fonction des « écueils » qu'ils rencontrent avant que le découragement ne s'installe.

Tout cela, afin de donner du sens aux apprentissages et du plaisir aux élèves à faire des activités mathématiques et pour que la réflexion et le raisonnement soient le cœur de leur activité mathématique.

Nous avons entamé l'écriture d'articles relatant les problèmes de recherche expérimentés en classe, des expérimentations, proposant des scénarii pour gérer ces problèmes et une manière d'intégrer ces problèmes dans nos progressions. Ces documents sont disponibles sur le site de l'I.R.E.M.

Lectures 2014-2015 pour nourrir notre réflexion :

- **ADJAGE R., RAUSCHER JC. (2013)**, *Résolution d'un problème de modélisation et pratique écrite de l'écrit, dans Recherches en didactiques des mathématiques, volume 33/1, La pensée sauvage –éditions, p9 à 39*
- **BUTLEN D., PEZARD M. (2003)** Etapes intermédiaires dans le processus de conceptualisation en mathématiques. *Recherche en Didactique des Mathématiques* 23(1) 41–78.
- **CHEVALIER A. (1989)** “*Narration de recherche*” en classe de quatrième : influence sur les stratégies et la motivation des élèves in *Actes de la 41ème rencontre CIAEM*.
- **CHEVALIER A. (1993)** Un nouveau type d'exercices scolaire. *Petit x* 33 71–79.
- **DUVAL R., EGRET M.A. (1989)** Comment une classe de quatrième a pris conscience de ce qu'est une démarche de démonstration. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives de l'IREM de Strasbourg* 2 41–64
- **RAUSCHER JC. (2006)** L'écriture réflexive au centre de l'activité mathématique dans la résolution de problèmes de proportions. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives de l'IREM de Strasbourg* 11 75–102.
- **RAUSCHER JC. (2006)** Écrire en mathématique pour situer et négocier les écarts. Un outil d'évaluation partagé. In Hélot et al. (Eds.) *Écarts de langue, écarts de culture* (pp.87–102). Frankfurt am Main : Peter Lang.
- **SAUTER M. (janvier 1998)**, [Narration de recherche, une nouvelle pratique pédagogique](#) dans *Repères* n° 30, *Topique éditions*, p. 9 à 21
- **VYGOTSKI L. (1934)** *Pensée et langage*. Rééd. 2002. Paris : La Dispute.

NOMBRES D'ANNEES D'EXISTENCE : 4 ans

PERSPECTIVES 2015 – 2016

L'objectif du groupe est de poursuivre la publication sur le site de l'I.R.E.M.

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

PRODUCTION 2014 – 2015

Communications (orales)

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

Intervention pour la formation continue des stagiaires ;

Animation d'un stage P.A.F. intitulé « enseigner les mathématiques par les problèmes » ;

Communications (écrites)

Des « fiches techniques » ont été mises sur le site de l'I.R.E.M et contiennent chacune les rubriques suivantes : énoncé, objectif, prérequis, notions abordées et travaillées dans le problème, comment intégrer ce problème dans la progression, durée indicative, matériel conseillé, écueils et « déblocages », « à ne pas faire », quel bilan avec les élèves, particularité du problème, prolongements possibles, réflexions autour de l'énoncé et compléments pour le professeur.

Groupe « Cycle 3 »

Coordonnateur : Marc WAMBST

Participants : Tatiana BELIAEVA, Hélène RICO, Serge SACCUCCI,
Nicolas SECHAUD, Tierno SISOKO, Nathalie WACH

Problématique :

Le groupe cycle 3 s'est créé en janvier 2013. Il réunit des formateurs de l'enseignement primaire, des professeurs de collège ainsi que des enseignants-chercheurs de l'université.

La mission qu'il s'est donnée est de concevoir des activités mathématiques originales pour le cycle 3. Notre démarche prend en compte la problématique de la transition école primaire/collège. Par ailleurs, nous inscrivons notre travail dans la collaboration entre l'IREM et la Maison pour la Science en Alsace.

Bilan de l'année 2014-2015 :

Une grande partie de l'année a été occupée par la conception de la formation que nous avons faite pour la MSA en mars 2015 pour les professeurs des écoles dans la circonscription de Wissembourg. Cela nous a permis d'affiner notre propre réflexion sur la transition de la grandeur à la mesure et de compléter nos ressources.

Nombre d'années d'existence : 2 ans et six mois

En 2015-2016, nous allons accueillir de nouveaux membres et nous souhaitons continuer notre réflexion en travaillant sur des activités sur le nombre et la numération dans la continuité grandeur-mesure-nombre.

Groupe « Histoire des Maths »

Coordonnateur : Stephan CZERNIAK

Participants : Jean-Pierre FRIEDELMEYER, Florian HECHNER,
André STOLL, Guillaume TOMASINI

Bilan de l'année scolaire 2014 – 2015 :

Le groupe « Histoire des Maths » a continué son travail entamé au cours de l'année 2013-2014. Pour mémoire, il s'agit de proposer des activités pour les classes du Lycée général mêlant algorithmes et histoires. Les activités en cours de rédaction incluent par exemple :

- la recherche d'une valeur approchée de $\log 2$ et $\log 3$ via l'algorithme de Briggs après avoir découvert les principales équations fonctionnelles de la fonction logarithme en suivant un article de l'Encyclopédie Méthodique de d'Alembert,
- la méthode de Newton et celle de Héron d'Alexandrie pour déterminer une valeur approchée de $\sqrt{2}$,
- d'autres méthodes d'extraction de racines carrées,
- la quadrature de l'hyperbole d'après Grégoire de Saint-Vincent.

L'année scolaire 2015-2016 devrait marquer la fin de ce travail.

L'un d'entre nous, Stephan Czerniak, a également participé à la CII du samedi 28 mars 2015.

Groupe « Liaison Lycée-Université »

Coordonnateurs : Quynh-Nhu SCHAEFFER, Loïc TEYSSIER

Participants : Éric BAUSSAN , Charles BOUBEL, François DREYFURST,
Matthieu GALLART , Leïla MAA, Hélène TANOH

Problématique

Composé des enseignants du secondaire, des enseignants chercheurs de mathématiques de l'UFR de Maths, de l'IUT de Physique – Chimie, et aussi des enseignants chercheurs de l'UFR de Physique, ce groupe de travail essaie de développer des outils didactiques permettant d'accompagner l'arrivée des élèves de lycée en première année d'université (mention mathématiques, mais plus généralement scientifique), tant à l'usage des enseignants de mathématiques de terminales (E)S qu'à celui des enseignants de mathématiques intervenant en première année universitaire.

Bilan de l'année 2014 – 2015

Ayant réalisé de nombreuses discussions avec les correspondants universitaires volontaires (responsables de filières en physique / chimie / STUE, personnes impliquées dans la confection des programmes...) sur les nouveaux programmes de l'enseignement secondaire et sur le contenu des programmes des enseignements de mathématiques en première année universitaire, l'équipe a ensuite élaboré un questionnaire concernant le ressenti des usagers (enseignants et enseignés), en matière d'utilité et d'efficacité didactique, des TICE.

Deux formulaires en lignes seront disponibles en fonction de la nature (enseignant / enseigné) du sondé.

Les réponses seront ventilées en fonction des filières et du cycle d'étude. La destination de la TICE sera aussi analysée : pour le cours à proprement parler, pour les exercices, pour l'(auto)-évaluation.

Nous avons le soutien :

- d'Anne-Sophie Besse pour l'élaboration du formulaire, maître de conférences en psychologie habituée de la conception des enquêtes,
- de Myriam Maumy pour l'analyse statistique des réponses, maître de conférences en statistique spécialisée en sondages

➤ **Nombre d'années d'existence : 2 ans**

➤ **Perspectives 2015 – 2016 :**

- Diffusion et analyse statistique du questionnaire concernant le ressenti des usagers (enseignants et enseignés), en matière d'utilité et d'efficacité didactique, des TICE.
- Rédaction d'une base d'exercices, de fiches de notions, d'une mise en correspondances (dictionnaire) concernant les objets mathématiques présents (et diversement représentés) dans les sciences «dures» présentes au lycée et dans les premières années du supérieur.

Groupe « Lycée professionnel »

Coordonnateur : Richard Cabassut

Participants : Alain Stenger, Ahmed Najhi, Jean-Jacques Kratz, Jamila Kaza, Farid El Farissi, Nicolas Pequignot, Emilie Fontechiari, Yazid Debza, Laurent Michel, Fabien Caspar

PROBLEMATIQUE

Pour 2014-2015, le thème de la modélisation a été principalement abordé, au travers des thèmes suivants :

- Organisation des enregistrements vidéos : montage et découpage en différentes phases.
- Réflexion sur l'évaluation des séances de modélisation.
- Réflexion sur les difficultés d'enseignement de la modélisation en lien avec une recherche menée au sein du laboratoire LISEC de l'université de Strasbourg.
- Réflexion sur Exploitations des ressources produites.

BILAN DE L'ANNEE SCOLAIRE 2014 – 2015

Dates des réunions

Le groupe s'est réuni les 14/11, 12/12, 23/1, 13/2, 13/3, 10/4, 19/5, 26/6.

Alain Stenger a représenté le groupe à la réunion de la **commission inter-IREM Lycées Professionnels** à Paris les 27 et 28/03/2014 et à une réunion à distance le 14/05.

Richard Cabassut a participé à une réunion de la **commission LP de l'APMEP** à Toulouse le 19/10/14.

Production de vidéos (tournages et montages) de mise en œuvre en classe :

18/11/14 : classe de Alain Stenger (2nde): essence ou diesel ?

12/12/14 : classe de Alain Stenger (2nde): réserve spéciale de participation.

15/01/15 : classe de Jean-Jacques Kratz (2nde) : chauffage d'une salle

25/03/15 et 1/04/15: classe de Farid El Farissi (1ère) : distance de sécurité sur autoroute

31/03/15 et 7/04/15 : classe de Nicolas Pequignot (2nde): fabriquer la plus grande boîte

NOMBRES D'ANNEES D'EXISTENCE : 2 ans

PERSPECTIVES 2015 – 2016

- Proposer un atelier pour le colloque des commissions inter-IREM collège et lycée professionnel sur le thème de la modélisation. Cet atelier pourra être une ressource pour les formateurs intéressés par ce thème.
- Extraire des vidéos courtes (2-3 minutes) des vidéos de classes pour illustrer des faits didactiques ou des gestes professionnels.
- Produire des documents d'accompagnements des vidéos longues.
- Ecrire des articles pour Repères IREM et Petit x.

PRODUCTION 2014 – 2015 : ENREGISTREMENTS VIDEOS NON ENCORE ACCESSIBLES.

Groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques »

Coordonnatrice : Schultz Anne

Participants : Archis Anne, Candeloro Audrey, Chilles Hélène, Lorant Sonia, Rauscher Jean-Claude, Schultz Anne, Schultz Christian, Wiederhold Pauline

Le groupe « mémoire et apprentissages en mathématiques » s'est réuni pour la deuxième année de fonctionnement.

L'objectif du groupe est de mettre en relation les apports de la recherche en neurosciences sur les mécanismes d'apprentissages avec nos pratiques quotidiennes et de faire le lien avec les apports de la recherche en didactique.

Après une année d'apports théoriques donnés par Sonia Lorant, nous avons commencé à analyser nos pratiques afin de voir en quoi elles favorisaient ou freinaient la mémorisation des apprentissages. Pour ce, nous avons travaillé sur des exemples concrets.

- Le théorème de Thalès en 3^e : à travers différentes représentations, code couleur, schémas, place de l'écrit ...
- Les angles en 5^e : mémorisation des angles particuliers avec repérages de leurs attributs en OUI/NON à partir d'un jeu de cartes
- La médiatrice en 6^e : construire une progression sur l'année pour permettre aux élèves de s'approprier le concept, les propriétés et les techniques de tracés.
- La prise de notes au lycée pour apprendre aux élèves à s'approprier le cours en utilisant la marge pour y mettre leurs questions, points d'attention ...

Ces activités, après avoir été analysées et améliorées vont être re-testées et complétées. D'autres vont être ajoutées.

L'objectif de l'année à venir est d'avancer dans l'écriture de la brochure qui permettra de partager les expériences du groupe, de proposer des outils et des postures propices aux apprentissages.

Anne Schultz a participé au Colloque CII « Popularisation des Mathématiques » des 27 et 28 mars 2015 à l'IREM – Paris Diderot.

Groupe « Apport des recherches en didactique »

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

Participants : Elisabeth ARBOGAST, Anne ARCHIS, Tatiana BELIAEVA,
Gilles BOURDENET, Cathy BURCK, Audrey CANDELORO,
Jean-Pascal CLAERR, Claire DUPUIS, Gérard KERNEIS,
Chantal MAETZ, Didier MARTIN, Alphonse MUNYAZIKWIYE,
Rémi REGOURD, Anne SCHULTZ, Christian SCHULTZ,
Yoann SOYEUX, Christophe VENTURINI,
Nicole VOGEL, Floriane WOZNIAK

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

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

Il est co-animé par Jean-Claude Rauscher, Brigitte Wenner et Catherine Thomas.

Classiquement, ce groupe se réunit quatre fois par an pour discuter autour de lectures et organiser des conférences.

Deux orientations principales ont caractérisé nos lectures et la venue d'un conférencier en 2014/2015 :

- La question de l'apparition de l'enseignement de l'algorithmique dans les programmes
- Les démarches d'enseignement basées sur des parcours d'étude et de recherche

6 novembre 2014 - Séance de compte-rendu de lectures :

- *Algorithme et apprentissage de la preuve*- Simon Modeste, Sylvain Gravier & Cécile Ouvrier-Buffet, Repères IREM n°79, 2010

A la recherche d'une cohérence entre géométrie de l'école et géométrie du collège,
Catherine Houdement - Repères IREM n°67, 2007

La question essentielle qui s'est posée : qu'est-ce qu'un algorithme ? Un long débat s'est ensuivi, montrant que les représentations de chacun des enseignants de terrain sont différentes. Question abordée mais non tranchée qui fera l'objet d'autres études et lectures dans le groupe, cette année ou l'année prochaine. Un chantier s'est ouvert.

Les deux textes choisis avaient en commun d'être des domaines propices à des activités de preuve. Il nous a semblé, in fine, que la notion de registre de représentation sémiotique de Duval permettait d'interpréter un programme informatique comme un registre d'un

algorithme, et que la construction d'un algorithme, que ce soit en langue naturelle, sous forme d'organigramme, ou dans un langage informatique quelconque, plus ou moins aidé, rappelle l'élaboration d'une démonstration. Le fait même de rédiger un algorithme (comme une démonstration géométrique) permet de prendre conscience de la pensée algorithmique et de comprendre la structure profonde de l'algorithme.

27 janvier 2015 - Séance de compte-rendu de lectures et exposé sur les PER et leurs fondements didactiques partant de la théorie anthropologique du didactique par Catherine Thomas :

- *La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD*, Yves Chevallard, Cours donné à la 15e école d'été de didactique des mathématiques (Clermont-Ferrand, 16-23 août 2009).

L'exposé de Catherine Thomas sur la notion de praxéologie au centre de la théorie anthropologique du didactique a permis d'éclairer le texte de Chevallard et surtout de définir les PER de ce point de vue. L'exposé et la discussion qui s'en est suivie ont permis d'une part de prendre la mesure du renversement de perspective que suppose cette démarche (restauration des raisons d'être de l'étude d'objets mathématiques à partir d'une question problématique initiale ensuite développée par le travail de recherche des élèves) et d'autre part de poser quelques questions sur sa faisabilité, ainsi que des différences avec d'autres démarches (problème ouvert, situation fondamentale, etc...). Questions que nous avons décidé d'approfondir avec les lectures pour la prochaine séance consacrée à des comptes rendus de PER effectivement mis en œuvre.

9 mars 2015 - Séance de compte rendu de lectures

Les lectures pour cette réunion ont toutes concernés les PER (parcours d'étude et de recherche), et allaient dans le sens de leur concrétisation dans les classes.

La première s'intitulait *Du développement vers la recherche : quelques résultats, issus du projet (CD) AMPERES, relatifs à la mise en œuvre de PER dans le système d'enseignement secondaire*, par R. Noirfalise et Y. Matheron ; l'article a été écrit à l'occasion du troisième congrès de la TAD. Il utilise trois exemples de PER (l'un au lycée, deux au collège) pour illustrer les principes généraux et les contraintes auxquels répondent les PER comme objet d'enseignement.

La deuxième s'intitulait *Une séquence sur la résolution d'équations du 1er degré en 4e, débouchant sur un PER*, par l'équipe de Marseille; elle développe de façon un peu plus détaillée un PER sur la résolution d'équation en classe de quatrième ; l'article était en phase de publication, il ne s'agissait donc pas d'une version définitive.

La troisième également rédigée par l'équipe de Marseille, et également en phase de publication s'adressait aux enseignants en leur proposant un PER complet : *Les nombres relatifs en 5ème. Proposition de Parcours d'Etude et de Recherche*."

Ces lectures ont effectivement permis au groupe de prendre la mesure du cahier de charge qui est en jeu lorsqu'on veut entreprendre une telle démarche et elles ont suscité une grande attente pour la conférence du 27 mai où un enseignant du groupe PERMES (voir ci-dessous) était invité à nous exposer son expérience.

27 mai 2015 - Conférence ouverte de Gaëtan Perrin, Collège Jean Vilar, 63200 RIOM, membre du groupe PERMES

Les parcours d'étude et de recherche: la pédagogie de l'enquête au service des apprentissages.

Résumé de la conférence :

Le groupe PERMES (Parcours d'Etudes et de Recherche en Mathématiques dans l'Enseignement Secondaire) s'insère dans un réseau national piloté par l'Institut Français de l'Éducation. Depuis septembre 2012, le groupe auvergnat s'intéresse à la façon d'articuler le programme de la classe de 4e afin d'en rendre l'enseignement plus efficace et plus dynamique. Des tests et des retours d'expérimentations sont effectués dans sept classes, issues d'établissements bien différents (rural, urbain, ECLAIR, REP+...). Notre fil directeur consiste, en partant d'une question, qui peut être interne ou externe aux mathématiques à engager une dynamique de questionnements qui conduit à un parcours d'études et de recherches (PER) et à rencontrer l'étude de points du programme. Nous vous présenterons ici comment la question : "Peut-on déterminer le taux d'alcoolémie d'une personne ayant consommé une quantité donnée d'alcool ?" nous a permis de travailler sur les fractions, les pourcentages et la géométrie dans l'espace.

La conférence et la réunion de travail qui a suivi la conférence ont permis de remettre en évidence l'horizon de l'apprenant aux mains nues de cette démarche : l'élève doit être capable de se poser des questions et d'en étudier les réponses avec les moyens techniques modernes. Elles ont aussi permis d'approfondir quelques questions de faisabilité, comme celle du travail d'analyse préalable nécessaire à la mise en place d'un PER, de la nécessité du travail en équipe pour élaborer un PER, du rôle de l'enseignant suscitant et accompagnant le questionnement des élèves lors du déroulement du PER, des contraintes à négocier (contraintes des programmes, du temps, de l'évaluation etc.), de l'adéquation entre la méthode et les représentations initiales des enseignants de leur rôle.

Le groupe est reconduit l'année prochaine et compte prolonger le questionnement développé cette année et aussi ouvrir de nouveaux champs d'exploration à partir des besoins impliqués par les nouveaux programmes et les recherches actuelles en didactique.

Groupe « Statistiques et probabilités au lycée »

Coordonnateur : Dominique Weil

Participants : Claude Fahrner, Jean-Paul Quelen, Suzette Rousset-Bert

Problématique

Le groupe a travaillé depuis septembre 2012 sur la partie « probabilités-statistiques » des programmes du cycle terminal, mis en place en 2010 pour la classe de seconde et les années suivantes pour les classes de première et terminale. A la demande des inspecteurs et au vu des nombreuses interrogations des enseignants sur cette partie des programmes, nous avons engagé une réflexion approfondie sur les nouvelles notions introduites et sur la manière de les aborder. Notre objectif principal a été la conception d'activités pour les élèves favorisant une bonne compréhension des notions.

Le groupe a animé chaque année des stages de formation continue des enseignants, des stages à la demande d'établissements et des stages destinés aux étudiants de l'ESPE.

Travaux en cours

L'année 2014-2015 est consacrée à la réécriture de certains de nos travaux après expérimentation dans les classes et dans les stages de formation. Les activités que nous avons choisi de mettre en ligne poursuivent un double objectif :

- Favoriser la compréhension de notions nouvelles pour les élèves, telles que l'échantillonnage, l'intervalle de fluctuation, la prise de décision, certaines lois de probabilité.
- Aborder simultanément plusieurs parties du programme :
 - principales notions de probabilités-statistiques,
 - notions fondamentales d'algorithmique (calculs itératifs, boucles conditionnelles, instructions conditionnelles)
 - utilisation d'outils logiciels, essentiellement le tableur et la calculatrice pour mettre en œuvre des simulations.

Formation des enseignants

➤ **L'IREM de Strasbourg est partie prenante de la formation initiale des enseignants.**

Le Master « Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation (MEEF), parcours CAPES de mathématiques » a pour responsable Philippe Nuss qui fut directeur de l'IREM de 2007 à 2012. Les deux UE concernant la formation professionnelle sont, quant à elles, sous la responsabilité de Gilles Bourdenet. Plusieurs animatrices et animateurs de l'IREM interviennent dans la formation des étudiants :

- **UE Formation disciplinaire :** Tatiana Beliaeva (groupes Cycle 3, Didactique, Enseigner à travers la résolution de problèmes) et Nathalie Wach (groupe Cycle 3).
- **UE Formation pédagogique :** Gilles Bourdenet (groupe Collège et Didactique), Catherine Thomas (groupe Didactique), Franck Chevrier.
- **Formation didactique des professeurs stagiaires :**
Formations assurées par Cathy Burck (l'analyse au lycée), Gilles Bourdenet (calcul réfléchi au collège), Dominique Weil (statistiques et probabilités au lycée) et Anne Schultz (formation pédagogique, géométrie et raisonnement, grandeurs et mesures, mise en œuvre du socle commun).
- **UE Mise en situation professionnelle :** Gilles Bourdenet (groupe Collège et Didactique), Catherine Thomas (groupe Didactique).
- **UE Initiation à la recherche :** Tatiana Beliaeva (groupes Cycle 3, Didactique, Enseigner à travers la résolution de problèmes), Gilles Bourdenet (groupe Collège et Didactique), Hélène Tanoh (groupe liaison Lycée-Université), Philippe Nuss (ancien directeur de l'IREM), Catherine Thomas (groupe Didactique), Nathalie Wach (groupe Cycle 3) et Marc Wambst (groupe Cycle 3).

➤ **L'IREM de Strasbourg est partie prenante de la formation continue des enseignants.**

- **Animation de stages :**

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

Titre : Apprendre autrement les mathématiques au collège

Libellé court : Enseigner à travers la résolution de problèmes.

Libellé long : Développer et évaluer des compétences en mathématiques à travers la résolution de problèmes au collège.

Descriptif pédagogique : Enseigner à travers la résolution de problèmes pour permettre aux élèves de donner du sens aux apprentissages. Développer et évaluer les compétences des élèves à travers ces activités. Mise en situation et analyse de pratiques

Formateur : Anne SCHULTZ (Collège de Heiligenstein) : groupes Mémoire et apprentissages en mathématiques, Enseigner à travers la résolution de problèmes, Didactique.

Titre et libellé court : L'enseignement de l'algèbre au collège.

Libellé long : L'enseignement de l'algèbre au collège, un équilibre à trouver entre sens et technique.

Descriptif pédagogique : On abordera des scénarios pédagogiques pour introduire les lettres, on mettra en évidence la place des programmes de calcul, on travaillera également sur les différents statuts de la lettre, la prise en compte et le traitement des erreurs, l'utilisation du calcul réfléchi, la vérification.

Formateur : Gilles BOURDENET (collège de la Souffel à Pfulgiesheim) : groupes Collège, Didactique.

Titre: Résoudre des problèmes avec les TICE au lycée

Libellé court: résolution de problèmes : donner du sens à l'aide des TICE.

Libellé long: exemples de problèmes au niveau lycée pour lesquels les outils TICE permettent une entrée dans la démarche d'investigation et apportent du sens.

Descriptif pédagogique: réflexion sur des énoncés de problèmes niveau lycée, dont la résolution accompagnée par des outils TICE permet aux élèves d'entrer dans des démarches d'investigation et d'approfondir les contenus mathématiques en jeu.

Formateur : Christian SCHULTZ (Collège de Heiligenstein) : groupes Mémoire et apprentissages en mathématiques, Didactique.

Titre : Enseigner par les problèmes de recherche en mathématiques au lycée

Libellé court : scénario pour mettre en place des problèmes de recherche

Libellé long : réflexions sur un scénario pour mettre en place des problèmes de recherche en classe et sur l'intégration de ces problèmes dans la progression

Descriptif : à partir d'exemples de problèmes, réflexion sur la manière de gérer et d'utiliser ces problèmes en classe et sur la construction d'une progression les intégrant.

Formateur : Cathy BURCK (lycée Rudloff à Strasbourg) : groupes Enseigner à travers la résolution de problèmes, Didactique.

- **Formation pour la préparation à l'oral du CAPES INTERNE**

Elle est assurée par une équipe de formateurs composée de : Elisabeth Arbogast, lycée Ribeaupierre, Ribeauvillé – Roselyne Audeoud, lycée Gymnase Jean Sturm, Strasbourg — Cathy Burck, lycée Marcel Rudloff, Strasbourg – Michèle Heyd, lycée Marc Bloch, Bischheim – Hélène Lapointe, collège du Stockfeld, Strasbourg — Marie-Claude Schlienger, collège Kléber, Strasbourg – Anne Schultz, collège de Heiligenstein – Christian Schultz, lycée Schuré, Barr – Yoann Soyeux, collège Jacques Prévert, Wintzenheim - Hélène Tanoh, lycée Blaise Pascal, Colmar – Jean-Luc Vauthier, collège Frédéric Hartmann, Munster.

- **Deux formations en direction des professeurs de collège ont été mises en place par M. Wambst et C. Ledain (formateurs à la MSA) et ont été couplées avec des conférences organisées par l'IREM.**

- « **Mathématique et biologie** »
couplée avec la conférence IREM « **Les distances usuelles** » par Nathalie Wach
(résumé page 57).

Des notions de mathématiques insoupçonnées se cachent dans les programmes de biologie de l'enseignement secondaire. Nous proposons aux professeurs de mathématique et de sciences de la vie et de la terre de les découvrir ensemble.

Ce que les participants feront:

Les participants seront amenés à pratiquer et à construire des activités pédagogiques interdisciplinaires. La notion de distance mathématique sera abordée, illustrée par des exemples issus de la biologie et approfondie. La présence d'enseignants de mathématique et de sciences de la vie et de la terre permettra de confronter et de préciser le vocabulaire de la biologie et celui des mathématiques.

- « **Nombres décimaux** »
couplée avec la conférence IREM "**Les nombres normaux**" par Yann Bugeaud
(résumé page 55).

En contrepoint de la conférence de Yann Bugeaud, nous proposerons des mises en situation du niveau du collège autour du développement décimal des nombres rationnels. Nous ferons quelques rappels théoriques sur le statut des nombres et leurs différentes écritures.

- **Formation professionnelle dans le cadre du partenariat avec la MSA**

Outre les deux formations citées précédemment, d'autres formations à destination de professeurs de collège en mathématique, physique ou technologie ont été conçues et animées avec la participation de Marc Wambst au titre de l'IREM :

De la terre à la lune ou l'art de la mesure, formation pluridisciplinaire mathématique-physique pour les professeurs en collège, — 6 et 7 novembre 2014 (Mulhouse) — 2 et 3 février 2015 (Strasbourg)

Des Grandeurs à la mesure, animation pédagogique de circonscription pour les professeurs des écoles en cycle 3 — 18 mars 2015 (Wissembourg) animé par les membres du groupe IREM Cycle 3.

Un cristal des cristaux, formation pluridisciplinaire mathématique-physique-sciences de la vie pour les professeurs en collèges. — 11 et 12 décembre 2014 (Strasbourg) — répété les 18 et 19 décembre 2014 (Strasbourg)

Mathématiques expérimentales : la démarche d'investigation au collège ?, formation en mathématiques pour des professeurs en collège — 19 et 20 janvier 2015 (Strasbourg) — répété les 30 et 31 mars 2015 (Strasbourg)

Ecole de printemps, se mettre en situation de recherche, formation en mathématiques pour des professeurs en collège, lycée et des étudiants — 27 et 28 avril 2015 (Strasbourg)

ACTIONS DE POPULARISATION

Stage MathC2+

Strasbourg, 15 - 19 juin 2015



➤ Objectifs :

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

A Strasbourg, l'IREM s'est proposé de prendre en charge l'organisation scientifique de ce stage, avec le soutien du Rectorat et de l'UFR de Mathématique et d'Informatique. Après une première expérience positive en juin 2012, les partenaires ont réédité l'organisation d'un tel stage en juin 2014 et en juin 2015. Nous avons accueilli cette année, du 15 au 19 juin 2015, dans les locaux de l'UFR de Mathématique et d'Informatique de Strasbourg, 31 élèves des classes de seconde (8 filles et 23 garçons) venant de 12 lycées de l'académie. Le programme a été élaboré par Josiane Nervi-Gasparini, directrice de l'IREM. Des sujets de réflexion sous forme de petits cours suivis d'ateliers ont été proposés par des enseignants-chercheurs aux élèves. Des problèmes de type « Olympiades », et traités en petits groupes sous la direction de Tatiana Beliaeva, ont accompagné comme un fil rouge toute la durée du stage.

➤ Programme scientifique de la session 2015 :

- **La classification des frises, du papier peint et des cristaux:** Marc Wambst
La théorie des groupes est un puissant outil pour la classification des objets périodiques réguliers.
On présentera quelques résultats simples sous la forme d'un atelier ludique.
- **Estimations statistiques :** Nicolas Poulin
Dans un premier temps, les différents aspects de la statistique seront succinctement présentés. Le langage R sera utilisé par les lycéens pour produire des représentations graphiques. La séance se conclura par la présentation d'études ayant permis, grâce à la statistique, d'acquérir une meilleure connaissance de certaines espèces animales (manchot pygmée et canard colvert).
- **Vers de nouvelles distances :** Nathalie Wach
Nous connaissons tous la distance euclidienne, usuelle en géométrie. Cependant, dans certaines situations, il est intéressant de considérer d'autres types de distances. Le but de cet atelier sera de les découvrir et d'en proposer des applications.
- **Les fractales dans le plan :** Loïc Teyssier

Dans cet atelier, les élèves manipuleront sur ordinateur un type d'objet auto-similaire classique : les ensembles limite de Systèmes Fonctionnels Itérés de type affine. Ces objets serviront de prétexte afin d'introduire certaines transformations géométriques du plan (homothéties, translations, rotations). La notion d'attracteur d'une dynamique sera également observée.

- **Mathématiques et images** : Segolen Geffray

L'atelier se déroulera en trois temps. Tout d'abord, les principes de la génération par ordinateur de tirage de points du plan au hasard seront présentés. La répartition de ces points peut par exemple être homogène ou non. Par ailleurs une marque géométrique elle-même aléatoire peut être attachée à chaque point de façon à obtenir des pluies d'étoiles qui grandissent lorsqu'elles se rapprochent du sol.

Le langage R sera ensuite utilisé par les lycéens de façon à ce qu'ils simulent une image de leur choix.

La séance se conclura par une perspective sur les applications pratiques des outils mathématiques mis en œuvre comme la détection, par exemple.

- **Maths et jonglerie** : Nicolas Juillet

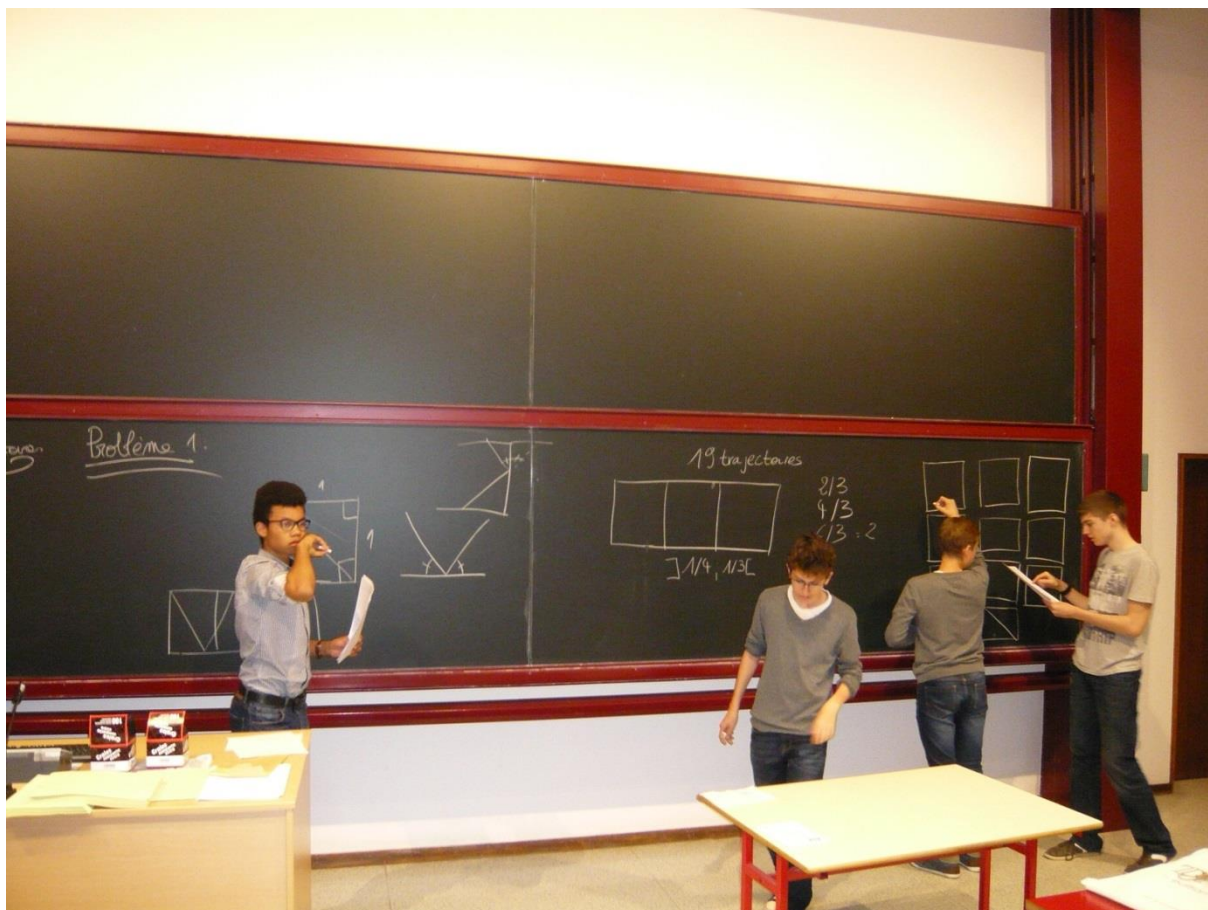
Tout comme les partitions permettent d'écrire la musique, les jongleurs disposent d'une notation appelée « siteswap » pour coder les nombreuses façons de jongler. Nous allons déchiffrer ce code et découvrir les mathématiques qu'il engendre.

➤ **Bilan**

A l'issue de la semaine de stage, un **questionnaire** a été proposé aux élèves. De leurs réponses il ressort que si les ateliers ont été perçus comme difficiles et exigeants, l'organisation du stage et son contenu ont été très appréciés.

Les élèves ont notamment cité la découverte du travail collaboratif et « l'autonomie » dans le cadre universitaire comme des expériences enrichissantes.





RALLYE MATHÉMATIQUE D'ALSACE

COORDONNATRICE : CHRISTIANE OSWALD

Participantes : Claudine KAHN, Christel BERNHARDT-GERARD

➤ **Problématique**

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

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

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

➤ **Bilan de l'année 2014-2015**

Le nombre d'élèves prenant part à l'épreuve est en augmentation (environ 900 dont 60 venant de l'étranger). Les plus méritants des lauréats se voient proposer des stages « Olympiques » par Animath.

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

- Élaboration des sujets ;
- Information de tous les lycées de l'Académie et des lycées français à l'étranger dépendant de l'Académie de Strasbourg ;
- Recherche des sponsors, contacts avec des entreprises, des banques, des musées et des organismes scientifiques ;
- Déroulement des épreuves, correction et sélection des meilleures copies après délibération ;
- Organisation de la cérémonie de remise des prix ;
- Contacts réguliers avec les autres compétitions mathématiques de langue française ;
- Contact avec la presse : articles dans les journaux locaux relatant la compétition au mois de mars (lors des épreuves) et au moment de la remise des prix avec la publication du palmarès ;
- Contact avec les autorités rectores, universitaires et les collectivités territoriales ;

- La remise des prix a eu lieu cette année dans les locaux du Conseil Départemental du Bas-Rhin en présence de la directrice de l'IREM, du vice-président « Ressources humaines et politique sociale » de l'Université de Strasbourg, du directeur du département de Mathématique de l'UFR de Mathématique et d'Informatique. Suivant une tradition mise en place depuis de nombreuses années, la directrice de l'IREM propose un exposé de mathématiques à l'auditoire. La remise des prix a été suivie d'une réception offerte par le Conseil Départemental.

➤ **Nombres d'années d'existence : 43 ans**

➤ **Perspectives 2015-2016**

Reconduction du déroulement de l'année précédente.

➤ **Publications**

- Les sujets ainsi que leurs solutions sont consultables sur le site de l'IREM : <http://mathinfo.unistra.fr/irem/rallye-mathematique-dalsace/rapportsactiviterma>
Ce site contient toutes les informations concernant le Rallye Mathématique d'Alsace.
- Un rapport d'environ trente pages contient des sujets, des commentaires pédagogiques sur les points forts et les difficultés rencontrées par les candidats, des extraits des meilleures copies, ainsi que le palmarès. Ce rapport, outil pédagogique pour les professeurs des lycées, est consultable en ligne sur le site de l'IREM.

Sujet des Premières

RALLYE MATHÉMATIQUE D'ALSACE 2015 43^{ème} édition

PREMIERES
Mercredi 1^{er} avril 2015

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 de manière très lisible leur adresse postale et leur mail ainsi que le nom de leur professeur de mathématiques.

Les candidats sont invités à indiquer sur leur copie tous les éléments de réponse qu'ils jugent pertinents, même si leur solution n'a pas entièrement abouti.

Exercice 1 :

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Chaque colonne du tableau contient tous les chiffres de 1 à 9 (la première colonne est déjà remplie et ne peut être changée). Chaque ligne contient trois chiffres distincts. De plus la somme des nombres de chaque ligne est toujours la même. A partir de la première ligne et aussi loin que possible la condition suivante est vérifiée : « dans chaque ligne, les chiffres sont rangés de manière strictement croissante ». Combien de lignes au maximum peuvent être complétées en respectant cette condition ? Donner alors tous les tableaux qui conviennent.

Exercice 2 :

Un jardinier plante des rangées d'arbres de la façon suivante :

Sur la 1^{ère} rangée il plante 1 arbre, sur la 2^{ème} rangée il plante 2 arbres, sur la 3^{ème} rangée il plante 3 arbres, ..., sur la $n^{\text{ième}}$ rangée il plante n arbres.

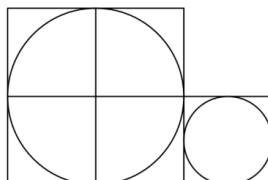
Ce jardinier possède deux types d'arbres : des poiriers et des mirabelliers. Il commence par planter des rangées de poiriers. Arrivé à la fin d'une rangée, il n'a plus de poiriers et il enchaîne donc avec des rangées de mirabelliers.

Lorsqu'il a achevé son travail, il se rend compte qu'il a planté 2015 mirabelliers.

Combien de rangées de poiriers et de mirabelliers a-t-il plantées ? (on donnera toutes les solutions possibles)

Exercice 3 :

Chaque petit carré mesure 2 cm de côté. Si l'on choisit deux points, un sur chaque cercle, quelle est la distance minimale entre ces deux points ?



Sujets des Terminales



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 de manière très lisible leur adresse postale et leur mail ainsi que le nom de leur professeur de mathématiques.

Les candidats sont invités à indiquer sur leur copie tous les éléments de réponse qu'ils jugent pertinents, même si leur solution n'a pas entièrement abouti.

Exercice 1 :

Quel est le nombre de zéros consécutifs à la fin de l'écriture décimale de :

$$2015! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 2014 \times 2015 ?$$

Exercice 2 :

Cinq clubs (Aïkido, Bridge, Canoë, Danse, Escrime) sont présents dans trois villes : Strasbourg, Colmar et Thann.

Pour chaque club, le nombre d'adhérents habitant Strasbourg est égal au total des adhérents des quatre autres clubs habitant Colmar.

Pour chaque club, le nombre d'adhérents habitant Colmar est égal au total des adhérents des quatre autres clubs habitant Thann.

Dans la ville de Strasbourg, le nombre d'adhérents de chaque club est :

Aïkido : 193 Bridge : 175 Canoë : 185 Danse : 187

Pour le club d'Escrime de Strasbourg, on sait simplement qu'il a moins d'adhérents que les quatre autres clubs de la ville.

Combien chacun des cinq clubs compte-t-il d'adhérents dans chacune des trois villes ?

Exercice 3 :

Si l'on place au hasard trois points sur un cercle, quelle est la probabilité qu'ils appartiennent tous les trois à un même demi-cercle ?

Cercle Mathématique de Strasbourg : rapport d'activité.

➤ Idée générale et objectifs

Le Cercle Mathématique est largement inspiré par le système de clubs (cercles) mathématiques pour les collégiens et lycéens existant en Russie (surtout à St-Petersbourg et à Moscou, où c'est une véritable institution).

Contrairement aux cercles russes, le Cercle Mathématique de Strasbourg ne vise pas une préparation avancée aux olympiades, mais plutôt l'élargissement général de la culture mathématique de lycéens qui s'intéressent aux mathématiques. Cependant nous considérons la participation annuelle d'une équipe du Cercle Mathématique au Tournoi Français de Jeunes Mathématiciennes et Mathématiciens (TFJM) et éventuellement au Tournoi International comme un objectif important.

➤ L'historique

Le Cercle Mathématique est actif depuis la rentrée 2010. La première année il y eut 5 élèves (tous en TS, 2 garçons et 3 filles). L'encadrement a été assuré par T. Beliaeva essentiellement. Une équipe de 4 personnes a participé au premier TFJM. Actuellement les deux garçons et une des filles sont à l'Ecole Polytechnique, une autre à TélécomParisTech et le troisième à l'ENS Rennes.

La deuxième année il y avait 12 élèves (essentiellement en 1S, une seule fille).

Les réunions du Cercle sont devenues hebdomadaires et ont été également encadrées par plusieurs doctorants, en contrepartie de la validation de leur formation professionnelle dans le cadre de l'Ecole Doctorale.

Parmi les trois élèves, deux sont en classe préparatoire à Louis Le Grand et le troisième est à L'Ecole des Mines de Saint-Etienne.

L'année scolaire 2012-2013, le Cercle est arrivé à la fin de l'année avec 10 membres actifs (le nombre total d'inscrits était 18 dont 13 garçons et 5 filles). De plus pour la première fois de son existence le Cercle a accueilli 4 élèves de seconde.

A partir de cette année le Cercle a été encadré par T. Beliaeva, un doctorant ayant une mission doctorale LABEX dédiée au cercle (M. Massaro) et un doctorant volontaire (R. Ponchon).

Comme les années précédentes, nous avons participé au Tournoi Français de Jeunes Mathématiciens et Mathématiciennes, avec pour la première fois une équipe complète (6 membres titulaires et 1 remplaçant). L'équipe a remporté la 5e place sur 12 équipes participantes avec un écart minime par rapport aux premiers.

Le déplacement de l'équipe a été entièrement pris en charge par le LABEX.

Deux membres du Cercle ont fait partie d'une équipe au Tournoi International, ayant remporté la troisième place (deux des trois problèmes présentés ont été essentiellement résolus et présentés par les élèves du Cercle).

Un ancien élève du Cercle a obtenu une médaille de bronze à l'Olympiade Internationale de Mathématiques.

Le seul élève de Terminale de cette année 2012-2013 est actuellement (2015) en 2e année de MPA.

L'année scolaire 2013-2014 a vu le nombre d'inscrits passer à 20, dont 16 actifs en fin d'année. Un peu moins de la moitié sont des réinscriptions (pour la première fois depuis sa création).

Cinq élèves du Cercle ont participé à une école internationale "Formula of Unity" qui a eu lieu du 17 au 30 juillet à St-Pétersbourg.

Parmi les élèves de Terminale, quatre sont en MPSI (trois à Kléber et un à Louis Le Grand) et un a été admis à l'Université de Cambridge.

➤ **Année 2014-2015**

Il y a eu en tout 16 inscrits (4 filles et 12 garçons), 10 membres actifs en fin d'année. L'encadrement a été assuré par T. Beliaeva et M. Massaro avec participation ponctuelle de R. Ponchon et A. Deleporte. Trois collègues sont intervenus pour des mini cours : A. Rechtman, N. Juillet et R. Seroul.

L'équipe du Cercle a gagné le tour régional du Tournoi Français de Jeunes Mathématiciennes et Mathématiciens et a participé au tour national.

Parmi les élèves du Cercle, une a été primée aux Olympiades Académiques (deuxième prix) et quatre (dont trois filles !) au Rallye Mathématique (les premiers prix).

Parmi les élèves de Terminale, deux ont été admis en classes préparatoires à Ste-Geneviève, une à l'INSA de Lyon et un en première année de médecine à Strasbourg.

➤ **Bilan financier de l'année 2014-2015**

Pour l'année 2014-2015 les subventions suivantes ont été accordées au fonctionnement du Cercle Mathématique :

LABEX : 6000 euros (mission doctorale M. Massaro)

IREM : 1000 euros et 30h TD

IRMA : 2500 euros

Les dépenses effectives (encadrement, participation au TFJM) :

- Mission doctorale LABEX (M. Massaro)
- 30h TD IREM encadrement (T. Beliaeva)
- 1863 euros participation TFJM
- 400 euros (adhésion Animath).

CONFERENCES

Conférence

Conférence organisée par l'IREM

« Preuves, erreurs et métaphores dans les
mathématiques »

par **Norbert SCHAPPACHER**
(Professeur des universités – IRMA Strasbourg)

Mercredi 15 octobre 2014
14h00

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

Le point central de l'exposé concerne la possibilité de démonstrations qui distingue les mathématiques de toutes les sciences d'observation.

Cependant, nous verrons que si les mathématiques, conformément à l'idée reçue, semblent effectivement très solides et rarement troublées par des controverses touchant aux théorèmes, la rigueur même des énoncés ouvre la porte à des interprétations insoupçonnées. Ces interprétations souvent métaphoriques et pas toujours reconnues comme telles, exercent une influence non négligeable sur la vie de la discipline.

Nous illustrerons ce point au travers de nombreux exemples.

Conférence

Conférence organisée par l'IREM

« Les nombres normaux »

par Yann Bugeaud

(Professeur des Universités – Directeur de l'IRMA de Strasbourg)

Mercredi 26 novembre 2014
14h00

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

Il est bien connu que le développement décimal d'un nombre rationnel est ultimement périodique, mais que dire de celui de racine de 2 ? Cette question fut posée pour la première fois par Émile Borel, qui conjectura qu'un tel développement doit satisfaire à certaines lois suivies par un nombre réel choisi au hasard. Plus précisément, il est vraisemblable que racine de 2 soit un nombre normal en base 10, c'est-à-dire que, pour tout entier n , tout bloc de n chiffres apparaisse dans le développement décimal de racine de 2 avec la même fréquence $1/10^n$. Nous présentons des résultats récents qui apportent de (très) modestes contributions à ce problème, en adoptant un point de vue de combinatoire des mots.

Conférence

Conférence organisée par l'IREM

« Construction d'ensembles fractals : un exemple de passage de l'infini potentiel à l'infini actuel »

par **Loïc Teyssier**

(Maître de Conférences – IRMA Strasbourg)

Mercredi 11 février 2015 - 14h00

Salle de Conférence

Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA)

Université de Strasbourg

7 Rue René Descartes - Strasbourg

Le flocon de Koch est probablement l'exemple le plus connu d'objet fractal. C'est l'un des rares objets de ce type qui est présenté aux élèves de l'enseignement secondaire, très certainement car son principe de construction est simple. Cependant le flocon est très souvent dépeint comme un *processus répété infiniment* plutôt que comme un *objet accompli en soi*.



Un nombre réel est également la *limite* d'un processus infini. L'intuition de la droite ordonnée permet d'oublier le processus. Il va sans dire que ce n'est qu'une illusion formelle issue de l'habitude, en particulier calculatoire et géométrique, acquise tout au long de l'apprentissage. Toutefois les objets fractals ne semblent pas jouir de la même habitude. Dans cette conférence nous présenterons une théorie justifiant leur existence en tant qu'objets accomplis.

IREM de Strasbourg

Conférence

Conférence organisée par l'IREM

« Les distances usuelles »

par Nathalie Wach

(Maître de conférences – IRMA de Strasbourg)

Mercredi 8 avril 2015

14h30

Salle de Conférence

Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA)

Université de Strasbourg

7 Rue René Descartes - Strasbourg

Chacun a une intuition de la distance euclidienne, utilisée dans nos déplacements de la vie courante, d'autres ont entendu parler de "distance SNCF". Après avoir expliqué les propriétés attendues d'une distance en général, nous étudierons des distances définies sur les ensembles finis à partir d'exemples issus de domaines variés comme la biologie, la linguistique et les mathématiques.

Conférence

Conférence organisée par l'IREM

« Les parcours d'étude et de recherche: la pédagogie
de l'enquête au service des apprentissages »

par **Gaëtan PERRIN**

(Membre du groupe PERMES – IREM de Clermont-Ferrand)

Mercredi 27 mai 2015

15h00

Salle de Conférence

Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA)

Université de Strasbourg

7 Rue René Descartes - Strasbourg

Le groupe PERMES (Parcours d'Etudes et de Recherche en Mathématiques dans l'Enseignement Secondaire) s'insère dans un réseau national piloté par l'Institut Français de l'Éducation.

Depuis septembre 2012, le groupe auvergnat s'intéresse à la façon d'articuler le programme de la classe de 4e afin d'en rendre l'enseignement plus efficace et plus dynamique. Des tests et des retours d'expérimentations sont effectués dans sept classes, issues d'établissements bien différents (rural, urbain, ECLAIR, REP+...). Notre fil directeur consiste, en partant d'une question qui peut être interne ou externe aux mathématiques, à engager une dynamique de questionnements qui conduit à un parcours d'études et de recherches (PER) et à rencontrer l'étude de points du programme.

Nous vous présenterons ici comment la question : " Peut-on déterminer le taux d'alcoolémie d'une personne ayant consommé une quantité donnée d'alcool ? " nous a permis de travailler sur les fractions, les pourcentages et la géométrie dans l'espace.

IREM de
Strasbourg

**UFR de mathématique
et d'informatique**

7 rue René Descartes

F-67084 Strasbourg Cedex

Tél. : (33) 03.68.85.01.30

PUBLICATIONS DE L'IREM DE STRASBOURG

Rédacteurs en chef

FRANÇOIS PLUVINAGE
IREM de Strasbourg
7 Rue René Descartes
67084 Strasbourg
fpluvinage@cinvestav.mx

ERIC RODITI
Sorbonne Paris Cité
Université Paris Descartes
Laboratoire EDA (Education Discours
Apprentissages)
eric.roditi@paris5.sorbonne.fr

Conseillers scientifiques

RAYMOND DUVAL – Lille

ALAIN KUZNIAK – Paris-Diderot
ATHANASIOS GAGATSI – Chypre

Comité de rédaction

ALAIN BRONNER – Montpellier 2
LALINA COULANGE – Bordeaux ESPE
ILIADA ELIA – Chypre
CECILE DE HOSSON – Paris-Diderot
INES M^a GOMEZ-CHACON, Madrid UCM
NADIA HARDY - Montréal Concordia
FERNANDO HITT – Montréal UQAM
CATHERINE HOUEMENT – Rouen ESPE
MARIA ALESSANDRA MARIOTTI – Siena

ASUMAN OKTAÇ – Mexico Cinvestav-IPN
LUIS RADFORD – Sudbury Laurentienne
JEAN-CLAUDE REGNIER – Lyon 2
PHILIPPE R. RICHARD - Montréal Udm
MAGGY SCHNEIDER – Liège
DENIS TANGUAY – Montréal UQAM
LAURENT THEIS – Sherbrooke
LAURENT VIVIER – Paris-Diderot
CARL WINSLOW – Copenhagen University
MONCEF ZAKI – Fès FSDM

Responsable de publication

JOSIANE NERVI-GASPARINI – Directrice de l'IREM de Strasbourg

Secrétariat d'édition

BRUNO METZ – IREM de Strasbourg

Éditeur

IREM de Strasbourg
Université de Strasbourg
7, rue René Descartes
F - 67084 STRASBOURG Cedex
irem@math.unistra.fr

Tel. +33 (0)3 68 85 01 30
Fax. +33 (0)3 68 85 01 65
Bibliothèque : +33 (0)3 68 85 01 61

<http://irem.unistra.fr>

SOMMAIRE

ÉDITORIAL	7
MAGGY SCHNEIDER, PIERRE JOB, YVES MATHERON, ALAIN MERCIER (Belgique, France) <i>Extensions praxémiques liées aux ensembles de nombres : des complexes aux relatifs</i>	9
IRENE FERRANDO, LLUÍS M. GARCÍA-RAFFI, LORENA SIERRA (Espagne) <i>A proposal of action to introduce modelling in secondary classroom</i>	47
MIREILLE SABOYA, NADINE BEDNARZ, FERNANDO HITT (Canada) <i>Le contrôle exercé en algèbre : conceptualisation et analyses en résolution de problèmes</i>	61
VIVIANE DURAND-GUERRIER, THOMAS HAUSBERGER, CHRISTIAN SPITALAS (France) <i>Définitions et exemples : prérequis pour l'apprentissage de l'algèbre moderne</i>	101
SAMANTHA QUIROZ, FERNANDO HITT, RUTH RODRIGUEZ (Mexique, Canada) <i>Evolution des conceptions de futurs enseignants du primaire sur la modélisation mathématique</i>	149
MAHA ABOUD-BLANCHARD, ALINE ROBERT (France) <i>Former des formateurs d'enseignants de mathématiques du secondaire : un besoin, une expérience et une question d'actualité</i>	181
LAURENT VIVIER <i>Note de lecture : APOS theory, a framework for research and curriculum development in mathematics education...</i>	207
INFORMATIONS POUR LES AUTEURS	215

ISSN 0987-7576

Consultation en ligne des volumes parus antérieurement :

<http://mathinfo.unistra.fr/irem/publications/>

La même consultation en ligne est possible sur les deux sites miroirs suivants.

IREM Université de Paris Diderot : http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/articles/Annales_de_didactique_et_de_sciences_cognitives/

Université de Montréal : <http://turing.scedu.umontreal.ca/Annales/>

Publications des animateurs de l'IREM de Strasbourg

Jean-Claude Rauscher et Robert Adjage :

Número Especial 2014. Revista latinoamericana de investigación en matemática #Relime 17(4), 41-64. "Espaces de travail et résolution d'un problème de modélisation", artículo de Jean-Claude Rauscher y Robert Adjage.

Disponible en: <http://clame.org.mx/relime/201401d.pdf>

Jean-Pierre Friedelmeyer :

Chez Ellipses, *"Les constructions mathématiques avec des instruments et des gestes"*

Cet ouvrage collectif a été conçu et élaboré dans le cadre de la Commission inter-IREM "Épistémologie et histoire des mathématiques". L'équipe était composée d'Évelyne Barbin, Dominique Bénard, Anne Boyé, Jean-Pierre Friedelmeyer, Jean-Paul Guichard, Patrick Guyot, Frédéric Métin, Guillaume Moussard, Marc Moyon, Dominique Tournès et Marc Troudet.

Cet ouvrage s'adresse à toutes les personnes intéressées par les sciences et les techniques : étudiant, enseignant, formateur, ingénieur, amateur, tous désireux de comprendre les ressorts de l'invention mathématique par une approche historique de cette discipline.

Il tombe à pic avec certaines orientations de la "stratégie mathématiques" de notre Ministre.

Cet ouvrage met en scène, en dix chapitres, des instruments qui ont été inventés dans l'histoire pour résoudre des problèmes.

- Comment mesurer la hauteur d'une tour ?
- Comment mesurer la largeur d'une rivière ?
- Comment construire un carré de surface donnée ?
- Comment construire un pentagone régulier ?
- Comment cartographier ?
- Comment protéger une forteresse ?

Pour résoudre tous ces problèmes pratiques, esthétiques ou théoriques et bien d'autres, il faut ruser. Cette ruse élaborée tout au long des siècles s'appelle « les mathématiques » et les solutions apportées ne sont pas tant des applications des mathématiques que des prémisses à leur construction.

Vous trouverez la fiche détaillée avec le sommaire sur le site internet :

http://www.editions-ellipses.fr/product_info.php?products_id=10020

Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

METZ	Bruno	Secrétariat
CARABIN	Christine	Bibliothèque

ANIMATEURS DE L'IREM

NOM - Prénom	Groupe	Etablissement d'affectation
ARBOGAST Elisabeth	Didactique	Lycée Ribeaupierre (Ribeauvillé)
ARCHIS Anne	Didactique-Mémoire et apprentissage-Collège	Collège Martin Schoengauer (Ostwald)
AUDEOUD Jérôme	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Gymnase Jean Sturm (Strasbourg)
BAUSSAN Eric	Liaison Lycée-Université	Université de Strasbourg - IPHC
BELIAEVA Tatiana	Didactique.-Cycle 3-Enseigner par les problèmes-Mémoire et apprentissage	Université de Strasbourg
BERNHARDT Christel	Rallye de mathématiques	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
BERTRAND Frédéric	Modélisation	IRMA
BOETSCH Aline	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Collège Hector Berlioz (Colmar)
BOUBEL Charles	Liaison Lycée-Université	IRMA
BOURDENET Gilles	Didactique-Collège	Collège de la Souffel (Pfulgriesheim)
BURCK Cathy	Didactique- Enseigner à travers la résolution de problèmes	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)
CABASSUT Richard	Cycle3 – Lycée professionnel	ESPE - LISEC
CANDELORO Audrey	Didactique-Mémoire et apprentissage-Collège	Collège Twinger (Strasbourg)
CASPAR Fabien	Lycée professionnel	Rectorat
CHEVRIER Franck	Algorithmique	Lycée Robert Schuman (Haguenau)
CHILLES-BRIX Hélène	Mémoire et apprentissage	Collège Jacques Twinger (Strasbourg)
CZERNIAK Stephan	Histoire des mathématiques	Lycée Couffignal (Strasbourg)
DREYFURST François	Liaison Lycée-Université	LPO Stanislas (Wissembourg)
DUDT Nadia	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Lycée de Sarre-Union
DUPUIS Claire	Didactique	Retraitée
EL-FARISSI Farid	Lycée professionnel	Lycée René Cassin (Strasbourg)
ERDRICH Nicolas	Collège	Collège Saut du lièvre (Bischwiller)
FAHRER Claude	Modélisation	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
FRICKER Danièle	Enseigner à travers la résolution de problèmes	LEGT Henri Meck (Molsheim)

FRIEDELMEYER Jean-Pierre	Histoire des mathématiques	Retraité
GALLART Matthieu	Liaison Lycée-Université	Université de Strasbourg - IPCMS
GASSER Jean-Luc	Mémoire et apprentissages en mathématiques	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)
HECHNER Florian	Histoire des mathématiques	Lycée St Eienne (Strasbourg)
HEYD-GENY Michèle	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
KAHN Claudine	Rallye de mathématiques	Retraîtée
KAZA Jamila	Lycée professionnel	Lycée Emile Mathis (Schiltigheim)
KERNEIS Gérard	Didactique	Lycée Pasteur (Strasbourg)
KOCH Bernard	Algorithmique	Retraité
KRATZ Jean-Jacques	Lycée professionnel	Lycée Emile Mathis (Schiltigheim)
KUNTZ Simon	Histoire des mathématiques	Lycée Heinrich-Nessel (Haguenau)
LE CAM Gilbert	Algorithmique	Lycée R. Schuman (Haguenau)
LORANT Sonia	Mémoire et apprentissages en mathématiques	ESPE-LISEC
MAA Leïla	Liaison Lycée-Université	Lycée Zeller (Bouxwiller)
MAETZ Chantal	Didactique	Lycée Institution Ste Clotilde (Strasbourg)
MAUMY-BERTRAND Myriam	Modélisation	Université de Strasbourg
MEHRENBARGER Michel	Modélisation	IRMA
MITSCI Claudine	Algorithmique	Université de Strasbourg
MORGANT Stéphane	Cycle3	Collège de Truchtersheim
MUNYAZIKWIYE Alphonse	Didactique	Lycée Couffignal (Strasbourg)
NAJHI Ahmed	Lycée professionnel	Lycée René Cassin (Strasbourg)
NERVI-GASPARINI Josiane	Directrice de l'IREM	Université de Strasbourg
OUGIER Sébastien	Collège	Collège Esplanade (Strasbourg)
PELNARD Claude	Collège	Collège La Providence (Strasbourg)
PEQUIGNOT Nicolas	Lycée professionnel	Lycée Emile Mathis (Schiltigheim)
PLUVINAGE François	Annales de didactique	Retraité
QUELEN Jean-Paul	Modélisation	Lycée Jean Monnet (Strasbourg)
RAUSCHER Jean-Claude	Didactique- Mémoire et apprentissages en mathématiques	Retraité
REGOURD Rémi	Modélisation - Collège	Lycée des Pontonniers (Strasbourg)
RICO Hélène	Cycle3	Collège Mentel (Sélestat)
ROUSSET-BERT Suzette	Didactique- Statistiques et probabilités au lycée	IA-IPR retraitée
SCHAEFFER Quynh-Nhu	Algorithmique- Liaison Lycée-Université	Lycée Leclerc (Saverne)
SCHLADENHAUFEN Odile	Histoire des mathématiques	Retraîtée

SCHLIENGER Jean-Paul	Histoire des mathématiques	Retraité
SCHULTZ Anne	Didactique-Mémoire- Enseigner à travers la résolution de problèmes	Collège de Heiligenstein
SCHULTZ Christian	Didactique-Mémoire	Lycée Schuré (Barr)
SECHAUD Nicolas	Cycle 3	IEN
SENJEAN Marion	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
SISSOKO Tierno	Cycle 3	Maison pour la Science
SOYEUX Yoann	Didactique	Collège Jacques Prévert (Wintzenheim)
STENGER Alain	Lycée Professionnel	Lycée Marguerite Yourcenar (Erstein)
STOLL André	Histoire des mathématiques	Retraité
TANO H Hélène	Liaison Lycée-Université	Lycée Pascal (Colmar)
TEYSSIER Loïc	Liaison Lycée-Université	Université de Strasbourg
THOMAS Catherine	Histoire des mathématiques	Collège du Stockfeld (Strasbourg)
TOMASINI Guillaume	Histoire des mathématiques	Lycée Heinrich-Nessel (Haguenau)
VENTURINI Christophe	Didactique	Collège Érasme (Strasbourg)
VOGEL Nicole	Algorithmique - Didactique	Lycée R. Schuman (Haguenau)
WACH Nathalie	Cycle 3 - Collège	Université de Strasbourg
WACHTEL Stéphanie	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Lycée Jean Mermoz (Saint-Louis)
WAMBST Marc	Cycle 3	Université de Strasbourg
WEIL Dominique	Modélisation	Lycée International (Strasbourg)
WENNER Brigitte	Didactique	Rectorat
WIEDERHOLD Pauline	Mémoire et apprentissages en mathématiques	Collège Marcel Pagnol (Wasselonne)
WILLM Aline	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
WOZNIAK Floriane	Didactique	ESPE
ZERR Christelle	Enseigner à travers la résolution de problèmes	Lycée Jean Mermoz (Saint-Louis)
ZIEGLER Michèle	Collège	Retraîtée

Leonardo Fibonacci (1175 – 1250)

Né à Pise en Italie, son éducation s'est faite en grande partie à Béjaïa en Algérie où son père Guilielmo Bonacci était le représentant des marchands de la république de Pise. C'est dans cette ville portuaire qui est à l'époque un centre commercial et intellectuel, que Fibonacci commence son éducation en mathématiques. Il étudie notamment les travaux algébriques d'Al-Khwarizmi.

De retour à Pise en 1198, il introduit les chiffres arabes et la notation algébrique.

Son ***Liber abaci*** ou traité sur les calculs, fondé sur le calcul décimal à une époque où tout l'Occident utilisait encore les chiffres romains est fortement influencé par les mathématiciens arabes ; il est d'ailleurs rédigé en partie de droite à gauche.

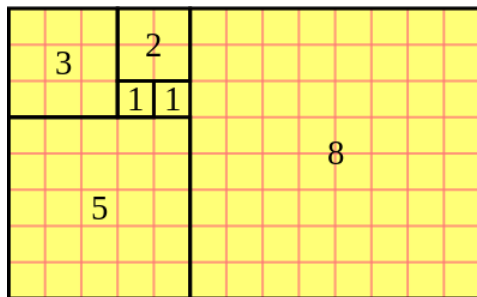
Fibonacci est plus connu de nos jours pour un de ses problèmes conduisant à la suite qui porte son nom.

La suite (F_n) est définie par la donnée de $F_0=0$, $F_1=1$ et par la relation de récurrence $F_n=F_{n-1}+F_{n-2}$ pour $n>1$.

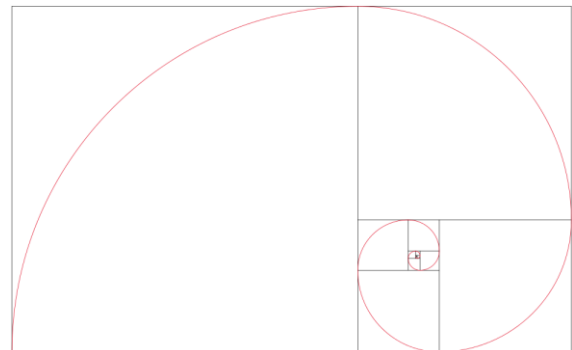
Les termes successifs de la suite de Fibonacci sont :

$F_0=0$, $F_1=1$, $F_2=1$, $F_3=2$, $F_4=3$, $F_5=5$, $F_6=8$, $F_7=13$, $F_8=21$, $F_9=34$, $F_{10}=55$, $F_{11}=89$, ...

Ces nombres apparaissent dans la nature (nombre des pétales de certaines variétés de fleurs, nombre de spirales formées par les graines dans le cœur d'un tournesol ou par les écailles des pommes de pin, la spirale d'un nautilus...).



Carrés de Fibonacci en spirale



Approximation d'une spirale d'or créée en dessinant des arcs de cercle reliant les coins opposés de carrés dans un pavage Fibonacci. Celui-ci utilise des carrés de tailles 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, et 34.

Contacts

Direction : Josiane Nervi
nervi@math.unistra.fr

Secrétariat : Bruno Metz
bruno.metz@unistra.fr