

Sommaire

<i>Préambule</i>	2
Présentation de l'IREM de Strasbourg	5
<i>L'institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Strasbourg et ses partenaires</i>	6
<i>Université de Strasbourg – UFR de mathématique et informatique</i>	7
<i>Moyens mis à la disposition des animateurs de l'IREM pour accomplir leurs missions</i>	8
<i>Bibliothèque</i>	9
<i>Secrétariat</i>	11
Travaux des groupes de l'IREM	13
<i>Groupe : Apprentissages algébriques au collège</i>	14
<i>Groupe : Géométrie des transformations au collège</i>	17
<i>Groupe : Apport des recherches en didactique à l'enseignement des mathématiques</i>	21
<i>Groupe : Le numérique pour développer l'autonomie des élèves et gérer l'hétérogénéité</i>	22
<i>Groupe : Enseigner avec la ressource ERMEL</i>	27
<i>Groupe : Histoire des Mathématiques</i>	29
<i>Groupe : Informatique</i>	30
<i>Groupe : Situations Progressives d'Apprentissage en Probabilités</i>	33
Rayonnement et Popularisation	34
<i>Rallye Mathématique d'Alsace</i>	35
<i>Cercle mathématique d'Alsace</i>	38
<i>MATH.en.JEANS</i>	40
<i>Stage MathC2+ : Strasbourg, 17 – 21 juin 2024</i>	44
<i>Stage MathC2+ : Les cigognes</i>	48
Participation aux colloques, congrès, rencontres institutionnelles, formations	49
<i>Formation des enseignants</i>	50
<i>Journée de partage IREM de Strasbourg et Rectorat : laboratoires de mathématiques</i>	52
<i>Les Annales de Didactique et de Sciences cognitives</i>	54
<i>Conférences de l'IREM de Strasbourg</i>	57
<i>Strasbourg Capitale Mondiale du Livre</i>	63
Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM 2023 - 2024	64

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 2023-2024. Il présente également les perspectives et projets de l'Institut pour l'année 2024-2025.

L'IREM constitue le lieu de rencontre par excellence entre les enseignants des écoles, des collèges, des lycées et les enseignants-chercheurs de l'université ; ceux-ci travaillent ensemble, d'égal à égal dans un mode collaboratif. C'est également un lieu de formations, à la fois professionnelle et disciplinaire, et d'actualisation des ressources pour les formateurs de l'académie.

Durant l'année écoulée, l'IREM de Strasbourg a rassemblé huit équipes de recherche, dans lesquelles travaillent des universitaires et des enseignants du premier et du second degré. Dans la partie « TRAVAUX DES 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, Apprentissages algébriques au collège, La géométrie des transformations au collège*) 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 mathématique. Les réformes et changements de programme du collège ou 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 : *Le numérique pour développer l'autonomie des élèves et gérer l'hétérogénéité*, le groupe *Informatique* et le nouveau groupe *Situations progressives d'apprentissage en probabilités*.

- ***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* « *s'intéresse à la médiation scientifique et à l'enseignement de l'informatique, de la maternelle au lycée. Il a pour objectifs de construire et de diffuser des ressources ; de mener une réflexion didactique sur les activités et leur progressivité ; de participer à la formation des enseignants et animateurs scientifiques ainsi que de diffuser les savoirs informatiques* ». Ainsi, le groupe a formé plus de soixante-dix

enseignantes et enseignants, aussi bien du premier degré et de second degré, ainsi que des professeurs documentalistes (formation sur l'IA).

- **Une réflexion sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et son articulation avec le programme des collèges** qui associe, dans le groupe *S'approprier la ressource ERMEL*, des professeurs des écoles et des formateurs de l'INSPE.
- **Une démarche interdisciplinaire** lorsque l'enseignement des mathématiques rencontre d'autres connaissances. Cette démarche est portée par les groupes qui étudient comment les connaissances mathématiques s'articulent avec d'autres sciences.

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

Des animateurs de l'IREM ont assuré de nombreuses formations et animations pédagogiques dans l'académie (on en trouvera la liste pages 52-53). 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 ressert ses liens avec les labo-Maths, en participant aux frais de mission des chercheurs se déplaçant vers les labos et en organisant la journée de rencontre et d'échange LaboMaths/IREM, en partenariat avec le rectorat. Cette journée a eu lieu le 27 mars 2024. Elle a été inaugurée par une conférence de Claire Lommé et s'est poursuivie par des partages d'expériences entre les coordonnateurs de Labo-Maths de l'académie et des présentations de travaux de groupes IREM (voir page 54). C'est un moment important de l'année pour les enseignants et les animateurs IREM.

L'IREM poursuit ses efforts de diffusion de la culture mathématique en direction des lycéens. Outre l'organisation du **Rallye Mathématique d'Alsace** (page 36), sa collaboration aux **Olympiades de mathématiques**, l'IREM s'est déployé vers d'autres programmes nationaux (*Les cigognes* : Stage d'une semaine destiné à un groupe de lycéennes, voir page 49).

Pour la onzième année consécutive, l'IREM, de concert avec l'UFR de Mathématique et Informatique et le Rectorat, a organisé une semaine mathématique « **Math C2+** » à destination d'élèves de seconde de l'académie de Strasbourg. Nous avons accueilli dans les locaux de l'UFR une quarantaine d'élèves qui ont assisté à des conférences en amphithéâtre et participé à des ateliers en groupes encadrés par des enseignants-chercheurs sur des thèmes aussi variés que *Modélisation mathématique des aimants*, *Compression son et image : utiliser les fonctions trigo sans faire de vague*, *Math et jonglerie*, *L'informatique cuisinée*, *Babylone et Egypte* (voir page 45).

L'IREM collabore avec l'association **MATh.en.JEANS** et favorise 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 (voir page 41). En 2023/24, dix établissements ont participé à ce dispositif dont trois ont pu participer au congrès **MATh.en.JEANS** de la région Grand Est au Luxembourg.

En partenariat avec l'Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA), l'IREM continue d'apporter son soutien à l'activité du *Cercle Mathématique de Strasbourg* (voir page 39). Cette structure a été mise en place en septembre 2010. Destinée aux lycéens et lycéennes, 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 *Tournoi Français des Jeunes Mathématicien.nes* organisé, à Strasbourg, par l'association *Animath*.

L'activité éditoriale de l'IREM se poursuit avec la parution de deux volumes des *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (dont un thématique) et une nouvelle brochure, écrite par le groupe *S'approprier la ressource ERMEL*, à destination des enseignants du premier degré. On trouvera les sommaires des annales de didactique pages 57-58.

Cette année, six conférences ont été organisées cette année par l'IREM de Strasbourg, quatre faisant partie du cycle habituel des conférences de l'IREM (voir pages 59-64). La conférence de Norbert Schappacher sur l'histoire de la bibliothèque de mathématique de Strasbourg s'est tenue dans le cadre de l'événement **Strasbourg Capitale Mondiale du Livre** et d'un appel à projet de l'Unistra.

Pour la rentrée 2024, les activités vont se poursuivre : le nouveau groupe *Math et Musique* va commencer à se réunir, plusieurs groupes vont animer des formations à destination des professeurs de l'académie, la journée de rencontre LaboMaths/IREM est prévue le 2 avril 2025, ... Dans le cadre de **Strasbourg Capitale Mondiale du Livre**, une exposition de manuels scolaires est présentée dans le hall de l'UFR et un atelier est prévu pour clore l'événement.

L'activité riche de l'IREM de Strasbourg, a été rendue possible par le concours qu'il reçoit de plusieurs organismes. L'IREM bénéficie depuis de nombreuses années de l'appui précieux du Recteur de l'Académie de Strasbourg 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.

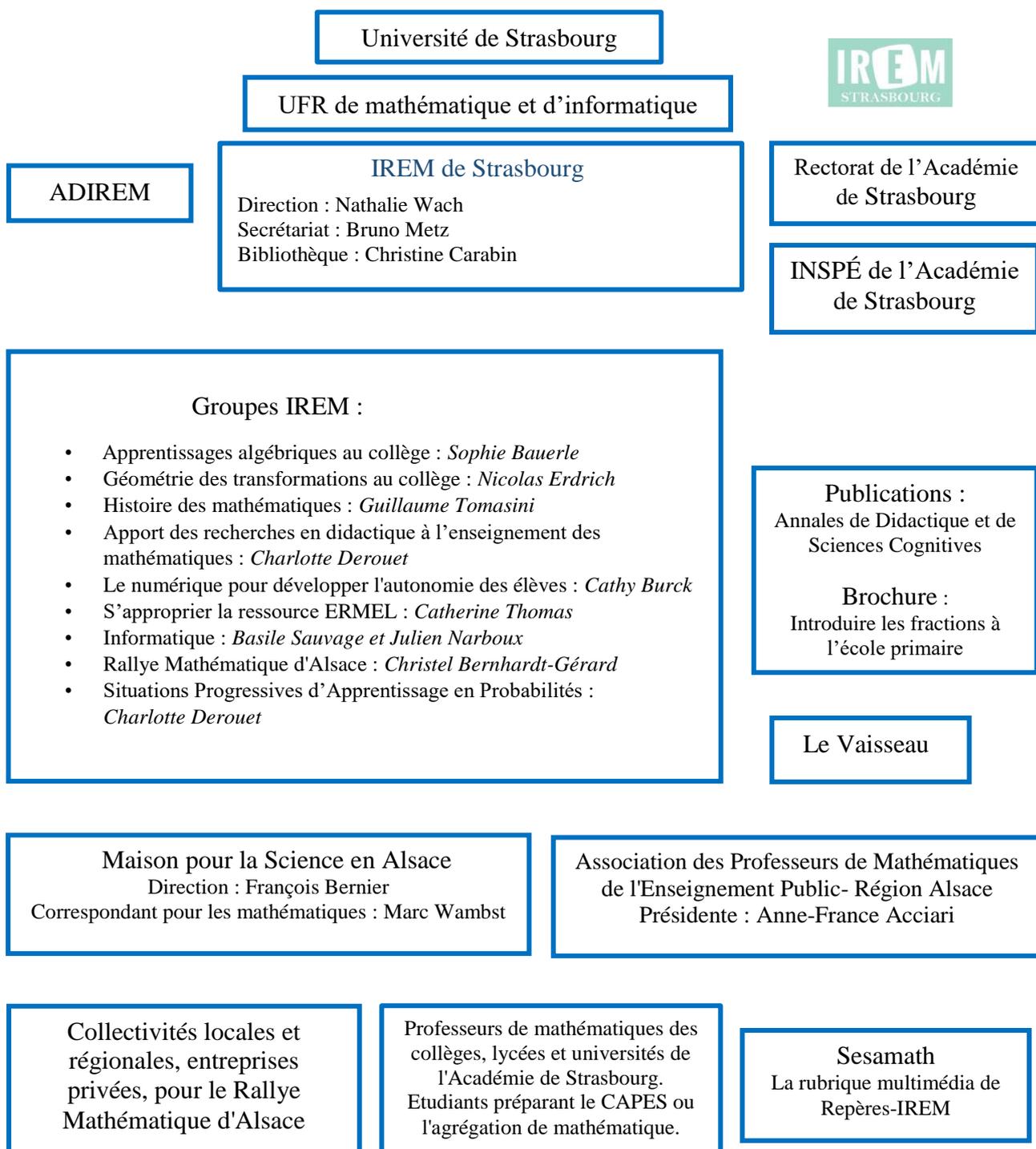
Enfin et surtout, l'IREM ne pourrait fonctionner de manière dynamique et durable sans l'enthousiasme et la fidélité de nombreux collègues, de l'école primaire à l'université, qui acceptent de donner de leur temps et de leur énergie pour faire progresser la qualité de l'enseignement des mathématiques.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

Nathalie WACH

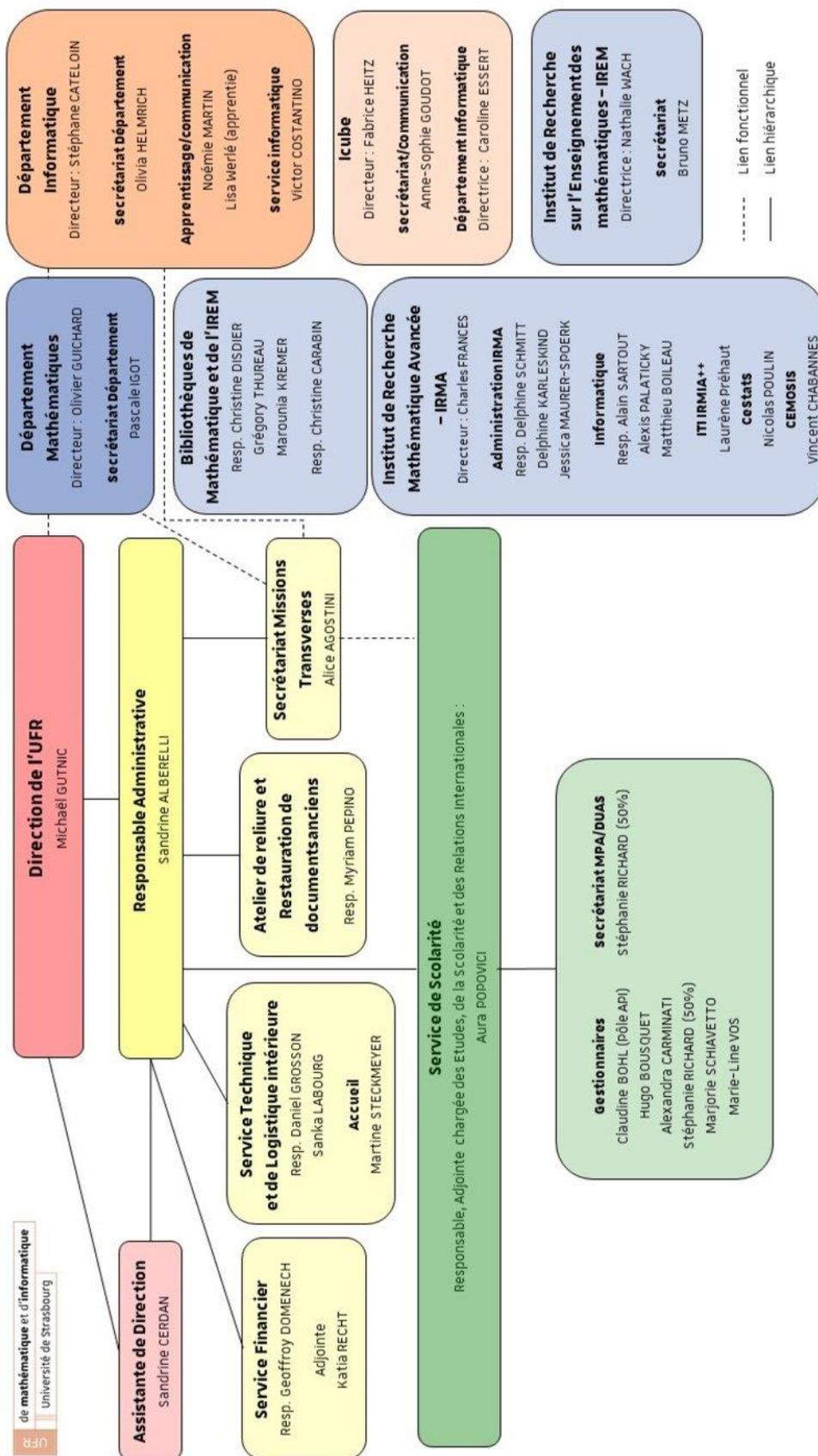
Directrice de l'IREM de Strasbourg

Présentation de l'IREM de Strasbourg

L'institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Strasbourg et ses partenaires



Université de Strasbourg – UFR de mathématique et informatique



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 par le rectorat de l'académie de Strasbourg, pour les enseignants du second degré.
- 120 heures TD sont attribuées par l'Université de Strasbourg aux enseignants-chercheurs qui participent aux travaux des groupes, à l'animation du Cercle Mathématique et à Math-en-Jeans.
- 144 heures APN (Action Pilotage National) ont été attribuées à titre non pérenne par le ministère via l'ADIREM, aux enseignants du second degré (76h) et du premier degré (68h) participant à l'un des groupes dont la thématique de recherche est placée dans la liste des projets à pilotage national. Ces heures sont le seul moyen actuel pour rémunérer les enseignants du premier degré participant au travail d'un groupe IREM. Le nombre total d'heures par groupe est limité.

Cette année il s'agissait des groupes : *Informatique, Le numérique pour développer l'autonomie des élèves* et *S'approprier la ressource 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'enrichit régulièrement d'ouvrages et de revues consacrés à l'enseignement des mathématiques et de vulgarisation : 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.

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

- ✓ professeurs de mathématique 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 ;

sur inscription préalable à la bibliothèque.

Le fonctionnement

La gestion de la bibliothèque de l'IREM est entièrement assurée par la responsable. Pour l'aider dans le choix d'acquisition des collections, notamment concernant les ouvrages de préparation au CAPES et à l'Agrégation, elle est secondée par la directrice et des enseignants intervenant en Master MEEF.

Depuis la rentrée 2022-2023 la bibliothèque de l'IREM a déménagé dans les locaux de la bibliothèque de mathématique de l'UFR pour former « les bibliothèques de mathématique et de l'IREM ». Le prêt et l'accueil sont mutualisés. Les deux fonds sont catalogués dans le même système informatisé de gestion de bibliothèque. 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 <https://bibmath.math.unistra.fr/>

Les publications de l'IREM

Les brochures et les revues éditées par l'IREM sont **mises en vente au secrétariat de l'IREM**. Il est aussi possible d'en faire l'acquisition à distance en s'adressant à ce dernier. Toutes les informations sont disponibles sur le site de l'IREM.

Activités de l'année 2023/2024

Le volume « Les Annales thématiques, numéro 2 : *dialogues entre didactique des disciplines scientifiques* » a été imprimé, mis en ligne sur le site de l'IREM et d'OpenEdition Journals en juin 2024.

Outre le volume thématique, les volumes 20 (2015), 19 (2014) et 18 (2013) ont été mis au format d'OpenEdition et rétrospectivement en ligne. Le volume 17 (2012) est en attente de dernière relecture avant publication.

En 2023, la bibliothèque a fait l'acquisition de 102 ouvrages. Elle s'est réabonnée à 13 périodiques (9 titres français et 3 titres étrangers). Le fonds de la bibliothèque de l'IREM compte 5 886 notices bibliographiques. Un inventaire complet de ses fonds a été réalisé cet été.

Depuis la mutualisation de l'accueil et du prêt, les statistiques de fréquentation ne sont plus comptabilisées. Le personnel de la bibliothèque de l'IREM a assuré 50 % du temps d'accueil. Pour les deux bibliothèques, le nombre d'emprunt est de 1498 (dont 236 ouvrages de l'IREM).

En juin 2023, un appel à contribution pour proposer des événements dans le cadre du label Capitale mondiale du Livre a été lancé par l'Université. L'IREM a répondu favorablement et a proposé un projet qui a été retenu.

Secrétariat

Secrétaire : *Bruno Metz*

Tout au long de l'année, le secrétaire de l'IREM gère l'organisation des conférences, 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 la publicité des événements organisés par l'IREM, notamment par la réalisation d'affiches, flyers etc. en utilisant le logiciel InDesign. Il assure en fin d'année l'élaboration du rapport d'activité et l'organisation du Conseil d'Administration de l'IREM.

Il mène également une gestion détaillée des dépenses et des recettes. L'élaboration du budget se fait en lien avec le responsable financier de l'UFR de Mathématique et d'Informatique, qui peut fournir un bilan détaillé des comptes de l'IREM grâce au logiciel SIFAC.



Il travaille étroitement avec le groupe Rallye Mathématique d'Alsace, pour l'organisation du Rallye Mathématique : demandes de subventions aux différents partenaires, saisie des sujets, des corrigés, du palmarès, du rapport d'activité, des lettres de remerciements et du bilan financier. Il participe aussi chaque année à l'organisation de la cérémonie de remise des prix.

De plus il fait le lien entre les groupes de l'IREM et l'imprimerie de l'Unistra pour l'impression des ouvrages édités par ces derniers. Ce travail a été effectué cette année pour la brochure « Introduire les fractions à l'école primaire » et pour le numéro thématique N°2 et le volume 28 des Annales de Didactique et de Sciences Cognitives.

Il est en contact avec le Rectorat, notamment pour l'établissement des ordres de mission demandés aux enseignants du secondaire pour pouvoir participer aux diverses activités de l'IREM.



Travaux des groupes de l'IREM

Groupe : Apprentissages algébriques au collège

Coordonnatrice : *Sophie BAUERLE (professeure de mathématique, collège)*

Animateurs/Animatrices : *Sandrine BASS (mathématique, collège), Cathy BURCK (mathématique, lycée), Hélène CHILLES (mathématique, collège), Lucie FLEURENCE (mathématique, collège), Ann MAESELE (mathématique, collège), Jean-Claude RAUSCHER (didactique, retraité, INSPE).*

Présentation :

Notre groupe a pour but de réfléchir aux difficultés d'entrée dans l'algèbre des élèves de collège. Nous élaborons et expérimentons des moyens qui leur permettent de surmonter ces difficultés afin qu'ils puissent utiliser de façon autonome l'algèbre comme outil pour résoudre des problèmes.

Notre cadre théorique est celui des travaux de Raymond Duval et François Pluvinage (2016).

Nous distinguons deux axes de travail basés sur la prise de conscience de gestes sémiocognitifs en jeu en algèbre :

- Le premier axe s'intéresse aux blocages rencontrés par les élèves lors de la mise en équation d'un problème.
- Le deuxième axe travaille sur les confusions et les incompréhensions devant la diversité de substitutions possibles face à une expression algébrique. Exemple : substituer $2(x+1)$ à $2x+2$ n'est pas de même nature que substituer $x = 1$ dans $3x-1 = 2x$.

Ce groupe a été créé suite à l'observation pendant trois ans d'un élève en difficultés par Jean-Claude Rauscher (2020). Les difficultés et blocages rencontrés par cet élève, malgré maintes explications et ré-explications, ont conduit à trouver et à proposer des activités autres que celles que cet élève rencontrait habituellement dans le cadre de ses cours. Elles se caractérisaient par le fait qu'elles étaient destinées à faire prendre conscience des gestes cognitifs en jeu en algèbre. En l'occurrence, il s'agissait déjà de permettre à cet élève de se saisir de l'opération de désignation fonctionnelle qui utilise une seule lettre pour désigner la relation entre deux grandeurs. Grâce à ces activités, cet élève a ainsi pu dépasser sa paralysie initiale devant l'algèbre. Et comme la grande majorité de nos élèves jusqu'en fin de collège rencontrait les mêmes difficultés et blocages, les progrès importants constatés chez lui ont alors soulevé la question de la transposition de ces activités en classes entières. La question était de savoir si, à partir de ces activités, menées au départ en tête à tête avec un élève, les prises de conscience individuelles pour chaque élève étaient possibles dans un groupe classe avec un seul enseignant.

Cette question a donné lieu à des expérimentations menées dans les années précédentes dans des classes de collège de la 6^{ème} à la 3^{ème}. Elles ont permis de dégager les conditions de gestion des classes qui permettent les prises de conscience élève par élève des

opérations sémio-cognitives de condensation et de désignation fonctionnelle à l'aide d'une lettre. Ces conditions ont été présentées lors d'une communication à l'occasion d'un symposium (2023).

Lors des années scolaires 2022/2023 et 2023/2024 le travail de recherche a consisté à élaborer des tâches très simples pour faire prendre conscience de l'ensemble des opérations complexes sous-jacentes à la conversion d'un énoncé de problème en équation. On a ainsi pu suivre le parcours d'une classe de troisième qui a pu s'approprier la puissance de la méthode algébrique pour résoudre des problèmes. Ce parcours a été décrit dans un article publié dans le numéro de juin de la revue *Repères-IREM* (2024)

Bilan de l'année 2023/24 :

Le parcours de travail pour faire prendre conscience aux élèves des opérations sémio-cognitives en jeu lors de la mise en équation d'un problème a été expérimenté, adapté et approfondi par Mmes Bauerle, Bass, Fleurence, Maesele, Chilles, Burck dans différentes classes (4^e, 3^e et 2^{de}) de leurs établissements respectifs.

Jean-Claude Rauscher, avec la participation de Sophie Bauerle, a écrit un article reprenant des éléments de travail du groupe qui a été publié dans le numéro de juin de *Repères-IREM*.

Le 18 octobre 2024, lors de la journée de rentrée de l'IREM de Strasbourg, une conférence (Sophie Bauerle, Jean-Claude Rauscher) a permis de présenter les résultats de nos travaux. Et le 27 mars 2024 un poster a été présenté, permettant des échanges avec des collègues participant à la journée Labo maths/IREM.

Objectifs du groupe pour l'année 2024/2025 :

- Dans le prolongement des travaux que nous avons consacrés à la question de la mise en équation d'énoncés, élaboration et mise à l'épreuve d'activités concernant les prises de conscience du calcul purement formel pour résoudre les équations.
- Considération et élaboration d'une progression algébrique globale au collège (voire début lycée) dans le cadre de notre approche qui met l'accent sur les prises de conscience des opérations sémio-cognitives en jeu.
- En particulier nous nous pencherons sur la question des activités à proposer et à expérimenter à propos de l'introduction de l'algèbre dès le début du collège.
- En outre, nous élaborerons des tests de reconnaissance et de production des désignations fonctionnelles en jeu en algèbre. Leur but est que des collègues n'ayant pas participé à nos expérimentations (en particulier lors de formations) puissent vérifier par eux-mêmes si les activités originales que nous avons élaborées seraient utiles pour leurs élèves.

Formation proposée :

L'algèbre : un outil à disposition des élèves pour résoudre des problèmes ? A quelles conditions ?

Il s'agit d'initier les enseignants à l'approche développée par le groupe par le biais d'une formation proposée au PAF durant l'année 2024/2025 (format : deux fois 3h) et animée par Sophie Bauerle. La première demi-journée de formation devrait avoir lieu si possible assez tôt dans l'année (avant Noël) et la deuxième vers avril/mai.

Argument et objectif de la formation :

Les lettres et les équations soulèvent des difficultés de compréhension insurmontables pour la majorité des élèves. En marge des séquences didactiques classiques, il existe des tâches simples sur la désignation fonctionnelle et les opérations permettant d'écrire une équation pour résoudre un problème. Ces tâches permettent à chaque élève de travailler à son rythme pour prendre conscience de ces opérations. Nos expérimentations ont montré qu'elles permettent aux élèves d'accéder à la puissance de la pensée et de la méthode algébriques et enclenchent chez eux des changements d'attitude visibles face à l'algèbre. L'objectif de cette formation est l'appropriation de ces tâches par les participants pour pouvoir être adaptées et mises en œuvre dans leurs classes.

Références :

Duval, R., Pluinage, F. (2016). Apprentissages algébriques. I. Points de vue sur l'algèbre élémentaire et son enseignement. *Annales de Didactique et de sciences cognitives*, 21, 117-152. IREM de Strasbourg.

Rauscher, J.-C. (2020). Le cas Jonathan. Le complexe de l'algèbre. Dans Mériclès T. Moretti & Celia Finck Brandt (Orgs.) *Florilégio de pesquisas que envolvem a teoriasemio-cognitiva de aprendizagem matemática* de Raymond Duval (p.456-485). (Revemat/UFSC, 2020-07-22). Educação Matemática - Repositório Institucional da UFSC

Rauscher, J.-C., Bauerle-Schoenenberger, S. (2023). Enseigner l'algèbre élémentaire : de quel point de vue et quelles activités ? Dans C. Derouet, A. Nechache, P.R. Richard, L. Vivier, I.M. Gómez-Chacón, A. Kuzniak, M. Maschietto & E. Montoya Delgadillo, *Actes du septième symposium d'Étude sur le Travail Mathématique*, 377-388. IREM de Strasbourg.

Rauscher JC, Bauerle Sophie, (2024), Comment des élèves de 3^{ème} ont commencé à entrer dans l'algèbre élémentaire, *Repères-IREM* 135, 25-46. IREM de Grenoble.

Groupe : Géométrie des transformations au collège

Coordonnateur : *Nicolas ERDRICH (mathématique, collège)*

Animatrices : *Aurore BACK (mathématique, collège), Nathalie WACH (mathématique, université)*

Description du groupe

L'objectif général du groupe est de chercher, de tester en classe et de commenter différentes activités autour des transformations au cycle 4 afin de proposer des repères pour une progression sur ces apprentissages. Les activités reposent beaucoup sur la manipulation, indispensable pour comprendre l'action d'une transformation sur les objets.

En 2023-2024, il était composé d'une enseignante-chercheuse de l'UFR de mathématique et d'informatique (Nathalie Wach) et de deux professeurs du secondaire (Aurore Back et Nicolas Erdrich) qui exercent en établissement REP.

Bilan 2023 – 2024

Le groupe s'est réuni au rythme d'une séance par mois, afin de permettre des expérimentations en classe entre chaque séance.

Nous avons publié, dans la revue *Repères-IREM* 134 de mars 2024, un article sur l'apprentissage des translations, y proposant des activités servant de jalons pour la progression. La première activité consiste à faire un bilan de connaissance et à révéler les difficultés relevant de la reconnaissance d'une transformation et du vocabulaire associé, notamment le nom de la *translation* ; dans la deuxième activité, on demande à l'élève de placer, puis construire, l'image d'un motif simple par une translation donnée. Ici s'opère un passage de la manipulation à l'abstraction, complété dans l'activité suivante par l'utilisation des coordonnées cartésiennes. La quatrième activité sous la forme de figures téléphonées force à la verbalisation et au réinvestissement des acquis des activités précédentes.

Ce travail sur les translations terminé, nous avons consacré la fin d'année à l'élaboration d'une progression d'apprentissage sur les rotations.

Perspectives pour 2024 – 2025

Après cinq années d'activités autour du thème des transformations, notre groupe souhaite proposer à la publication deux articles consacrés respectivement aux rotations et aux homothéties, faisant suite à l'article sur les translations.

Notre travail actuel consiste à chercher et tester des activités sur les thèmes des rotations, similaires à celles proposées pour les translations. Nous espérons finir la rédaction et proposer un article à publication avant la fin de l'année scolaire 2024/2025.

Extraits d'activités et commentaires

Suivent quelques extraits d'activités sur les rotations que nous avons imaginées, qui seront testées, puis commentées.

Introduction de la notion de rotation

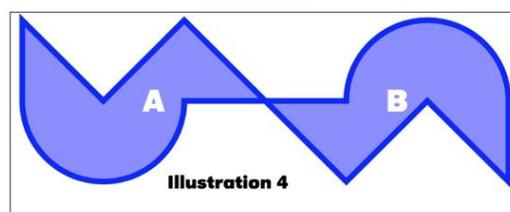
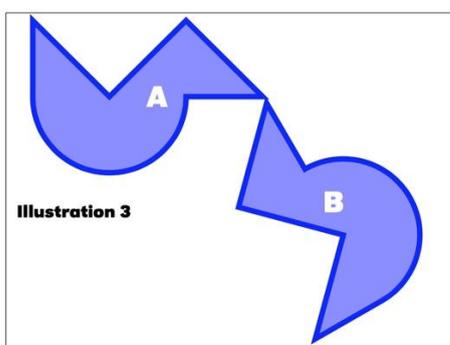
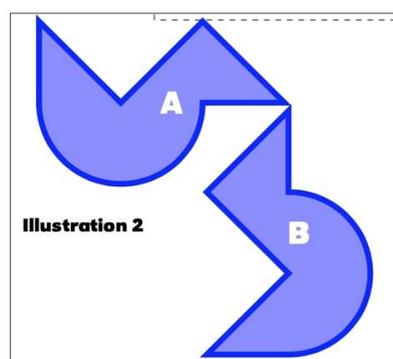
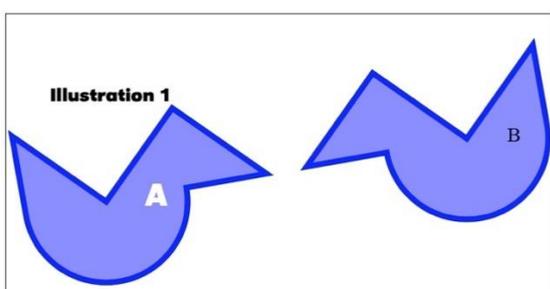
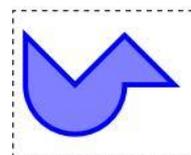
Nous pensons que la classe de 5e, au moment de l'étude de la symétrie centrale et des manipulations afférentes par rotations de 180 degrés est adéquate pour introduire la notion de rotation, sans autre exigence. Nous y proposons l'activité qui suit, qui présente des rotations et amène naturellement l'élève à parler d'angle, de sens de rotation et éventuellement de centre.

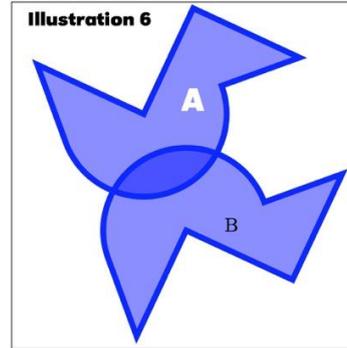
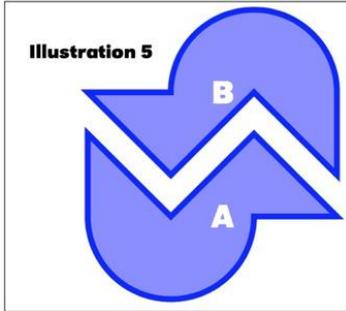
Durée : une séance de 50 minutes.

Classes : 5e

La fiche d'énoncé est distribuée aux élèves, qui la découpent et répondent aux questions dans leur cahier d'exercices.

1. Pour deux des six illustrations ci-dessous, la figure B est l'image de la figure A par une symétrie axiale. Trouver ces deux illustrations et tracer leur axe de symétrie.
2. Découper la figure ci-contre selon les pointillés, puis, pour les quatre illustrations qui n'ont pas d'axe de symétrie, trouver un procédé simple permettant de passer de la figure A à la figure B. Décrire ce procédé dans le cahier d'exercices.
3. Pour la 4e et la 5e illustration, tracer chacun des segments joignant un point de la figure A au point qui lui correspond sur la figure B.
Que remarque-t-on ?





Algorithmique débranchée et translations

Cette activité suit l'activité précédente. L'objectif est toujours de faire manipuler : les groupes d'élèves ont un plateau et une dizaine de cartes (nommées "motif 1"). La manipulation reste effectivement très importante, car elle permet aux élèves de comprendre le déplacement en jeu, au professeur de visualiser les tentatives des élèves et aussi de discuter des déplacements réalisés.

Le contexte qui rappelle l'application "Scratch" où le chat se déplace de manière continue dans le plan induit une manipulation similaire sur le papier. Dans un premier temps, nous proposons une activité sur du papier à quadrillage propice à l'utilisation d'angles multiples de 90 degrés, puis une activité sur du papier à quadrillage isométrique propice à l'utilisation d'angles multiples de 60 degrés.

Durée : 1 séance (idéalement en AP en demi-classe)

Exercice 01 Suivre l'algorithme :

Quand est cliqué

Mettre à

Rotation de de centre $(0,0)$ et d'angle 180°

Afficher

$(-1 ; 1)$	$(0 ; 1)$	$(1 ; 1)$	$(2 ; 1)$
$(-1 ; 0)$		$(1 ; 0)$	$(2 ; 0)$
$(-1 ; -1)$	$(0 ; -1)$	$(1 ; -1)$	$(2 ; -1)$
$(-1 ; -2)$	$(0 ; -2)$	$(1 ; -2)$	$(2 ; -2)$

Exercice 02 Suivre l'algorithme :

Quand est cliqué

Mettre à

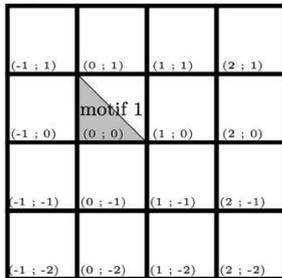
Rotation anti-horaire de de centre $(0,1)$ et d'angle 90°

Afficher

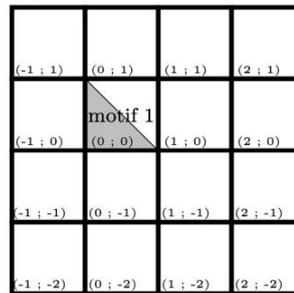
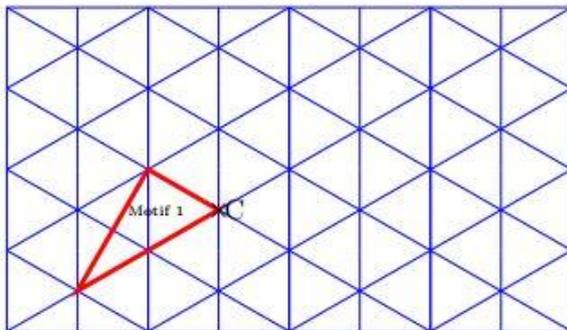
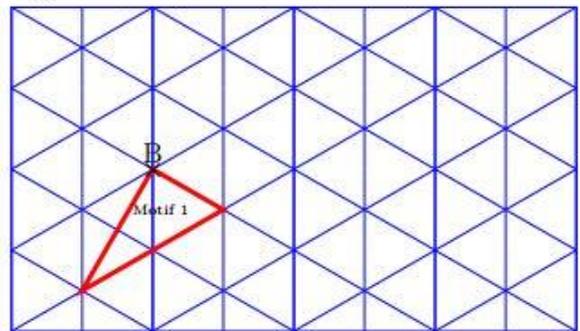
$(-1 ; 1)$	$(0 ; 1)$	$(1 ; 1)$	$(2 ; 1)$
$(-1 ; 0)$		$(1 ; 0)$	$(2 ; 0)$
$(-1 ; -1)$	$(0 ; -1)$	$(1 ; -1)$	$(2 ; -1)$
$(-1 ; -2)$	$(0 ; -2)$	$(1 ; -2)$	$(2 ; -2)$

Exercice 03

Suivre l'algorithme :

Quand  est cliquéMettre à Rotation horaire de de centre $(0,-1)$ et d'angle 90° Afficher **Exercice 04**

Suivre l'algorithme :

Quand  est cliquéMettre à Rotation anti-horaire de de centre $(1,0)$ et d'angle 90° Afficher Quand  est cliquéMettre à Rotation horaire de de centre C et d'angle 120° Afficher Quand  est cliquéMettre à Rotation anti-horaire de de centre B et d'angle 60° Afficher 

Groupe : Apport des recherches en didactique à l'enseignement des mathématiques

Coordonnatrice : Charlotte DEROUET (didactique, INSPE)

Animateurs/Animatrices : Roselyne AUDEOUD (mathématique, lycée), Tatiana BELIAEVA (mathématique, INSPE), Sophie BAUERLE (mathématique, collège), Cathy BURCK (mathématique, lycée), Audrey CANDELORO (mathématique, collège), Hélène CHILLES BRIX (mathématique, collège), Patrick PRIGNOT (mathématique, CPGE), Catherine PROCUREUR (mathématique, collège), Jean-Claude RAUSCHER (didactique, retraité, INSPE), Catherine THOMAS (mathématique, INSPE), Aline WILLM (mathématique, lycée).

Présentation :

Ce groupe « historique » a pour objectif de participer à la formation des formateurs en mathématiques, que ce soit les formateurs académiques ou les formateurs de l'INSPE, en appui sur les travaux de recherche en didactique des mathématiques. Tous les membres du groupe sont formateurs ou formatrices, en formation initiale ou continue des enseignants de mathématiques.

Bilan de l'année 2023-2024 :

Le groupe ne s'est rencontré qu'une seule fois au cours de l'année, en marge de la conférence de Julia Pilet du 2 avril 2024.

- 14h-15h30 : Discussion avec Julia Pilet
- 16h-17h30 : Conférence de Julia Pilet : *Dégager des principes de travail collaboratif entre enseignants et chercheurs à partir de l'expérience du LéA RMG.*

La discussion avec Julia Pilet a pris appui sur deux lectures préalables dont les références sont ci-dessous.

Grugeon-Allys, B., Horoks, J., Pilet, J. (2022). La production de ressources pour l'enseignement de l'algèbre au collège. Témoignage. Dans R. Monod-Ansaldi, C. Loisy et B. Gruson (Eds), *Le réseau des lieux d'éducation associés à l'Institut français de l'éducation* (p. 127-130). Presses universitaires de Rennes.

Horoks, J., & Pilet, J. (2015). Etudier et faire évoluer les pratiques d'évaluation des enseignants de mathématiques en algèbre au collège dans le cadre d'un Léa. In L. Theis (Ed.), *Actes EMF2015, Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage, Alger, GT9* (p. 791-804).

Perspective pour les années suivantes :

Les membres du groupe étant tous très sollicités et les conditions étant de plus en plus difficiles, il est de moins en moins aisé de trouver des créneaux pour se rencontrer. A minima, nous proposerons à nouveau des moments d'échanges privilégiés avec des conférenciers en didactique des mathématiques invités à l'IREM.

Groupe : Le numérique pour développer l'autonomie des élèves et gérer l'hétérogénéité

Coordonnatrice : Cathy BURCK (*mathématique, lycée*)

Animateurs/Animatrices : Jean-Luc GASSER (*mathématique, lycée*), Marion SENJEAN (*mathématique, lycée*), Aline WILLM (*mathématique, lycée*)
Loïc TEYSSIER (*mathématique, université*) : en lien avec la mise en place d'exercices à programmer

Présentation :

Deux éléments sont le point de départ de notre réflexion : les classes sont de plus en plus hétérogènes et l'accès à l'autonomie est une compétence à acquérir. Aussi nous souhaitons développer des parcours diversifiés avec l'outil MOODLE afin que chaque élève puisse entreprendre ce parcours, en fonction des connaissances déjà acquises et de celles encore à développer, tout en permettant plusieurs entrées selon le niveau de chaque élève. Nous cherchons ainsi à **élaborer un dispositif d'accompagnement pour rendre les élèves actifs dans une utilisation pertinente des outils numériques, tout en permettant une gestion de l'hétérogénéité pour l'enseignant.**

Bilan de l'année 2023/24 :

Une partie de notre recherche a consisté à réfléchir **sur la manière d'accompagner les élèves** car il ne suffit pas de mettre à leur disposition ces outils, il s'agit de les aider à utiliser au mieux ces ressources. Nous avons réfléchi ainsi à la manière de scénariser nos cours Moodle afin qu'ils soient adaptés à une prise en main ne nécessitant pas de manipulations trop coûteuses pour les élèves, manipulations qui les détourneraient alors du contenu.

Des expérimentations ont été menées dans nos classes et celles-ci nous ont permis en tenant compte de ce qui s'est passé, de modifier nos propositions. Nous nous sommes essentiellement concentrés sur la classe de 2^{de}.

Perspectives pour les années suivantes :

- Finalisation des parcours : la partie exposition de connaissances est à finaliser
- Création de nouveaux parcours en algèbre
- Modification de certains exercices afin qu'ils soient à données aléatoires
- Stage via E.A.F.C. : mise à disposition de ces parcours et de notre réflexion pour les enseignants.

Exemple de travail :

Ci-dessous un exemple de parcours moodle sur les équations du premier degré. Bien que les élèves de 2GT aient abordé cette notion lors du cycle 4, beaucoup ne la maîtrisent pas

encore pleinement. Le niveau des élèves est très hétérogène : certains doivent encore acquérir la compréhension des notions fondamentales en algèbre et les techniques de base pour la résolution des équations, tandis que d'autres les ont intégrées mais ont besoin d'un approfondissement technique pour progresser sur la notion étudiée.

- Le **sommaire du cours Moodle** sur les équations du premier degré : il est constitué de 8 sections

Test diagnostique : que savez vous faire ?

Étiquettes: 2 Test: 1

Progression : 2 / 2

1) Etre solution d'une équation

🔒 Non disponible à moins que : L'activité **Le test est terminé !Commencer le parcours à la se...** soit marquée comme achevée (caché sinon)

Étiquettes: 2 Tests: 2

Progression : 3 / 4

2) Construction et déconstruction d'expressions

🔒 Non disponible à moins que : L'activité **BRAVO ! Vous avez fini cette série d'exercices, pa...** soit marquée comme achevée (caché sinon)

Étiquette: 1

Progression : 1 / 1

3) Choisir l'opération à faire

🔒 Non disponible à moins que : L'activité **BRAVO ! Vous avez fini cette série d'exercices, pa...** soit marquée comme achevée (caché sinon)

4) Déterminer le résultat d'une opération sur une équation

 Non disponible à moins que : L'activité **BRAVO ! Vous avez fini cette série d'exercices, pa...** soit marquée comme achevée (caché sinon)

Étiquettes: 3

Progression : 3 / 3

5) Résolution complète d'une équation

 Non disponible à moins que : L'activité **BRAVO ! Vous avez fini cette série d'exercices, pa...** soit marquée comme achevée (caché sinon)

Étiquettes: 5

Progression : 4 / 5

6) Test final

 Non disponible à moins que : L'activité **BRAVO ! Vous avez fini cette série d'exercices, pa...** soit marquée comme achevée (caché sinon)

Test: 1 Étiquette: 1

Progression : 0 / 2

7) Les exercices précédents avec un niveau de difficulté plus élevé

 Non disponible à moins que : L'activité **BRAVO ! Vous avez réussi le test final : 8) Passez...** soit marquée comme achevée (caché sinon)

GeoGebra: 3

Progression : 0 / 3

8) Bilan

Pour progresser vers une nouvelle section, les élèves doivent d'abord valider la section précédente, sauf si l'enseignant estime qu'ils peuvent passer directement à la suite et qu'il leur signifie. Une grande partie des exercices et vidéos nécessite que les élèves prennent des notes sur certains exemples, résolvent des exercices, puis vérifient leurs réponses avec la correction proposée.

- la première section d'un parcours plus en détail

Test diagnostique : que savez vous faire ?

Objectifs

L'objectif de ce parcours est de réviser ce qu'est une équation et de mettre au point une méthode de résolution d'équations.

Travail à faire

Faire le test ci-dessous. Si vous ne savez pas résoudre une équation, ou si vous êtes bloqués, répondre 0 à toutes les questions d'un exercice pour passer à la suite. Commencer alors le parcours à la section suivante :

1) Etre solution d'une équation



TEST

Test diagnostique équations (cliquer ICI) 

 Terminé : Consulter

Objectifs

Ce test permet de te situer par rapport à tes acquis du collège.

 Terminé

Le test est terminé !

Commencer le parcours à la section suivante :

1) Etre solution d'une équation ?

 Non disponible à moins que : L'**activité antérieure avec achèvement** soit marquée comme terminée. (caché sinon)

Références :

- Vidéos : elles sont soit créées par le groupe, soit proviennent de sites internet tels que :
 - Coopmath (MathAlea) : <https://coopmaths.fr/www/>
 - J'ai compris, cours et exercices en vidéos : <http://www.jaicompris.com/>
 - Mon classeur de maths, vidéos de cours et exercices : <https://www.monclasseurdemaths.fr/>
 - Jeux maths : <https://www.jeuxmaths.fr/>
 - Maths et ma team, YouTube d'un prof de maths : <https://www.youtube.com/@mathsetmateam>
 - Maths Guyon, cours et exercices en ligne, pdf et vidéos : <https://mathsguyon.fr/>
 - Learning apps : <https://learningapps.org/>
 - Mathigon, outils, cours et manipulation en ligne : <https://fr.mathigon.org/>
- Neurosciences : Jean-Philippe Lachaux (Sciences cognitives : <https://www.sciences-cognitives.fr/>) et Steve Masson
- Algèbre : Grugeon, Allys, Coppé, Vlassis, Demonty, Lé Quang, Noirfalise, Larguier
- Numérique : *Apprendre avec le numérique* de Franck Amadiou et André Tricot

Formations effectuées en 2023/2024 :

Une présentation sous forme d'atelier a été proposée pour faire découvrir un de nos parcours moodle sur l'algèbre lors d'une demi-journée organisée par l'IREM.

Formations proposées pour 2024/2025 :

Résumé de la formation

Notre groupe IREM a créé des parcours d'apprentissage sur Moodle sur le calcul littéral à destination d'élèves de 2nde principalement. Ces parcours ont pour but de travailler à la fois le sens et la technicité de certaines notions de collège (nature d'une expression, factorisation, équations du premier degré). Ils permettent également de gérer l'hétérogénéité d'une classe et d'accompagner l'élève dans une utilisation autonome de l'outil numérique.

L'objectif de la formation est de partager ce travail, de permettre aux enseignants de s'appropriier ces parcours, de gérer leur utilisation avec les élèves, de les personnaliser ou même d'en créer d'autres.

Un prérequis est la connaissance de Moodle, savoir en utiliser quelques éléments de bases.

Groupe : Enseigner avec la ressource ERMEL

Coordonnatrice : Catherine THOMAS (*mathématique, INSPE*)

Animateurs/Animatrices : Julien ANGLARD (*professeur des écoles*), Jennifer KIEFFER (*professeure des écoles*), Olivier METTER (*professeur des écoles*), Sven SEYFRIED (*professeur des écoles*), Gwenola URVOY (*professeure des écoles*)

Présentation :

Le groupe IREM « Enseigner avec la ressource ERMEL », créé en septembre 2017, s'est donné pour tâche de rassembler des enseignants du premier degré utilisateurs de la ressource ERMEL et des formateurs de l'INSPE promoteurs auprès des futurs enseignants de cette même ressource.

La ressource ERMEL (Ed. Hatier) est une référence reconnue par la communauté éducative du premier degré, en particulier par les chercheurs en didactique des mathématiques. Elle propose un enseignement complet du domaine numérique des mathématiques, détaillé et abouti, fondé sur la résolution de problèmes. C'est à la fois un objet de formation pour les enseignants, par ses contenus didactiques approfondis, et un compagnon de mise en œuvre en classe, par la description de situations comprenant les objectifs, le déroulement, les procédures attendues, et même des exemples de productions d'élèves.

Les objectifs de notre groupe sont :

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

Lors de ses deux premières années de vie, le groupe 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.

Lors des années 3 et 4, le groupe, outillé désormais par des concepts théoriques tels que le processus d'institutionnalisation, s'est focalisé sur une série de situations emblématiques d'ERMEL visant à construire le concept de nombre décimal. Il s'agissait de mettre ces situations à l'épreuve du terrain d'aujourd'hui.

Les deux années suivantes ont été consacrées à la rédaction d'une brochure rendant compte des 5 années de travaux.

Bilan de l'année 2023/24 :

L'année 2023/2024 voit arriver à son terme la conception de la brochure. Elle est composée de trois parties indépendantes :

1. Une partie didactique exposant les cadres théoriques dans lesquels on se place.
2. Une partie épistémologique exposant les enjeux de savoirs à enseigner, sur le thème des fractions et des décimaux.
3. Une partie pratique, détaillant la prise en main de la situation issue de la ressource ERMEL « Bande Unité », enrichie de nos différentes expérimentations sur le terrain.

Cette brochure a vocation à accompagner les enseignants souhaitant tester la situation ERMEL permettant d'introduire la construction des nombres décimaux, sans nécessairement avoir de l'expérience du format « ERMEL ».

Elle est conçue pour que les enseignants puissent s'emparer directement de la partie 3 afin de réaliser la situation en classe, les parties 1 et 2 servant à outiller les enseignants souhaitant aller plus loin dans la maîtrise des savoirs à enseigner et des gestes professionnels qui les accompagnent.

Formations proposées en 2023-2024 :

En appui sur nos travaux qui sont arrivés à maturité, le groupe a pu proposer deux actions de formation, dans deux cadres différents :

- une formation de 6 heures à destination des enseignants du second degré sur la construction des fractions et des nombres décimaux au cycle 3 ; cette formation a eu lieu le 27 mars au lycée Marcel Rudloff, à Strasbourg ;
- un atelier de 2h30 sur l'introduction des fractions à l'école primaire, lors du colloque de la COPIRELEM, qui s'est tenu du 04 au 06 juin 2024 à Bonneuil-sur-Marne.

Perspective pour les années suivantes :

Le groupe s'engage sur un nouveau thème, avec la même méthodologie et les mêmes objectifs : la numération et le calcul à l'école primaire.

Nous commencerons cette année par nous outiller en particulier sur les notions d'unité de la numération, en appui sur les travaux récents de Christine Chambris.

Groupe : Histoire des Mathématiques

Coordonnateur : Guillaume TOMASINI (*mathématique, CPGE*)

Animateurs : Stephan CZERNIAK (*mathématique, lycée*), Florian HECHNER (*mathématique, CPGE*), André STOLL (*mathématique, décédé en cours d'année, retraité*)

Présentation :

Le groupe travaille sur des textes historiques afin de comprendre la genèse des notions mathématiques enseignées dans nos classes. L'objectif final étant de proposer des activités, sujets de devoir et autres matériels pédagogiques basés sur ces textes.

Bilan de l'année 2023/24 :

Le groupe a entamé un travail de fond sur la résolution des équations, allant des premières techniques « algébriques » de Diophante aux algébristes italiens en passant par les savants arabes. Nous nous sommes principalement concentrés sur les équations allant jusqu'au degré 4.

Perspective pour les années suivantes :

Le groupe doit continuer cette année le travail amorcé l'an passé et le prolonger vers le 17e, 18e et 19e siècle, notamment avec les travaux de Lagrange, précurseurs des travaux généraux de Galois.

Formations proposées :

Par ailleurs, une formation est en cours de préparation pour l'année 2024-2025. Elle devrait se tenir courant mai.

<p>Cette année, le groupe a été endeuillé par le décès d'André Stoll, membre actif du groupe depuis sa création dans les années quatre-vingts. Il réalisa, notamment, un remarquable diaporama sur <i>les géomètres grecs</i> qu'il eut l'occasion de présenter avec succès lors des colloques et universités d'été organisés régulièrement par la Commission Inter IREM (CII) d'histoire et d'épistémologie des mathématiques.</p>

Groupe : Informatique

Coordonnateur : Basile SAUVAGE (*informatique, université*)

Animateurs/Animatrices : Arnaud GRANDADAM (*conseiller pédagogique TICE, 1er degré*), Jean-Christophe GRIMONT (*mathématique, collège*), Yasser HUSSEIN (*mathématique, lycée*), Régine HAMM-AUDONNET (*mathématique, collège*), Adrien KRAHENBUHL (*informatique, université*), Fabrice MAQUERE (*mathématique, lycée*), Julien NARBOUX (*informatique, université*), Sophie SCHWARTZ (*mathématique, collège*), Baptiste LAFABREGUE (*informatique, université*)

Présentation :

Ce groupe s'intéresse à la médiation scientifique et à l'enseignement de l'informatique, de la maternelle au lycée. Il a les objectifs suivants :

- construire et diffuser des ressources;
- mener une réflexion didactique sur les activités et leur progressivité;
- participer à la formation des enseignants et animateurs scientifiques;
- diffuser les savoirs informatiques.

Bilan de l'année 2023/24 :

Formations

Les membres du groupe ont organisé ou participé à six formations ou cycles de formation (détails ci-dessous).

Diffusion

- Un **article** est paru dans Tangente Education numéro 67-68, numéro spécial « informatique débranchée ».
Titre : *le cuisinier pressé*. Auteurs : Adrien Krahenbuhl, Julien Narboux et Basile Sauvage.
- Un **article** devrait paraître prochainement dans la revue d'interface radix.
Titre : *Découvrir le concept d'itération au collège : des activités d'informatique débranchée sur les déplacements et les tracés*. Auteurs : Régine Hamm-Audonnet, Sophie Schwartz-Commeccy, Charlotte Derouet, Basile Sauvage.
- Un **exposé** sur l'algorithmique au collège a été réalisé par Sophie Schwartz et Régine Hamm-Audonnet lors de la journée de rentrée de l'IREM de Strasbourg le 18 octobre.
- Un **exposé** (Basile Sauvage, « l'informatique débranchée : manipuler pour abstraire ») et un atelier pratique (Julien Narboux) ont été réalisés pour la journée des labos qui a eu lieu le 27 mars.

Evénements et animation

- MathC2+. Adrien Krähenbühl a proposé un atelier d'informatique débranchée lors de l'édition 2024 de MathC2+, qui s'est tenue du 17 au 21 juin.

- Cordées de la réussite. Baptiste Lafabrègue a piloté les cordées de la réussite « les décodeuses d’informatique ». 16 intervenants sont intervenus dans 43 classes, réparties dans 6 collèges et 3 lycées. Deux journées d’accueil à l’université ont été proposées pour 8 classes.
- Journée « info sans ordi ». Julien Narboux a organisé jeudi 23 mai une rencontre du groupe « info sans ordi ». Des collègues sont venus de Nancy, Lyon, Orsay, Orléans.
- Exposition aux Dominicains. Ce lieu culturel situé à Guebwiller a réalisé une exposition / animation sur le thème de l’IA et de l’art intitulé « Enigma ». Julien Narboux et Basile Sauvage les ont accompagnés pour choisir des activités d’informatique débranchée, et pour rédiger des documents d’accompagnement.

Didactique

Des membres du groupe ont encadré les mémoires de Master 1 MEEF de deux binômes d’étudiants. L’un sur « Enseignement de l’algorithmique au collège » (Basile Sauvage, Sophie Schwartz, Régine Hamm-Audonnet), et l’autre sur « Informatique : les représentations des élèves à l’entrée au lycée » (Basile Sauvage, Fabrice Maquère).

Perspectives pour les années suivantes :

- Poursuite de l’animation, de la formation, de la diffusion.
- Nous souhaitons prolonger nos travaux sur l’acquisition des concepts informatiques au collège.
- L’articulation collège-lycée, avec le passage de la programmation graphique à la programmation textuelle, et avec SNT, nous semble un thème utile. Nous identifions des besoins de formation pour les enseignants titulaires au second degré, hors NSI.
- Nous souhaitons approfondir une activité de didactique de l’informatique à Strasbourg. Nous allons à nouveau accompagner des étudiants du Master MEEF. Nous envisageons de collaborer avec les acteurs français, parmi lesquels : la C3I (commission inter-IREM sur l’informatique), Didapro-DidaSTIC, la SIF (Société Informatique de France).

Formations proposées :

Formation des FS (second degré)

Thème : l’informatique dans les programmes de math ; python, scratch, et articulation entre les deux ; SNT ; éléments de didactique et de pédagogie.

Public : 24 fonctionnaires stagiaires à temps plein.

Formateurs : Basile Sauvage et Fabrice Maquère

Date : 13 décembre au Lycée Fustel.

Formation des professeurs documentalistes

Thème : IA et pédagogie

Public : 25 professeurs documentalistes en collège et lycée.

Formateurs : Basile Sauvage

Date : 4 avril 2024

Formation des FS (premier degré)

Participation à des formations des FS organisées par Benoît Zeller (MSA) et Pascale Zimmermann (conseillère pédagogique). En collaboration avec le Vaisseau, en lien avec l'exposition La Fabrique.

Thème : informatique débranchée et robotique.

Public : 17 enseignants de cycle 2 et 3 (fonctionnaires stagiaires).

Formateurs : Julien Narboux (22/11/23 au Vaisseau) et Basile Sauvage (21/02/24 à Benfeld)

Dates : 22 novembre, 21 février.

Formation escape game (1er degré)

Thème : création d'escape game (maths et langages)

Public : plusieurs classes de la circonscription de Sélestat

Formateurs : Arnaud Grandadam

Formation des personnes ressources en sciences (1er degré)

Thème : le machine learning et l'apprentissage supervisé

Public : 22 personnes ressources en sciences (PRS) 1er degré

Formateurs : Arnaud Grandadam

Formation des référents math de circonscription (1er degré)

Arnaud Grandadam a fait une formation sur le codage et la robotique.

Groupe : Situations Progressives d'Apprentissage en Probabilités

Coordonnatrice : *Charlotte DEROUET (didactique des mathématiques, INSPE)*

Animateurs/Animatrices : *Irène CAILLEUX (mathématique, collège et INSPE), Camille DOUKHAN (didactique des mathématiques, INSPE), Abdallah IDRISSE SERHROUCHNI (mathématique, collège), Maxime KIENTZ (mathématique, collège), Léa MANZONI (mathématique, collège), Nadine MEYER (mathématique, lycée et INSPE), Elise REICH (mathématique, lycée), Anne SCHULTZ (mathématique, collège), Sandra VERNANT (mathématique, collège)*

Présentation :

Les objectifs du groupe sont de :

- échanger et réfléchir autour de l'enseignement et l'apprentissage des probabilités,
- concevoir et expérimenter des situations pour la classe en probabilités, du cycle 4 au lycée (seconde et filières technologiques).

Nous cherchons à proposer des situations progressives d'apprentissage dans le domaine, en respectant le cadre des programmes scolaires, mais en explicitant une progressivité dans les apprentissages. Un accent est mis sur la modélisation en probabilités.

Bilan de l'année 2023/24 :

Le groupe a été créé en avril 2024. Le groupe s'est rencontré la première fois le lundi 22 avril 2024 toute la journée et une seconde fois le mercredi 22 mai après-midi.

Lors de ces deux premières rencontres, nous avons commencé à échanger sur les pratiques en probabilités de chaque membre du groupe, afin d'identifier des points communs et des différences, des ruptures éventuelles entre les pratiques du collège et du lycée. Nous avons pu aussi discuter autour d'activités, d'exercices, de problèmes que l'un ou l'autre membre du groupe propose à ses élèves. Cet état des lieux des pratiques sera notre point de départ pour la future année.

Perspective pour les années suivantes :

Le groupe a prévu de se rencontrer une fois par période lors de l'année 2024-2025 afin de concevoir et expérimenter des situations. Cette année permettra de mettre à l'épreuve certaines pistes que nous cherchons à creuser sur l'enseignement des probabilités. Ce groupe aura vocation à proposer des formations pour les enseignants du second degré.

Rayonnement et Popularisation

Rallye Mathématique d'Alsace

Coordonnatrice : *Christel BERNHARDT-GERARD (mathématique, lycée)*

Animateurs : *Stephan CZERNIAK (mathématique, lycée), Pascal MALINGREY (mathématique, lycée), Dominique WEIL (mathématique, lycée, retraité)*

Présentation :

Le Rallye Mathématique d'Alsace est un concours proposé aux élèves de 1^{ère} et de T^{ale}. Il comporte deux épreuves (l'une pour les premières, l'autre pour les terminales) qui ont lieu au printemps à deux ou trois semaines d'intervalle. Chaque épreuve comporte trois exercices à résoudre en binôme.

Bilan de l'année 2023-2024 :

1 100 élèves ont participé aux épreuves dont 78 venant de l'étranger.
La participation est en hausse par rapport à l'année précédente : + 21 %.
61 élèves ont été primés.

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 ;
- Rédaction du rapport du concours ;
- Contacts réguliers avec les autres compétitions mathématiques de langue française ;
- Contact avec les autorités rectores, universitaires et les collectivités territoriales ;

La remise des prix a eu lieu cette année dans l'amphithéâtre Frenkel (Grand Amphithéâtre de Mathématique et d'Informatique) à l'Université de Strasbourg en présence du Directeur de l'UFR de Mathématique et d'Informatique, du Directeur du Département de Mathématique, de la Directrice de l'IREM, de l'IA-IPR de Mathématiques. Suivant une tradition mise en place depuis de nombreuses années, les participants à la cérémonie ont pu assister à un exposé de mathématiques présenté cette année par Giuseppe Ancona, maître de conférences en mathématique de l'Université de Strasbourg, lauréat du Prix Guy Ourisson 2023. La remise des prix a été suivie d'une réception offerte par l'IREM.

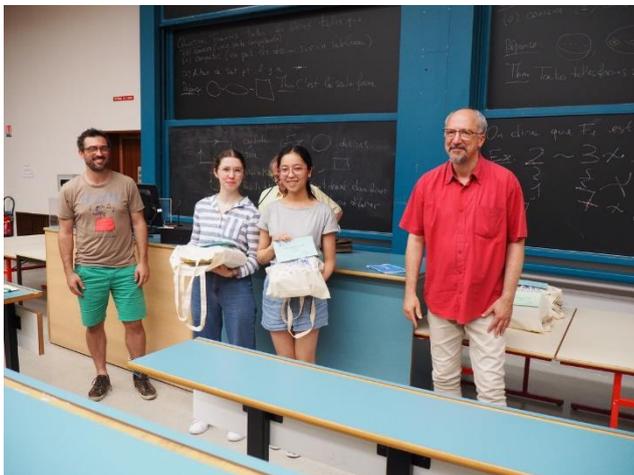
Le rapport du Rallye Mathématique d'Alsace 2024 se trouve à l'adresse suivante :

<https://mathinfo.unistra.fr/irem/popularisation/rallye-mathematique-dalsace/rapports-dactivite-annuels>

Perspective pour les années suivantes :

Reconduction du déroulement de l'année précédente.

Pérenniser la cérémonie de remise des prix dans les locaux de l'université.





Cercle mathématique d'Alsace

Responsable : *Xiaolin ZENG*

Idée générale et objectifs

Le Cercle Mathématique de Strasbourg continue de s'inspirer du modèle des clubs mathématiques pour collégiens et lycéens, tout en se concentrant sur l'élargissement de la culture mathématique des élèves intéressés. Cette année, nous avons particulièrement mis l'accent sur la participation de notre équipe au Tournoi Français de Jeunes Mathématiciens et Mathématiciennes (TFJM), un objectif que nous considérons essentiel pour stimuler l'engagement des membres.

Financement

Le Cercle Mathématique est soutenu par l'IREM, l'IRMA, ainsi que par la Fondation Peter und Louise Hager et la Fondation Blaise Pascal. Ce soutien nous permet de financer des missions d'encadrement et de couvrir les déplacements des élèves aux événements mathématiques.

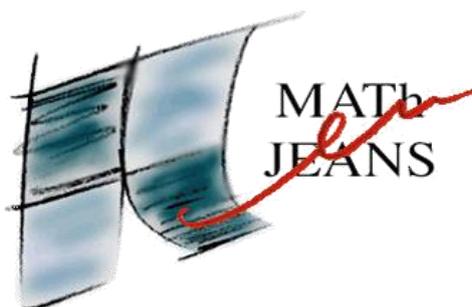
Année 2023 – 2024

Cette année a marqué un changement significatif dans la direction du Cercle, avec Xiaolin Zeng, maître de conférences en mathématique en tant que responsable. Les activités se déroulent désormais sur place tous les mercredis après-midi. Nous avons enregistré quinze inscrits, dont six filles : deux élèves de seconde, sept élèves de première et le reste en terminale. L'encadrement est assuré par Xiaolin Zeng et des doctorants en mathématique (Thomas Saigre et Lauriane Turelier), avec des interventions ponctuelles de Christophe Boilley (Unistra - Bureau d'Economie Théorique et Appliquée (BETA - UMR7522).

Les thèmes abordés cette année sont variés, incluant la somme des nombres, des stratégies pour résoudre des énigmes, les bijections et divers problèmes ouverts. Comme chaque année, une partie de l'année a été dédiée au TFJM, et nous avons envoyé une équipe pour participer au tournoi.

Nous espérons que l'expérience de cette année incitera davantage d'élèves à s'impliquer et à développer leur passion pour les mathématiques.





MATH.en.JEANS

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

Responsable : Yohann LE FLOCH

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 d'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 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.

Les membres des ateliers ont la possibilité de participer au congrès MATH.en.JEANS de leur région. Tous les ateliers qui participent ont l'occasion de présenter le résultat de leur recherche sous la forme d'un stand (avec poster, expérience à réaliser...). De plus, les ateliers qui le souhaitent peuvent demander à présenter leurs résultats sous la forme d'un exposé court (10 à 20 minutes selon l'âge des élèves).

À deux reprises durant le congrès, des chercheurs proposent des exposés scientifiques et échangent avec les participants du congrès. Des visites et activités culturelles sont programmées.

L'IREM finance le déplacement des chercheurs vers les établissements et organise la rencontre des ateliers qui ne participent pas au congrès.

Bilan 2023 – 2024

En 2023-2024, dix établissements de l'académie de Strasbourg ont participé :

- Collège Pierre Claude (enseignant•e•s : Emmanuel Polewiak et Salomé Jacobi) et Lycée Georges Imbert (enseignante: Nadia Dudt) à Sarre-Union. Chercheur : Yohann Le Floch.
- Collège Jacques Prévert (enseignant : Yoann Soyeux) à Wintzenheim et collège Victor Hugo (enseignante : Anne-Laure Canalis) à Colmar. Chercheur : Marc Wambst.
- Lycée Jean Monnet (enseignante : Alexandra Gallizzi) à Strasbourg. Chercheur : Giuseppe Ancona.
- Séminaire des jeunes (enseignant : Christophe Burg) à Walbourg. Chercheur : Xiaolin Zeng.
- Collège Romain Rolland (enseignante : Sophie Bauerle) à Erstein. Chercheur : Léopold Trémant.
- Lycée Jean Rostand (enseignants : Stephan Czerniak et Yann Angeli) à Strasbourg. Chercheur : Florian Viguiet.
- Collège Hector Berlioz (enseignante : Marie Kummer) à Colmar et collège Albert Schweitzer (enseignante Cindy Bellamy) à Kaysersberg. Chercheur : Marc Wambst

Les ateliers du collège Pierre Claude, des lycées Georges Imbert et Jean Monnet se sont rendus en avril au **congrès du Grand Est** à Esch-sur-Alzette, au Luxembourg (<https://math.uni.lu/outreach/mej/2024/>), pour présenter le fruit de leurs recherches.



Voici une coupure de presse avec une photo du groupe de Sarre-Union:

<https://www.dna.fr/education/2024/05/03/math-en-jeans-une-aventure-qui-a-compte-pour-les-eleves>.



Les élèves de Romain Rolland, Jean Rostand et du séminaire de Walbourg ont, quant à eux, présenté leurs travaux à l'IRMA lors d'une journée dédiée en juin :

<https://irma.math.unistra.fr/conferences/journeemath.en.jeans-1926.html>





Cette journée a été organisée en collaboration avec l'IREM de Strasbourg.

Organisateurs :
Yohann Le Floch,
Florian Viguiier
Xiaolin Zeng (IRMA)

Lieu : salle de conférences,
IRMA



Stage MathC2+ : Strasbourg, 17 – 21 juin 2024

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 ou des 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 constitué de personnalités scientifiques, d'universitaires, de chercheurs, de représentants de la direction générale de l'enseignement scolaire, de l'inspection générale, de la SMF et de l'association Animath.

A Strasbourg depuis l'année 2012, 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. Nous avons accueilli cette année, du 17 au 21 juin 2024, dans les locaux de l'UFR de Mathématique et d'Informatique de Strasbourg, 45 élèves des classes de seconde (20 filles et 25 garçons) venant de 27 lycées de l'académie. Sept enseignants-chercheurs de l'UFR de Mathématique de l'université de Strasbourg ou de l'université de Haute Alsace (UHA) 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 2024 :

En début de matinée a lieu l'**activité « fil rouge »**, qui a pour objectif de confronter les élèves à des problèmes inhabituels pour eux et à les initier à la recherche, rédaction et présentation des solutions. Par petits groupes, les participants encadrés par des enseignants, chercheurs et doctorants, ont une semaine pour résoudre deux problèmes (différents pour chaque groupe). Ils présentent ces problèmes et leurs solutions aux autres participants le dernier jour du stage.

En fin de matinée, **des conférences de 50 minutes** suivies d'un échange sont proposées en amphis par des enseignants-chercheurs. Le thème et le niveau sont adaptés à des élèves de seconde. Mais là encore, il s'agit de sensibiliser les auditeurs aux thèmes et méthodes de la recherche scientifique.

L'après-midi, l'effectif est scindé en deux groupes répartis dans deux **ateliers de deux heures** trente qui fonctionnent en parallèle. Ces ateliers sont animés par des enseignants-chercheurs qui en construisent les thèmes (mathématique, algorithmique, informatique) et qui encadrent les élèves dans leurs activités.

Conférences :

Compression son et image : utiliser les fonctions trigo sans faire de vagues (Loïc Teyssier)

Après avoir exposé comment le son et les images sont encodées dans un ordinateur, nous verrons comment leur diffusion massive sur les réseaux de communication est possible grâce à la compression de l'information. Nous explorerons des algorithmes (un peu) naïfs, reposant sur des notions mathématiques poussées (analyse spectrale de Fourier) mais bien sûr sans entrer trop dans les détails.

Cette approche s'appuie de manière fondamentale sur les fonctions sinus et cosinus, qui jouent le rôle de "notes pures" se combinant dans la partition riche du son et des images. Nous verrons à travers des exemples comment cela fonctionne, nous comprendrons comment accorder une guitare "à l'oreille" même quand on est un prof de maths, et manipulerons lors de **l'atelier (voir ci-dessous)** des applis permettant d'expérimenter la compression d'image.

Modélisation mathématique des aimants (Clémentine Courtes)

De nombreux phénomènes physiques sont modélisés au moyen d'équations mathématiques, qui servent d'une part à mieux comprendre la théorie et d'autre part, à effectuer des simulations numériques, moins coûteuses que des expériences physiques. Nous prendrons l'exemple de l'étude mathématique des aimants et chercherons à contrôler le sens de leurs pôles nord et sud.

Math et jonglerie (Nicolas Juillet)

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

Ateliers :

Compression son et image : utiliser les fonctions trigo sans faire de vagues (Yohann Le Floch - Loïc Teyssier)

L'informatique cuisinée (Adrien Krähenbühl)

C'est la panique en cuisine : les clients vont arriver ! La cuisine n'est pas très grande, il va donc falloir être ingénieux pour réussir à préparer tous les plats à temps et les servir avec élégance. Ce n'est pas de l'informatique ? Mais si, vous allez voir !

Babylone et Egypte (Marc Wambst)

Dans cet atelier, nous explorerons des techniques de calcul vieilles de 4000 ans. Nous « résoudrons des équations » comme les élèves des écoles de scribes de Babylone. Nous ferons des calculs de fraction comme Ahmes le scribe égyptien.

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. Le moment d'échange avec les doctorants a été jugé très enrichissant.

Quelques commentaires de nos stagiaires :

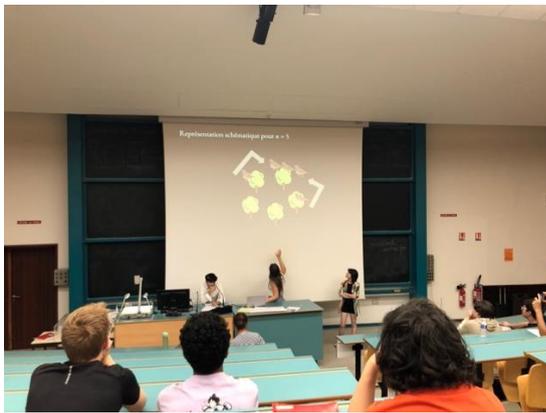
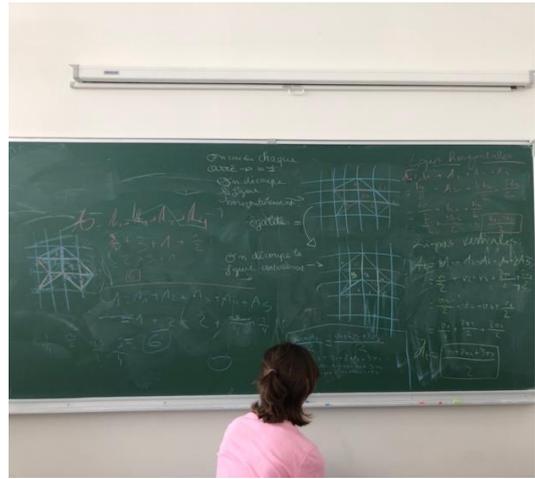
Sur les sujets proposés : « Ils étaient intéressants et diversifiés ». « Très différents de ce qu'on a l'habitude de voir ». « Des sujets plus complexes que ceux proposés à l'école et parfois inhabituels, mais de façon surprenante assez compréhensibles ». « Les sujets étaient intéressants et nous permettaient de réfléchir ».

Sur la disponibilité des enseignants : « Ils répondaient à toutes nos questions et étaient à l'écoute et gentils ». « Ils étaient très à l'écoute et aident bien en cas de problème ». « Super, toujours à l'écoute et prêts à répondre à nos questions ».

Sur l'activité « fil rouge » : « Elle a été très intéressante, les problèmes étaient différents de ce que j'avais l'habitude de voir ». « C'est intéressant de travailler en groupe. Le fait que ce soit tous les matins démarre bien la journée ». « L'activité était bien menée, mais les sujets étaient plutôt difficiles pour un niveau de seconde ».

Nos partenaires :





Stage MathC2+ : Les cigognes

École Mathématiques-Informatique pour lycéennes

A l'image des *Cigales* à Luminy, ce stage s'adresse aux lycéennes de la région Grand-Est. Le but est de participer à la diffusion de la culture et de l'esprit scientifique tout en luttant contre la désaffection des femmes pour les mathématiques et l'informatique, en ciblant les lycéennes de début de Seconde et Première. En effet, une fille sur deux parmi les lycéennes de première générale abandonne les mathématiques en fin de seconde depuis la réforme du lycée de 2019, alors que 75% des garçons choisissent la spécialité *Mathématiques*. De plus, parmi les lycéens ayant choisi la spécialité *Mathématiques* en première, 78% des garçons la conservent en Terminale mais seulement 48% des filles. Parmi les élèves de la nouvelle spécialité numérique (NSI), en première 19% sont des filles et en Terminale cette proportion descend à 14%. Cette désaffection se retrouve bien sûr dans les carrières professionnelles, en dehors des métiers d'enseignement du primaire et secondaire. Seul un ingénieur de moins de 30 ans sur quatre est une femme en 2016. A l'université, seuls 22% des enseignants-chercheurs en mathématiques et 24% en informatique sont des femmes en 2012.

Il s'agit donc d'une part de développer l'attractivité des mathématiques et de l'informatique auprès des jeunes filles afin de parvenir à plus de parité dans les métiers techniques et scientifiques et d'autre part de veiller à ce que ce stage soit proposé à des lycéennes issues de milieux sociaux variés, ces disciplines étant majoritairement choisies par des étudiantes issues de milieux favorisés.

Outre des activités mathématiques et informatiques, la semaine de stage comprend aussi des activités sportives, des interventions et échanges avec des femmes enseignantes-chercheuses et doctorantes et avec des femmes scientifiques venues du monde de l'entreprise.

La session 2023

Elle s'est déroulée du 22 au 27 octobre 2023 à Ramonchamp dans les Vosges ; vingt-cinq lycéennes, provenant de douze lycées d'Alsace et de Lorraine ont participé.

Organisateurs : Clémentine Courtès, IRMA, Université de Strasbourg
Anne De Roton, IECL, Université de Lorraine
Marie Dufлот-Kremer, LORIA, Université de Lorraine
Pierre Py, IRMA, CNRS et Université de Strasbourg
Samuel Tapie, IECL, Université de Lorraine.

L'IREM de Strasbourg a participé financièrement au déplacement de chercheurs.

Site web : <https://iecl.univ-lorraine.fr/cigognes/>

Une nouvelle session aura lieu du 20 au 25 octobre 2024.

Participation aux colloques,
congrès, rencontres
institutionnelles, formations

Formation des enseignants

Préparation au CAPES interne

Elle est assurée par une équipe de formateurs composée de dix professeurs, dont plusieurs sont des animateurs de l'IREM.

Formateurs	Etablissement d'exercice
ADAM Tiphaine	CLG Rembrandt Bugatti – Molsheim
AUDEOD Roselyne	Gymnase Jean Sturm – Strasbourg (<i>gr Didactique</i>)
BLED Emilie	LGT Deck - Guebwiller
FLEURENCE Lucie	CLG Arbogast – Mutzig (<i>gr Algèbre</i>)
RATEL Anne Elise	LG Blaise Pascal – Colmar
SENJEAN Marion	Lycée des Pontonniers. – Strasbourg (<i>gr Le numérique ...</i>)
SCHULTZ Anne	CLG Torenberg – Heiligenstein (<i>gr SPA Proba</i>)
SCHULTZ Christian	LG Schure – Barr
VASSEUR Guillaume	CLG Kleber - Strasbourg
VAUTHIER Jean-Luc	CLG Frederic Hartmann – Munster

L'IREM met du matériel à disposition des formateurs et le secrétariat assure un soutien logistique à la formation.

Formation initiale

L'IREM participe au travers de ses animateurs à la formation initiale des enseignants, notamment à l'encadrement de mémoires des étudiants en master MEEF 1^{er} degré et « enseigner les mathématiques ».

Formation de fonctionnaires stagiaires

L'IREM participe au travers de ses animateurs à la formation initiale des fonctionnaires stagiaires :

Formations proposées par le groupe *Informatique* :

- **L'informatique dans les programmes de mathématique.** Python, scratch, et articulation entre les deux ; SNT ; éléments de didactique et de pédagogie (24 participants)
Formateurs : Basile Sauvage et Fabrice Maquère
- **Informatique débranchée et robotique** : Participation à des formations des FS 1^{er} degré, organisées par Benoît Zeller (MSA) et Pascale Zimmermann (conseillère pédagogique). En collaboration avec le Vaisseau, en lien avec l'exposition « La Fabrique ». (17 participants)
Formateurs : Julien Narboux (22/11/23 au Vaisseau) et Basile Sauvage (21/02/24 à Benfeld)

Formation continue des enseignants

Formations proposées par le groupe *S'approprier la ressource ERMEL* :

- **Une construction des fractions de l'unité à travers la situation ERMEL « Bande unité »**. Atelier du colloque de la COPIRELEM 2024, à destination de chercheurs en didactiques, de formateurs INSPE, de formateurs 1^{er} degré et d'enseignants 1^{er} degré (30 participants)
- **Construction des fractions et des nombres décimaux au cycle 3** : une formation de 6 heures à destination des enseignants du second degré dans le cadre du PAF. Cette formation a eu lieu le 27 mars au lycée Marcel Rudloff, à Strasbourg (30 participants).

Formations proposées par le groupe *Informatique* :

- **Le machine learning et l'apprentissage supervisé** : formation des personnes ressources en sciences du 1er degré (22 participants)
Formateur : Arnaud Grandadam
- **Création d'escape-game** pour un public de formateurs au 1er degré.
Formateur : Arnaud Grandadam
- **Le codage et la robotique** : formation des référents math de circonscription (1er degré)
Formateur : Arnaud Grandadam
- Formation des professeurs documentalistes
Thème : **IA et pédagogie**
Public : 25 professeurs documentalistes en collège et lycée.
Formateurs : Basile Sauvage.

Les Labo-Maths

Des animateurs de l'IREM, chercheurs, interviennent occasionnellement dans les Labo-Maths de l'académie.

L'IREM a financé le déplacement de Clémentine Courtes, chercheuse, qui a animé un atelier de modélisation de 2h dans le cadre du Labo-Maths du lycée de Bouxwiller : *Le problème de Dirichlet ou la cuisson du fondant au chocolat* ou comment déterminer certaines valeurs à l'intérieur d'un domaine en fonction des valeurs aux bords. Cela permet, par exemple, de savoir si un fondant au chocolat n'est pas trop cuit sans planter de couteau dedans et d'aborder les notions mathématiques de principe du maximum et d'unicité de la solution d'un problème de Dirichlet (27 mars 2024).



Journée de partage IREM de
Strasbourg et Rectorat : laboratoires
de mathématiques



27 mars 2024

UFR de mathématique et informatique -
Strasbourg

La journée de partage labo-Maths/IREM est un moment privilégié de l'année où les membres des Labo-Maths de l'académie et les membres de l'IREM se rencontrent. Chacun présente son travail via des présentations orales, des posters ou des ateliers. Au cours de la journée ont lieu aussi des conférences et des table-rondes. Les pauses et le buffet de midi (cette année, offert par l'UFR de Mathématique et Informatique) favorisent les discussions.

Programme de la journée

9h-9h30 : Accueil - installation des stands – ouverture de la journée

9h30-11h00 : **Conférence** inaugurale par Claire LOMME sur le thème *Manipuler, verbaliser, abstraire*.

Intermède : 5' : Fanny Sylva (coordonnatrice du labo maths d'Erstein) – *Mieux faire réussir les élèves en géométrie*, projet Würth RADICAL

11h10-11h50 : **Conférence** par Basile Sauvage : *L'algorithmique débranchée, un levier de manipulation pour développer la pensée informatique*

Intermède : Hakim Anair (coordonnateur du labo maths de Bourzwiller) : *Présentation du projet de mallettes de manipulations, pensées et élaborées au sein de labos et destinées à être prêtées dans les établissements scolaires*

12h00-12h15 : présentation par Moreno Andreatta du projet-malette *LaboMathéMusique*

12h15-13h45 : **Pause déjeuner**

Buffet offert par l'UFR math-info et le projet LaboMathéMusique (IdEx U2C, appel "Sciences en société et en territoire") soutenu par l'Université de Strasbourg

12h15 -15h15 : déambulation, échanges autour des stands de présentation des ressources et travaux des labos maths, des posters de présentation de l'IREM et de l'exposition *Mathématique et informatique entre elles*.

13h45 -15h15 : proposition de deux ateliers en parallèle, *manipuler pour comprendre la pensée informatique* (animé par un membre du groupe IREM informatique) & *atelier géométrie* (animé par Claire Lommé)

13h45-14h30 (première session) & 14h30-15h15 (deuxième session)

15h15 - 16h00 : Conférence par Victoria Callet : *les dispositifs et événements pour favoriser l'engagement des filles vers les sciences - présentation du stage les cigognes et de la journée des jeunes mathématiciennes et informaticiennes.*

Intermède : Bénédicte Pugin (coordonnatrice du labo maths d'Ingwiller-Bouxwiller) : *retour d'élèves stage "Les cigognes" et présentation des travaux du labo math.*

16h10 - 16h35 : Table ronde : Franck Chevrier (IA-IPR de mathématiques), Sophie Bauerlé (IREM), Lucie Florence (enseignante, coordonnatrice du labo maths de Mutzig), Mona Manaf (principale du collège de Kaysersberg), Yves Gesnel (EAFC)

Pot de clôture offert par l'IREM de Strasbourg



Les Annales de Didactique et de Sciences cognitives

Les Annales de Didactique et de Sciences Cognitives est une revue annuelle fondée en 1988 par Raymond DUVAL et François PLUVINAGE, actuellement sous la responsabilité de Philippe R. RICHARD et Laurent VIVIER.

Cette revue internationale est dédiée à la diffusion de la recherche en didactique des mathématiques et des domaines connexes. Il s'agit d'une revue francophone de référence sur les recherches portant sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Les articles sont principalement écrits en français, mais peuvent également être publiés en espagnol ou en anglais.

Rédacteurs en chef

Philippe R. RICHARD, Université de Montréal, Montréal, Canada

Laurent VIVIER, Université Paris Diderot, Paris, France

Conseillers scientifiques

Raymond DUVAL

Lille, France

Athanasios GAGATSIS

Université de Chypre, Nicosie, Chypre

Alain KUZNIAK

Université Paris Diderot, Paris, France

Eric RODITI

Université Paris Descartes, Paris, France

Comité de rédaction

Ferdinando AZARELLO

Università degli studi di Torino, Italie

Alain BRONNER

Université de Montpellier, France

Lalina COULANGE

Université de Bordeaux, France

Iliada ELIA

Université de Chypre, Nicosie, Chypre

Viktor FREIMAN

Université de Moncton, Canada

Patrick GIBEL

Université de Bordeaux, France

Inés Ma GOMEZ-CHACON

Université Complutense, Madrid, Espagne

Fernando HITT

Université du Québec à Montréal, Canada

Cécile De HOSSON

Université Paris Diderot, Paris, France

Catherine HOUEMENT

Université de Rouen, France

Asuman OKTAÇ

CINVESTAV, Mexico, Mexique

Luis RADFORD

Université Laurentienne, Sudbury, Canada

Jean-Claude REGNIER

Université Lumière, Lyon, France

Denis TANGUAY

Université du Québec à Montréal, Canada

Laurent THEIS

Université de Sherbrooke, Canada

Fabienne VENANT

Université du Québec à Montréal, Canada

Carl WINSLØW

Université de Copenhague, Danemark

Responsable de publication

Nathalie WACH

Directrice de l'IREM de Strasbourg

Conseil éditorial

Charlotte DEROUET

Université de Strasbourg, France

Secrétariat d'édition

Bruno METZ

IREM de Strasbourg

irem@math.unistra.fr

Éditeur

IREM de Strasbourg

Université de Strasbourg

7, rue René Descartes

67084 Strasbourg CEDEX

Tél. : +33 (0)3 68 85 01 97

Bibliothèque et édition

électronique

Christine CARABIN

Tél : +33 (0)3 68 85 03 42

<http://irem.unistra.fr>

MAHA ABOUD, CECILE DE HOSSON <i>Les didactiques des disciplines scientifiques : se rencontrer, dialoguer et cheminer ensemble.....</i>	7
KARINE BECU-ROBINAULT, LUIS RADFORD <i>Approches sémiotiques et langagières en physique et en mathématiques.....</i>	21
CHRISTINE VERGNOLLE-MAINAR, CATHERINE BRUGUIERE <i>Conception et usages de ressources didactiques : Des ressources disciplinaires classiques à des ressources a-disciplinaires à construire.....</i>	53
VALERIE MUNIER, JEROME PROULX <i>De la spécificité des disciplines aux pratiques enseignantes et à la formation : quelques réflexions pour les mathématiques et les sciences.....</i>	79
PIERRE JOB, FLORENCE LE HEBEL, MAGGY SCHNEIDER <i>Deux approches contrastées de l'évaluation internationale PISA.....</i>	113
CHRISTIAN ORANGE, JEAN-MARIE BOILEVIN <i>Entre recherches en didactique et enseignement/formation : transposition ou enrichissement mutuel ?.....</i>	139
ÉRIC BRUILLARD, PHILIPPE R. RICHARD <i>Informatique, Mathématiques, Conception et usage des technologies numériques.....</i>	173
STEPHANIE BRIDOUX, NICOLAS GRENIER-BOLEY, NATHALIE LEBRUN <i>Pratiques in situ d'enseignants-chercheurs et confrontation avec le vécu des étudiants : une étude de cas en mathématiques et en physique.....</i>	209
MAHA ABOUD, ASSIA NECHACHE, EMMANUEL ROLLINDE <i>L'astronomie dans la formation des enseignants du premier degré : un contexte interdisciplinaire pour favoriser les enseignements en mathématiques et en sciences</i>	229

Volume 28 – 2023

Sommaire

ÉDITORIAL	7
GISELA CAMACHO, ASUMAN OKTAÇ (Mexique) <i>Invariant Subspaces: An Alternative for Introducing Eigenvectors and Eigenvalues</i>	9
CATHERINE HOUEMENT, EDITH PETITFOUR (France) <i>L'influence du compas dans une tâche de construction géométrique d'un cercle</i>	37
ILIADA ELIA, ANNA BACCAGLINI-FRANK, ESTHER LEVENSON, NANAE MATSUO, NOSISI FEZA, GIULIA LISARELLI (Chypre) <i>Early Childhood Mathematics Education Research: An Overview of Latest Developments And Looking Ahead</i>	75
FABIEN EMPRIN, PHILIPPE R. RICHARD (France, Québec) <i>Intelligence artificielle et didactique des mathématiques : état des lieux et questionnements</i>	131
GHISLAINE GUEUDET <i>Note de lecture : Inquiry in University Mathematics teaching and learning. The Platinum project</i>	183
INFORMATIONS POUR LES AUTEURS	191



Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

De la formulation d'un problème à sa résolution algébrique

Les aventures d'une classe de 3ème (2022 / 2023)

Par

Sophie Bauerle et Jean-Claude Rauscher

Groupe «Apprentissages algébriques au Collège »

IREM de Strasbourg



Mercredi 18 octobre 2023 - 14h45

**Institut de Recherche Mathématique Avancée
(IRMA)**

**Université de Strasbourg
7 rue Descartes - Strasbourg**



Utiliser des équations pour résoudre des problèmes est un geste difficile à comprendre et à accomplir par les élèves de façon autonome. Cette autonomie est conditionnée par la prise de conscience des différentes manières d'utiliser des lettres, des symboles d'opération et le symbole de relation « = » pour écrire l'équation qui va permettre de résoudre le problème. Nous avons abordé cette question à partir de nos observations et de l'article de R. Duval et F. Pluvinage (2016). Notre travail nous a conduit à élaborer des activités sémio-cognitives originales dont le but est la prise de conscience individuelle par les élèves des différentes opérations en jeu dans la mise en équation d'un énoncé. Quelles sont ces opérations, quelles sont ces activités ? Et quels en sont les effets ? Ce sont les questions auxquelles nous répondrons en relatant l'expérimentation qui a été menée dans la classe de 3ème de Sophie Bauerle au collège Romain Roland à Erstein de novembre 2022 à mai 2023. Cela à la suite des travaux du groupe « Apprentissages algébriques au Collège » de 2019 à 2023.

Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

Aperçu des mathématiques de l'Égypte ancienne

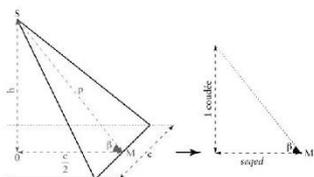
Par

Marianne Michel

Université catholique de Louvain

SSH/INCA - Institut des civilisations, arts et lettres (INCAL)

Groupe de recherches sur l'Égypte ancienne



Mercredi 22 mai 2024 à 16h
Salle de conférences de l'IRMA
10 rue du Général Zimmer



Les Égyptiens de l'Antiquité ont contribué eux aussi à la construction de ce grand édifice que sont les sciences mathématiques, mais quelle place accorder à « leurs » mathématiques et quelles en sont les spécificités ?

Après une brève introduction concernant les sources utilisées (Moyen Empire et Papyri démotiques), nous commencerons par découvrir le système de numération, les nombres et les fractions, via quelques opérations élémentaires. Ensuite, nous examinerons un exemple d'utilisation de la méthode de fausse position, des exemples de calculs de racines carrées, de calculs de l'aire du disque, de calculs d'inclinaisons. Et enfin, nous terminerons par l'analyse d'un « amusement mathématique » qui a traversé les âges.



L'académie de Strasbourg a invité Isabelle Régner pour une journée consacrée aux stéréotypes de genre, à destination des inspecteurs et conseillers pédagogiques du 1^{er} degré.

L'IREM a pu profiter de sa présence pour organiser une conférence qui a été suivie par un public de différents horizons (doctorants, scientifiques d'autres disciplines, etc).



Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

Influence des stéréotypes de genre sur les performances cognitives et les décisions de recrutement

Par

Isabelle Régner

Professeure de psychologie sociale

Responsable de l'équipe Cognition et Neurosciences Sociales

Laboratoire de Psychologie Cognitive UMR CNRS 7290

Vice-Présidente Egalité Femmes Hommes et Lutte contre les Discriminations

Aix-Marseille Université

Jeudi 28 mars - 16h30

UFR de mathématique et informatique

Grand Amphi de Mathématique (GAM)

7 rue Descartes - Strasbourg

Les plans d'action visant à promouvoir l'égalité entre les femmes et les hommes au sein de la fonction publique ont permis un certain nombre d'avancées. Toutefois, les inégalités demeurent au sein des personnels en termes de recrutement, de promotion, d'accès aux postes les plus prestigieux, et de représentation dans les disciplines scientifiques dites STIM (Sciences, Technologie, Informatique, et Mathématique). La recherche en Cognition Sociale a contribué à montrer que ces inégalités sont, au moins pour partie, liées aux stéréotypes de genre qui conduisent à davantage associer, encore aujourd'hui, les capacités de leadership, de management, et les compétences en Sciences aux hommes plutôt qu'aux femmes. Seront présentés ici quelques résultats permettant de comprendre comment ces stéréotypes sont de nature, d'une part, à influencer négativement les performances des femmes, et d'autre part à générer des biais et processus subtils de discrimination en influençant les décisions des évaluateurs et des évaluatrices au moment des recrutements et des promotions.



Strasbourg Capitale Mondiale du Livre

La ville de Strasbourg est lauréate du label « Capitale mondiale du livre » 2024 de l'UNESCO. L'Université de Strasbourg, associée dès le départ à la candidature de la ville a lancé, en juin 2023, un appel à contribution dans ses composantes, unités de recherche et services.

Les événements ont lieu entre le 23 avril 2024 et le 22 avril 2025.

La bibliothèque de l'IREM a répondu à l'appel et, entre autres, proposé une conférence de M. Norbert Schappacher sur l'histoire de la bibliothèque de mathématique.

Inscrite dans le cycle de conférence intitulé « Histoire du Livre » elle s'est tenue le 16 mai 2024 à 17:30 dans le Petit Amphithéâtre Mathématique et d'Informatique de l'UFR de Mathématique et d'Informatique, avec pour titre *La science au-dessus de tout en temps de guerre ? Décrypter l'histoire surprenante de la bibliothèque de mathématique de Strasbourg entre 1870 et 1950.*

En voici le résumé par l'auteur : « *La Bibliothèque de Mathématique existe depuis la fin du dix-neuvième siècle. Durant toute son existence, elle s'est considérablement enrichie. Il s'agit d'analyser les apports respectifs allemands et français, avec une attention particulière sur la période de la deuxième guerre mondiale. Cette histoire, très intéressante, capte de manière surprenante plusieurs aspects cruciaux de l'histoire de Strasbourg, entre 1870 et 1950.* »

Conférence
Norbert SCHAPPACHER

La vie du livre

La science au-dessus de tout en temps de guerre ?
Décrypter l'histoire surprenante de la bibliothèque mathématique de Strasbourg entre 1870 et 1950

UFR de mathématique et d'informatique
Université de Strasbourg

Le 16 mai 2024 à 17:30
Ø UFR de Mathématique
Petit Amphi Mathématique

Strasbourg
Strasbourg.eu
IREM STRASBOURG
FRANCE 2024

Lors de sa conférence, M. Schappacher a abordé le thème de l'architecture en indiquant où se situait le premier institut de mathématique, ainsi qu'en expliquant la disposition des salles, leur destination et leur contenu. Replacé dans le contexte historique, notamment celui de la seconde guerre mondiale, il a exposé le sort des livres. Il s'est plus particulièrement attaché à retracer l'histoire des livres ayant appartenus à Kurt Hensel. Comme un détective, documents à l'appui, il nous a fait part de ses investigations et découvertes pour suivre le fabuleux voyage de ces livres. Certains de ces ouvrages ont pu être admirés lors de la conférence. La reconstitution du fonds de Kurt Hensel se poursuit, en une tâche minutieuse, petit à petit... En effet, les cahiers d'inventaires n'ont pas tous été

retrouvés et des livres, au fil du temps, ont été recotés.

D'autres événements sont prévus pour l'année 2024-25.

Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM 2023 - 2024

Personnel administratif et technique

METZ	Bruno	Secrétariat
CARABIN	Christine	Bibliothèque

Animateurs

ACCIARI Anne-France	Présidente APMEP Alsace	Collège Nelson Mandela (Illkirch)
ANCONA Giuseppe	Maths en Jeans	UFR de math-info
ANGLARD Julien	ERMEL	École Jean Racine (Ostwald)
ATLAGH Mohamed	IREM - ancien directeur	UFR de math-info
AUDEOUD Roselyne	Didactique - CAPES interne	Lycée Jean Sturm (Strasbourg)
BACK Aurore	Géométrie au Collège	Collège Twinger (Strasbourg)
BASS Sandrine	Algèbre	Collège Romain Rolland (Erstein)
BAUERLE Sophie	Algèbre - Didactique	Collège des deux Rives (Rhinau)
BELIAEVA Tatiana	Didactique - MathC2+	INSPE-IRMA
BERNHARDT Christel	RMA	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
BURCK Cathy	Didactique-Le numérique...-- Algèbre	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)
CAILLEUX Irène	SPA Proba	Collège Kléber (Strasbourg)
CANDELORO Audrey	Didactique	INSPE - Collège Twinger (Strasbourg)
CHILLES Hélène	Algèbre - Didactique	Collège Rembrandt Bugatti (Molsheim)
COURTES Clémentine	MathC2+	UFR de math-info
CZERNIAK Stephan	Histoire - Rallye	Lycée Rostand (Strasbourg)
DEROUET Charlotte	Didactique - SPA Proba	INSPE - LISEC
DOUKHAN Camille	SPA Proba	INSPE - LISEC
ERDRICH Nicolas	Géométrie au Collège - Maths-philo	Cité scolaire Maurois (Bischwiller)
FLEURENCE Lucie	Algèbre - CAPES interne	Collège Louis Arbogast (Mutzig)
GASSER Jean-Luc	Le numérique...	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)
GRANDADAM Arnaud	Informatique	Conseiller pédagogique TICE / numérique au 1er degré
GRIMONT Jean-Christophe	Informatique	Collège Pfeffel (Colmar)
GUICHARD Olivier	MathC2+	UFR de math-info
HAMM-AUDONNET Régine	Informatique	Collège de Brumath
HECHNER Florian	Histoire	Lycée Rostand (Strasbourg)
HUSSEIN Yasser	Informatique	Lycée Jean-Jacques Henner (Altkirch)
IDRISSI Abdallah	SPA Proba	Collège Le Ried (Bischheim)
JUILLET Nicolas	MathC2+	UHA
KIENTZ Maxime	SPA Proba	Collège Jules Hoffmann (Strasbourg)

KIEFFER Jennifer	ERMEL	Ecole d'application de la Meinau
KRAHENBUHL Adrien	Informatique - MathC2+	UFR de math-info
LAFABREGUE Baptiste	Informatique	UFR de math-info
LE FLOCH Yohann	Maths en Jeans - MathC2+	UFR de math-info
MAESELE Ann	Algèbre	Collège Caroline Aigle (Strasbourg)
MALINGREY Pascal	Rallye	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
MANZONI Léa	SPA Proba	Collège Molière - TZR (Colmar)
MAQUERE Fabrice	Informatique	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
METTER Olivier	ERMEL	Ecole Jean Monnet (Sélestat)
MEYER Nadine	SPA Proba	Lycée Koeberlé (Sélestat)
NARBOUX Julien	Informatique	UFR de math-info
PRIGNOT Patrick	Didactique	Lycée Couffignal (Strasbourg)
PROCUREUR Catherine	Didactique	Collège Jacques Tati (Mertzwiller)
RAUSCHER Jean-Claude	Didactique-Algèbre	Retraité
REICH Elise	SPA Proba	Lycée polyvalent Blaise Pascal (Colmar)
SAUVAGE Basile	Informatique	UFR de math-info
SAIGRE Thomas	Cercle Mathématique	UFR de math-info
SCHULTZ Anne	SPA Proba	Collège du Torenberg- Heiligenstein
SCHWARTZ Sophie	Informatique	Collège Caroline Aigle (Strasbourg)
SENJEAN Marion	Le numérique... - CAPES interne	Lycée des Pontonniers (Strasbourg)
SEYFRIED Sven	ERMEL	École Aristide Briand (Benfeld)
STOLL André	Histoire	Retraité
TEYSSIER Loïc	Le numérique... - MathC2+	UFR de math-info
THOMAS Catherine	Didactique - ERMEL	INSPE (Strasbourg)
TOMASINI Guillaume	Histoire des maths	Lycée Couffignal (Strasbourg)
TREMANT Léopold	Maths en Jeans	UFR de math-info
TURELIER Lauriane	Cercle Mathématique	UFR de math-info
URVOY Gwenola	ERMEL	École Jean Hans Arp
VERNANT Sandra	SPA Proba	Collège Stockfeld (Strasbourg)
VIGUIER Florian	Maths en Jeans	UFR de math-info
WACH Nathalie	Géométrie au Collège-Directrice IREM	UFR de math-info
WAMBST Marc	MathC2+	UFR de math-info
WEIL Dominique	RMA	Retraité
WILLM Aline	Le numérique... - Didactique	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
ZENG Xiaolin	Cercle Mathématique - Math en Jean	UFR de math-info