

Sommaire

Préambule.....	3
Organigrammes	7
Moyens mis à la disposition des animateurs de l’IREM pour accomplir leurs missions.....	9
Bibliothèque	10
Secrétariat	12
TRAVAUX DES GROUPES DE L’IREM	
Collège	14
Apport des recherches en Didactique.....	15
Enseigner à travers la résolution de problèmes	17
ERMEL	20
Histoire des Mathématiques	23
Liaison Lycée-Université	24
Lycée Professionnel	26
Mémoire et apprentissages en mathématiques	27
Modélisation.....	29
FORMATION DES ENSEIGNANTS.....	31
RAYONNEMENT ET POPULARISATION	
Stage MathC2+.....	35
Rallye Mathématique d’Alsace	39
Cercle Mathématique	42
MATh.en.JEANS	43
Graines de Sondeur	47
Fête de la Science	49
CONFERENCES ORGANISEES PAR L’IREM	51
ANNALES DE DIDACTIQUE ET DE SCIENCES COGNITIVES	56
PERSONNES AYANT CONTRIBUE AUX ACTIVITES DE L’IREM	59

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 2017-2018. Il présente également les perspectives et projets de l'Institut pour l'année 2018-2019.

Au cours de l'année qui vient de s'écouler, L'IREM a déployé ses activités dans de nouvelles directions tout en respectant le cadre de ses missions de formation des formateurs et de vecteur du rayonnement des mathématiques et des sciences au sein de l'UFR de mathématique et d'informatique.

En octobre 2017 l'IREM a coordonné la mise en place et l'animation d'un atelier « Mathématiques en Egypte et Mésopotamie » dans le cadre de la Fête de la Science, en partenariat avec l'IRMA, la BNU et les départements d'assyriologie et d'égyptologie.

La place privilégiée qu'occupe l'IREM, à l'interface de l'enseignement supérieur et de l'enseignement scolaire a permis de mener à terme, en collaboration avec l'Université et le rectorat, des projets originaux en direction de lycéens encadrés par des chercheurs.

Outre l'organisation du Rallye Mathématique d'Alsace et sa collaboration aux Olympiades de mathématiques, l'IREM a coordonné la participation de quatre groupes alsaciens au Challenge national graines de sondeur. La constitution d'un jury strasbourgeois a départagé et conseillé les finalistes qui ont présenté leurs travaux au colloque francophone sur les sondages à Lyon en octobre 2018. Ces lycéens ont remporté le premier prix national.

Pour la deuxième année consécutive, l'IREM a travaillé avec l'association Math en Jeans et favorisé l'engagement des chercheurs auprès d'enseignants de collèges et lycées de l'académie pour encadrer des groupes d'élèves travaillant pendant toute une année sur un sujet mathématique original. L'IREM a facilité les rencontres en mettant à disposition la salle des animateurs et a contribué financièrement à l'organisation du congrès de Nancy qui a rassemblé les équipes du Grand-Est. Au vu du succès de ce programme, trois établissements supplémentaires participeront à ce dispositif en 2018-2019. Afin de permettre aux doctorants en mathématique de prendre part à l'encadrement des groupes, l'IREM a demandé et obtenu que leur participation au projet soit reconnue comme formation doctorale inscrite dans le programme des formations disciplinaires de l'Ecole Doctorale (MSII).

Pour la septième année consécutive, l'IREM, de concert avec l'UFR de mathématique et d'informatique et le Rectorat, a organisé une semaine mathématique « Math C2+ » à destination d'élèves de seconde de l'académie de Strasbourg. Nous avons accueilli dans les locaux de l'UFR une quarantaine d'élèves qui ont assisté à des conférences en amphithéâtre et participé à des ateliers en groupes encadrés par des enseignants-chercheurs sur des thèmes aussi variés que l'étude théorique des jeux, le codage de l'information ou les nombres constructibles à la règle et au compas. Le partenariat avec l'Université de Haute-Alsace a permis de lancer l'édition mulhousienne 2018 en parallèle avec la nôtre. Ce partenariat sera reconduit pour la session 2019 avec une mutualisation partielle des programmes.

L'IREM n'a pas pour autant négligé sa mission de formation de formateurs. De nouveaux groupes ont vu le jour aux côtés de ceux toujours en place et dont le bilan des travaux se trouve à partir de la page 13.

Ainsi à l'automne 2017 un groupe ERMEL animé par des professeurs des écoles a été créé par Catherine Thomas, formatrice à l'ESPE.

Les enseignants-chercheurs en informatique, Basile Sauvage et Julien Narboux, ont confirmé leur engagement pérenne à l'IREM en créant et animant un groupe Informatique au printemps 2018.

Sous l'impulsion de Frédéric Jaëck, responsable à l'ENS-Ulm du magazine en ligne Culture Math, un groupe de rédaction et contribution s'est mis en place avec des enseignants-chercheurs, des doctorants et des collègues enseignant en CPGE et lycées à la rentrée 2018.

Enfin, un groupe "Jeux mathématiques" va prendre ses marques pour 2019. Il est coordonné par Richard Cabassut (ESPE).

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

Cette année encore l'IREM a accueilli les candidats Bas-Rhinois aux épreuves du DU « Compétence Complémentaire en Informatique pour l'Enseignement (CCIE) » piloté par l'IREM de Marseille. Ce diplôme est réservé aux enseignants du second degré souhaitant se former par télé-enseignement.

Trois conférences se sont tenues durant l'année 2017-2018. Il s'agit de celles de Basile Sauvage en décembre 2017, Charlotte Derouet et Sylvie Alory en janvier 2018, puis Joël Briand en mai 2018. La conférence de Jean-Paul Delahaye initialement prévue en avril a eu lieu début novembre 2018 et aura coïncidé avec la célébration du cinquantième anniversaire de l'IREM de Strasbourg.

L'IREM de Strasbourg a co-organisé avec les deux autres IREM du Grand-Est un cycle de séminaires de didactique des mathématiques. Les deux premières sessions se sont tenues respectivement à Reims et Nancy en janvier et octobre 2018. Pour la session strasbourgeoise du 14 novembre 2018, nous avons eu le plaisir d'accueillir Viviane Durand-Guerrier pour une conférence intitulée "Diffusion des résultats de recherche en didactique des mathématiques dans l'enseignement supérieur. Un défi à relever". Cette série de conférences a été filmée et le document vidéo sera diffusé dans l'ensemble du réseau des IREM.

Comme chaque année, des animateurs de l'IREM ont assuré de nombreuses formations et animations pédagogiques dans l'Académie (on en trouvera la liste pages 31 à 33). 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.

Une présentation de l'IREM et de ses missions ainsi qu'une visite commentée de la bibliothèque ont été organisées en décembre 2017 pour les professeurs stagiaires. Une conférence de Basile Sauvage sur le thème de la lumière a clôturé la journée.

Les Annales de Didactique et de Sciences Cognitives prennent un nouvel élan avec une équipe éditoriale renouvelée mais toujours sous la direction de François Pluvinaige. Les volumes seront désormais accessibles en ligne un an après leur publication et ce, pour en faciliter la diffusion. Un « Volume spécial English-French » a été publié en juillet 2018 et le volume 23 l'a été en octobre 2018. On en trouvera les sommaires pages 51 à 55.

Madame Brigitte Wenner, IA-IPR de mathématiques responsable de la mise en œuvre académique du projet Villani-Torossian trouvera en l'IREM un partenaire qui s'engagera aux côtés des autres acteurs institutionnels (Rectorat, Inspection Générale, UFR, ESPE).

Enfin, l'IREM de Strasbourg a été choisi par la Commission Inter-IREM chargée de la formation pour organiser le colloque de la CORFEM (COMmission de Recherche sur la Formation et l'Enseignement des Mathématiques) inscrit au Plan National de Formation. Nous accueillerons pendant deux jours en juin 2019 environ 120 enseignants et chercheurs qui travailleront sur les thèmes suivants:

- Raisonner, prouver et démontrer en mathématiques
- Algorithmique et programmation – savoirs informatiques à enseigner ou enseignés au collège et au lycée

L'IREM ne pourrait assurer ses nombreuses missions sans le soutien indéfectible de l'Université de Strasbourg et de l'UFR de mathématique et d'informatique ainsi que de l'appui précieux de la Rectrice de l'Académie de Strasbourg, Chancelière des Universités d'Alsace, et des IA-IPR de mathématiques.

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. L'IREM doit beaucoup à l'engagement de Christine Carabin qui veille sur notre bibliothèque, ainsi qu'à la disponibilité sans faille et à la compétence de Bruno Metz, notre secrétaire.

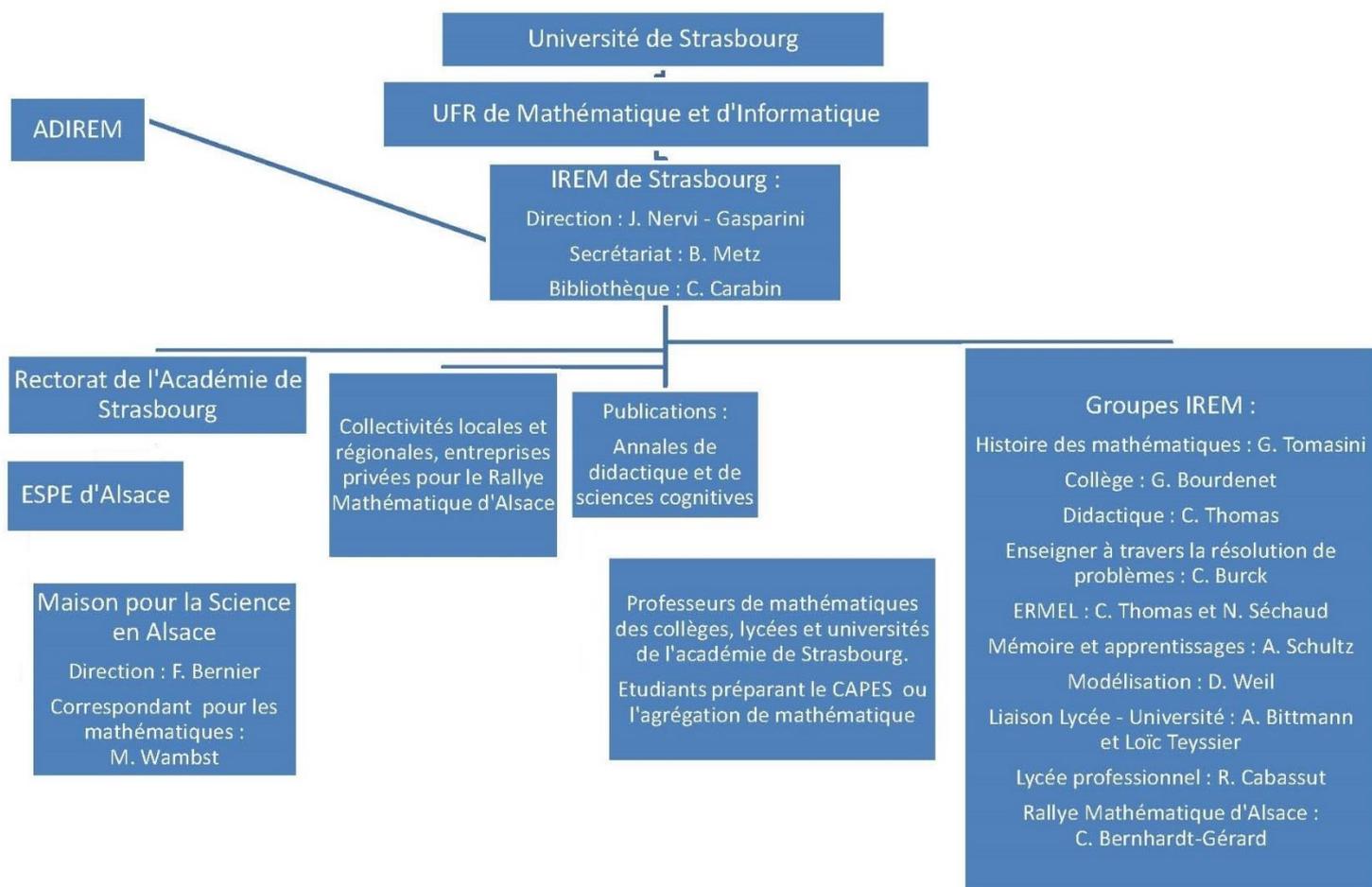
Merci à tous ceux qui contribuent par leur présence et leurs travaux à faire de l'IREM un institut reconnu et respecté.

Josiane NERVI-GASPARINI, Directrice de l'IREM

ORGANIGRAMMES

ANNEE 2018

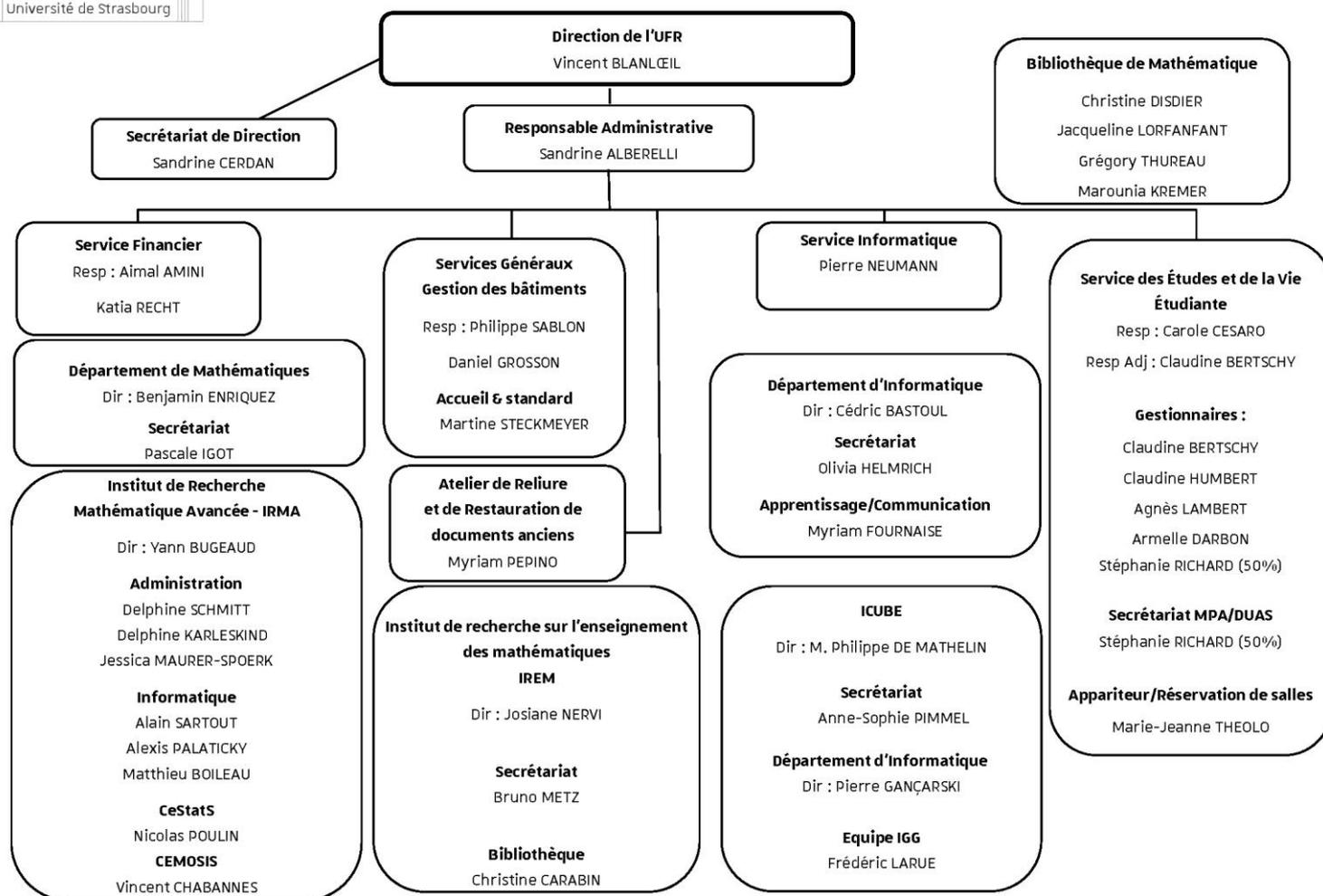
Organigramme de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Strasbourg



Université de Strasbourg – UFR de Mathématique et d'Informatique

Unité de formation et de recherche
de **mathématique** et d'**informatique**
Université de Strasbourg

Organigramme des services



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

- 18,25 IMP (Indemnités pour Missions Particulières) sont mises à la disposition de l'IREM et se décomposent ainsi :
 - 11,75 IMP « globalisées » attribuées par la DGESCO (Ministère)
 - 6,5 IMP attribuées par le Rectorat

- 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.

- 60 heures (HSE) « déglobalisées » ont été attribuées à titre non pérenne aux enseignants du second degré participant à l'un 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 : *Lycée – Université*

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 le choix d'acquisition des collections, notamment concernant les ouvrages de préparation au CAPES et à l'Agrégation, 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://bibmath.math.unistra.fr: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 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 et de l'IRMA.

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

Année universitaire du 01/09/2017 au 31/08/2018					Année civile 2017		
Fréquentation		Notices ouvrages		Périodiques		Acquisitions	
Inscrits	82	Colloques	375	Abo frs	9	Achats	96
Visites	712	Thèses	287	Abo étr	3	Dons	26
Emprunts	642	Ouvrages	8288	Échange	4	Échange	11
		Notices biblio	8950	Électronique	1	Total	133

Activités de l'année 2017/2018

Le nombre de lecteurs inscrits à très faiblement diminué par rapport à l'année universitaire précédente (7 de moins). Néanmoins, une hausse de fréquentation et du nombre d'emprunts est à noter (respectivement 118 et 63).

Si le total des acquisitions est inférieur à celui de l'an passé (164), les achats ont cependant augmentés (31 de plus). Ce sont les dons et spécimens (60 de moins) qui expliquent cette différence. Pour mémoire, les éditeurs avaient répondu généreusement aux demandes d'envoi.

Les échanges Inter-IREM sont quant à eux stables.

La baisse du nombre d'ouvrages et de notices bibliographiques se justifie par les documents mis au pilon, 66, presque autant que l'an passé.

Les publications de l'IREM : *L'Ouvert*, *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* et certaines brochures épuisées sont disponibles en ligne à l'adresse suivante <http://irem.unistra.fr/>. La barrière de 3 ans a été abolie pour les *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*. Les articles sont accessibles en texte intégral dès la parution du nouveau volume.

L'excédent des volumes papier 1 à 12 des *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* a été retiré du stock début janvier 2018.

Une campagne similaire à l'an passé - dons (moyennant paiement des frais de port ou échange) - est en projet pour les brochures les plus anciennes.

Le récolement et la fusion des fonds APMEP et Jeux est achevé, il se nomme désormais culture. Le désherbage du fonds Histoire est également terminé.

Dans l'optique d'une réunion des bibliothèques de l'IREM et de l'IRMA, une réflexion sur le récolement, le désherbage et surtout la rationalisation du fonds Math a débuté. En effet, ce fonds possède bon nombre d'ouvrages qui sont également présent dans la bibliothèque de mathématiques de l'UFR.

La fin de l'année universitaire a vu débiter, à la bibliothèque, une fouille dans les archives papiers et numériques pour la préparation du cinquantenaire de l'IREM de Strasbourg.



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 de décharge, 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 (demande 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 numéro spécial « English-French » des *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (juillet 2018). Il a la responsabilité du bon déroulement de l'édition de ces publications en assurant le suivi des tirages auprès des imprimeries.



TRAVAUX DES GROUPES DE L'IREM

Groupe « Collège »

Coordonnateur : Gilles Bourdenet

Participants : Anne Archis, Annabelle Bontemps, Nicolas Erdrich,
Sébastien Ougier, Rémi Regourd, Nathalie Wach,

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.

Bilan de l'année scolaire 2017 – 2018

Cette année, nous avons continué notre travail sur la progressivité des apprentissages liés aux nombres en écriture fractionnaire. Les questions "flash" occupent une place prépondérante, elles nous permettent d'anticiper, d'entretenir et de consolider les apprentissages visés, en favorisant un apprentissage expansé.

La prise en compte et le traitement des erreurs les plus symptomatiques sont largement développés dans la brochure dont nous poursuivons la rédaction. Nous avons également commencé une réflexion sur la place des institutionnalisations : à quel moment, comment, quelle forme...

D'une façon générale, l'idée dominante de nos écrits reste que le langage symbolique est un obstacle dans la compréhension en profondeur du nombre en écriture fractionnaire. Le recours régulier à la langue naturelle et à la droite graduée, pour expliciter les raisonnements liés aux problèmes et calculs mettant en jeu des nombres en écriture fractionnaire, permet alors une meilleure compréhension de l'élève.

Perspectives 2017 – 2018

Finaliser la rédaction de la brochure.

Nombre d'années d'existence : 7 ans

Groupe « Apport des recherches en didactique »

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

Participants : Anne ARCHIS, Tatiana BELIAEVA, Gilles BOURDENET,
Cathy BURCK, Audrey CANDELORO, Jean-Pascal CLAERR,
Claire DUPUIS, Gérard KERNEIS, Chantal MAETZ, Didier
MARTIN, Alphonse MUNYAZIKWIYE, Patrick PRIGNOT,
Suzette ROUSSET-BERT, Rémi REGOURD, Anne SCHULTZ,
Christian SCHULTZ,
Marion SENJEAN, Yoann SOYEUX, Christophe VENTURINI,
Pauline WIEDERHOLD, Aline WILLM.

Présentation des activités du groupe IREM « Apport des recherches en didactique »

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 vocation d'approfondir les connaissances de didactique relatives aux contenus mathématiques enseignés à l'Ecole, au Collège et au Lycée au moyen de lectures commentées d'articles issues de la Recherche, et de rencontres avec des chercheurs. Les formateur.e.s ainsi nourris sont plus à même 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 (MC retraité) et Catherine Thomas (PRAG de mathématiques à l'ESPE).

Nous nous réunissons traditionnellement quatre fois par an.

Notre travail cette année :

07 décembre 2017 - Séance de préparation à la conférence du 31 janvier

Lectures préliminaires :

- *Analyse des activités d'introduction de la notion de fonction de densité dans les manuels.* C. Derouet. Extrait de sa thèse de doctorat (2016)
- *La fonction de densité au carrefour entre probabilités et analyse en terminale S. C.* Derouet. Thèse de doctorat (2016)

Cette séance a été animée par Charlotte Derouet, qui nous a remis en perspective le contexte de sa recherche, et ravivé nos connaissances sur les fonctions de densité.

31 janvier 2018- Conférence de Charlotte Derouet (MC en didactique des mathématiques à

l'ESPE de Strasbourg) et Sylvie Alory (Professeure de mathématiques au lycée La Fontaine à Paris)

"Et si on articulait les lois à densité et le calcul intégral en terminale S ? »

Il s'agissait d'exposer un travail conjoint entre une chercheuse et une enseignante de terrain afin de tester une séquence de mathématiques :

Cette séquence originale a la particularité de proposer conjointement l'enseignement des probabilités à densité et celui du calcul intégral. Son objectif est de motiver l'apprentissage du calcul intégral, par le biais de l'étude de problèmes probabilistes.

Cette conférence a été, comme d'habitude, suivie d'un échange très animé et passionnant entre les membres du groupe et les conférencières.

16 mars 2018 – Séance d'étude de cas et de compte-rendu de lecture.

Lectures préliminaires :

- R. Duval & F. Pluvinage (2016), Apprentissages algébriques. Première partie - Points de vue sur l'algèbre élémentaire et son enseignement. *Annales de didactiques et de Sciences cognitives*, n°21, p.117-15

En présence des auteurs, Jean-Claude Rauscher nous a présenté « le cas Jonathan », un élève dont les difficultés en algèbre sont éclairées par des éléments d'analyse produits par le texte.

16 mai 2018 – Conférence de Joël Briand

L'enseignement des nombres décimaux à l'école primaire et au collège : obstacles et choix didactiques -

Cette conférence a été préparée l'année dernière.

Groupe « Enseigner à travers la résolution de problème »

Coordonnatrice : Cathy Burck

Participants : Jérôme Audéoud, Tatiana Beliaeva, Charlotte Derouet, Danièle Fricker, Emmanuel Laag, Anne Schultz, Marion Senjean, Aline Willm

Problématique

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'année scolaire 2017 – 2018

Le groupe est constitué cette année de 4 professeurs de lycée (Aline , Cathy, Danièle, Marion), de deux enseignants en collège (Anne et Emmanuel) et d'un enseignant en collège et lycée (Jérôme) et de deux universitaires (Tatiana et Charlotte) qui nous apportent leur expertise didactique.

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 d'introduction de notion 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, pour guider l'enseignant, est écrit pour chacune d'elles. Certaines expérimentations nous amènent à modifier l'énoncé ou à proposer de nouveaux déblocages suite aux difficultés des élèves. Ces différents éléments sont notés dans la fiche enseignant accompagnant les différents problèmes.

Nous insistons également, lors de ces recherches, sur la production d'écrit par les élèves ; en effet, dans ces activités, écrire permet de chercher et aussi de travailler la compétence communiquer.

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. En effet, leurs écrits permettent, pendant la phase de régulation menée par l'enseignant, et après avoir été hiérarchisés, de construire la notion en jeu.

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.

Nombres d'années d'existence : 7 ans

Perspectives 2018 – 2019

L'objectif du groupe est de poursuivre la publication sur le site de l'I.R.E.M. et sur notre site mathouvert.wordpress.com (ce dernier permet une présentation moins linéaire que sur le site de l'Irem) :

- compléter la publication des **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 ;
- reprendre le travail avec les enseignants du collège afin de proposer une continuité dans les apprentissages.
- proposer une réflexion sur l'évaluation par compétence lors de ces travaux.

Production 2017 – 2018

Communications (orales)

- Intervention pour la préparation des étudiants à l'oral du CAPES interne.
- Animation de deux stages P.A.F. intitulés :

« enseigner les mathématiques à travers les problèmes » niveau lycée ;

« développer et évaluer des compétences en mathématiques à travers la résolution de problèmes au collège ».

Communications (écrites)

Création d'une « brochure » en ligne sur le site mathouvert et publication sur le site de l'I.R.E.M contenant :

-des « fiches techniques » qui 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.

- des points didactiques expliquant cette manière de travailler en mathématique.

Groupe « ERMEL »

Coordonnateurs : Catherine THOMAS, Nicolas SECHAUD

Participants : Julien ANGLARD, Jennifer KIEFFER, Joanna PALMITESSA, Justine PAUL-GUEBERT, Line RODRIGUEZ, Mickaël SAHLING, Sven SEYFRIED, Gwenola URVOY

Présentation

Le groupe IREM « ERMEL » nouvellement créé cette année, s'est donné pour tâche de rassembler des enseignantes et enseignants du premier degré utilisateurs de la ressource ERMEL et des formatrices et formateurs de l'ESPE promoteurs auprès des futurs enseignants de cette même ressource.

Ses premiers objectifs, *a priori*, étaient :

- d'accompagner des enseignantes et enseignants du premier degré dans la prise en main de cette ressource en classe,
- de dégager les questions saillantes posées par un enseignement basé sur la construction des savoirs par les situations,
- de créer des scénarios de formation visant à s'approprier les principes d'un tel enseignement : choix et analyse d'une situation, mise au travail des élèves, structuration, institutionnalisation, ...

Le groupe s'est réuni sept fois au cours de l'année 2017-2018, et est parvenu, au bout de cette première année de travaux, à dégager deux axes de travail, dont le développement sera l'objet des années suivantes :

- outiller les membres du groupe en didactique des mathématiques par la lecture commentée d'articles ;
- chercher le geste professionnel d'institutionnalisation à travers les différentes pratiques des membres PE du groupe dans les enchaînements des situations proposées par la ressource ERMEL.

La ressource ERMEL

Basée sur la dialectique outil-objet (Douady, 1986), la ressource ERMEL propose un enseignement sous la forme d'enchaînements de situations dont la résolution permet de construire, de consolider ou de réinvestir les connaissances mathématiques.

Cette ressource se veut un outil de formation des enseignants et propose donc, en amont de la description des situations, un exposé détaillé des notions mathématiques en jeu et des choix didactiques effectués. Il s'agit donc d'une ressource à la fois exigeante, notamment en temps d'investissement, et particulièrement recommandée dans les ESPE.

Un certain nombre de professeurs du premier degré, dont la majorité des animateurs de ce groupe, choisissent donc cette ressource comme support intégral ou partiel de leur enseignement des mathématiques. Et se heurtent rapidement à la question de l'institutionnalisation. En effet, la part belle est faite à la description des situations, à celle de leur mise en œuvre (matériel, organisation des différentes phases, ...), à l'éclaircissement des variables didactiques sur lesquelles peuvent jouer les enseignants, aux productions des élèves, à l'analyse de leurs difficultés éventuelles...

Tout cela produit le plus souvent des situations vécues riches et motivantes pour les élèves. Et l'on se heurte très souvent à la difficulté de choisir quoi garder, si tant est qu'il faille garder quelque chose.

La ressource reste souvent dans l'implicite à ce sujet, considérant peut-être comme évidente la question des savoirs sur lesquels s'appuie la succession des situations. Ceux-ci ont été longuement développés dans les parties théoriques, ce qui peut expliquer leur présence minimale dans la partie descriptive des situations. C'est en tout cas ce qu'il ressort des différents échanges entre les animateurs du groupe. Cette hypothèse est étayée par une analyse théorique de Laparra & Margolinas (2008).

C'est pourquoi le projet de recherche que nous proposons est de focaliser notre attention sur le **geste professionnel d'institutionnalisation**, dans le contexte des situations ERMEL. Il reste à préciser ce geste et à dégager une méthode pour le développer et le transmettre. C'est l'objet du développement qui suit.

Les travaux autour de l'institutionnalisation

Voici ce que dit Guy Brousseau de **l'institutionnalisation** dans un glossaire de didactique entamé en 1998, et actualisé en 2010 (Brousseau, 2010)

[...] Une situation [d'institutionnalisation d'une connaissance] se dénoue par le passage d'une connaissance de son rôle de moyen de résolution d'une situation d'action, de formulation ou de preuve, à un nouveau rôle, celui de référence pour des utilisations futures, personnelles ou collectives.

Exemple : la résolution d'un problème, si elle est déclarée typique, peut devenir méthode ou théorème. Avant l'institutionnalisation, l'élève ne peut pas se référer à ce problème qu'il sait résoudre : devant un problème semblable, il doit produire à nouveau la démonstration. Au contraire après l'institutionnalisation, il peut utiliser le théorème sans en redonner la démonstration ou la méthode sans la justifier.

L'institutionnalisation comporte donc un changement de convention entre les actants, une reconnaissance (justifiée ou non) de la validité et de l'utilité d'une connaissance, et une modification de cette connaissance - qui est « encapsulée » et désignée -et une modification de son fonctionnement. Il correspond donc à une institutionnalisation une certaine transformation du répertoire commun accepté et utilisé par ses protagonistes.

L'institutionnalisation peut consister en une adjonction au répertoire mais aussi en un retrait d'une croyance commune reconnue soudain comme fausse. Les connaissances du répertoire fonctionnent avec un jeu de statuts plus complexe, suivant leur usage. Une institutionnalisation peut consister en modifications plus subtiles. Par exemple l'adoption d'un abus de langage comme signe de l'appartenance à une institution.

L'institutionnalisation peut déjà se produire dans des situations non didactiques d'auto-apprentissage spontané et aussi dans des processus auto-didactiques, c'est alors une convention interne au groupe d'actants (institutionnalisation non didactique).

Mais elle est évidemment fondamentalement liée au processus didactique et résulte d'une intervention spécifique. C'est elle qui permet au professeur et à l'élève de reconnaître et de légitimer « l'objet de l'enseignement », même s'ils le voient de façons différentes. Elle peut consister en la reconnaissance par l'enseignant de la valeur d'une production des élèves.

Elle affirme alors :

(1) que la proposition de l'élève est valide et reconnue comme telle hors du contexte particulier de la situation présente,

(2) qu'elle servira dans d'autres occasions, encore non connues,

(3) qu'il sera alors plus avantageux de la reconnaître et de l'utiliser sous sa forme réduite que de l'établir à nouveau

(4) qu'elle sera acceptée directement par tous ou au moins par les initiés.

Ici, la question n'est probablement pas tant QUOI institutionnaliser (on peut en trouver des traces dans la description des situations, il s'agit *grosso modo* des objectifs de chaque phase), mais COMMENT et QUAND le faire. Il existe de multiples façons d'institutionnaliser, selon la nature des savoirs en jeu, et le rapport au savoir des professeurs. Bernard Blochs (2012) interroge le rôle du cahier de texte au collège (mais la question se transpose tout aussi bien à l'école), en particulier à qui sert-il et par qui est-il rédigé. Il pose ainsi la question de la mémoire de la classe, et de la forme de cette mémoire.

Ainsi, notre groupe s'est donné pour mission de recenser tous les types de trace écrite utilisés en classe en répondant à chaque fois aux questions suivantes :

- Quel type d'écrit ? (définition, propriété, technique, ...)
- Qui l'écrit ?
- A qui s'adresse-t-il ?
- Pour quelle durée ?
- Sur quel support ?
- A quel moment ?
- Pourquoi faire ?
- etc.

Nous espérons qu'émergera, à la suite de la synthèse de ce travail, un outil analytique nous permettant de définir plus précisément ce qui relève de l'institutionnalisation et ce qui n'en relève pas, afin d'outiller les enseignants dans ce geste professionnel.

La suite des travaux dépendra de cet outil. Il est prévu de le mettre à l'épreuve dans les classes des animateurs.

Lectures commentées

Blochs B. (2012). Le cahier de cours au collège : une œuvre du professeur ? Un instrument pour l'élève ?, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 32(2), 159-193

Brousseau G. (1984). *Le rôle du maître et l'institutionnalisation*, en ligne : <http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2012/03/84-11-R%C3%B4le-du-Ma%C3%A0tre.pdf>

Brousseau G. (2010). Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques, http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2010/09/Glossaire_V5.pdf

Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 5-31

Laparra M. & Margolinas C. (2008). *Quand la dévolution prend le pas sur l'institutionnalisation. Des effets de la transparence des objets de savoir*, en ligne <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00779656/document>

Groupe « Histoire des Mathématiques »

Coordonnateur : Guillaume Tomasini

Participants : Stephan Czerniak, Jean-Pierre Friedelmeyer, Florian Hechner, Simon Kuntz, André Stoll, Mathias Zessin

Résumé du travail réalisé :

Le groupe Histoire des Mathématiques a consacré ses travaux en séance à des questions autour de la chute des corps et aux questions soulevées par les textes étudiés. Parallèlement, le groupe continue à travailler à la rédaction de comptes rendus sur les séances des années passées et notamment les fractions continues et les équations aux différences.

Les séances de l'année scolaire 2017-2018 ont porté sur les sujets suivants :

- Septembre : Présentation d'extraits de Galilée sur le mouvement uniforme et le mouvement uniformément accéléré (textes issus des *Discours à propos de deux sciences nouvelles*)
- Octobre : Approfondissement de certains passages de Galilée. Présentation d'extraits des *Principia* de Newton.
- Novembre : Approfondissement de la théorie mathématiques des premières et dernières raisons de Newton. Présentation de la notion de courbe brachystochrone et résolution du problème par Jean Bernoulli
- Décembre : Rappels divers sur les coniques à partir de textes d'Appolonius et de manuels scolaires.
- Janvier : Approfondissement de la théorie de la force centripète de Newton et complément sur la géométrie projective (texte de De La Hire). Résolution du problème de la courbe brachystichrone par Jacques Bernoulli.
- Février : Propriétés de la cycloïde (construction des tangentes, centre de courbure, etc.) à partir de l'*Analyse des Infiniment Petits* du marquis de L'Hospital.
- Mars : Constructions diverses de coniques (par 5 points, 5 tangentes, 2 points et 3 tangentes, etc.) en suivant Poncelet.
- Avril : Géométrie projective d'après Poncelet.
- Mai : Résolution du problème de la courbe brachystochrone par Leibniz. Généralisation par Euler. Invention du calcul des variations par Lagrange.
- Juin : Discussion sur les points étudiés en cours d'année et sur le programme de l'année suivante.

Perspectives :

Les réunions de cette année scolaire 2018-2019 devraient déboucher sur une étude de la géométrie différentielle et notamment autour de la courbure des surfaces. En parallèle, le groupe continue son travail de rédaction auquel s'ajoute la rédaction des principaux points étudiés au cours de l'année 2017-2018.

Groupe « Liaison Lycée-Université »

Coordinateurs : Loïc Teyssier et Amaury Bittmann

Participants : Éric Baussan, François Dreyfurst, Jean-Romain Heu,
Charlotte Hulek, Leïla Maâ, Quynh-Nhu Schaeffer

Bilan :

I) FAQ2SCIENCES (suite, et fin ?)

Travail en concertation avec les IREM de Limoges, Bordeaux, Paris 7, Paris 13, Clermont-Ferrand. Notre groupe (représenté par Leïla Maâ) a participé à distance à la réunion nationale de décembre (Paris).

Nous avons essentiellement travaillé sur trois points :

- relecture et sélection d'anciens exercices,
- relecture de nouveaux exercices proposés par d'autres groupes,
- production de nouveaux exercices, principalement en algorithmique et géométrie.

Il n'est pas clair à l'heure actuelle de la suite qui sera donnée à notre participation à ce projet, n'ayant pas reçu de consignes particulières.

II) Enseignement transdisciplinaire en L1 Physique

Éric Baussan a fait le compte-rendu du module « Méthodologie Scientifique » qu'il a conduit en Physique en septembre 2017. Les étudiants sont satisfaits du dispositif, les enseignants aussi tout en étant plus réservés sur son efficacité (limitée essentiellement par le manque de temps).

Ce dispositif, initié par notre groupe en 2015, a été reconduit cette année dans quatre L1 scientifiques. À part en Physique, le principe de cette UE a été intégré à la nouvelle maquette des L1 concernées.

III) UE « Mathématiques Élémentaires » de la L1 Math-Info 2018-2022

À l'instar du module de « Méthodologie Scientifique », notre groupe a appuyé depuis 2016 la création d'une UE spécifique de liaison avec le secondaire, à mettre en place à l'UFR Math-Info à la rentrée 2018. Nous avons travaillé avec le Département de maths pour sa validation, en détaillant le contenu de cette UE et en participant aux débats au sein de la commission d'élaboration de la nouvelle maquette.

Cette UE, fondée sur la constitution de binômes d'enseignants mixtes secondaire/supérieur, a conduit assez naturellement à un partenariat entre l'UFR et le Rectorat (en la personne de Michel Barthel). Dans ce cadre, nous avons participé aux réunions préparatoires de l'appel à candidatures pour le projet, envoyé aux enseignants de maths de l'académie par les IA-IPR.

Nous avons terminé l'année en réfléchissant aux aspects didactiques, en particulier sur la forme d'évaluation effectuée entièrement sur la plateforme Moodle.

Perspectives :

- faq2sciences : en attente de réponse de leur part, mais disponibles.
- Bilan « MathÉlem » : l'UE sera terminée aux vacances de la Toussaint. Ce sera le moment d'en faire le bilan et d'enrichir les ressources.
- formation à LyX : conception d'une formation à cet éditeur de texte mathématique (surcouche LaTeX) à destination des élèves / étudiants / enseignants (stages PAF, UE «MTU» à partir de 2018).
- Réforme du bac : en veille sur les textes à venir afin d'analyser leurs conséquences en terme de liaison secondaire/supérieur.

Groupe « Lycée professionnel »

Coordonnateur : Richard Cabassut

Participants : Alain Stenger, Ahmed Najhi, Jean-Jacques Kratz,
Abdelkhalik Ouakki, Xavier Berret, Mathieu GERHA,
Laurent Michel

➤ Contexte :

L'enseignement des mathématiques en lycée professionnel rencontre d'autres connaissances : les sciences par exemple avec les professeurs bivalents mathématiques-sciences de lycée professionnel, les connaissances des TIC dans le cadre de leur utilisation en mathématiques, les connaissances de la voie professionnelle, les connaissances des autres disciplines, les connaissances du monde réel dans le cadre de la modélisation.

Comment les connaissances mathématiques s'articulent-elles avec ces autres connaissances ? Quelle est la place de cette articulation dans le curriculum officiel ? Quel est le besoin en ressources dans ce cadre-là ? Quels intérêts ou quelles difficultés rencontrent les élèves dans cette articulation ?

Le groupe a poursuivi sa réflexion dans le cadre de l'enseignement professionnel. Une collaboration avec le réseau des IREM (commission inter-IREM des lycées professionnels <http://cii.lp.free.fr/>) et avec la commission Lycée professionnel de l'APMEP <http://www.apmep.asso.fr/-Lycee-professionnel->) est maintenue.

➤ Réunions du groupe :

Le groupe s'est réuni 6 fois dans l'année, a participé à une réunion regroupant les commissions inter-IREM à Paris, à une réunion nationale de la commission lycée professionnel de l'APMEP et à une réunion de la commission lycée professionnel de la régionale APMEP de l'académie de Nancy.

➤ Thèmes de réflexion :

Le groupe a poursuivi sa réflexion sur deux thèmes :

- algorithmique et programmation :

témoignages de mise en œuvre en classe dans la perspective d'une publication ; études de documents et publications en rapport avec le thème.

- modélisation :

projet de publication dans une revue (des propositions ont été envoyés à la revue Repères IREM qui l'a refusée et à la revue Petit X pour laquelle la rédaction d'un article est en cours.

Une participation à la brochure du groupe « modélisation » est également en cours.

➤ Perspectives :

La finalisation de publication sera le chantier de l'année 2018-2019.

La participation avec un atelier ou une communication au colloque de la CORFEM à Strasbourg en juin 2019 est envisagée ainsi que la participation au groupe spécial sur « Mathématiques et Informatique » au Colloque EMF à Paris en octobre 2018.

Groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques »

Coordonnatrice : Anne Schultz

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

Problématique

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.

Bilan de l'année scolaire 2017 – 2018

Le groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques » est dans sa cinquième année de fonctionnement. Il s'est constitué au mois de décembre 2013 et fait suite à une conférence donnée pour le groupe didactique des mathématiques par Sonia Lorant, maître de conférences en sciences cognitives.

Lors des premières années, Sonia Lorant nous a initiés aux grands principes des sciences cognitives et nous les avons mis en regard avec nos pratiques quotidiennes lors de nos réunions mensuelles. Notre objectif initial était l'écriture d'une brochure mais la tâche s'est avérée plus complexe que prévues. En effet, le passage à l'écrit nous a fait prendre conscience de la complexité des mécanismes entrant en jeu dans nos expérimentations et la difficulté de transmettre des recommandations qui soient bien interprétées par le lecteur.

Nos écrits ont donc évolué vers des narrations d'épisodes de cours que nous avons construits, mis en œuvre et que nous analysons avec nos experts. Ceci nous a amené à modifier le format de nos rencontres : nous avons remplacé les réunions mensuelles de 2-3h par cinq journées complètes de travail.

Cette année, 3 documents ont été finalisés et 6 autres sont en cours de relecture. Ces écrits concernent les 3 facteurs qui favorisent la mémorisation : la profondeur d'encodage, l'alternance des périodes d'apprentissages et des tests et la répétition à intervalles espacés. Les outils construits ont été enrichis à chaque étape par le regard de Sonia Lorant pour les neurosciences et celui de Jean-Claude Rauscher pour la didactique.

La mise en ligne devrait se faire au cours du 1^{er} trimestre de l'année 2018/2019.

Nombres d'années d'existence : 5 ans

Perspectives 2018 – 2019

Pour l'année à venir, le groupe souhaite conserver le format de journées entières de travail, plus pertinent que des rencontres fréquentes et courtes.

Nous espérons rapidement dépasser les soucis techniques de mise en ligne pour diffuser les premiers articles. Nous finaliserons les 6 fiches déjà bien avancées et nous poursuivrons l'expérimentation dans nos classes des outils que nous élaborerons.

Nos réflexions continueront d'alimenter les formations dispensées par des membres du groupe (formation initiale des étudiants en master, préparation au CAPES interne, accompagnement des REP+ et stages inscrits au PAF).

Groupe « Modélisation »

Coordonnateur : Dominique Weil

Participants : Laurent Arbeit, Richard Cabassut, Claude Fahrer,
Michel Mehrenberger, Jean-Paul Quelen, Rémi Regourd,
Suzette Rousset-Bert.

Problématique

Depuis plusieurs années, la compétence « modéliser » a fait son apparition dans les programmes de mathématiques, aussi bien du lycée que du collège. A la demande des inspecteurs et au vu des nombreuses interrogations des enseignants sur cette compétence, nous avons engagé une réflexion sur ce sujet.

Bilan de l'année scolaire 2017 – 2018

Les membres du groupe se sont réunis une fois par mois au cours des années scolaires 2015-2016, 2016-2017 et 2017-2018.

Afin de mieux cerner l'objet de notre réflexion, notre travail a débuté par une lecture et une analyse de différents articles de recherche (scientifique et didactique), portant sur la compétence « modéliser ». Cette compétence apparaît désormais comme une compétence majeure de l'enseignement des mathématiques depuis l'école primaire jusqu'au post-bac.

Ces lectures nous ont permis de définir plus précisément les différentes étapes de la modélisation :

- démarche d'investigation autour du problème posé en recherchant les aspects pertinents pour l'étude (après débat et mise en commun en classe),
- traduction du problème en langage mathématique et choix d'un modèle,
- traitement mathématique dans le modèle choisi,
- obtention de solutions mathématiques,
- vérification que les solutions mathématiques résolvent bien le problème mathématique,
- interprétation de ces solutions et validation,
- validation ou invalidation d'un modèle, comparaison de deux modélisations du même problème.

Notre réflexion a également porté sur les différents types de problèmes à proposer aux élèves afin de faciliter l'apprentissage de la démarche de modélisation.

Des sujets issus de diverses sources (manuels, examen, membres du groupe ou collègues) et mettant en jeu la compétence « modéliser » ont été étudiés afin de sélectionner les plus pertinents et en particulier ceux où des hypothèses sur le modèle doivent être faites pour permettre une résolution. Plusieurs activités destinées à des élèves de lycée ont été conçues et testées en classe ; les déroulements de ces séances ont été analysés par la suite.

Nous avons élaboré quelques documents à l'usage des professeurs : un schéma descriptif d'une situation de modélisation utilisable pour chaque situation donnée en classe et une liste de questions à poser aux élèves, pour les aider à entrer dans la démarche de modélisation.

Nous avons organisé un stage, sous forme de rencontre- discussion, animé par Monsieur Jean-Michel Kantor, spécialiste de modélisation. Des enseignants extérieurs à notre groupe étant également présents, les différents points de vue ont permis d'enrichir notre réflexion.

Une rencontre avec un professeur des sciences de l'ingénieur nous a également permis d'appréhender un autre aspect de l'enseignement de la modélisation.

Nombres d'années d'existence : 3 ans.

Perspectives 2018 – 2019

Au cours de l'année scolaire 2017-2018, tout en continuant de tester des activités dans nos classes, nous avons abordé la rédaction de divers documents dont l'ensemble constituera une brochure IREM. La finalisation de cette brochure est prévue au cours de cette année scolaire.

Formation des enseignants



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

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.

- **Stages inscrits au Plan Académique de Formation (PAF)**

- **Titre : Enseigner à travers la résolution de problèmes au collège**

Objectif : permettre aux élèves de donner du sens aux apprentissages. Développer et évaluer les compétences des élèves à travers les activités. Mise en situation et analyse de pratiques.

Formateur : Anne SCHULTZ, collègue du Torenberg-Heiligenstein à Barr.

Groupe Didactique, groupe Mémoire et Apprentissages en mathématiques, groupe Enseigner par la résolution de problèmes.

- **Titre : Enseigner par les problèmes de recherche au lycée**

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.

Formatrice : Cathy BURCK (Lycée Rudloff à Strasbourg) : groupe Enseigner à travers la résolution de problèmes, groupe Didactique.

- **Titre : Progressions sur la pratique de questions flash sur différents thèmes pour assurer une meilleure progressivité des apprentissages en cycle 3 et 4**

Descriptif : élaboration de progressions spirales sur la pratique de questions flash sur différents thèmes et tout au long d'un cycle pour assurer une meilleure progressivité des apprentissages.

Formateur : Gilles BOURDENET, Collège de la Souffel à Pfulgiesheim, formateur à l'ESPE

- **Titre : Algorithme et programmation au collège**

Descriptif : Découverte et initiation au logiciel Scratch dans le cadre des programmes du collège.

Formateur : Yoann SOYEUX (Collège Jacques Prévert à Wintzenheim) : groupe Didactique.

- **Titre : Liaison Bac pro – BTS**

Descriptif : Identifier les freins à la réussite des élèves de bac pro lors de la première année en Section de Technicien Supérieur ainsi que des modalités pédagogiques et d'accompagnement personnalisé visant à favoriser l'intérêt et la réussite des élèves.

Formateur : Didier MARTIN (lycée Alphonse Heinrich à Haguenau) : groupe Didactique.

- **Formation et suivi des professeurs contractuels :**

Anne SCHULTZ (Collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr) : groupe Mémoire et apprentissages en mathématiques, groupe Enseigner à travers la résolution de problèmes, groupe Didactique.

- **Journées d'animation pédagogique pour les professeurs de lycée**

Atelier sur l'informatique :

Descriptif : Algorithmique en seconde et première avec le logiciel Python 6 - Exemples de travaux pratiques.

Formateur : Franck CHEVRIER (lycée Robert Schuman à Haguenau)

Atelier « du collège au lycée » :

Descriptif : présentation des nouveautés des programmes du collège aux professeurs de lycée.

Formateur : Anne SCHULTZ (Collège du Torenberg-Heiligenstein).

- **Formation au CAPES interne : Elle est assurée par une équipe de formateurs composée de 10 professeurs dont 6 dont les noms suivent sont membres d'un groupe IREM et/ou du groupe Didactique.**

Anne ARCHIS, Collège Schongauer Ostwald

Roselyne AUDÉOUD, Lycée Gymnase J. Sturm, Strasbourg

Jean-Pascal CLAERR, Collège Freppel, Obernai

Anne SCHULTZ, Collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr

Christian SCHULTZ, Lycée Schuré à Barr

Yoann SOYEUX , Collège Jacques Prévert à Wintzenheim

- **3 demi-journées – niveau collège - à l’attention des étudiants de l’UFR qui préparent l’oral du CAPES externe de mathématiques.**

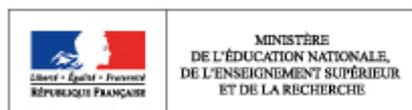
Formateur : Anne SCHULTZ, collègue du Torenberg-Heiligenstein à Barr

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

Formateur : Gilles Bourdenet, formateur à l’ESPE, est intervenu : en tant que responsable de formation et formateur dans le Master MEEF second degré “enseigner les mathématiques”.

Stage MathC2+

Strasbourg, 11 - 15 juin 2018



➤ **Présentation :**

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 et la logistique du 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 de 2014 à 2018.

Nous avons accueilli cette année, du 11 au 15 juin 2018, dans les locaux de l'UFR de Mathématique et d'Informatique de Strasbourg, 38 élèves des classes de seconde (18 filles et 20 garçons) venant de 12 lycées de l'académie. Le programme scientifique a été élaboré par Josiane Nervi-Gasparini, directrice de l'IREM.

Des conférences de 50 minutes suivies d'un échange ont été proposées par des enseignants-chercheurs. Le thème et le niveau ont été adaptés à des élèves de seconde. Il s'est agi de sensibiliser les auditeurs aux thèmes et méthodes de la recherche scientifique.

Chaque après-midi, l'effectif a été scindé en deux groupes répartis dans deux ateliers de trois heures qui ont fonctionné en parallèle. Ces ateliers étaient animés par des enseignants-chercheurs qui en ont construit les thèmes (mathématique, algorithmique, informatique) et encadré les élèves dans leurs activités.

Chaque jour une plage de deux heures a été consacrée à l'activité « fil rouge », c'est-à-dire à la recherche en groupes de solutions à des exercices qui sortent des « sentiers battus » et destinés à stimuler la créativité et le travail collaboratif. Une présentation des résultats par les élèves eux-mêmes a eu lieu devant l'ensemble des participants au stage dans le Grand Amphi de Maths en guise de clôture de cette semaine.

➤ **Programme scientifique de la session 2018 :**

• **Atelier : Codage de l'information** par Basile Sauvage et Julien Narboux

En s'appuyant sur des expériences, nous explorons plusieurs aspects du codage de l'information.

A travers le codage / décodage d'images binaires, nous découvrirons la différence entre l'information et son code.

En jouant au "qui-est-ce ?" et en manipulant des arbres de décision, nous aborderons la question de la compacité.

En chassant un trésor caché dans une image, nous verrons la redondance et la correction d'erreur.

- **Atelier : Nombres constructibles à la règle et au compas, une introduction à la théorie de Galois** par Marc Wambst

Quelles sont les constructions possibles à la règle et au compas? Nous montrerons comment des nombres peuvent être construits géométriquement ou pas. On expliquera le lien avec la résolution des équations et la théorie de Galois.

- **Atelier : Étude théorique de jeux** par Nicolas Juillet

Nous verrons que pour certains jeux à deux joueurs il peut exister une "stratégie gagnante". Celui qui la connaît et qui commence (ou laisse commencer son adversaire, selon le jeu) est certain de remporter la partie. Nous étudierons la stratégie gagnante de certains "jeux de Nim".

- **Conférence : « La statistique : un outil mathématique au service des applications »** par Nicolas Poulin

Dans un premier temps, la différence entre statistique et probabilité sera expliquée. Le principe du test du Chi2 sera expliqué à travers un exemple où on cherchera à déterminer si un dé est bien équilibré. 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).

- **Conférence : « Représentation et traitement des données multimédia par un ordinateur »** par Loïc Teyssier

Dans cet exposé nous explorerons la manière dont un ordinateur stocke et traite les données de musique, d'images fixes et animées. Assurer une large information sur ces sujets est un enjeu essentiel dans une société qui devient de plus en plus numérique et connectée. Le point de départ sera la manière dont les sons et images sont fabriqués par le matériel de l'ordinateur. Nous présenterons ensuite un bref panorama des techniques utilisées pour échanger rapidement ces données volumineuses sur des réseaux de plus en plus sollicités. Cette discussion nous amènera à évoquer la compression de signal (avec ou sans perte), mise en œuvre concrètement dans les formats de fichiers «mp3», «wav», «jpg», «png», «mpg» etc. mais aussi dans les méthodes de streaming audio/video et les échanges téléphoniques.

Un atelier sur ordinateurs sera proposé en seconde partie de journée, afin de découvrir plus en détail les mécanismes sous-tendant la compression d'images (type «jpg»).

- **Conférence : « Qui rase le barbier ? »** par Pascal Schreck

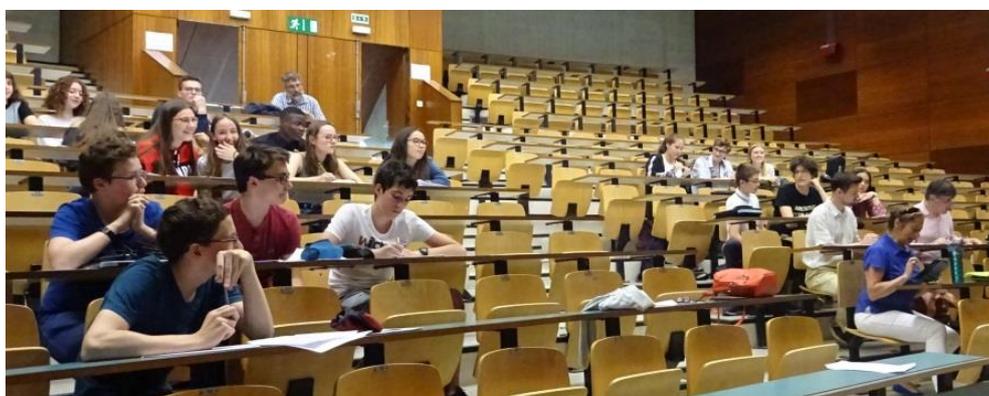
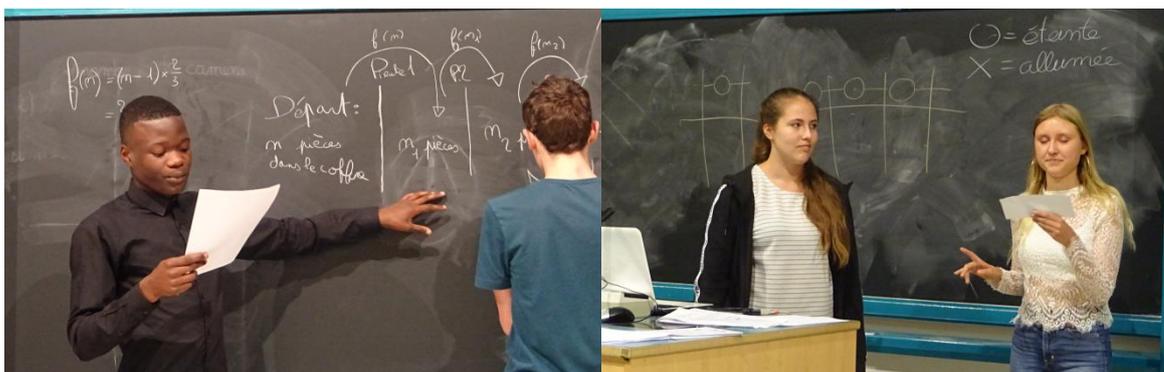
A partir de paradoxes amusants, on expose des idées qui ont présidé à ce qu'on a appelé la crise des fondements et qui ont amené mathématiciens (et futurs informaticiens) à se poser des questions profondes sur leur activité. En informatique en particulier, la clarification de la notion de calcul a donné lieu à des résultats fondamentaux avant même l'invention de l'ordinateur.

➤ Bilan

A l'issue de la semaine de stage, des échanges ont eu lieu avec les élèves et un questionnaire leur a été adressé. Il en est ressorti que les ateliers et conférences ont été perçus comme « *très intéressants, les professeurs qui nous les ont présentés ont été très pédagogues et nous ont permis de très vite les assimiler* ».

L'autonomie dans le cadre universitaire a été perçue comme une expérience nouvelle enrichissante. :

« *Les problèmes qui nous ont été proposés étaient différents de ceux que l'on a l'habitude de voir. La liberté que l'on nous a laissée pour la façon avec laquelle nous allions les présenter était une bonne chose* ».



Crédits photos : Tatiana Beliaeva



RALLYE MATHÉMATIQUE D'ALSACE

Coordonnatrice : Christel

BERNHARDT-GERARD

Participants : Claudine KAHN, Pascal MALINGREY, Jean-Claude SABBAN

➤ **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 2017-2018**

840 élèves ont participé aux épreuves dont 42 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 rectorales, 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 Rectrice de l'Académie de Strasbourg, de la Directrice de l'IREM, du Directeur du Département de Mathématique de l'UFR de Mathématique et d'Informatique, de l'IA-IPR de Mathématiques. 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.

➤ **Nombres d'années d'existence : 46 ans**

➤ **Perspectives 2018-2019**

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.



STRASBOURG Rallye Mathématique

Les mathématiques au département

La cérémonie de remise des prix du Rallye Mathématique d'Alsace a eu lieu mercredi à 17 h 30 à l'hôtel du département à Strasbourg pour la 46^e édition.

La compétition, créée en 1973, est la plus ancienne compétition mathématique de France. Elle a pour ambition de donner aux élèves de lycée la possibilité d'aborder les mathématiques sous un angle différent que celui proposé dans le cadre scolaire. Les exercices se veulent ainsi plus ludiques, plus intuitifs et moins usuels qu'en classe. Cette compétition comprend deux épreuves, une réservée aux élèves de terminales, l'autre réservée à ceux de premières.

Cette année, les premiers prix ont été décernés à des élèves des lycées Jean-Mermoz, Jean-Sturm, Pontonniers, Marguerite-Yourcenar et issus de plusieurs autres établissements encore. Le Rallye Mathématique d'Alsace, organisée par l'IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) a réuni pour 2018 environ 840 participants, dont 42 de l'étranger. Nathalie Marajo-Guthmuller, conseillère départementale du Bas-Rhin présente au cours de la cérémonie, a souligné au cours de son allocution l'importance, au travers de l'organisation d'événements de la sorte de « l'activation de l'ascenseur social, qui est trop souvent en panne ». « La jeunesse se doit d'être éduquée et éclairée, d'autant plus dans le contexte actuel à l'heure de la post-vérité et des fake-news », a-t-



Le Rallye Mathématiques d'Alsace est la plus ancienne compétition mathématique de France.

PHOTO DNA - LAURENT RÉA



De nombreux premiers prix ont été remis aux lycéens

elle ajouté. La cérémonie s'est achevée par une réception en l'honneur des lauréats à l'hôtel du département. ■

B.V.



La compétition est réservée aux élèves de première et de terminale.

- **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 Saint- Pétersbourg et à Moscou), où ils sont 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 Mathématiciens et Mathématiciennes (TFJM) et éventuellement au Tournoi International comme un objectif important.

- **Financement**

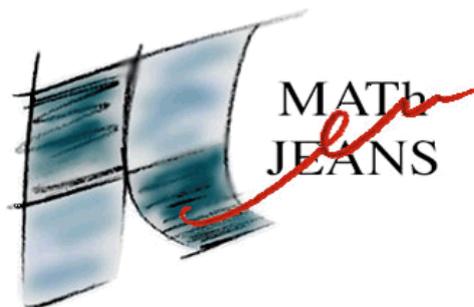
Le Cercle Mathématique est co-subventionné par l'IREM, l'IRMA, le LabEx IRMIA et depuis la rentrée 2018, la Fondation Peter und Louise Hager.

- **Année 2017 - 2018**

Cette année y a eu 23 inscrits (dont 3 filles) au Cercle Mathématique. L'encadrement a été assuré par T. Beliaeva, A. Deleporte et A. Thomas. Les thèmes abordés cette année : géométrie, arithmétique, probabilités, invariants, inégalités.

Dans le cadre du partenariat avec l'entreprise Hager les élèves du Cercle ont visité le Forum de Hager à Obernai où ils ont participé à deux ateliers animés par les ingénieurs de Hager et ont visité l'usine. Ils ont également participé aux ateliers sur les fractales proposés par ces mêmes ingénieurs lors du festival Industrie Magnifique.

L'équipe du Cercle a obtenu la deuxième place au tour régional du Tournoi Français de Jeunes Mathématiciennes et Mathématiciens. Parmi les élèves du Cercle, l'un a été primé aux Olympiades Académiques et trois au Rallye Mathématique d'Alsace.



MATH.en.JEANS

*Méthode d'Apprentissage des Théories
mathématiques en Jumelant des Établissements
pour une Approche Nouvelle du Savoir*

MATH.en.JEANS (en abrégé : MeJ) est d'abord une méthode qui, depuis 1989, vise à faire vivre les mathématiques par les jeunes, selon les principes de la recherche mathématique. Elle permet aux jeunes de rencontrer des chercheurs et de pratiquer en milieu scolaire une authentique démarche scientifique, avec ses dimensions aussi bien théoriques qu'appliquées et si possible en prise avec des thèmes de recherche actuels.

L'association MeJ impulse et coordonne des ateliers de recherche qui fonctionnent en milieu scolaire, de l'école primaire jusqu'à l'Université : ils reconstituent en modèle réduit la vie d'un laboratoire de mathématique.

- Chaque semaine, dès le mois de septembre, des élèves volontaires et des enseignants de deux établissements scolaires jumelés pour l'occasion travaillent en parallèle sur des sujets de recherche mathématique proposés par un chercheur professionnel et illustrant des problématiques actuelles.

- Plusieurs fois dans l'année, les élèves, les enseignants et le chercheur impliqués dans les deux ateliers se rencontrent à l'occasion de "séminaires" où ils échangent leurs points de vue, débattent et partagent leurs idées, critiquent et font avancer leurs travaux, sur le sujet qu'ils ont choisi en début d'année.

- Chaque année, entre mars et avril, les élèves présentent leurs travaux de recherche aux congrès qui regroupent l'ensemble des ateliers MATH.en.JEANS existants. Moment fort du dispositif, le congrès annuel, réunit ses acteurs, jeunes, professeurs et chercheurs, dans un (ou des) lieu(x) choisi(s) pour son (leur) dynamisme scientifique et valorise une autre image des sciences et de leur apprentissage.

- Une fois le congrès passé, l'association incite les élèves à rédiger un article, qui fera partie des actes du congrès.

Maths en Jeans dans le Grand-Est

L'association Maths en Jeans est présente en Lorraine depuis 2007 avec un noyau qui s'est développé autour d'Anne de Roton (maître de conférences à l'Institut Élie Cartan). Des congrès nationaux et régionaux ont été organisés (congrès national à Épinal en 2011, congrès régionaux à Metz en 2009 et 2016, Nancy en 2010 et 2014). L'association nationale s'est exportée et il existe désormais de nombreux ateliers à l'étranger.

En 2016, le congrès de Liège a accueilli les élèves de Belgique, Luxembourg et de l'Est de la France. Un congrès commun a eu lieu pour cette Grande région les 23 et 24 mars 2018.

Depuis l'année scolaire 2016-2017, des ateliers Math en Jeans ont vu le jour en Alsace. Ces ateliers sont encadrés par des chercheurs de l'IRMA de l'Université de Strasbourg. Ce nombre d'ateliers est en augmentation pour 2017-2018 et ces élèves étaient présents pour le congrès 2018 à Nancy.

Cette année, huit établissements alsaciens étaient partenaires de ce programme. Les travaux des ateliers alsaciens ont été présentés le 15 mars dans le Grand Amphithéâtre de l'UFR de mathématique et informatique. Cette présentation a été suivie d'un pot offert par l'IREM.

GRAND EST > Congrès

Des maths en s'amusant

Le congrès Math. en JEANS a débuté ce jeudi à la faculté des sciences et technologies de Nancy. Des collégiens et lycéens de la région, du Luxembourg et de Belgique se sont réunis pour présenter leurs recherches sur des sujets donnés et montrer que les maths peuvent être amusantes.

« Nous avons travaillé pendant quatre mois, à raison d'une heure par semaine », explique Mohammed Aassila, professeur de mathématiques au collège François-Truffaut à Strasbourg. Son équipe est composée de deux élèves de quatrième et deux élèves de troisième. Un chercheur universitaire a accompagné leurs travaux sur le thème choisi des dominos. « C'est la première fois que notre collège participe et c'est vraiment très positif. Ils apprennent le travail en groupe et découvrent les maths autrement. Ils voient l'université, échangent avec les autres. C'est très enrichissant », ajoute le professeur. « On a vu que les maths c'est aussi s'amuser et on les utilise dans la vie de tous les jours. C'était vraiment bien de travailler ensemble. On était un peu comme une colonie de vacances », précise Matthieu.

« C'était super. On a même travaillé en dehors de l'heure par semaine. Par exemple, chez moi, j'ai fabriqué les dominos qui servent à notre démonstration », renchérit Marianne. Dans ce groupe, tous les élèves souhaitent réaliser des études tournées vers les mathématiques et les sciences.

S'initier à la recherche
Près de leur table de démonstration, une autre équipe est en répétition. Quatre élèves de terminale S, du lycée Loritz à Nancy, révisent leur présentation. C'est leur seconde participation au congrès. Ils ont pour sujet un dérivé de la bataille navale et doivent calculer des stratégies. « Ce qui est bien avec cette expérience, c'est que nous sommes initiés à la recherche. À notre niveau, bien sûr mais cela nous permet de savoir si ça nous plaît vraiment », argumente Louis, un membre du groupe.

Certains participants ont fait le déplacement de loin, comme Liute Minhea. Lui et d'autres élèves de son lycée en Roumanie ont participé à l'événement en faisant équipe avec des élèves belges. Leurs présentations ont toutes été réalisées en anglais. « Au début j'ai pensé que le sujet qui nous a été donné était bien trop difficile pour notre niveau. Et puis je me suis rendu compte que ce n'était que l'application de choses que l'on savait déjà. J'ai beaucoup apprécié les recherches et la collaboration avec les étudiants belges. Si on me proposait de revenir, j'accepterais sans hésiter ».

Le congrès se poursuit encore aujourd'hui.

Maya DIAB



Le groupe du collège François-Truffaut (Strasbourg) a réalisé un atelier autour du domino. Photo M. D.

« Nous avons travaillé pendant quatre mois, à raison d'une heure par semaine », explique Mohammed Aassila, professeur de mathématiques au collège François-Truffaut de Strasbourg. Son équipe est composée de deux élèves de quatrième et deux de troisième. Un chercheur universitaire a accompagné leurs travaux sur le thème des dominos. « C'est la première fois que notre collège participe et c'est vraiment très positif. Les élèves apprennent le travail en groupe et découvrent les maths autrement. Ils voient l'université, échangent avec les autres. C'est très enrichissant », ajoute le professeur.

« On a vu que les maths, c'est aussi s'amuser et on les utilise dans la vie de tous les jours. C'était vraiment bien de travailler ensemble. On était un peu comme une colonie de vacances », précise Matthieu. « C'était super. On a même travaillé en dehors de l'heure hebdomadaire. Par exemple, chez moi, j'ai fabriqué les dominos qui servent à notre démonstration », renchérit Marianne. Dans ce groupe, tous les élèves souhaitent réaliser des études tournées vers les mathématiques et les sciences.

Tableau de correspondance Etablissement - Enseignant-Chercheur pour le programme Math.en.Jeans 2017-2018 :

Etablissement	Enseignant-Chercheur
Collège Prévert, Wintzenheim	Marc Wambst
Collège Rouget de Lisle, Schiltigheim	Michel Mehrenberger
Lycée Couffignal, Strasbourg	Nicolas Juillet
Lycée Heinrich-Nessel, Haguenau	Nicolas Juillet
Lycée Kléber, Strasbourg	Emmanuel Ophstein
Lycée Marguerite Yourcenar, Erstein	Myriam Maumy-Bertrand
Collège Truffaut, Strasbourg	Marc Wambst

Ci-dessous figurent 2 posters ayant été utilisés comme support à la présentation de leurs travaux par les ateliers de première et terminale du lycée Marguerite Yourcenar d'Erstein :

Classe de terminale :

Les Statistiques d'un lycée : Tabac, alcool, drogue

En disposant d'un sondage dans un lycée sur la consommations des élèves en drogues, tabac et alcool, nous avons fait un travail de recherches sur les résultats et la façon d'aborder ces chiffres et nous nous sommes posés des questions auxquelles nous avons répondues ensuite.

Etape 1 : Analyser les données

Nous avons étudié les chiffres obtenus en premier lieu, puis nous nous sommes intéressés aux élèves n'ayant pas répondu.

Pourquoi ces lycéens n'ont-ils pas répondu à tout ou partie du questionnaire, selon vous ?

- les questions abordent des sujets illégaux (drogues, alcool pour les mineurs), ils peuvent avoir peur, ou au contraire exagérer leur réponses.
- certains devaient être absents, ou ne voulaient pas prendre le temps de répondre car ils ne se sentaient pas concernés.

C'est pourquoi nous avons ensuite étudié comment les prendre en compte et nous avons fait un travail d'imputation des données manquantes en étudiant le profil des personnes n'ayant pas répondues.

Etape 2 : Imputation et interprétation des données

Dans un premier temps, nous avons comptabilisé le nombre de personnes n'ayant pas répondues en fonction de leur sexe et de leur classe (nous disposions du nombre total d'élèves, de filles et de garçons dans chaque classe du lycée).

Dans un second temps, nous avons étudié les statistiques dont nous disposions, nous avons fait le profil moyen de chacun des élèves manquants et imaginé les valeurs qu'ils auraient pu avoir. Par exemple, l'âge moyen des élèves en fonctions de leur classe ci-dessous. Ceci est un imputation.

	Garçons					Filles				
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Seule	0	0	3	13	31	2	0	0	7	23
1ST	0	1	1	5	1	0	1	0	1	0
2S	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0
3S	0	0	7	6	9	0	1	4	7	2
4S	0	0	2	15	5	0	0	1	10	7
5S	0	2	7	0	0	0	2	1	0	0
TS	0	1	2	0	0	0	0	2	5	3
TSS	0	2	5	3	0	0	1	7	1	0
TSS	0	3	18	3	0	0	0	10	2	0

Tableaux montrant les années de naissance supposées des élèves n'ayant pas répondu.

Etape 3 : Données obtenues

Nous avons pu obtenir des moyennes de résultats en « simulant » les réponses des élèves n'ayant pas répondu :

- Note : entre 10 et 11
- Cigarettes par jour : environ 1,35
- Consommation de boisson alcoolisée : environ 33,88 par an
- Fréquence d'ivresse : environ 1,53 par an
- Consommation de cannabis : environ 5,78 par an
- Prise de tranquillisants ou somnifères : environ 2,54 par an
- Consommation d'ecstasy : environ 1,61 par an

Quelles sont les caractéristiques des lycéens dont la consommation d'alcool, de tabac ou d'autre drogue est la plus importante (selon le type de produit, ou globalement) ? En se basant sur le tabac (car les consommateurs de cannabis et autres fument aussi très souvent du tabac) nous pouvons nous rendre compte qu'il y a une plus grosse proportion de fumeurs chez les élèves redoublants. Les élèves ayant des problèmes de dépression ou envie de suicide sont de plus gros fumeurs que la norme, cependant, cela comprend les valeurs aberrantes (extrêmes ou exagérés), qui sont probablement mensongères. Le niveau de vie ne semble pas déterminants dans la consommation en tabac ou autre des élèves, ni dans le taux de redoublements. Contrairement aux notes, qui elles, semblent déterminantes dans la consommation en cannabis, car les plus gros consommateurs ont de moins bonnes moyennes. Mais cela ne concerne pas la prise d'autres substances que le cannabis.

Déterminer le profil d'un élève reste difficile car chacun a un profil différent, des conditions de vies ou autre qui peuvent être dures à imputer.

Etape 4 : Limite du sondage

Pensez-vous qu'il soit important de mener cette enquête auprès de nombreux lycées pour approcher de manière satisfaisante les moyennes et les proportions définies sur l'ensemble des lycées de France, ou bien quelques lycées suffiraient-ils pour cela ?

Un seul lycée ne permet pas de faire des statistiques représentatives de toute la France, il aurait été intéressant de faire ce sondage dans différents lycées, voir même des collèges, afin de pouvoir les comparés entre eux. Nous avons réalisé un sondage dans 3 de nos classes : Seconde, Première S et Terminale S et obtenu des résultats très différents :

- Consommation de cigarette : environ 28,14 par an
- Consommation de boisson alcoolisée : environ 30,44 par an
- Fréquence d'ivresse : environ 2,94 par an
- Consommation de cannabis : environ 1,69 par an
- Prise de tranquillisants ou somnifères : environ 6,81 par an
- Consommation d'ecstasy : aucune consommation d'ecstasy pour ces trois classes

Avec la participation de :

Classe de première :

Algorithmes de sélection d'échantillon.

L'étude statistique d'une population se base généralement sur l'étude d'un échantillon. Il existe 3 méthodes d'échantillonnage : simple avec remise, simple sans remise et systématique. L'objectif est de coder pour chacune des 3 méthodes d'échantillonnage un algorithme dans un langage de programmation : Python. De plus, celles-ci présentent des différences qu'il s'agit d'étudier. Pour cela nous disposons d'une population de 20 élèves dont nous voulons estimer l'argent de poche moyen. Nous réalisons cette estimation à partir d'un échantillon de 4 élèves réalisé grâce aux différentes méthodes d'échantillonnages vues plus haut.

Quelle est la meilleure méthode d'échantillonnage ?

Tirage simple avec remise

Num. de tirage	Individus de la population																			
1	A	B	C	D	L	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
3	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
4	A	B	C	D	L	J	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T

La probabilité qu'un individu soit choisi dans l'échantillon est de $1 - \frac{19}{20} = 0,185$ selon un arbre pondéré des situations possibles.

AVANTAGES : Le tirage reste « neutre », on ne prend pas parti, toutes les valeurs ont autant de chances d'être choisies. Il n'y a pas de discrimination entre celles-ci.

INCONVENIENTS : L'estimation peut être aisément biaisée dans le cas où les mêmes valeurs éloignées de la vraie moyenne sont choisies consécutivement.

Algorithme de sélection d'un échantillon, méthode simple avec remise :

On déclare une liste **population** avec les noms des individus et une autre liste **argent_population** avec les montants d'argent de poches dans le même ordre.

On fait la somme de toutes les valeurs présentes dans **argent_population** qu'on divise par le nombre de valeurs (20 dans notre population) présentes dans la liste et on stocke le résultat dans la variable **moyenne_population**.

On déclare une boucle d'instructions qui se répétera 4 fois :

Génération d'un nombre aléatoire entier entre 1 et 20 inclus que l'on stocke dans la variable **nombre_aléatoire**.

On ajoute à la liste **échantillon** la valeur de position **nombre_aléatoire** dans la liste **population**.

On ajoute à la liste **argent_échantillon** la valeur de position **nombre_aléatoire** dans la liste **argent_population**.

On fait la somme de toutes les valeurs présentes dans **argent_échantillon** qu'on divise par le nombre de valeurs (4 dans notre échantillon) présentes dans la liste et on stocke le résultat dans la variable **moyenne_échantillon**.

On affiche **échantillon**, **moyenne_échantillon** et **moyenne_population**.

Tirage simple sans remise

Num. de tirage	Individus de la population																			
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	
3	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	
4	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	

La probabilité qu'un individu soit choisi dans l'échantillon est de $1 - \frac{19}{20} \times \frac{18}{19} \times \frac{17}{18} \times \frac{16}{17} = \frac{1}{5}$ selon un arbre pondéré des situations possibles.

AVANTAGES : Ce type de tirage empêche la sélection d'une même valeur aberrante plusieurs fois et réduit par conséquent le biais.

INCONVENIENTS : Cependant, plusieurs valeurs aberrantes différentes peuvent tout de même être sélectionnées.

Algorithme de sélection d'un échantillon, méthode simple sans remise :

On déclare une liste **population** avec les noms des individus et une autre liste **argent_population** avec les montants d'argent de poches dans le même ordre.

On fait la somme de toutes les valeurs présentes dans **argent_population** qu'on divise par le nombre de valeurs (20 dans notre population) présentes dans la liste et on stocke le résultat dans la variable **moyenne_population**.

On déclare une boucle d'instructions qui se répétera 4 fois :

Génération d'un nombre aléatoire entier entre 1 et 20 inclus que l'on stocke dans la variable **nombre_aléatoire**.

On compare toutes les valeurs de la liste **position** à **nombre_aléatoire**, et si l'une d'elle est égale à **nombre_aléatoire**, on interrompt les instructions de la boucle et on les recommence avant la génération du nombre aléatoire.

On ajoute **nombre_aléatoire** à la liste **position**.

On ajoute à la liste **échantillon** la valeur de position **nombre_aléatoire** dans la liste **population**.

On ajoute à la liste **argent_échantillon** la valeur de position **nombre_aléatoire** dans la liste **argent_population**.

On fait la somme de toutes les valeurs présentes dans **argent_échantillon** qu'on divise par le nombre de valeurs (4 dans notre échantillon) présentes dans la liste et on stocke le résultat dans la variable **moyenne_échantillon**.

On affiche **échantillon**, **moyenne_échantillon** et **moyenne_population**.

Tirage systématique

Num. de tirage	Individus de la population																			
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
2					F	G	H	I	J	K	L	M	N	O						
3																				
4																				

La probabilité qu'un individu soit choisi est de 1/5 car les individus sont répartis en 5 « groupes » indépendants.

AVANTAGES : Il y a peu de chances que les valeurs aberrantes soient classées de 5 en 5 dans la liste des valeurs. Ainsi, avec cette méthode de sélection, il y a peu de chances que plusieurs valeurs aberrantes soient sélectionnées.

INCONVENIENTS : Il faut justement connaître la liste de la population étudiée. Cette méthode est plus efficace, seulement si on peut classer les individus selon un ordre arbitraire tel que l'ordre alphabétique, ou mieux si on dispose de plus d'information sur la population étudiée, on peut imaginer les classer par origine sociale.

Algorithme de sélection d'un échantillon, méthode systématique :

On déclare une liste **population** avec les noms des individus et une autre liste **argent_population** avec les montants d'argent de poches dans le même ordre.

On fait la somme de toutes les valeurs présentes dans **argent_population** qu'on divise par le nombre de valeurs (20 dans notre population) présentes dans la liste et on stocke le résultat dans la variable **moyenne_population**.

Génération d'un nombre aléatoire entier entre 1 et 5 inclus que l'on stocke dans la variable **nombre_aléatoire**.

On déclare une boucle d'instructions qui se répétera 4 fois :

On ajoute à la liste **échantillon** la valeur de position **nombre_aléatoire** dans la liste **population**.

On ajoute à la liste **argent_échantillon** la valeur de position **nombre_aléatoire** dans la liste **argent_population**.

On ajoute 5 à **nombre_aléatoire**.

On fait la somme de toutes les valeurs présentes dans **argent_échantillon** qu'on divise par le nombre de valeurs (4 dans notre échantillon) présentes dans la liste et on stocke le résultat dans la variable **moyenne_échantillon**.

On affiche **échantillon**, **moyenne_échantillon** et **moyenne_population**.

En définitive, il n'y a pas dans l'absolu de meilleure méthode d'échantillonnage, tout dépend du cas. Si on dispose de la liste des individus de la population que l'on veut échantillonner, on préférera la méthode de tirage systématique qui a moins de chance de sélectionner des valeurs aberrantes et fournit généralement une meilleure estimation, bien que l'ordre dans lequel est classé la liste de la population influe sur l'échantillon sélectionné. Sinon, on préférera la méthode d'échantillonnage simple sans remise qui a moins de chance de sélectionner des valeurs aberrantes et d'ainsi fausser l'estimation que la méthode d'échantillonnage simple avec remise.



Challenge « Graines de Sondeur »

Coordonnatrice académique : Josiane Nervi

Jury académique : Suzette Rousset-Bert, Myriam Maumy, Florian Hechner

Problématique :

Dans les actuels programmes de mathématiques du lycée, la statistique a pris une place importante. Afin de faire partager aux lycéens les attraits de la discipline, la Société Française de Statistique (SFdS), conjointement avec les IREM de Besançon, Bordeaux, Dijon, Grenoble, Lyon, Montpellier, Nancy et Strasbourg, ainsi que la régionale APMEP Aquitaine, ont mis en place la quatrième édition (2017-2018) du challenge de statistique « Graines de Sondeur ». Ce challenge est ouvert à tous les lycéens de la voie générale, technologique ou professionnelle des académies participantes.

Ce challenge consiste en un projet effectué au cours de l'année scolaire par des équipes volontaires, constituées au maximum de quatre lycéens encadrés par un professeur de mathématiques. Des référents en statistique sont disponibles pour répondre aux questions des élèves par courriel.

Dans chaque académie un prix est remis aux meilleurs projets reçus, suite à leur présentation. Un prix national a été décerné lors du 10^{ème} Colloque Francophone sur les Sondages qui a eu lieu à Lyon du 24 au 26 octobre 2018.

Bilan de l'année scolaire 2018 – 2019 :

En Alsace cinq équipes ont élaboré des dossiers. Une remise des prix a eu lieu à l'UFR de Mathématique et Informatique le 23 mai. Lors de celle-ci a eu lieu une conférence, suivie par la présentation de leurs dossiers par les équipes participantes issues de classes de seconde, première et terminales.

Les membres du jury constitué par l'IREM de Strasbourg ont ensuite pris la parole pour commenter le palmarès retenu. L'IREM a doté les candidats de nombreux prix.

L'enthousiasme des candidats et la qualité des dossiers présentés nous incitent à renouveler cette expérience lors de l'année scolaire 2018-2019.

Challenge Graines de Sondeur
Edition 2017/2018

INVITATION

Palmarès - Remise des prix

Le 23 mai à 14 heures
Petit Amphi de Mathématique
UFR de mathématique et informatique
7 rue René Descartes
67000 Strasbourg

PROGRAMME :

- Mot d'accueil du Directeur
- « PETITES HISTOIRES DE STATISTIQUE », conférence par Segolen Geffray, enseignante - chercheuse en statistiques
- Présentation des grandes lignes de leurs dossiers par les candidats
- Prise de parole des membres du jury et palmarès
- Pot convivial

UFR de mathématique et d'informatique | Université de Strasbourg

Dans l'académie de Strasbourg, deux dossiers sont sortis du lot :

- celui des graines de sondeuses de TES1 du Lycée Albert Schweitzer de Mulhouse, consacré au développement durable,
- celui de l'équipe des Terminales S2 et S3 du Lycée Marguerite Yourcenar d'Erstein, une enquête auprès des lycéens sur l'usage d'alcool, de tabac ou d'autres drogues dans leur établissement.

Lors du 10ème Colloque francophone sur les sondages qui s'est tenu à Lyon du 24 au 26 octobre 2018, une « finale nationale » rassemblant les équipes lauréates du challenge « Graines de Sondeur » au niveau local (à savoir pour les académies de Bordeaux, Dijon, Lyon et Strasbourg) a été organisée.

Cette finale a pris la forme d'une session du Colloque qui a eu lieu le 26 octobre 2018, où chaque équipe a présenté ses travaux pendant une quinzaine de minutes. Ces présentations ont été suivies d'une délibération et de la remise de prix nationaux par les membres de l'équipe d'organisation du challenge lors d'une session plénière. Les élèves ont pu également assister à d'autres présentations orales du Congrès.

Nos deux équipes alsaciennes ont obtenu le premier prix national ex aequo.

Crédit photo : Dolorès EBEL



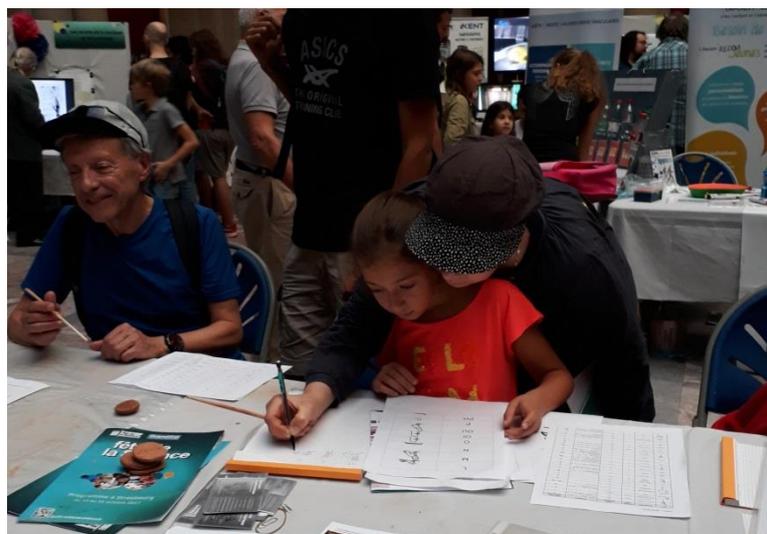
Remise des diplômes au Colloque national « Graines de Sondeur » à Lyon, le 26 octobre 2018.

A l'avant l'équipe Mulhousienne, en haut des marches l'équipe d'Erstein, premiers prix ex aequo.



Fête de la Science

Dans le cadre de la Fête de la Science, « **La science se livre** » du 13 au 15 octobre 2017 au Village des sciences de Strasbourg, au Palais Universitaire, l'IREM en association avec l'Institut d'histoire et d'archéologie du Proche-Orient ancien, l'institut d'égyptologie, l'IRMA et la BNU a proposé un stand à l'occasion de la fête de la science sur le thème des **mathématiques de la Mésopotamie et de l'Égypte**.



Crédits photos : Josiane Nervi-Gasparini

« La science se livre »

13-15 octobre 2017

Village des
sciences de
Strasbourg

Palais Universitaire
9 place de l'Université



MATHEMATIQUES, TABLETTES et PAPYRUS

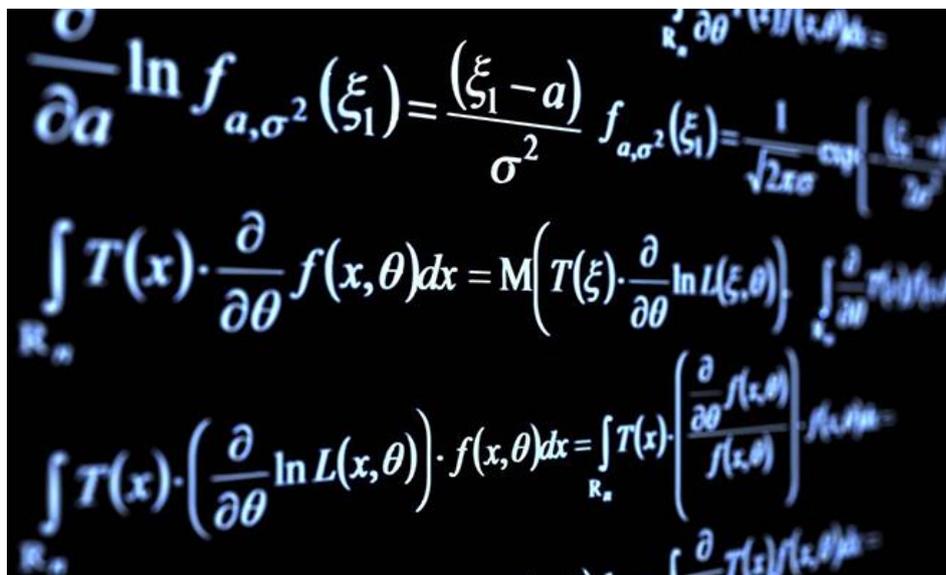


L'IREM, en association avec l'Institut d'histoire et d'archéologie du Proche-Orient ancien, l'institut d'égyptologie et la BNU propose un stand à l'occasion de la fête de la science, sur le thème des mathématiques de la Mésopotamie et de l'Égypte.

Venez avec vos classes ou en famille découvrir les civilisations mésopotamienne et égyptienne et vous initier aux écritures cunéiforme et hiéroglyphique des nombres

Ist Ni 10245, courtoisie Musée Archéologique d'Istanbul, photo C. Proust

Conférences organisées par l'IREM



The image shows a chalkboard with several mathematical formulas written in white chalk. The formulas are related to probability density functions and their derivatives.

$$\frac{\partial}{\partial a} \ln f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2} f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(\xi_1 - a)^2}{2\sigma^2}\right\}$$
$$\int_{\mathbb{R}_+} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx = M\left(T(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(\xi, \theta)\right)$$
$$\int_{\mathbb{R}_+} T(x) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x, \theta)\right) \cdot f(x, \theta) dx = \int_{\mathbb{R}_+} T(x) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \frac{f(x, \theta)}{f(x, \theta)}\right) \cdot f(x, \theta) dx$$



Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

« Le relief en lumière »

par **Basile Sauvage**

Maître de Conférences en Informatique
Chercheur au laboratoire *ICube*,
équipe d'Informatique Géométrique et Graphique

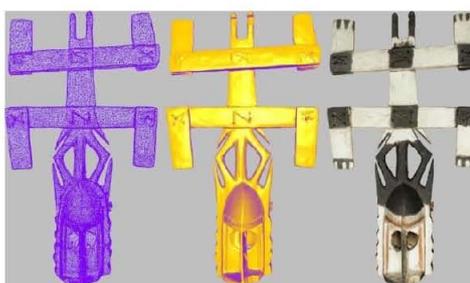


Mercredi 13 décembre à 14h30

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

Qu'est-ce que la lumière nous apprend sur la forme de ce que nous voyons ? A partir d'expériences simples, nous montrons comment des jeux de lumière nous permettent d'appréhender le relief d'un objet, par exemple en regardant les zones qui sont les plus éclairées, ou en observant la forme de l'ombre projetée par un autre objet.

A l'aide d'exemples d'application pour le patrimoine culturel et l'industrie, nous expliquons le calcul des formes à l'aide d'un ordinateur.





Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

**« Et si on articulait les lois à densité et
le calcul intégral en terminale S ? »**

par **Sylvie Alory**

Professeure de mathématiques au lycée La Fontaine à Paris

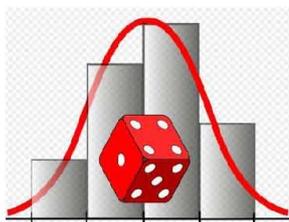
et **Charlotte Derouet**

Maître de Conférences en didactique des mathématiques,
ESPE de Strasbourg

Mercredi 31 janvier à 14h30

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

Au cours de ce séminaire, nous présenterons les grandes lignes d'une séquence d'enseignement que nous avons conçue puis expérimentée en classe de terminale scientifique, dans le cadre d'un travail collaboratif entre une enseignante et une chercheuse en didactique des mathématiques. Cette séquence originale a la



particularité de proposer conjointement l'enseignement des probabilités à densité et celui du calcul intégral. Son objectif est de motiver l'apprentissage du calcul intégral, par le biais de l'étude de problèmes probabilistes. Nous insisterons particulièrement sur les problèmes de modélisation probabiliste introductifs de la séquence, dont l'objectif est de faire construire aux élèves la notion de

fonction de densité de probabilité et de faire naître le besoin de l'outil *intégrale*.



Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

L'ENSEIGNEMENT DES NOMBRES DÉCIMAUX À L'ÉCOLE PRIMAIRE ET AU COLLÈGE : OBSTACLES ET CHOIX DIDACTIQUES

par **Joël Briand**

Maître de Conférences honoraire en mathématiques
Laboratoire E3D Epistémologie et didactique des disciplines
Université de Bordeaux

Mercredi 16 mai 2018

14h30

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

Depuis

plusieurs années, les nombres décimaux sont introduits à l'école primaire comme réponse à l'insuffisance des nombres entiers pour mesurer une grandeur. Pour cela, les programmes de l'école primaire s'appuient sur les fractions «partage de l'unité». L'enseignement des fractions au collège fera passer les élèves des fractions «partage de l'unité» aux «fractions quotient». Dans mon exposé et notre discussion, je montrerai nos choix effectués pour l'introduction des nombres décimaux, les obstacles liés à leur enseignement à l'école primaire et au début du collège.



Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

« Les mathématiques de l'origami »

par Jean-Paul DELAHAYE

Professeur émérite, Université de Lille 1

Centre de recherche en informatique, signal et automatique

Mercredi 07 novembre à 14h30

**GRAND AMPHI DE MATHÉMATIQUE
(GAM)**

UFR de Mathématique et
Informatique

Université de Strasbourg
7 Rue René Descartes - Strasbourg

La géométrie du pliage est une science aussi riche et intéressante que la géométrie des constructions à la règle et au compas avec laquelle d'ailleurs elle entretient d'intéressants rapports. Il est remarquable qu'elle la dépasse puisque, par pliages, il est possible d'obtenir la racine cubique de 2 qui est hors de la portée de la règle et du compas. Bien d'autres résultats ont été récemment établis sur ces jolies et réjouissantes questions, qui sont de mieux en mieux comprises.

UFR

de **mathématique** et d'**informatique**

Université de Strasbourg

Publication de l'IREM de Strasbourg

ANNALES de DIDACTIQUE et de SCIENCES COGNITIVES
ISSN 0987 - 7576

Rédacteurs en chef

François PLUVINAGE, CINVESTAV-IPN, Mexico, Mexique
Philippe R. RICHARD, Université de Montréal, Montréal, Canada
Laurent VIVIER, Université Paris Diderot, Paris, France

Conseillers scientifiques

Raymond DUVAL Lille, France	Alain KUZNIAK Université Paris Diderot, Paris, France
Athanasios GAGATSI Université de Chypre, Nicosie, Chypre	Eric RODITI Université Paris Descartes, Paris, France

Comité de rédaction

Alain BRONNER Université de Montpellier, France	Asuman OKTAÇ CINVESTAV, Mexico, Mexique
Lalina COULANGE Université de Bordeaux, France	Luis RADFORD Université Laurentienne, Sudbury, Canada
Iliada ELIA Université de Chypre, Nicosie, Chypre	Jean-Claude REGNIER Université Lumière, Lyon, France
Cécile De HOSSON Université Paris Diderot, Paris, France	Maggy SCHNEIDER Université de Liège, Belgique
Inés M ^a GOMEZ-CHACON Université Complutense, Madrid, Espagne	Denis TANGUAY Université du Québec à Montréal, Canada
Nadia HARDY Université Concordia, Montréal, Canada	Laurent THEIS Université de Sherbrooke, Canada
Fernando HITT Université du Québec à Montréal, Canada	Carl WINSLOW Université de Copenhague, Danemark
Catherine HOUEMENT Université de Rouen, France	Moncef ZAKI Université de Fès, Maroc
Maria Alessandra MARIOTTI Université de Sienna, Italie	

Responsable de publication

Josiane NERVI-GASPARINI
Directrice de l'IREM de Strasbourg

Conseil éditorial

Charlotte DEROUET
Université de Strasbourg, France

Secrétariat d'édition

Bruno METZ
IREM de Strasbourg

Éditeur

IREM de Strasbourg – Université de Strasbourg
7, rue René Descartes 67084 Strasbourg CEDEX
Tél. : +33 (0)3 68 85 01 30
Fax : +33 (0)3 68 85 01 65
[irem@\[ÔTER\]math.unistra.fr](mailto:irem@[ÔTER]math.unistra.fr)

Bibliothèque

Christine CARABIN
Tél : +33 (0)3 68 85 01 61
<http://irem.unistra.fr>

**English-French use of theories in mathematics teaching,
teaching development and teacher education**

MAHA ABBOUD, ALF COLES (Guest editors)

INDEX

1Fr - MAHA ABBOUD, ALF COLES <i>Le thème des pratiques enseignantes en didactique des mathématiques : développement d'une collaboration franco-anglaise sur le rôle des théories</i>	7
1En - MAHA ABBOUD, ALF COLES. <i>The Practice Theme in Mathematics Education: Development of an English-French Collaboration on the Role of Theories</i>	17
2 - BARBARA JAWORSKI, STEPHEN LERMAN, ALINE ROBERT, ERIC RODITI, with the collaboration of ISABELLE BLOCH. <i>Theoretical Developments in Mathematics Education Research: English and French Perspectives in Contrast</i>	25
3 - MAHA ABBOUD, SIMON GOODCHILD, BARBARA JAWORSKI, DESPINA POTARI, ALINE ROBERT, JANINE ROGALSKI. <i>Use of Activity Theory to Make Sense of Mathematics Teaching: A Dialogue between Perspectives</i>	61
4 - MAHA ABBOUD, ALISON CLARK-WILSON, KEITH JONES, JANINE ROGALSKI. <i>Analysing Teachers' Classroom Experiences of Teaching with Dynamic Geometry Environments: Comparing and Contrasting two Approaches</i>	93
5 - ALF COLES, JULIE HOROKS, AURELIE CHESNAIS. <i>Theory and the Role of the Mathematics Teacher Educator: A Comparison of Teacher Education Sessions in France and UK using Video</i>	119
6 - CHRISTINE MANGIANTE-ORSOLA, MARIE-JEANNE PERRIN-GLORIAN, HEIDI STRØMSKAG. <i>Theory of Didactical Situations as a Tool to Understand and Develop Mathematics Teaching Practices</i>	145
7En - BARBARA JAWORSKI, ALINE ROBERT. <i>French and English Theoretical Perspectives in Mathematics Education Research: An Overview and Discussion of Key Issues</i>	175
7Fr - BARBARA JAWORSKI, ALINE ROBERT. <i>Des recherches en didactique des mathématiques anglaises et françaises : Bilan et mise en discussion des perspectives théoriques et des principales questions abordées</i>	189

ANNALES de DIDACTIQUE et de SCIENCES COGNITIVES
VOLUME 23 – 2018

SOMMAIRE

ÉDITORIAL.....	7
CATHERINE HOUEMENT, ÉDITH PETITFOUR (France) <i>L'analyse sémiotique de l'activité mathématique, une nécessité didactique dans le contexte de l'adaptation scolaire</i>	9
AMÉLIE AUQUIÈRE, ISABELLE DEMONTY, ANNICK FAGNANT (Belgique) <i>Impact des structures sémantiques et de l'introduction de schématisations sur les performances et les démarches de résolution de problèmes</i>	41
GRAFEM : NADINE BEDNARZ, CAROLINE LAJOIE, JEAN-FRANCOIS MAHEUX, MIREILLE SABOYA (Canada) <i>Contextualiser pour enseigner les mathématiques : un enjeu de formation</i>	69
LAURENT MOUTET (France) <i>L'analyse d'une séquence d'enseignement de la relativité restreinte : l'apport du modèle de l'espace de travail mathématique étendu</i>	107
GÜNHAN CAGLAYAN (Etats-Unis) <i>Coordinating Representation Registers: Linear Algebra Students' Understanding of Orthogonal Legendre Polynomials in the Inner Product Space P_n in a Technology-Assisted Learning Environment</i>	137
FABIEN EMPRIN (France) <i>Les apports d'une analyse statistique des données textuelles pour les recherches en didactique : l'exemple de la méthode Reinert</i>	179
INFORMATIONS POUR LES AUTEURS.....	201

Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

METZ	Bruno	Secrétariat
CARABIN	Christine	Bibliothèque

ANIMATEURS DE L'IREM

ANGLARD Julien	ERMEL	Ecole Normandie Paul Bert (Schiltigheim)
ARBEIT Laurent	Modélisation	Lycée Fustel cde Coulanges (Strasbourg)
ARBOGAST Elisabeth	Didactique	Lycée Ribeaupierre (Ribeauvillé)
ARCHIS Anne	Didactique-Mémoire-Collège	Collège Martin Schoengauer (Ostwald)
ATLAGH Mohamed	IREM	UFR de math-info
AUDEOUD Jérôme	Problèmes	Gymnase Sturm
BAUSSAN Eric	Liaison LU	Université de Strasbourg - IPHC
BELIAEVA Tatiana	Didac.-Cycle3-Problèmes -Mémoire	Université de Strasbourg
BERNHARDT Christel	RMA	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
BERRET Xavier	Lycée pro	Lycée Geiler, Strasbourg
BITTMANN Amaury	Liaison L-U	Lycée Albert Schweitzer (Mulhouse)
BOETSCH Aline	Problèmes	Collège Hector Berlioz (Colmar)
BONTEMS Annabelle	Collège	collège du Rhin (Drusenheim)
BOUBEL Charles	Liaison LU	IRMA
BOURDENET Gilles	Didactique-Collège	Collège de la Souffel (Pfulgiesheim)
BURCK Cathy	Didactique- Problèmes	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)
CABASSUT Richard	Lycée pro	ESPE - LISEC
CALVISI Philippe	Informatique	Collège Jacques Tati, Mertzwiller
CANDELORO Audrey	Didactique-Mémoire-Collège	Collège Twinger (Strasbourg)
CASPAR Fabien	Lycée pro	Rectorat
CATELOIN Stéphane	Informatique	Unistra-Icube Illkirch
CHEVRIER Franck	Algorithmique	Lycée Robert Schuman (Haguenau)
CHILLES Hélène	Mémoire	Collège Jacques Twinger (Strasbourg)
CZERNIAK Stephan	Histoire	Lycée Couffignal (Strasbourg)
DEROUET Charlotte	Informatique-Didactique	ESPE
DREYFURST François	Liaison LU	LPO Stanislas (Wissembourg)
EL-FARISSI Farid	Lycée pro	Lycée René Cassin (Strasbourg)
ERDRICH Nicolas	Collège	Collège Saut du lièvre (Bischwiller)
FAHRER Claude	Modélisation	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
FONTECHIARI Emilie	Lycée Pro	Institut St Jean (Colmar)
FRICKER Danièle	Problèmes	LEGT Henri Meck (Molsheim)

FRIEDELMEYER Jean-Pierre	Histoire	Retraité
GALLART Matthieu	Liaison LU	Université de Strasbourg - IPCMS
GANGLOFF Thierry	Informatique	conseiller pédagogique TICE / numérique au 1er degré
GERHA Mathieu	Lycée pro	Lycée Buggati, Illzach (68)
GRANDADAM Arnaud	Informatique	Conseiller pédagogique TICE / numérique au 1er degré
GRIMONT Jean-Christophe	Informatique	Collège Pfeffel, Colmar
HECHNER Florian	Histoire	Lycée St Eienne (Strasbourg)
HEU Jean-Romain	Liaison LU	INSA
HEYD-GENY Michèle	Problèmes	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
HORAND Stéphane	Informatique	Conseiller pédagogique TICE / numérique au 1er degré
HULEK Charlotte	Liaison LU	Lycée Blaise Pascal (Colmar)
JAECK Corinne	Informatique	ESPE
KAHN Claudine	RMA	Retraitée
KAZA Jamila	Lycée pro	Lycée Emile Mathis (Schiltigheim)
KIEFFER Jennifer	ERMEL	Ecole élémentaire léonard de Vinci (Strasbourg)
KRATZ Jean-Jacques	Lycée pro	Lycée Emile Mathis (Schiltigheim)
KUHN Simon	Histoire	Lycée Heinrich-Nessel (Haguenau)
LE BLANC Valérie	Liaison L-U	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
LE CAM Gilbert	Algorithmique	Lycée R. Schuman (Haguenau)
LORANT Sonia	Mémoire	ESPE-LISEC
MAA Leïla	Liaison LU	Lycée René Cassin (Strasbourg)
MALINGREY Pascal	Rallye	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
MARTIN Didier	Didactique	Lycée A. Heinrich (Haguenau)
MAYER Philippe	Informatique	Collège Robert Schuman, Benfeld
MAUMY-BERTRAND Myriam	Modélisation	IRMA
MICHEL Laurent	Lycée pro	Unistra
MOUSSA Lucas	ERMEL	École du Stockfeld (Strasbourg)
NARBOUX Julien	Informatique	Unistra
NERVI-GASPARINI Josiane	Directrice de l'IREM	Université de Strasbourg
OUGIER Sébastien	Collège	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
PALMITESSA Joanna	ERMEL	Ecole élémentaire Léonard de Vinci (Strasbourg)
PAUL-GUEBERT Justine	ERMEL	École Erkmann Chatrian (Strasbourg)
PELNARD Claude	Collège	Collège La Providence (Strasbourg)
PEQUIGNOT Nicolas	Lycée pro	Lycée Emile Mathis (Schiltigheim)
PIETON Peggy	Informatique	Collège Kleber, Strasbourg
PLUVINAGE François	Annales	Retraité
OUAKKI Abdelkhalik	Lycée Pro	Lycée Couffignal, Strasbourg
QUELEN Jean-Paul	Modélisation-Informatique	Retraité
RAUSCHER Jean-Claude	Didactique-Mémoire	Retraité

REGOURD Rémi	Didactique-Collège	Lycée des Pontonniers (Strasbourg)
RICO Hélène	Cycle3	Collège Mentel (Sélestat)
ROUSSET-BERT Suzette	Didactique - Modélisation	IA-IPR retraitée
SAHLING Mickaël	ERMEL	École Gustave Stoskopf (Strasbourg)
SAUVAGE Basile	Informatique	Unistra
SCHAEFFER Quynh-Nhu	Algorithmique-Liaison LU	Lycée Leclerc (Saverne)
SCHAEGIS Magali	Informatique	Lycée Schweitzer à Mulhouse
SCHLADENHAUFEN Odile	Histoire des mathématiques	Retraitee
SCHLIENGER Marie- Claude	Informatique	Collège Kleber, Strasbourg
SCHULTZ Anne	Didactique-Mémoire- Problèmes	Collège de Heiligenstein
SCHULTZ Christian	Didactique-Mémoire- Informatique	Lycée Schuré (Barr)
SECHAUD Nicolas	Cycle3-ERMEL	IEN
SENJEAN Marion	Problèmes	Lycée Fustel (Strasbourg)
SOYEUX Yoann	Didactique	Collège Jacques Prévert (Wintzenheim)
STENGER Alain	Lycée professionnel	Lycée Marguerite Yourcenar (Erstein)
STOLL André	Histoire	Retraitee
SEYFRIED Sven	ERMEL	École Aristide Briand (Benfeld)
TEYSSIER Loïc	Liaison LU- Informatique	Université de Strasbourg
THOMAS Catherine	Histoire-ERMEL- Informatique	ESPE (Strasbourg)
TOMASINI Guillaume	Histoire des maths	Lycée Couffignal (Strasbourg)
URVOY Gwenola	ERMEL	École Normandie Paul Bert (Schiltigheim)
VENTURINI Christophe	Didactique	Collège Érasme (Strasbourg)
WACH Nathalie	Cycle3	IRMA
WAMBST Marc	Cycle3	IRMA
WEIL Dominique	Modélisation	Lycée International (Strasbourg)
WENNER Brigitte	Didactique	Rectorat
WIEDERHOLD Pauline	Mémoire	Collège Marcel Pagnol (Wasselonne)
WILLM Aline	Problèmes	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
ZERR Christelle	Problèmes	Lycée Mermoz (St-Louis)