

# Sommaire

Préambule.....	3
Organigrammes .....	6
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
Culture <i>MATH</i> .....	17
Apport des recherches en didactique .....	18
ERMEL .....	20
Histoire des mathématiques .....	22
Informatique .....	23
Jeu de Go.....	25
Liaison Lycée - Université .....	26
Lycée professionnel.....	28
Mémoire et apprentissages en mathématiques .....	30
Modélisation.....	32
Enseigner à travers la résolution de problèmes .....	34
Co@Diff.....	36
FORMATION DES ENSEIGNANTS.....	37
RAYONNEMENT ET POPULARISATION	
Stage MathC2+.....	39
Rallye Mathématique d'Alsace .....	43
Cercle Mathématique .....	46
MATh.en.JEANS .....	47
Les laboratoires de mathématiques de la mission Villani-Torossian.....	50
XXVI <sup>E</sup> COLLOQUE ANNUEL DE LA CORFEM .....	51
CONFERENCES ORGANISEES PAR L'IREM .....	55
PUBLICATIONS DE L'IREM DE STRASBOURG .....	60
PERSONNES AYANT CONTRIBUE AUX ACTIVITES DE L'IREM .....	65



## 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 2018-2019. Il présente également les perspectives et projets de l'Institut pour l'année 2019-2020.

Durant l'année écoulée, l'IREM de Strasbourg a rassemblé 13 équipes de recherche, dans lesquelles travaillent des universitaires et des enseignants du premier et du second degré. Dans le chapitre « Groupes de l'IREM », le lecteur trouvera un rapide survol du travail effectué par chacune des équipes. Ce bilan s'inscrit dans le cadre des missions de l'IREM, c'est-à-dire : la formation de formateurs, la production de ressources et le rayonnement des Mathématiques et des Sciences.

Les orientations globales des recherches menées par les groupes sont :

· *Une réflexion qui prend appui sur la didactique.* Plusieurs groupes (*Apport des recherches en didactique des mathématiques, Collège, Lycée professionnel, Modélisation, Mémoire et apprentissage en mathématiques, Jeu de Go, Co@Diff*) mettent au point, expérimentent des activités impliquant les changements de registres et, simultanément, apportent une formation didactique à de nombreux jeunes collègues.

· *Une réflexion qui relie le collège au lycée et le lycée à l'université.* Les animateurs de certains groupes ont choisi d'étudier comment s'articulent entre collège et lycée, respectivement entre lycée et université, certaines notions fondamentales de mathématiques. Les réformes du Collège puis du Lycée les amènent à s'interroger, en particulier sur ce qu'il est essentiel pour chaque élève ou étudiant d'assimiler à chaque moment de sa scolarité. Les équipes concernées par ce thème sont *Enseigner à travers la résolution de problèmes*, le groupe *Informatique* pour l'articulation entre SNT (2nde) et NSI (1ère et Terminale) et le groupe *Liaison Lycée-Université*. Ce dernier a été sollicité par l'inspection académique pour donner son avis sur la pertinence de diffuser dans l'Académie un MOOC ayant pour but d'aider les futurs étudiants dans leur transition dans le supérieur. Il a également participé avec d'autres IREM à la production de ressources pour le **programme ministériel Faq2sciences** de l'*Université en Ligne (Unisciel)*.

· *Une réflexion pour développer l'enseignement et la compréhension de l'algorithmique, du codage de l'information...* Cette réflexion est transversale aux groupes IREM et trouve sa justification dans la réforme des programmes du collège (2016) et celle du lycée (2019). En particulier le groupe *Informatique* construit des ressources pédagogiques à destination des professeurs du premier et second degré, dans un contexte actuel de développement rapide de l'informatique dans les établissements. Ainsi, le groupe a réalisé 23 séances dans 13 classes qui ont touché 330 élèves.

· *Une réflexion sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et son articulation avec le programme des collèges* qui associe, dans le groupe *ERMEL*, des professeurs des écoles, des formateurs de l'INSPE.

· *Une démarche interdisciplinaire* lorsque l'enseignement des mathématiques rencontre d'autres connaissances. Cette démarche est portée par le groupe *lycée professionnel* qui étudie comment les connaissances mathématiques s'articulent avec d'autres sciences.

· *Le rayonnement des mathématiques* passe aussi par une présentation au public à la fois rigoureuse, accessible et plaisante à lire. C'est l'objectif que s'est fixé le groupe « *CultureMath* ». Ses publications sont conçues à l'attention des professeurs du second degré, des classes préparatoires, des étudiants, des élèves et de tous les lecteurs passionnés.

· L'IREM se mobilise pour Les laboratoires de mathématiques de la mission *Villani-Torrossian*. Ainsi, trois laboratoires de mathématiques, ont vu le jour en Alsace. Les trois sites ont été choisis par l'Inspection Académique. Deux de ces laboratoires ont été mis en place par des animateurs de l'IREM de Strasbourg, l'un à Colmar, l'autre à Saverne.

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

L'IREM poursuit ses efforts de diffusion de la culture mathématique en direction des lycéens. Outre l'organisation du **Rallye Mathématique d'Alsace**, sa collaboration aux **Olympiades de mathématiques** ainsi que le concours **Franco-chinois** « Compter avec l'autre », l'IREM s'est déployé vers d'autres programmes nationaux et d'autres partenariats.

L'IREM, de concert avec l'UFR de Mathématique et Informatique et le Rectorat, a organisé, pour la huitième année consécutive, 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 amphithéâtres et participé à des ateliers en groupes encadrés par des enseignants-chercheurs sur des thèmes aussi variés que l'étude théorique des jeux « *Jeux de Nim* », « *Cryptographie* » ou « *Informatique débranchée* ».

Cette année, une partie de la session strasbourgeoise a été proposée en parallèle à des élèves de seconde du Haut-Rhin dans les locaux de la faculté des sciences de Mulhouse avec des enseignants-chercheurs mulhousiens et strasbourgeois.

Pour la troisième 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. En 2018-2019, neuf établissements ont participé à ce dispositif. Afin de permettre aux doctorants en mathématique de prendre part à l'encadrement des groupes, l'IREM a obtenu que leur participation au projet soit reconnue comme formation doctorale inscrite dans le programme des formations disciplinaires de l'Ecole Doctorale (MSII).

L'IREM, en partenariat avec l'Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA), continue d'apporter son soutien à l'activité du *Cercle Mathématique de Strasbourg*. Cette structure a été mise en place en septembre 2010. Destinée aux lycéens, elle vise à leur faire découvrir des mathématiques autres que celles du programme du lycée et à les préparer aux rencontres mathématiques. Ainsi les membres du cercle ont participé au concours *Tournois Français des Jeunes Mathématicien.nes* organisé, à Nancy, par l'association *Animath*.

En réponse à une sollicitation de l'IREM de Marseille, l'IREM a accueilli, en juin, pour la deuxième fois consécutive, les candidats Bas-Rhinois aux épreuves du DU « compétence complémentaire en informatique pour l'enseignement (CCIE) ». Ce diplôme est réservé aux enseignants du second degré souhaitant se former par télé-enseignement.

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

Pour la rentrée 2019, deux nouveaux groupes ont vu le jour, « *Apprentissages algébriques en collège* » qui, partant d'une analyse des difficultés rencontrées par les élèves va élaborer des activités et le *nouveau groupe collège* qui vise l'activité mathématique à travers ses dimensions « créative, inductive et esthétique » (BO n30 du 26-7-2018).

Cinq conférences (pages 55 à 60) se sont tenues dans ses murs durant l'année 2018-2019. Il s'agit de celles de Frédéric Jaëck (ENS-Paris, octobre 2018), de Jean-Paul Delahaye (Université-Lille1, novembre 2018), de Viviane Durand-Guerrier (Université-Montpellier, novembre 2018), de Julien Narboux (Université-Strasbourg, décembre 2018) et de Aurélien Alvarez (Université-Orléans, mars 2019).

Des animateurs de l'IREM ont assuré de nombreuses formations et animations pédagogiques dans l'Académie (on en trouvera la liste pages 37 à 38). 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.

L'IREM de Strasbourg a été choisi, pour la deuxième fois consécutive 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). Nous accueillerons pendant deux jours en juin 2020 environ 100 enseignants et chercheurs qui travailleront sur des thèmes ayant un lien fort avec des thématiques qui intéressent les acteurs en mathématiques.

Pour son édition de 2019 (pages 51-54), les thèmes ont été :

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

Le volume 24 des Annales de Didactique et de Sciences Cognitives est paru en septembre 2019. On en trouvera le sommaire page 62.

La brochure du groupe collège (page 63-64) est parue en septembre 2019.

L'IREM se mobilise aussi pour l'*Année des Mathématiques* : Le ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse a souhaité faire de l'année scolaire 2019-2020 l'« *Année des mathématiques* ». Elle permet de favoriser une collaboration encore plus accrue entre chercheurs en mathématiques, en didactique et en histoire des mathématiques, professeurs enseignant des mathématiques à tous niveaux, et formateurs d'enseignants. Ainsi, des animateurs de l'IREM participeront à divers événements au sein de notre Académie.

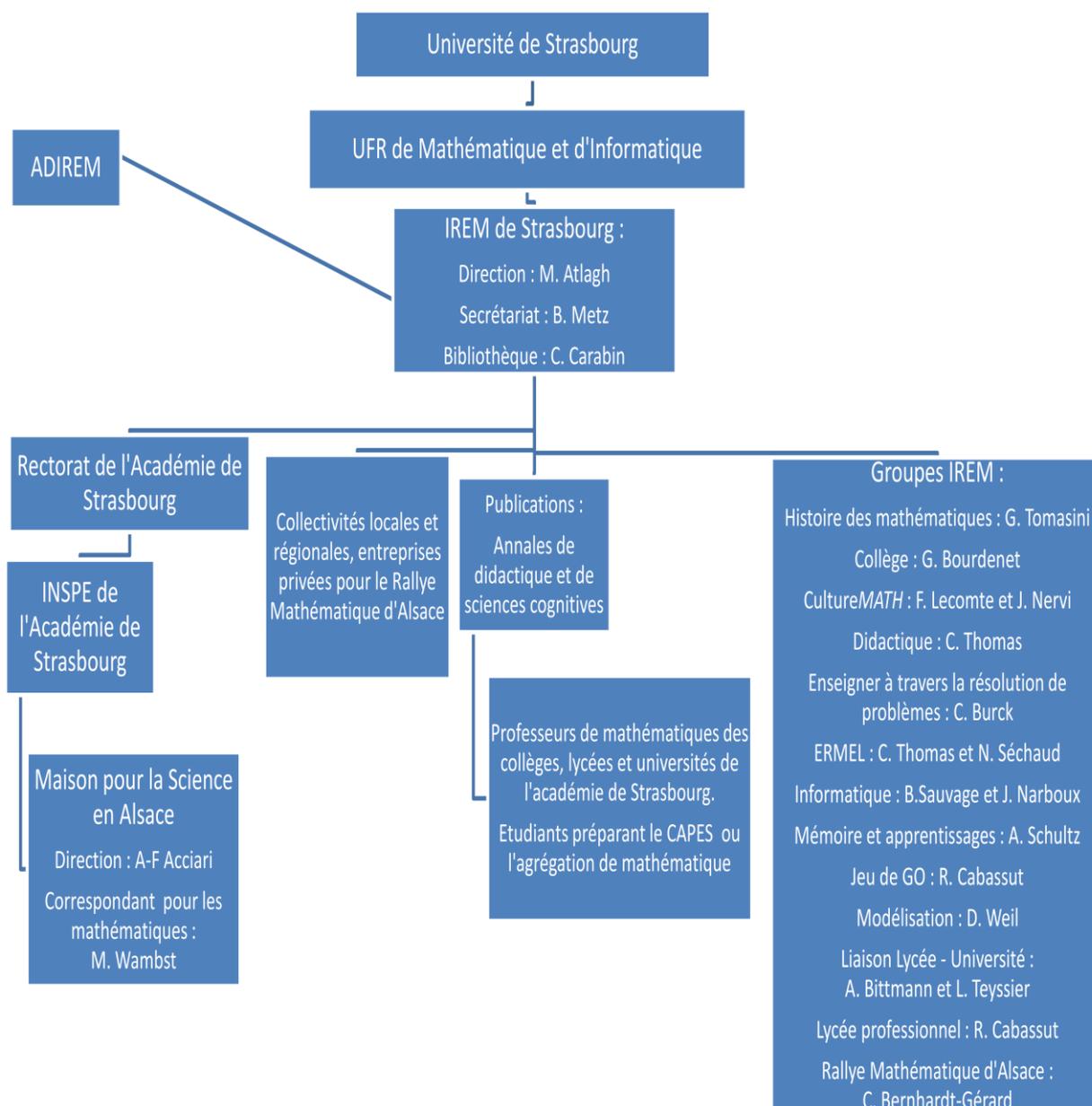
L'IREM de Strasbourg a célébré cette année son cinquantième anniversaire. Son activité riche a été rendue possible par le concours qu'elle reçoit de plusieurs organismes. L'IREM bénéficie depuis de nombreuses années de l'appui précieux du Recteur de l'Académie de Strasbourg, Chancelier des Universités d'Alsace, et des IA-IPR de mathématiques. L'IREM ne pourrait assurer ses missions sans le soutien indéfectible de l'Université de Strasbourg et de l'UFR de Mathématique et Informatique.

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

Mohamed ATLAGH  
Directeur de l'IREM de Strasbourg.

# ORGANIGRAMMES ANNEE 2019

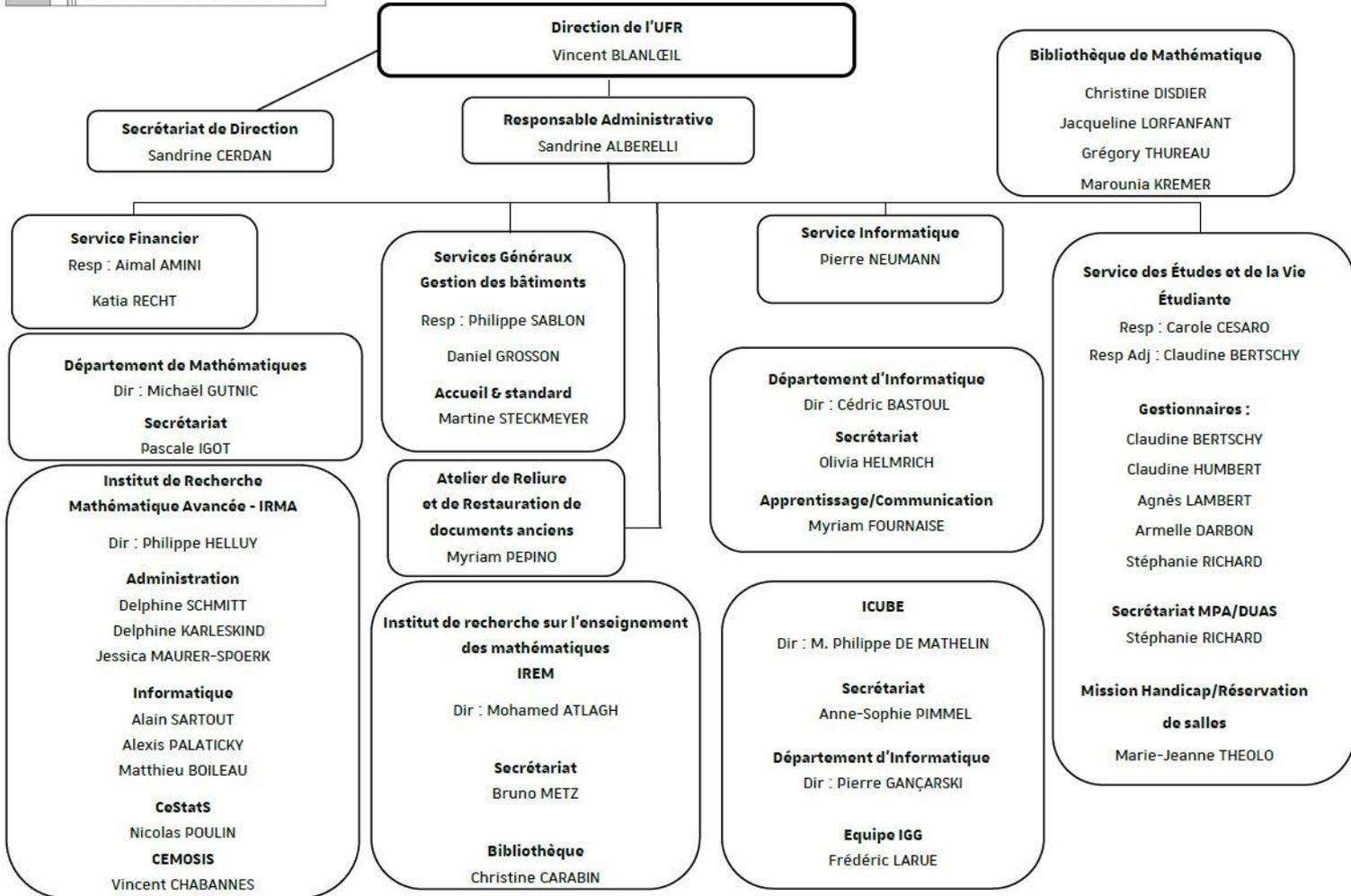
## Organigramme de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Strasbourg



# Université de Strasbourg – UFR de mathématique et d’informatique

UFR 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.
  
- 180 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 : *Lycée – Université, Informatique* et *ERMEL*.

# 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 le directeur 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 01/09/2018 au 31/08/2019					Année civile 2018		
Fréquentation		Notices ouvrages		Périodiques		Acquisitions	
Inscrits	77	Colloques	375	Abo frs	9	Achats	65
Visites	606	Thèses	287	Abo étr	3	Dons	16
Emprunts	472	Ouvrages	8287	Échange	4	Échange	3
		Notices biblio	8949	Électronique	1	Total	84

## Activités de l'année 2018/2019

Une baisse des inscriptions à la bibliothèque est constatée depuis quatre années. Même si elle n'est pas importante (5 cette année par rapport à 7 l'année passée) elle est néanmoins constante. La fréquentation se maintient, sauf pour cette année où l'on peut observer une baisse significative des visites (106 de moins) qui est expliquée par la fermeture de la bibliothèque durant deux mois pour les travaux de changement des fenêtres.

Les acquisitions sont inférieures à celles de l'an passé dans tous les domaines. Notons 31 achats de moins et une baisse des dons et échanges (18).

608 ouvrages ont été mis au pilon en 2018, presque autant que les deux années précédentes. Malgré cela, le nombre de notice bibliographique reste stable puisque les ouvrages pilonnés concernant des exemplaires multiples.

Cette année, ce sont les brochures antérieures à l'année 2000 qui ont fait l'objet d'une campagne de dons (moyennant paiement des frais de port ou échange). Ces brochures ont également été proposées en don lors du colloque de la CORFEM qui s'est tenu dans nos locaux les 11 et 12 juin 2019.

Une partie des brochures restantes a été pilonnée, tandis que l'autre partie a été conservée pour proposition de don lors de la suite de la CORFEM qui aura lieu en juin 2020.

Les 32 brochures en question ont été numérisées et mise en ligne en texte intégral sur notre site internet : <https://mathinfo.unistra.fr/irem/publications/brochures/>

La bibliothécaire a participé à l'organisation de la CORFEM, elle était plus particulièrement chargée de la salle d'exposition du matériel pédagogique et des publications. Elle a également assurée les ventes.

Le signalement de nos collections et le catalogage dans le Sudoc professionnel est bien amorcé. Cette opération se fait en parallèle avec l'apposition de codes-barres sur les monographies, qui remplace progressivement le vieux système d'emprunt par fiche et saisie informatique. Toutefois, ce système est encore – momentanément - conservé pour les manuels scolaires à fort taux de rotation.

Les cartes lecteurs papier avec un code alphabétique est également remplacé par le code à barres de la carte campus. Il est maintenu pour les usagers ne disposant pas ou plus de carte campus.



# 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 24 des *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (septembre 2019). 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

Cette année, nous avons terminé notre travail sur la progressivité des apprentissages liés aux nombres en écriture fractionnaire. Une brochure "les fractions au collège" a été ainsi mise en forme et éditée.

Notre expérience nous montre que tout apprentissage s'inscrit dans le temps : l'intégration du concept de fraction est très lente, particulièrement chez les élèves les plus fragiles. Ces derniers peuvent faire face à leurs difficultés si, régulièrement, on pointe leurs réussites et on donne du sens à leurs erreurs. Les répétitions sont indispensables et se doivent d'être régulières et porteuses de sens.

En conséquence, nous proposons dans cette brochure un enseignement de la notion de fraction inscrit dans la durée. Nous nous appuyons notamment sur la pratique des questions flash. Elles y 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 cette brochure. Nous y avons également travaillé les diverses institutionnalisations : à quel moment, comment, quelle forme...

Nous avons repris nos précédents écrits en nous assurant que la distinction entre fraction (au sens d'écriture) et nombre soit claire et mise en évidence, afin que le professeur lecteur prenne conscience que cette distinction est nécessaire pour une bonne compréhension de l'élève.

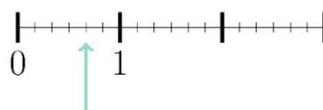
D'une façon générale, l'idée dominante de nos écrits reste que le langage symbolique est un obstacle dans la compréhension en profondeur du nombre en écriture fractionnaire. Le recours régulier à un autre registre, comme celui de la langue naturelle ou celui de la droite graduée, permet d'explicitier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

---

# LES FRACTIONS

---

## AU COLLÈGE



Anne ARCHIS  
Annabelle BONTEMS  
Gilles BOURDENET  
Nicolas ERDRICH  
Sébastien OUGIER  
Rémi REGOURD  
Nathalie WACH



■ **Titre : Les fractions au collège**

■ **Les auteurs :**

Anne Archis, Annabelle Bontems, Gilles Bourdenet, Nicolas Erdrich, Sébastien Ougier et Rémi Regourd sont professeurs de mathématiques au collège et au lycée. Plusieurs d'entre eux enseignent en REP et ont été membres de divers groupes IREM de l'académie de Strasbourg.

Gilles Bourdenet est co-responsable du Master MEEF « enseigner les mathématiques » à l'ESPE de Strasbourg.

Nathalie Wach est co-responsable du Master MEEF « enseigner les mathématiques » à l'ESPE de Strasbourg et maître de conférences à l'université de Strasbourg.

■ **Résumé :**

Notre expérience nous montre que tout apprentissage s'inscrit dans le temps : l'intégration du concept de fraction est très lente, particulièrement chez les élèves les plus fragiles. Ces derniers peuvent faire face à leurs difficultés si, régulièrement, on pointe leurs réussites et on donne du sens à leurs erreurs. Les répétitions sont indispensables et se doivent d'être régulières et porteuses de sens.

En conséquence, nous proposons dans cette brochure un enseignement de la notion de fraction inscrit dans la durée. Nous nous appuyons notamment sur la pratique des questions flash.

■ **Public concerné :**

Cette brochure s'adresse principalement aux professeurs de mathématiques du secondaire ainsi qu'aux étudiants préparant le CAPES de mathématiques.

■ **Mots-clés :** fractions, collège, didactique, progressivité

■ **Date :** septembre 2019 (1<sup>re</sup> édition)

■ **Nombre de pages :** 134 pages

■ **Éditeur :** IREM de Strasbourg

**Numéro :** S. 199

IREM de Strasbourg, 7 rue René Descartes 67084 STRASBOURG CEDEX

Tél : 03 68 85 01 61 Courriel : [bibirem@math.unistra.fr](mailto:bibirem@math.unistra.fr)

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



ISBN 978-2-911446-34-8

EAN 9782911446344

Prix : 10 €



## Groupe « CultureMATH »

Coordonnateur : Florence Lecomte et Josiane Nervi-Gasparini

Participants : Xavier Friederich, Antonio Garcia, Ana Rechtman,  
Jean-Paul Quelen, Odile Schladenhaufen, Stéphane Venereau,  
Emmanuel Vieillard-Baron

### Présentation

CultureMath est un des [sites experts](#) de l'Éducation nationale (sites internet thématiques) dont les contenus scientifiques sont conçus et validés au [département de mathématiques](#) de l'École normale supérieure de Paris. Il a vocation à présenter des sujets issus de la recherche, des idées importantes qui sont au cœur des mathématiques, leur histoire, sous une forme à la fois rigoureuse, accessible et plaisante à lire. Les publications sont conçues à l'attention des professeurs du second degré (collège et lycée) et des classes préparatoires, des étudiants et des élèves, et de tous les lecteurs passionnés. Un des objectifs est de permettre au plus grand nombre de rester en contact avec des mathématiques vivantes, pour le plaisir, se cultiver et se former tout au long de la vie.

Suite à la venue en octobre 2018 de Frédéric Jaëck, initiateur du site CultureMATH, un groupe de rédaction s'est constitué à Strasbourg.

### Bilan

Coordonné par Josiane Gasparini et Florence Lecomte, il est constitué d'une dizaine de membres, dont Emmanuel Vieillard Baron, concepteur de l'important site "les mathématiques.net". Lors de trois réunions au premier trimestre 2019, trois projets d'articles ont émergé :

- Une brève, "Une égalité peu connue" (de Gauss) par Antonio GARCIA.
- Un article, "Quelques questions naturelles autour des séries trigonométriques et des séries de Fourier" par Xavier Friederich.
- Un article, "Combien j'ai de courbes?", introduction à la géométrie algébrique, par Stéphane Venereau.

Ces projets seront finalisés pour publication en automne 2019.

Florence Lecomte et Emmanuel Vieillard Baron se sont rendus au Comité de Pilotage de l'ENS en décembre 2018.

# Groupe « Apport des recherches en didactique à l'enseignement des mathématiques »

Coordonnateurs : Charlotte Derouet, Jean-Claude RAUSCHER,  
Catherine THOMAS

Participants : Robert Adjage, Anne Archis, Roselyne Audeoux, Tatiana Beliaeva, Cathy Burck, Jean-Pascal Claerr, Claire Dupuis, François Pluinage, Patrick Prignot, Rémi Régourd, Anne Schultz, Christian Schultz, Marion Senjean, Pauline Wiederhold, Aline Willm.

## Présentation des activités du groupe

Ce groupe est formé de professeurs de collège et lycée et d'enseignants du supérieur engagés dans la formation initiale ou continue 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'école, au collège et au lycée, au moyen de lectures commentées d'articles issues de la recherche et de rencontres avec des chercheurs. Les formateurs 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.

Nous nous réunissons quatre fois par an.

Notre travail cette année :

## 27 novembre 2018 : La résolution de problèmes

Lectures :

[1] Houdement, C. (2017), Résolution de problèmes arithmétiques à l'école. Grand N, n°100, p.59-75.

[2] Julo, J. (2002), Des apprentissages spécifiques pour la résolution de problèmes ? Grand N, n°69, p.31-52.

Lecture complémentaire :

[3] Duval, R. (2003). Décrire, visualiser ou raisonner : quels apprentissages premiers de l'activité mathématique ?, Annales de didactiques et de sciences cognitives, 8, p. 13-62.

## **28 janvier 2019 : Algèbre élémentaire au collège**

### Lecture :

[1] Chevallard, Y. (1985). [Le passage de l'arithmétique à l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au collège \(1ère partie\)](#), *Petit x*, 5, 51-94.

### **Lectures complémentaires :**

[2] Capponi, B. & Clarou, P. (1985). [Eléments pour l'élaboration d'activités de calcul algébrique en 1er cycle](#). *Petit x*, 5, 19-50.

[3] Assude, T., Coppé, S. & Pressiat, A. (2012). [Tendances de l'enseignement de l'algèbre élémentaire au Collège : atomisation et réduction](#). In L. Coulange et al. (Eds.). *Enseignement de l'algèbre élémentaire - Bilan et perspectives*. Numéro spécial hors-série de la revue Recherches en Didactique des Mathématiques (pp. 41-62), Grenoble : La Pensée Sauvage.

## **4 avril 2019 : Préparation du XXVIème colloque de la CORFEM**

Les deux thèmes du colloque :

Thème 1 : Raisonner, prouver, démontrer en classe et en formation

Thème 2 : Algorithmique, programmation, savoirs informatiques. Quels liens avec l'enseignement des mathématiques ?

### Lectures - Thème 1 :

[1] Viviane Durand-Guerrier. Vérité mathématique et validité logique. Perspectives épistémologique et Didactique. Dorier Jean-Luc., Coutat Sylvie. *Espace Mathématiques Francophone 2012 - Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21e siècle*. EMF2012, Feb 2012, Genève, Suisse. pp.414-424, 2012.

[2] Viviane Durand-Guerrier, Gilbert Arzac. Analysis of mathematical proofs. Some questions and first answers. In Pre-proceedings of the 19th ICMI study. vol 1 - 148-153.

### Lecture - Thème 2 :

[3] Sylvie Alayrangues, Emmanuel Beffara, Sebastien Daniel, Christophe Declercq, Anne Heam, et al.. Une analyse des exercices d'algorithmique et de programmation du brevet 2017- 2018.

## **11-12 juin 2019 : Participation au colloque de la CORFEM 2019, à Strasbourg**

<https://corfem2019.sciencesconf.org/>

## Groupe « ERMEL »

Coordonnateur : Catherine Thomas

Participants : Julien Anglard, Jennifer Kieffer, Joanna Palmitessa, Line Rodriguez, Mickaël Sahling, Nicolas Sechaud, Sven Seyfried, Gwenola Urvoy

### Présentation

Le groupe IREM « ERMEL », Equipe de Recherche Mathématique pour l'Ecole Élémentaire, créé en septembre 2018, s'est donné pour tâche de rassembler des enseignant.e.s du premier degré utilisat.eur.ice.s de la ressource ERMEL et des formateur.e.s de l'ESPE promoteurs auprès des futur.e.s enseignant.e.s de cette même ressource.

Ses premiers objectifs, *a priori*, étaient :

- d'accompagner des enseignant.e.s 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, ...

Lors de sa deuxième année de vie, le groupe s'est réuni huit fois et s'est attaché à :

- outiller les membres du groupe en didactique des mathématiques par la lecture approfondie de la partie théorique de la thèse de Cécile Allard, proposant un cadre théorique à la notion d'institutionnalisation ;
- 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.

### Méthodologie de la deuxième année

Nous avons d'abord recensé l'intégralité des occurrences du terme *institutionnalisation* (et ses dérivés) dans les ouvrages ERMEL, afin d'analyser la place qu'occupe ce geste professionnel dans la ressource, tant du point de vue théorique (y trouve-t-on une définition, et laquelle ?) que du point de vue pratique (les moments d'institutionnalisation sont-ils clairement identifiables dans la description des situations, et le contenu de l'institutionnalisation est-il explicité ?).

Nous avons particulièrement travaillé certaines situations, en fonction des contingences des animateurs du groupe, comme LES TROMBONNES (CM1) ou LES CRAIES (CE2/CM1).

En parallèle, nous avons tenté de dégager un cadre théorique du geste d'institutionnalisation en commentant, sur plusieurs séances, la thèse de Cécile Allard, *Étude du processus d'institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions*, qui propose, à partir des premières définitions de Brousseau, une transformation du concept d'*institutionnalisation* en celui de *processus d'institutionnalisation*, et développe, après Aline Robert, la notion plus large d'*exposition de connaissances* (EC).

Nous avons ainsi pu dégager certains critères permettant de repérer différents moments et types d'écrits relevant de ce processus d'institutionnalisation, tels que la dépersonnalisation, la décontextualisation, la recontextualisation, la généralisation, ... qui aident à mieux maîtriser le geste professionnel.

Nous avons ensuite repris les mêmes et d'autres situations d'ERMEL pour les passer au crible de cette nouvelle grille d'analyse, et dégager les différents EC possibles.

## Les perspectives

Notre projet est maintenant d'aller étudier sur le terrain, à différents moments, ce geste professionnel, sur des situations préparées en amont, par une analyse *a priori* détaillée ; nous nous proposons de nous rendre dans les classes de différents animateurs du groupe, d'enregistrer les moments particuliers au *processus d'institutionnalisation*, puis d'effectuer une analyse *a posteriori* de ce qui s'est réellement passé.

Il s'agira ensuite de rendre compte de nos observations et analyses.

## Textes/interventions étudiées

- **Allard, C.** (2015). *Étude du processus d'institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions*. Thèse de doctorat. Paris : Université Paris Diderot. En ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01249807/document>
- **Houdement C.** (2017). Résolution de problèmes arithmétiques à l'école. *Grand N*, 100, 59-78
- **Butlen, D.** (2018) Problèmes rencontrés par les enseignants d'école primaire dans l'enseignement des mathématiques. Perspective historique. Conférence en ligne : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Seances-publiques/enseignement-mathematiques-ecole-primaire.html>

## Groupe « Histoire des Mathématiques »

Coordonnateur : Guillaume Tomasini

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

### Résumé du travail réalisé :

Les premières séances du groupe Histoire des Mathématiques ont été consacrées à la géométrie et plus particulièrement à la notion de courbure d'une courbe et d'une surface, à travers deux textes majeurs, *Recherches sur la courbure des surfaces* de Leonhard Euler et *Recherches générales sur les surfaces courbes* de Carl Friedrich Gauss. Pour ce deuxième texte, le groupe a pu bénéficier d'un travail antérieur de l'IREM de Besançon. En guise de préliminaire, nous sommes revenus sur la notion de centre de courbure telle qu'elle apparaît par exemple dans *l'Analyse des infiniment petits* du marquis de L'Hospital.

La publication au Bulletin Officiel de l'Education Nationale des nouveaux programmes du lycée rénové ont conduit le groupe à se pencher sur les moments d'histoire explicitement présents dans ces programmes. Toutes les séances suivantes du groupe ont consisté à déterminer quels points sont les plus pertinents à étudier et à proposer des notices et/ou des activités autour de ces notions.

Ainsi, le groupe a discuté de l'apport de Fibonacci concernant l'introduction des chiffres arabes en occident et de leur utilisation par opposition à l'utilisation de l'abaque, notamment. Le groupe s'est également intéressé à la méthode de Euler pour la résolution approchée d'équations différentielles, en lien avec la fonction exponentielle. Nous avons également étudié l'essor de la trigonométrie et du calcul différentiel sur les fonctions trigonométriques.

Enfin, les dernières séances ont été consacrées à des travaux sur les probabilités à partir de textes de Galilée, de Pascal et d'activités anciennes réalisées par l'IREM de Paris.

Les activités et notices issues de ces travaux devraient voir le jour avant la fin de l'année 2019.

### Perspectives :

Les réunions de l'année 2019-2020 devraient se découper en deux : une partie consacrée à la suite des travaux en cours sur les programmes de première et de terminale et une partie consacrée au thème des équations différentielles.

## Groupe « Informatique »

Coordonnateurs : Basile Sauvage et Julien Narboux.

Participants : Anne-France Acciari, Philippe Calvisi, Charlotte Derouet, Arnaud Grandadam, Jean-Christophe Grimont, Corinne Jaeck, Philippe Mayer, Peggy Pieton, Catherine Procureur, Jean-Paul Quelen, Marie-Claude Schlienger, Christian Schultz, Loïc Teyssier, Catherine Thomas.

**Nombre d'années d'existence : 1 an.**

### Problématique

L'objectif de ce groupe est de construire des ressources pour initier à l'informatique, et en enseigner les notions scientifiques fondamentales (algorithmique, codage de l'information, etc.). Il doit avant tout servir les besoins des professeurs du premier et second degré, dans un contexte actuel de développement rapide de l'informatique dans les établissements.

### Bilan de l'année scolaire 2018 – 2019

Le groupe s'est réuni 6 fois une demi-journée. Chaque réunion comprenait généralement :

- Un temps d'information et d'échange sur les actions menées, les formations, les colloques.
- Un temps de formation, où un universitaire expose un thème de l'informatique, agrémenté d'activités pédagogiques. Ce temps a répondu à une demande des participants de se construire une culture de la science informatique. Les thèmes abordés ont été : les principaux concepts informatiques, l'ordonnancement, les algorithmes de tri, les graphes.
- Un temps de construction d'activités pédagogiques nouvelles, en travaillant en sous-groupes thématiques. Les thèmes forts ont été le repérage et les déplacements dans l'espace, les robots, et la programmation.

#### ➤ **Activités en classe.**

23 séances ont été réalisées dans 13 classes, et ont touché 330 élèves.

#### ➤ **Informatique débranchée.**

De nombreuses activités d'informatique débranchée ont été construites ou mises au propre (matériel, fiches d'activité). Ont été aussi construits des "méta-ateliers" sur différents thèmes de l'informatique (codage de l'information, algorithmes, complexité algorithmique), qui sont des séquences de plusieurs activités, servant à découvrir progressivement un thème, à destination des enseignants et des formateurs.

➤ **Diffusion.**

Plusieurs membres du groupe ont contribué à des formations d'enseignants, en particulier : en Master MEEF, pour la Maison pour la science en Alsace (dans le cadre du PAF ou du PNF), et au laboratoire de mathématique de Saverne (dans le cadre de la mission Villani-Torossian). Un atelier a été animé au colloque 2019 de la CORFEM, sur le thème de la complexité algorithmique.

## **Perspectives 2019 – 2020**

➤ **Mouvements.**

Cette année sera marquée par le départ de 3 personnes, et l'arrivée de 4 personnes.

➤ **Organisation.**

- Dans les réunions, les temps d'information et de formation ont été réduits au fil du temps. Nous continuerons dans ce sens, pour renforcer la production de ressources pédagogiques.

- Nous souhaitons conserver, voire renforcer le fonctionnement en sous-groupes. Il semble souhaitable, au vu des objectifs différents et des changements autour de l'informatique au lycée, de créer des sous-groupes de niveau : primaire / collège / lycée. Au vu de la nouvelle composition du groupe, le sous-groupe collège sera particulièrement fort.

➤ **Activité.**

- Nous souhaitons renforcer la production de ressources pédagogiques.

- Nous souhaitons poursuivre l'implication dans des formations.

- Nous souhaitons consolider la thématique lycée. En particulier, nous pourrions penser l'articulation entre SNT (2nde), NSI (1ère et Terminale), et ce qui est fait dans les autres disciplines.

- Nous envisageons de construire des progressions d'activités pour couvrir l'enseignement des différents niveaux.

- Nous envisageons d'aller vers de la production d'articles écrits. Par exemple, nous pourrions documenter des séries d'activités progressives avec une mise en perspective du point de vue de la science informatique.

## Groupe « Jeu de Go »

Coordonnateur : Richard Cabassut

Participants : Albert Fenech, Antoine Fenech, Agathe Diss, Elodie Mouric, Delphine Kolb, Elodie Hattori, Valérie Kistner, Stéphanie Streicher, Agnès Knittel, Abigail Descombes, Mélanie Burgy, Fatima Vilmen.

### Thème de travail

L'objectif du groupe est de montrer que dans le cadre normal de la classe et du programme de mathématique, la pratique du jeu de Go est intéressante pour apprendre des mathématiques, et qu'il n'est pas nécessaire de le reléguer à des activités (certes bienvenues) hors la classe (type club).

Ce groupe réunit des enseignants de degrés différents (primaire, secondaire, supérieur) pour réfléchir à une pratique du jeu de Go pour aider à l'enseignement des mathématiques dès l'école primaire.

Chaque séance contient un moment de jeu où sont exposés progressivement les règles. Des activités d'initiations au jeu et d'enseignement des mathématiques à travers le jeu sont étudiées. Puis des mises en œuvre en classe sont réalisées. Et un retour réflexif sur ces mises en œuvre s'effectue à l'occasion des réunions suivantes.

Des progressions conformes aux programmes du cycle 2 sont construites. Des activités détachées, utilisant le matériel du jeu de Go sont également étudiées. Une assistance individualisée est mise en place dans le cadre du club de Go de Strasbourg (<http://strasgo.gostrasbourg.fr/>).

### Actions de diffusion et de formation

- Atelier à la journée de formation académique du 22/05/19 à Sélestat.
- Atelier au colloque de la COPIRELEM, Lausanne 4 au 6 juin 2019.
- Mise en place d'un séminaire sur le jeu de Go, Strasbourg, 15 et 16 juin 2019.
- Atelier aux journées nationales de l'APMEP, Dijon, 19 au 22 octobre 2019.
- Communication acceptée au colloque Varga 100, Budapest, 6-8 novembre 2019.

### Perspectives

Le groupe va essayer de rendre plus rigoureuse l'évaluation des scénarios impliquant le jeu de Go, en essayant de les étendre au cycle 3, voire au cycle 4. Il continuera ses actions de diffusion et de formation.

## Groupe « Liaison Lycée-Université »

Coordinateur : Amaury Bittmann

Participants : Éric Baussan, François Dreyfurst, Jean-Romain Heu, Charlotte Scholl, Odile Kuss, Valérie Le Blanc, Leïla Maâ, Alicia Palo, Quynh-Nhu Schaeffer, Loïc Teyssier

### **Bilan :**

#### I) FAQ2SCIENCES (fin ?)

Conclusion d'un travail en concertation avec les IREM de Limoges, Bordeaux, Paris7, Paris 13, Clermont-Ferrand, dans lequel 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 semblerait que la mise à jour des exercices en ligne par Unisciel soit en cours (voire même terminée).

#### II) 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, qui a été mis 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). Un bilan a été réalisé par Loïc Teyssier (basé sur les résultats d'un questionnaire obligatoire auquel les étudiants devaient répondre).

#### III) Analyse d'un MOOC (sur demande de l'Inspection)

Nous avons été contactés par Brigitte Wenner (IA-IPR) afin de donner notre avis sur la pertinence de diffuser dans l'Académie un MOOC réalisé par l'Ecole Polytechnique (ce MOOC ayant pour but d'aider les futurs étudiants dans leur transition dans le supérieur) : suite à notre étude, nous n'avons pas encouragé la diffusion à grande échelle (à savoir à l'ensemble de l'Académie) de ce MOOC.

#### IV) Discussions autour de la réforme du Lycée

La majeure partie de l'année a été consacrée à l'étude de la réforme du Lycée, et plus précisément aux nouveaux programmes de Mathématiques (mais aussi de Physique-Chimie). Outre de nombreuses discussions et analyses des programmes, nous avons également dans ce cadre, reçu deux invités pour nous en parler plus spécifiquement :

- Jacques-Arthur Weil, Professeur à l'Université de Limoges, qui a contribué à l'élaboration des nouveaux programmes de Mathématiques ;
- Steve Lazev, Professeur de Physique-Chimie au Lycée Leclerc à Saverne, qui nous a présenté les nouveaux programmes de Physique-Chimie, et en particulier les concepts mathématiques qui y sont présents.

#### V) Formation / Initiation à LyX

Charlotte Scholl et Amaury Bittmann ont entamé une formation à LyX (éditeur de textes mathématiques basé sur LateX) à leurs collègues du Lycée Blaise Pascal, Laboratoire de Mathématiques dans le cadre du projet Villani-Torrossian

#### **Perspectives :**

- faq2sciences : si demande de leur part, nous sommes disposés à poursuivre ce projet dans la conception d'exercices.
- Bilan et poursuite de « MathÉlem » : l'UE sera reconduite, et les éventuels ajustements peuvent être réfléchis au sein de notre groupe.
- formation à LyX : poursuite de la conception d'une formation à cet éditeur de texte.
- Réforme du bac :
  - Analyse des nouveaux programmes de Terminales, afin de préparer la transition avec le supérieur
  - Mise en place d'une collaboration avec Richard Cabassut (Maître de conférences à l'INSPE), visant à établir un questionnaire à destination des futurs étudiants en L1 sur leur ressenti global concernant leur entrée à l'Université (au niveau des enseignements scientifiques qu'ils auront). Le but est de réaliser un tel sondage sur plusieurs années, afin de faire des « photographies » de la situation avant la réforme du Bac, et après la réforme, pour en mesurer les conséquences et pouvoir adapter au mieux cette transition « Lycée-Université ».

## Groupe « Lycée professionnel »

Coordonnateur : Richard Cabassut

Participants : Alain Stenger, Abdeslam Bouchti, Xavier Berret,  
Mathieu Gerha, Abdelkhalik Ouakki, 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 le 16 novembre 2018, le 24 janvier 2019 et le 8 mars 2019, et a participé au colloque de la CORFEM de Strasbourg les 11 et 12 juin en proposant un atelier sur « algorithmique et programmation » au lycée professionnel. Alain Stenger a participé à une réunion de la commission inter-IREM Lycée professionnel à Paris.

### Thèmes de réflexion :

Le groupe a poursuivi sa réflexion sur deux thèmes :

#### - algorithmique et programmation :

Poursuite d'échanges sur la mise en œuvre d'activités d'algorithmique et de programmation. Un atelier sur la présentation de ces activités a été proposé au colloque de la CORFEM de Strasbourg.

#### - modélisation :

Le groupe va contribuer à la publication de la brochure du groupe « modélisation » de l'IREM de Strasbourg en proposant des comptes rendus d'activités mises en œuvre en classe. La proposition de publication auprès de la revue Repères a été rejetée et celle auprès de la revue Petit X demandait une refonte du compte rendu que le groupe n'a pas souhaité faire.

**Perspectives :**

Compte tenu de la moindre fréquentation du groupe cette année et de la réforme du lycée professionnel et de ses programmes qui mobilise la disponibilité et l'intérêt des collègues par ailleurs, le groupe a décidé d'arrêter ses activités. Cependant le compte rendu de l'atelier du colloque de la CORFEM devrait être proposé pour publication dans les actes.

## Groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques »

Coordonnatrice : Anne Schultz

Participants : 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 sciences cognitives sur les mécanismes d'apprentissage avec nos pratiques quotidiennes et de faire le lien avec les apports de la recherche en didactique.

### Bilan de l'année scolaire 2018 – 2019

Le groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques » est dans sa sixième année de fonctionnement. Il s'est constitué au mois de décembre 2013 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 initié aux grands principes des sciences cognitives et nous les avons mis en regard avec nos pratiques quotidiennes lors de nos réunions mensuelles. La réflexion didactique a nourri notre questionnement et a permis de faire des propositions d'activités et d'outils enrichis par ce double regard « sciences cognitives et didactique ».

Ces travaux ont été accompagnés à chaque étape par Sonia Lorant pour les sciences cognitives et Jean-Claude Rauscher pour la didactique.

La rédaction de fiches à diffuser nous a fait prendre conscience de la complexité des mécanismes entrant en jeu dans nos expérimentations. C'est ainsi que la difficulté de transmettre des recommandations qui soient bien interprétées par le lecteur nous a conduit à faire évoluer nos écrits vers des narrations d'épisodes de cours que nous avons construits, mis en œuvre et que nous analysons avec nos experts.

Nous nous sommes rencontrés 6 journées complètes cette année scolaire, la plupart du temps sur les premiers jours de chaque vacances pour ne pas manquer nos cours. Nous avons construit un site pour diffuser notre travail et les premiers articles ont été mis en ligne.

Le site propose des fiches théoriques, des fiches pratiques et des analyses de situations dont la lecture n'est pas linéaire mais contient des liens hypertextes pour permettre de passer d'une fiche à l'autre au gré des questionnements.

**Nombres d'années d'existence : 6 ans**

### **Perspectives 2019 – 2020**

Pour l'année à venir, le groupe conservera le format de journées entières de travail, plus pertinent que des rencontres fréquentes et courtes. Les expérimentations se poursuivront dans les classes pour tester les outils que nous élaborons au cours de nos rencontres et de nos réflexions.

Les premiers articles ont été mis en ligne par les membres du groupe et sont consultables sur : <https://mathememo.wordpress.com/>

A compter du mois d'octobre 2019, un lien sera mis en place sur le site de l'IREM de Strasbourg pour accéder à ces ressources.

Nos travaux continueront d'alimenter les formations dispensées par des membres du groupe. (Formation initiale des étudiants en master, préparation au CAPES interne et externe, stages inscrits au PAF, notamment un stage qui présentera le fruit de notre travail).

## Groupe « Modélisation »

Coordonnateur : Dominique Weil

Participants : Laurent Arbeit, Richard Cabassut, Claude Fahrer,  
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 2018 – 2019

Les membres du groupe se sont réunis une fois par mois au cours des quatre dernières années scolaires.

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, examens, 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.

Au cours de l'année scolaire 2018-2019, 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.

**Nombres d'années d'existence : 4 ans.**

### **Perspectives 2019 – 2020**

Pour l'année à venir, notre objectif est de terminer la rédaction d'une brochure IREM portant sur la modélisation.

# Groupe « Enseigner à travers la résolution de problèmes »

Coordonnatrice : Cathy Burck

Participants : Tatiana Beliava, Charlotte Derouet, Danièle Fricker,  
Hanane Groell, Marion Senjean, César Trujillo-Munoz,  
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 2018 – 2019

Le groupe est constitué cette année de 6 professeurs de lycée (Aline, Cathy, César, Danièle, Hanane, Marion) 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 : 8 ans**

### **Perspectives 2019 – 2020**

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) :

- proposer une gestion de l'hétérogénéité en s'appuyant sur les nouveaux programmes de lycée ;
- 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.
- proposer une réflexion sur l'évaluation par compétence lors de ces travaux.

### **Production 2018 – 2019**

#### Communications (orales)

- Intervention pour la préparation des étudiants à l'oral du CAPES interne ;
- Animation de deux formations aux M2 et DU à l'E.S.P.E. concernant « problèmes d'introduction ».

#### 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 « Co@Diff »

Coordonnatrice : Charlotte Derouet

Participants : Jérôme Audéoud, Tatiana Beliaeva, Cathy Burck, Anne Schultz, Marion Senjean, Catherine Thomas, Aline Willm.

Le projet de recherche Co@Diff « **De la conception d'une séquence d'enseignement à sa diffusion auprès des enseignants de mathématiques : Développement d'une ressource en ligne sur l'enseignement des lois à densité en articulation avec le calcul intégral en terminale S** » est soutenu par le Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) de l'ESPE de Strasbourg en partenariat avec l'IREM de Strasbourg, depuis 2018.

Dans le cadre de ce projet, un groupe de travail s'est constitué au sein de l'IREM de Strasbourg, composé d'enseignant.e.s de collège et de lycée et d'enseignantes-chercheuses et formatrices de l'ESPE de Strasbourg.

Plusieurs rencontres et échanges ont eu lieu lors de l'année 2018-2019. Cette collaboration a contribué à l'élaboration d'un questionnaire à destination des enseignants de mathématiques du second degré en France sur leurs usages, leurs attentes et leurs besoins concernant les ressources utilisées lors de l'élaboration de leurs enseignements. Plus de 950 enseignants de mathématiques de France ont répondu à ce questionnaire. Les données sont en cours d'analyse.

# Formation des enseignants

## **Les animateurs de l'IREM sont intervenus dans les formations suivantes :**

### Algorithmes et programmation au collège :

Catherine PROCUREUR - Jean-Christophe GRIMONT

### Formations inter-degrés sur informatique et programmation :

Catherine PROCUREUR - Philippe CALVISI

### Activités algorithmiques et langage Python au lycée :

Franck CHEVRIER - Marion SENJEAN - Christian SCHULTZ

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

Anne SCHULTZ

### Questions flash et progressivité des apprentissages en cycles 3 et 4 :

Construire des progressions de questions flash sur différents thèmes pour assurer une meilleure progressivité des apprentissages en cycle 3 et cycle 4.

Gilles BOURDENET - Audrey CANDELORO

### Forum des jeux mathématiques et Nuit des jeux mathématiques :

Formation inter-degrés de la maternelle au cycle 4 de collège. Partages de pratiques sur l'utilisation des jeux et des énigmes pour développer des compétences mathématiques.

Audrey CANDELORO - Hélène CHILLES

### Référent mathématique pour le second degré à la Maison pour la Science en Alsace :

Participation à l'élaboration des parcours de formation en lien avec les mathématiques.

Jean-Christophe GRIMONT

### Formation au CAPES interne :

Elle est assurée par une équipe de formateurs composée de 10 professeurs dont 6 sont membres d'un groupe IREM :

Anne ARCHIS - Cathy BURCK - Jean-Pascal CLAERR - Anne SCHULTZ - Christian SCHULTZ - Yoann SOYEUX

3 demi-journées – niveau collègue - à l'attention des étudiants en M1 de l'UFR de math qui préparent l'oral du CAPES externe de mathématiques.

Anne SCHULTZ

Formations dans le cadre de FIL (Formations d'Initiatives Locales) sur les sciences cognitives.

Audrey CANDELORO

Formations des étudiants en M2 à l'ESPE de Strasbourg - stagiaires niveau collègue :

Audrey CANDELORO

Plusieurs membres du groupe *Informatique* ont contribué à des formations d'enseignants, en particulier : en Master MEEF, pour la Maison pour la science en Alsace (dans le cadre du PAF ou du PNF), et au laboratoire de mathématique de Saverne (dans le cadre de la mission Villani-Torrossian). Un atelier a été animé au colloque 2019 de la CORFEM, sur le thème de la complexité algorithmique.

Le groupe Jeu de Go a participé à l'organisation de :

- Atelier à la journée de formation académique du 22/05/19 à Sélestat.
- Atelier aux journées nationales de l'APMEP, Dijon, 19 au 22 octobre 2019.

Formation / Initiation à LyX

Charlotte Scholl et Amaury Bittmann ont entamé une formation à LyX (éditeur de textes mathématiques basé sur LateX) à leurs collègues du Lycée Blaise Pascal, Laboratoire de Mathématiques dans le cadre du projet Villani-Torrossian.

Le groupe « Enseigner à travers la résolution de problèmes » a participé à :

- Intervention pour la préparation des étudiants à l'oral du CAPES interne ;
- Animation de deux formations aux M2 et DU à l'E.S.P.E. concernant « problèmes d'introduction ».

# Stage MathC2+

Strasbourg, 17 - 21 juin 2019



## ➤ Objectifs :

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

A Strasbourg, l'IREM s'est proposé de prendre en charge l'organisation 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 2019. Nous avons accueilli cette année, du 17 au 21 juin 2019, dans les locaux de l'UFR de Mathématique et d'Informatique de Strasbourg, 30 élèves des classes de seconde (16 filles et 14 garçons) venant de 14 lycées de l'académie. Sept enseignants-chercheurs de l'UFR de Mathématique ont proposé des sujets de réflexion sous forme de petits-cours suivis d'ateliers. Des problèmes de type « Olympiades », proposés par Tatiana Beliaeva et traités en petits groupes, ont accompagné comme un fil rouge toute la durée du stage.

## ➤ Programme scientifique de la session 2019 :

- **Atelier** : *Cryptographie* par **Nathalie Wach**

Nous découvrirons les principes de base de la cryptographie et verrons comment utiliser l'arithmétique pour crypter des messages (une calculatrice programmable peut être utile).

- **Atelier** : *Jeux de Nim* 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".

- **Atelier** : « *Informatique débranchée* » par **Julien Narboux**

Découvrons quelques concepts de l'informatique sans utiliser d'ordinateur. Dans cet atelier nous nous intéresserons au thème du codage de l'information.

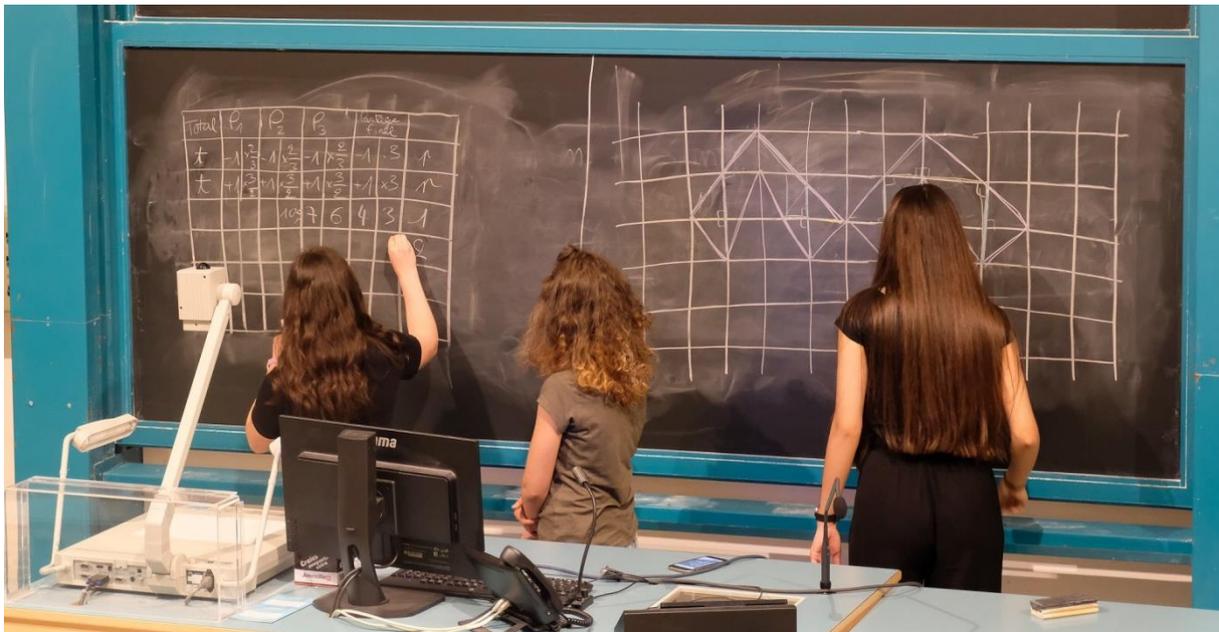
Comment coder des nombres, des textes, des images ? Comment transmettre l'information de manière correcte et rapide ?

Nous répondrons à ces questions à l'aide d'activités ludiques et de tours de magie.

- **Atelier** : « *Le genre de Bretzel* » par **Marc Wambst**

Le titre est une plaisanterie sur le mot genre dans son sens grammatical et son sens mathématique. Le genre de Bretzel étant masculin en français, féminin en allemand, neutre en anglais et 3 en mathématique.

On parlera de sphère, de tore, de polyèdres, de ruban de Möbius, d'hypercube... Il s'agira d'explorer quelques invariants de topologie dont la constante d'Euler-Poincaré et le genre d'une surface par des exercices simples.



- **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/vidéo et les échanges téléphoniques.

- **Conférence** : « *Gladiateurs, ampoules électriques et jeux d'argent* » par **Nicolas Juillet**

Partant d'une petite question mathématique, autour de gladiateurs qu'il convient de faire entrer dans le meilleur ordre dans l'arène pour maximiser les chances de victoire de l'équipe, je présenterai certains modèles, objets et concepts du calcul des probabilités.

- **Conférence** : « *Le nombre d'or mesure de la beauté?* » par **Marc Wambst**

Le nombre d'or est très souvent cité comme une application des mathématiques à l'esthétique, tant à l'architecture qu'à la peinture des pyramides d'Egypte à la Cité Radieuse en passant par les tableaux de la renaissance et aux impressionnistes.

Nous retracerons l'histoire mathématique et mythique de cette divine proportion.



### ➤ **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 exigeants mais « passionnants ». La disponibilité des enseignants pour chaque élève a été très appréciée.

L'« autonomie » dans le cadre universitaire a été perçue comme une expérience nouvelle enrichissante. Pour citer l'une des stagiaires :

« *Le moment fort de ce stage a été pour moi la présentation finale de l'activité conductrice "fil rouge" effectuée vendredi après-midi. En effet, prendre la parole dans un amphithéâtre sous le regard de tant d'universitaires et de professeurs a été une expérience nouvelle pour moi* ».





# RALLYE MATHÉMATIQUE D'ALSACE

Coordonnatrice : Christel  
BERNHARDT-GERARD

Participants : 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 2018-2019 :

760 élèves ont participé aux épreuves dont 38 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 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 du Directeur de l'IREM et du Directeur du Département de Mathématique de l'UFR de Mathématique et d'Informatique. Suivant une tradition mise en place depuis de nombreuses années, le directeur de l'IREM propose un exposé de mathématiques à l'auditoire. La remise des prix a été suivie d'une réception.



➤ **Nombres d'années d'existence : 47 ans**

➤ **Perspectives 2019-20120**

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.





- **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**

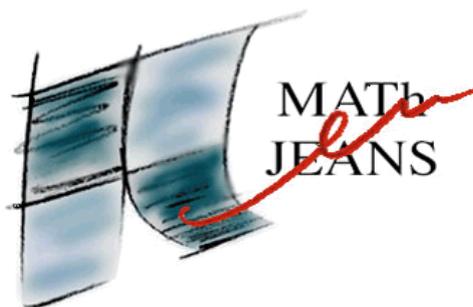
Le Cercle Mathématique est co-subsventionné par l'IREM, l'IRMA, le LabEx IRMIA et depuis la rentrée 2018, la Fondation Peter und Louise Hager. La mission doctorale pour l'encadrement du Cercle est financée par la Fondation Blaise Pascal

- **Année 2019 - 2020**

Cette année y a eu 19 inscrits (dont 2 filles) au Cercle Mathématique. L'encadrement a été assuré par T. Beliaeva, L. Monk et A. Thomas. Les thèmes abordés cette année : géométrie, combinatoire, théorie des jeux, invariants, graphes.

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 accueilli les mêmes ingénieurs pendant une séance pour leur présenter leurs travaux dans le cadre du Tournoi Français des Jeunes Mathématiciennes et Mathématiciens.

L'équipe du Cercle a obtenu la troisième place au tour régional du Tournoi Français de Jeunes Mathématiciennes et Mathématiciens. Parmi les élèves du Cercle, trois ont été primés aux Olympiades Académiques et quatre 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 et de l'Université de Strasbourg.

Cette année, neuf établissements alsaciens étaient partenaires de ce programme. Une répétition générale a eu lieu le 21 mars dans les locaux de l'UFR de mathématique et informatique. Celle-ci a été suivie d'un pot offert par l'IREM.



Répétition générale le 21 mars

**Tableau de correspondance Etablissement - Enseignant-Chercheur pour le programme Math.en.Jeans 2018-2019 :**

<b>Etablissement</b>	<b>Enseignant-Chercheur</b>
Collège Prévert, Wintzenheim	Marc Wambst
Collège Rouget de Lisle, Schiltigheim	Alexander Thomas et Martin Mion-Mouton
Lycée Couffignal, Strasbourg	Thomas Delzant
Collège de l'Esplanade, Strasbourg	Emmanuel Opshtein et Xiaolin Zeng
Lycée Kléber, Strasbourg	Emmanuel Opshtein et Xiaolin Zeng
Lycée Marguerite Yourcenar, Erstein	Myriam Maumy-Bertrand
Collège « des racines et des ailes », Drulingen	Yohan Le Floch et Nicolas Juillet
Collège Erasme, Strasbourg	Yohan Le Floch et Nicolas Juillet
Collège Truffaut, Strasbourg	Marc Wambst

**Extrait du blog du Collège Jacques Prévert de Wintzenheim  
Par Mona Manaf, publié le dimanche 24 mars 2019 :**

*« Nos chercheurs en herbe du dispositif Math En Jeans se sont rendus jeudi 21 mars à l'Université de Strasbourg afin de présenter leur sujet de recherche ainsi que leurs résultats.*

*Dans la salle de conférence de l'Université et devant l'enseignant chercheur et partenaire Marc Wambst, ils se sont essayés à l'exercice périlleux d'une présentation orale. Ils s'en sont remarquablement sortis à la fois dans l'exposé lui-même, ainsi que dans la qualité de leurs recherches.*

*S'en sont-ils rendus compte mais ils ont développé de riches compétences, de recherche, de raisonnement, de communication et de travail collaboratif. Ils ont également connu une expérience riche sur la connaissance du métier de chercheur. Nul doute que cela participera à leur formation intellectuelle, à leur parcours professionnel ainsi qu'à leur réussite future.*

*Durant ces six mois de réflexion, ils sont venus chaque semaine avec la même bonne humeur et avec la même détermination pour avancer dans les connaissances. Un très grand bravo à tous (Vanille, Sarah, Pauline, Ellias, Charline, Claire, Sarah, Benjamin, Paul, Jurgen, Noé, Adrien et Arthur), ils peuvent être fiers d'eux, en tout cas nous nous le sommes ! Un grand merci également à notre partenaire de l'Université pour son investissement et pour son accueil. »*



Présentation de leurs travaux par des élèves du Collège Jacques Prévert

## Les laboratoires de mathématiques de la mission Villani-Torossian

Jean-Michel Blanquer a confié une mission sur les mathématiques à une équipe menée par Cédric Villani, député de l'Essonne, et Charles Torossian, inspecteur général de l'éducation nationale. Le rapport sur l'enseignement des mathématiques en France a été remis au ministre de l'Éducation nationale le lundi 12 février 2018. La mission était chargée d'établir un bilan des forces et des faiblesses actuelles, de préciser les points de blocage et les leviers potentiels avant de formuler des propositions concrètes en s'inspirant des pratiques les plus concluantes et à la lumière des études internationales.

Depuis Charles Torossian parcourt les académies pour faciliter l'implantation des laboratoires de mathématiques.

En Alsace trois laboratoires de mathématiques ont été mis en place dont deux par des animateurs de l'IREM de Strasbourg, l'un à Colmar, l'autre à Saverne :

### Laboratoire de mathématiques du lycée Blaise Pascal - Colmar

---

Enseignants-chercheurs de l'IREM de Strasbourg engagés dans le laboratoire de mathématiques de Colmar : Charlotte Derouet (INSPÉ de Strasbourg, LISEC) et Nicolas Juillet (IRMA).

La collaboration des enseignants-chercheurs avec les enseignants du laboratoire de mathématiques du lycée Blaise Pascal (Colmar) a débuté en juin 2019. Depuis, nous nous rencontrons régulièrement pour travailler ensemble (environ toutes les 3-4 semaines).

Plusieurs projets sont en cours. De plus, des conférences seront organisées pour les lycéens et pour les enseignants.

### Laboratoire de mathématiques du lycée Leclerc - Saverne

---

Enseignant-chercheur de l'IREM de Strasbourg engagé dans le laboratoire de mathématiques de Saverne : Basile Sauvage (Maître de Conférences, UFR de mathématique et informatique).

Quatre rencontres ont déjà eu lieu (en Mars, Juin, Septembre, et Octobre 2019), deux autres sont planifiées en Novembre et Décembre 2019. Les rencontres passées ont concerné l'informatique dans les enseignements de mathématiques d'une part, et SNT d'autre part. Les premières rencontres étaient des temps de formation, sur les thèmes suivants : les principaux concepts informatiques, l'informatique débranchée, les algorithmes, la programmation en python, le réseau, les méta-données, le codage de l'information. Les rencontres ont ensuite consisté à co-construire des activités pédagogiques, autour des thèmes suivants : la programmation, la localisation et la cartographie, la photographie numérique.



# XXVI<sup>ème</sup> colloque CORFEM pour les professeurs et formateurs de mathématiques

mardi 11 et mercredi 12 juin 2019

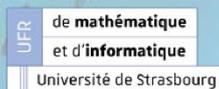
Université de Strasbourg  
UFR de Mathématique et Informatique  
7 rue René Descartes - Strasbourg

*Conférences, ateliers, tables rondes*

Thème 1 : *Raisonnement, prouver, démontrer... en classe et en formation.*

Thème 2 : *Algorithmique, programmation, savoirs informatiques.  
Quels liens avec l'enseignement des mathématiques ?*

Informations et inscriptions : <https://corfem2019.sciencesconf.org/>



Ce colloque a été organisé par la CORFEM, la DGESCO et l'IREM de Strasbourg.  
Avec le soutien de :

- l'ADIREM
- l'UFR de Mathématique et Informatique de l'Université de Strasbourg
- l'INSPE de l'Académie de Strasbourg
- le Département de Mathématique de l'Université de Strasbourg
- le Département d'Informatique de l'Université de Strasbourg
- le LISEC (Laboratoire Interuniversitaire de Sciences de l'Éducation et de la Communication).



## Présentation de la CORFEM

Créée il y a plus de 20 ans, la CORFEM est la commission inter-IREM de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématiques du second degré. Cette commission regroupe des formateurs ESPE/INSPE, formateurs IREM, formateurs académiques et enseignants-chercheurs, tous impliqués à différents niveaux dans la formation des enseignants et qui souhaitent réfléchir sur les stratégies de formation, produire des documents et mutualiser des ressources, afin d'améliorer leur action en particulier auprès des étudiants des masters se destinant au métier de professeur de mathématiques ou auprès des professeurs stagiaires.

La CORFEM se donne pour buts d'accompagner la formation des formateurs d'enseignants ou de futurs enseignants de mathématiques, ainsi que d'échanger, de mutualiser et d'élaborer un ensemble de ressources pour la formation, en particulier, *via* son colloque annuel.

Ces colloques donnent lieu à des publications d'actes accessibles en ligne La CORFEM, les membres de son bureau (voir ci-dessous), espèrent ainsi favoriser une meilleure visibilité de la formation des professeurs dans l'enseignement secondaire et contribuer à la prise en compte de thèmes de formation pour la recherche.

## Membres du bureau de la CORFEM (2018-2019)

Aurélié Chesnais, Faculté d'Education de l'Université de Montpellier, INSPE de l'Académie de Montpellier	IREM de Montpellier
Renaud Chorlay, INSPE de l'Académie de Paris, Sorbonne Université	IREM de Paris
Sylvie Coppé, Université de Genève, FAPSE	
Lalina Coulange, INSPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux	IREM de Bordeaux
Michèle Gandit, INSPE de l'Académie de Grenoble, Université Grenoble-Alpes	IREM de Grenoble
Sylvie Grau, INSPE, Université de Nantes	IREM de Nantes
Brigitte Grugeon-Allys, Université Paris Est Créteil (Pr. émérite)	IREM de Paris
Philippe Le Borgne, INSPE de l'Académie de Besançon	IREM de Franche Comté
Didier Missenard, INSPE de l'Académie de Versailles – Université Evry-Val-d'Essonne (retraité)	IREM de Paris
Claire Piolti-Lamorte, INSPE de l'Académie de Lyon, Université Claude Bernard - Lyon 1.	IREM de Lyon
Grégory Train, INSPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux	IREM de Bordeaux

## Actualités de la CORFEM

### Publication

Publication en ligne des actes du colloque 2017 : <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique442>

On trouve sur ce site les actes des précédents colloques de la CORFEM en version électronique. Ce travail d'archivage donne à voir l'importance des ressources, déjà produites pour la formation des enseignants de mathématiques à l'occasion des colloques de la CORFEM.

### Colloque CORFEM 2019

Le XXVI<sup>e</sup> colloque annuel de la CORFEM (sous la responsabilité de R. Chorlay et M. Gandit) s'est déroulé à Strasbourg les 11 et 12 juin 2019. Le bureau de la CORFEM remercie pour leur accueil et leur efficacité les membres du comité local d'organisation, à commencer par Mme Nervi-Gasparini et M. Atlagh (IREM de Strasbourg, Université de Strasbourg) et Mme Derouet (INSPE de Strasbourg).

Inscrit au Plan National de Formation, il a réuni 160 participants de profils variés : enseignants-chercheurs didacticiens et mathématiciens, PRAG et PRCE formateurs en INSPE, PFA, enseignants de mathématiques dans le second degré, IA-IPR, ainsi que deux Inspecteurs Généraux, Mme Picaronny et M. Torossian (détaché auprès de la DGESCO). L'inscription du XXVI<sup>e</sup> colloque au PNF (contact MAF2-DGESCO, MEN :

evelyne.touchard@education.gouv.fr et IG : Claudine Picaronny) a conduit donc à une plus grande participation (54 enseignants du second degré inscrits via le PNF, venant de 20 académies) et ouverture à différents publics intervenants ou concernés par la formation d'enseignants de mathématiques, ce qui constitue un véritable atout pour la diffusion et la visibilité des travaux de la CORFEM. Au niveau local, une trentaine d'enseignants du second degré de l'académie de Strasbourg ont aussi participé, avec un ordre de mission.

Deux thèmes principaux avaient été retenus pour ce colloque, chacun donnant lieu à deux exposés en séance plénière :

#### ***Thème 1 : Raisonner, prouver, démontrer ... en classe et en formation.***

Ce thème se situe au cœur de l'activité mathématique et se décline dans tous les domaines mathématiques, dans le second degré, en deçà et au-delà. Nombreux sont les formateurs d'enseignants de mathématiques à observer une perte du sens et de la nécessité de la justification – sous toutes ses formes – dans la classe. En s'appuyant sur les nombreux travaux de recherche, il s'agit de problématiser le rôle du raisonnement, de la preuve et de la démonstration dans l'activité mathématique scolaire, et de dégager des pistes pour lui donner toute sa place.

#### *Conférenciers pour le thème 1 :*

- Nicolas Balacheff (Laboratoire d'Informatique de Grenoble, UMR 5217, Grenoble) :  
*L'argumentation mathématique, précurseur problématique de la démonstration*
- Viviane Durand-Guerrier (IMAG, Université Montpellier, CNRS, Montpellier) :  
*Travailler avec les preuves pour favoriser l'appropriation des concepts mathématiques*

10 ateliers (1h30 chacun) ont été proposés dans le cadre du thème 1.

## ***Thème 2 : Algorithmique, programmation, savoirs informatiques. Quels liens avec l'enseignement des mathématiques ?***

Le paysage scolaire de l'algorithmique et de la programmation s'est fortement densifié dans les nouveaux programmes, de l'école jusqu'au lycée. Cette entrée, étirée sur un curriculum particulièrement long, exigeant à la fois une mise en cohérence et une progressivité des contenus enseignés, s'est accompagnée de l'arrivée de nouveaux outils logiciels, en particulier Scratch et Python. Dans le même temps, ce sont les enseignants de mathématiques qui se sont vu confier au moins pour partie la prise en charge de ces enseignements. Ces évolutions posent des questions sur les savoirs de référence potentiellement en jeu (savoirs informatiques, mathématiques, technologiques) et sur leur intégration dans l'enseignement des mathématiques. Elles amènent à s'interroger sur les apprentissages en jeu, sur les pratiques enseignantes, sur la formation et l'accompagnement des enseignants.

*Conférenciers pour le thème 2 :*

- Emmanuel Beffara (Institut de Mathématiques de Marseille, Université de Marseille) :  
*Les savoirs mathématiques mobilisés par l'algorithmique*
- Vanéa Chiprianov (IRISA, Université de Bretagne Sud) et Georges Saliba (Collège Aliénor d'Aquitaine à Bordeaux, C3i) :  
*Enseignement conjoint de l'informatique et des mathématiques : enjeux et questions didactiques au collège*

5 ateliers (1h30 chacun) ont été proposés dans le cadre du thème 2.

Une table-ronde a été organisée sur le thème :

*Dispositifs de type lesson study : retours sur expérience*

Frédéric Hartmann (IREM de Rouen et Laboratoire de Didactique André Revuz)

Samuel Voisin (INSPE de l'académie de Caen)

## **Perspectives pour 2019-2020**

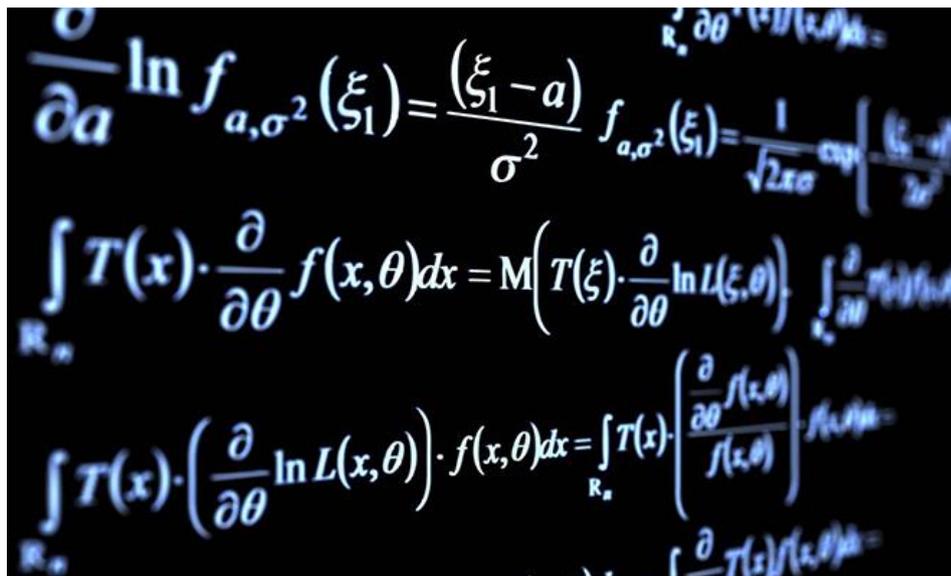
### **Publications**

- Actes du colloque CORFEM 2018
- Un ouvrage collectif en cours de rédaction (prévu en trois tomes, la parution du tome : *Les savoirs mathématiques à enseigner au collège et au lycée* est prévue pour 2019) auxquels contribuent de nombreux auteurs et acteurs de la formation des enseignants de mathématiques, permettra de synthétiser et de valoriser les ressources de la CORFEM, en particulier issues des colloques.

Pour la CORFEM,

Le comté organisateur

# 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.

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



## Présentation de **CultureMATH**

Site de ressources mathématiques pour les enseignants

Organisée par l'**IREM de Strasbourg**

par monsieur **Frédéric Jaëck**

Ecole Normale Supérieure de Paris

Département de mathématiques et applications, équipe d'analyse

Membre du laboratoire SPHère, CNRS

**Mercredi 10 octobre 2018**

**14h30**

**Salle de Conférence**

Institut de Recherche Mathématique Avancée

(IRMA)

Université de Strasbourg

7 Rue René Descartes - Strasbourg

Sculpture fractale en porcelaine réalisée par Nuala O'Donovan



CultureMath est un des sites experts de l'Éducation nationale (sites internet thématiques) dont les contenus scientifiques sont conçus et validés au département de mathématiques de l'École normale supérieure de Paris. Il a vocation à présenter des sujets issus de la recherche, des idées importantes qui sont au cœur des mathématiques, leur histoire, sous une forme à la fois rigoureuse, accessible et plaisante à lire. Les publications sont conçues à l'attention des professeurs du second degré (collège et lycée) et des classes préparatoires, des étudiants et des élèves, et de tous les lecteurs passionnés. Un des objectifs est de permettre au plus grand nombre de rester en contact avec des mathématiques vivantes, pour le plaisir, se cultiver et se former tout au long de la vie.

UFR

de mathématique et d'informatique

Université de Strasbourg



# 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

**Conférence organisée à  
l'IREM de Strasbourg  
dans le cadre des  
Séminaires des IREM du Grand-Est 2018  
« Enseigner les mathématiques à l'Université »**

**Par Viviane Durand-Guerrier**  
Professeur des universités, UMR IMAG,  
Université de Montpellier

**DIFFUSION DES RÉSULTATS DE RECHERCHE EN DIDACTIQUE  
DES MATHÉMATIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
UN DÉFI À RELEVER**

**Mercredi 14 novembre 2018  
14h30**

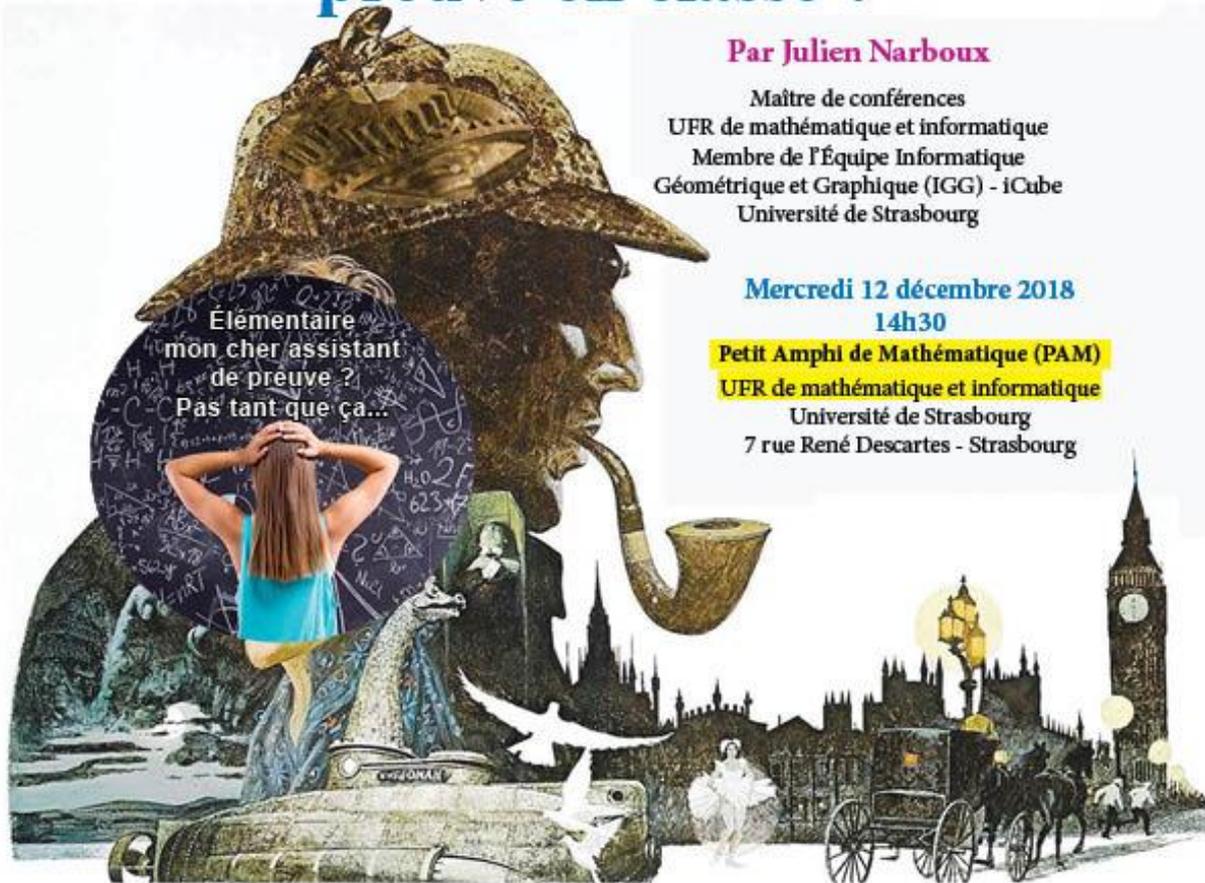
**GRAND AMPHI DE MATHÉMATIQUE (GAM)**  
UFR de Mathématique et Informatique  
Université de Strasbourg  
7 rue René Descartes - Strasbourg



UFR de mathématique et d'informatique  
Université de Strasbourg



## Vers l'utilisation d'un assistant de preuve en classe ?



Par Julien Narboux

Maître de conférences  
UFR de mathématique et informatique  
Membre de l'Équipe Informatique  
Géométrie et Graphique (IGG) - iCube  
Université de Strasbourg

Mercredi 12 décembre 2018  
14h30

Petit Amphi de Mathématique (PAM)  
UFR de mathématique et informatique  
Université de Strasbourg  
7 rue René Descartes - Strasbourg

A l'heure actuelle les logiciels populaires utilisés en classe ne traitent pas de l'activité phare des mathématiques : la démonstration. Pourtant il existe des logiciels pour construire des démonstrations : les assistants de preuve.

On évoquera les questions suivantes:

- Qu'est-ce qu'un assistant de preuve ?
- Quelle est la différence entre une preuve informelle et formelle ?
- Peut-on produire des preuves formelles ?
- Pourquoi utiliser un assistant de preuve en classe ?

# EXPÉRIMENTONS LES MATHS !



Cet exposé illustrera comment l'on comprend mieux certains objets mathématiques lorsque l'on est amené à les construire soi-même d'une manière ou d'une autre, ou combien il est formateur d'effectuer ses propres mesures avant d'aborder un traitement mathématique de ces données. Nous montrerons un exemple concret d'interaction entre mathématiques, informatique, électronique et technologie.

# Publications 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 GAGATSIS 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 <sup>a</sup> 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 Sienne, Italie	

## Responsable de publication

Mohamed ATLAGH  
Directeur 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@math.unistra.fr](mailto:irem@math.unistra.fr)

## Bibliothèque

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

ANNALES de DIDACTIQUE et de SCIENCES COGNITIVES  
VOLUME 24 – 2019

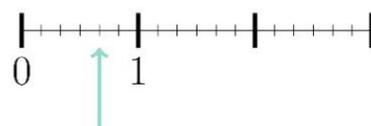
SOMMAIRE

<b>ÉDITORIAL</b> .....	7
<b>KARINE MILLON-FAURE, MARIE-NOËLLE ROUBAUD, TERESA ASSUDE (France)</b> <i>Entrer dans un genre procédural : l'écriture d'un programme de construction en géométrie</i> .....	9
<b>THOMAS BARRIER, AZZEDINE HAJJI (Belgique)</b> <i>Exemple, explication et processus de démonstration</i> .....	47
<b>FERNANDO HITT, SAMANTHA QUIROZ RIVERA (Canada, Mexique)</b> <i>Formation et évolution des représentations fonctionnelles-spontanées à travers un apprentissage socioculturel</i> .....	75
<b>DYANA WIJAYANTI (Indonésie)</b> <i>Analysing Textbook Treatment of Similarity in Plane Geometry</i> .....	107
<b>ZAHID ELM'HAMED (Maroc)</b> <i>Effets du vocabulaire et de l'ambiguïté linguistique sur la compréhension des tests statistiques</i> .....	133
<b>ISABELLE BLOCH, PATRICK GIBEL (France)</b> <i>A Model to Analyze the Complexity of Calculus Knowledge at the Beginning of University Course, Presentation and Examples</i> .....	183
<b>INFORMATIONS POUR LES AUTEURS</b> .....	207

# LES FRACTIONS

---

## AU COLLÈGE



Anne ARCHIS  
Annabelle BONTEMS  
Gilles BOURDENET  
Nicolas ERDRICH  
Sébastien OUGIER  
Rémi REGOURD  
Nathalie WACH



■ **Titre : Les fractions au collège**

■ **Les auteurs :**

Anne Archis, Annabelle Bontems, Gilles Bourdenet, Nicolas Erdrich, Sébastien Ougier et Rémi Regourd sont professeurs de mathématiques au collège et au lycée. Plusieurs d'entre eux enseignent en REP et ont été membres de divers groupes IREM de l'académie de Strasbourg.

Gilles Bourdenet est co-responsable du Master MEEF « enseigner les mathématiques » à l'ESPE de Strasbourg.

Nathalie Wach est co-responsable du Master MEEF « enseigner les mathématiques » à l'ESPE de Strasbourg et maître de conférences à l'université de Strasbourg.

■ **Résumé :**

Notre expérience nous montre que tout apprentissage s'inscrit dans le temps : l'intégration du concept de fraction est très lente, particulièrement chez les élèves les plus fragiles. Ces derniers peuvent faire face à leurs difficultés si, régulièrement, on pointe leurs réussites et on donne du sens à leurs erreurs. Les répétitions sont indispensables et se doivent d'être régulières et porteuses de sens.

En conséquence, nous proposons dans cette brochure un enseignement de la notion de fraction inscrit dans la durée. Nous nous appuyons notamment sur la pratique des questions flash.

■ **Public concerné :**

Cette brochure s'adresse principalement aux professeurs de mathématiques du secondaire ainsi qu'aux étudiants préparant le CAPES de mathématiques.

■ **Mots-clés :** fractions, collège, didactique, progressivité

■ **Date :** septembre 2019 (1re édition)

■ **Nombre de pages :** 134 pages

■ **Éditeur :** IREM de Strasbourg

**Numéro :** S. 199

IREM de Strasbourg, 7 rue René Descartes 67084 STRASBOURG CEDEX

Tél : 03 68 85 01 61 Courriel : [bibirem@math.unistra.fr](mailto:bibirem@math.unistra.fr)

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



ISBN 978-2-911446-34-8

EAN 9782911446344

Prix : 10 €



## Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM 2018 - 2019

### PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

METZ	Bruno	Secrétariat
CARABIN	Christine	Bibliothèque

### ANIMATEURS DE L'IREM

ANGLARD Julien	ERMEL	Ecole Normandie P. Bert (Schiltigheim)
ARBEIT Laurent	Modélisation	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
ARBOGAST Elisabeth	Didactique	Lycée Ribeaupierre (Ribeauvillé)
ARCHIS Anne	Didactique-Mémoire-Collège	Collège Martin Schoengauer (Ostwald)
ATLAGH Mohamed	Directeur de l'IREM	UFR de math-info
AUDEOUD Jérôme	Problèmes	Gymnase Sturm
BAUSSAN Eric	Liaison LU	Université de Strasbourg - IPHC
BELIAEVA Tatiana	Didactique- Problèmes - Mémoire	Université de Strasbourg – INSPE - IRMA
BERNHARDT Christel	Rallye Mathématique	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	INSPE - LISEC
CALVISI Philippe	Informatique	Collège Jacques Tati, Mertzwiller
CANDELORO Audrey	Didactique-Mémoire-Collège	Collège Twinger (Strasbourg) - INSPE
CASPAR Fabien	Lycée pro	Rectorat
CATELOIN Stéphane	Informatique	Unistra-Icube Illkirch
CHILLES Hélène	Mémoire	Collège Jacques Twinger (Strasbourg)
CZERNIAK Stephan	Histoire	Lycée Couffignal (Strasbourg)
DEROUET Charlotte	Didactique	INSPE - LISEC
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)
HULEK Charlotte	Liaison LU	Lycée Blaise Pascal (Colmar)
JAECK Corinne	Informatique	INSPE
JUILLET Nicolas	Stage MathC2+	IRMA
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 (Hagenau)
LE BLANC Valérie	Liaison L-U	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
LORANT Sonia	Mémoire	INSPE -LISEC
MAA Leïla	Liaison LU	Lycée René Cassin (Strasbourg)
MALINGREY Pascal	Rallye Mathématique	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
MARTIN Didier	Didactique	Lycée A. Heinrich (Hagenau)
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- Stage MathC2+	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 de Didactique	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)
ROUSSET-BERT Suzette	Didactique - Modélisation	IA-IPR retraitée
SAHLING Mickaël	ERMEL	École Gustave Stoskopf (Strasbourg)
SAUVAGE Basile	Informatique - Stage MathC2+	Unistra
SCHAEFFER Quynh-Nhu	Liaison LU	Lycée Leclerc (Saverne)
SCHAEGIS Magali	Informatique	Lycée Schweitzer à Mulhouse
SCHLADENHAUFEN Odile	Histoire des mathématiques	Retraitée
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	ERMEL	INSPE
SENJEAN Marion	Problèmes	Lycée Fustel (Strasbourg)
SOYEUX Yoann	Didactique	Collège Jacques Prévert (Wintzenheim)
STENGER Alain	Lycée professionnel	Lycée Marguerite Yourcenar (Erstein)
STOLL André	Histoire	Retraité
SEYFRIED Sven	ERMEL	École Aristide Briand (Benfeld)
TEYSSIER Loïc	Liaison LU-Informatique	Université de Strasbourg
THOMAS Catherine	ERMEL-Informatique	INSPE (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	Stage MathC2+	IRMA
WAMBST Marc	Stage MathC2+	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)