

Sommaire

Préambule.....	3
Organigrammes	7
Moyens mis à la disposition des animateurs de l’IREM pour accomplir leurs missions.....	9
Bibliothèque	10
Secrétariat	12
TRAVAUX DES GROUPES DE L’IREM	
Apprentissages algébriques au collège.....	14
La géométrie des transformations au collège	16
Culture <i>MATH</i>	29
Apport des recherches en didactique	30
ERMEL	32
Histoire des mathématiques	35
Informatique.....	36
Jeu de Go.....	39
Liaison Lycée - Université.....	41
Mémoire et apprentissages en mathématiques	43
Modélisation.....	45
Enseigner à travers la résolution de problèmes	47
FORMATION DES ENSEIGNANTS.....	51
RAYONNEMENT ET POPULARISATION	
Rallye Mathématique d’Alsace	53
Cercle Mathématique	56
MATh.en.JEANS	57
Les laboratoires de mathématiques de la mission Villani-Torossian.....	59
SEMAINE DES MATHEMATIQUES	63
CONFERENCES	66
Décès de François Pluvinage.....	69
PUBLICATIONS DE L’IREM DE STRASBOURG	70
PERSONNES AYANT CONTRIBUE AUX ACTIVITES DE L’IREM	74

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 2019-2020, avant et post confinement. Il présente également les perspectives et projets de l'Institut pour l'année 2020-2021.

Durant l'année écoulée, l'IREM de Strasbourg a rassemblé 12 équipes de recherche, dans lesquelles travaillent des universitaires et des enseignants du premier et du second degré. Les activités des différents groupes ont été impactées par la pandémie et le confinement.

Dans le chapitre « 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 des mathématiques, La géométrie des transformations au collège, Apprentissages algébriques au collège, Modélisation, Mémoire et apprentissage en mathématiques, Jeu de Go) mettent au point, expérimentent des activités impliquant les changements de registres et, simultanément, apportent une formation didactique à de nombreux jeunes collègues.

· *Une réflexion qui relie le collège au lycée et le lycée à l'université.* Les animateurs de certains groupes ont choisi d'étudier comment s'articulent entre collège et lycée, respectivement entre lycée et université, certaines notions fondamentales de mathématiques. Les réformes du Collège puis du Lycée les amènent à s'interroger, en particulier sur ce qu'il est essentiel pour chaque élève ou étudiant d'assimiler à chaque moment de sa scolarité. Les équipes concernées par ce thème sont *Enseigner à travers la résolution de problèmes*, le groupe *Informatique* qui mène une réflexion à propos de la progression sur plusieurs années des apprentissages ainsi que la construction d'activités pédagogiques nouvelles pour le cycle3, collège et lycée.

Le groupe *Liaison lycée-Université* a été sollicité par la direction de notre UFR pour créer, à destination de nos collègues enseignants du supérieur, des documents de synthèses des nouveaux programmes au lycée (en mettant en évidence les différences avec les anciens programmes). Une présentation du travail accompli a été donnée au mois de janvier 2020, en présence d'enseignants du supérieur mais également des IA-IPR. Le but de tout ceci étant à terme la mise à jour des programmes de L1, en lien avec les nouveaux programmes du Lycée.

·*Une réflexion pour développer l'enseignement et la compréhension de l'algorithmique, du codage de l'information,...* Cette réflexion est transversale aux groupes IREM et trouve sa justification dans la réforme des programmes du collège (2016) et celle du lycée (2019). En particulier le groupe *Informatique* construit des ressources pédagogiques à destination des professeurs du premier et second degré, dans un contexte actuel de développement rapide de l'informatique dans les établissements. Il a réalisé plusieurs participations à la semaine "math et numérique" : un exposé sur l'articulation info-math-SNT-NSI ainsi que des ateliers pour présenter des activités pédagogiques.

En lien avec ce groupe, le département Informatique de l'UFR Math-Info ouvre un module "partenaires scientifiques pour la classe" (anciennement connu comme ASTEP). Ce dispositif de la main à la pâte permet d'envoyer des scientifiques (en l'occurrence des étudiants de licence 3 informatique) dans les classes pour concevoir et animer des activités avec les enseignants au primaire. Cette activité a débuté à la rentrée 2020.

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

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

·*L'IREM* s'est mobilisé pour la deuxième année consécutive pour Les laboratoires de mathématiques de la mission *Villani-Torrossian*. Ainsi, deux laboratoires de mathématiques, ont été mis en place, suivis et encadrés par des collègues du supérieur, animateurs de l'IREM de Strasbourg, l'un à Colmar, l'autre à Saverne. Le choix des sites a été effectué par l'Inspection Académique.

L'arrêt du financement des laboratoires de mathématiques a conduit à l'annulation de plusieurs manifestations. Cependant, l'IREM a continué à financer, sur ses fonds propres, les voyages des intervenants du supérieur.

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

L'IREM poursuit ses efforts de diffusion de la culture mathématique en direction des lycéens. En 2020, nous avons organisé le **Rallye Mathématique d'Alsace pour les Terminales**. Les épreuves prévues pour les élèves de Première ainsi que la cérémonie des palmarès n'ont pu avoir lieu pour cause de confinement. Nous avons doté les Olympiades de Mathématiques de lots (achat de livres)

L'IREM, de concert avec l'UFR de Mathématique et Informatique et le Rectorat, a programmé l'organisation, pour la neuvième année consécutive, d'une semaine mathématique « **Math C2+** » à destination d'élèves de seconde de l'académie de Strasbourg. Cette manifestation a été annulée pour cause de confinement.

Pour la quatrième année consécutive, l'IREM a travaillé avec l'association **Math en Jeans** et favorisé l'engagement des chercheurs auprès d'enseignants de collèges et lycées de l'académie pour encadrer des groupes d'élèves travaillant pendant toute une année sur un sujet mathématique original. Plusieurs établissements ont participé à ce dispositif. Afin de permettre aux doctorants en mathématique de prendre part à l'encadrement des groupes, l'IREM a obtenu que leur participation au projet soit reconnue comme formation doctorale inscrite dans le programme des formations disciplinaires de l'Ecole Doctorale (MSII).

L'IREM, en partenariat avec l'Institut de Recherche Mathématique Avancée (IRMA), continue d'apporter son soutien à l'activité du *Cercle Mathématique de Strasbourg*. Cette structure a été mise en place en septembre 2010. Destinée aux lycéens, elle vise à leur faire découvrir des mathématiques autres que celles du programme du lycée et à les préparer aux rencontres mathématiques.

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

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

Pour la rentrée 2020, deux nouveaux groupes ont vu le jour : « *Le numérique pour développer l'autonomie des élèves* » et « *Géométrie des transformations au collège* ». Avec la réforme du collège, les programmes de mathématiques des cycles 3 et 4 ont conféré une place plus large aux transformations géométriques : les symétries et les agrandissements/réductions sont maintenant complétés par les translations, les rotations et les homothéties. Ce groupe projette de travailler ces différentes questions en développant à la fois des activités de manipulation, des activités d'algorithmique débranchée et des activités faisant usage des TICE (GeoGebra, CarMetal, DGPpad, Scratch, Blockly, robotique). Le travail réalisé sera proposé à la publication sous forme d'article. Leur démarche est particulièrement soucieuse de viser l'activité mathématique à travers ses dimensions « créative, inductive et esthétique » (BO n30 du 26-7-2018).

Notre cycle de conférences a été impacté par la pandémie et le confinement. Deux conférences sur cinq prévues initialement se sont tenues. Il s'agit de celles de Charlotte Derouet (INSPÉ, Strasbourg) et Alban DA SILVA (Université de Nouvelle-Calédonie).

Des animateurs de l'IREM ont assuré de nombreuses formations et animations pédagogiques dans l'Académie (on en trouvera la liste pages 51 et 52). 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 s'est mobilisé aussi pour l'*Année des Mathématiques* : Le ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse avait souhaité faire de l'année scolaire 2019-2020 l'« *Année des mathématiques* ». La semaine Mathématiques & Numérique s'est déroulée du 27 au 31 janvier 2020 avec **un temps fort le mercredi 29 janvier 2020** dans les murs de l'IREM.

Portée par la direction du numérique éducatif (DNE) à l'échelon national et les délégations académiques au numérique éducatif (DANE), ainsi que les partenaires de l'Année des Mathématiques, cette action de formation et de diffusion a permis de mettre en relation les professeurs et les cadres chargés de la formation avec les chercheurs. Elle a permis d'explorer les liens entre mathématiques et numérique, de faire connaître les projets de recherche dans les domaines des mathématiques, de l'intelligence artificielle et de l'informatique. L'inclusion scolaire et l'égalité filles - garçons ont été au cœur de chacun des volets de cet événement.

L'organisation du colloque de la CORFEM (COMmission de Recherche sur la Formation et l'Enseignement des Mathématiques) n'a pu avoir lieu pour cause de confinement.

L'IREM de Strasbourg a été choisi, pour la troisième fois consécutive par la Commission Inter-IREM chargée de la formation pour organiser le colloque de la CORFEM. Nous accueillerons pendant deux jours en juin 2021 environ 100 enseignants et chercheurs qui travailleront sur des thèmes ayant un lien fort avec des thématiques qui intéressent les acteurs en mathématiques.

Dans le volet Publication, Le volume 25 des Annales de Didactique et de Sciences Cognitives va paraître en Novembre 2020. On en trouvera le sommaire page 70.

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

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

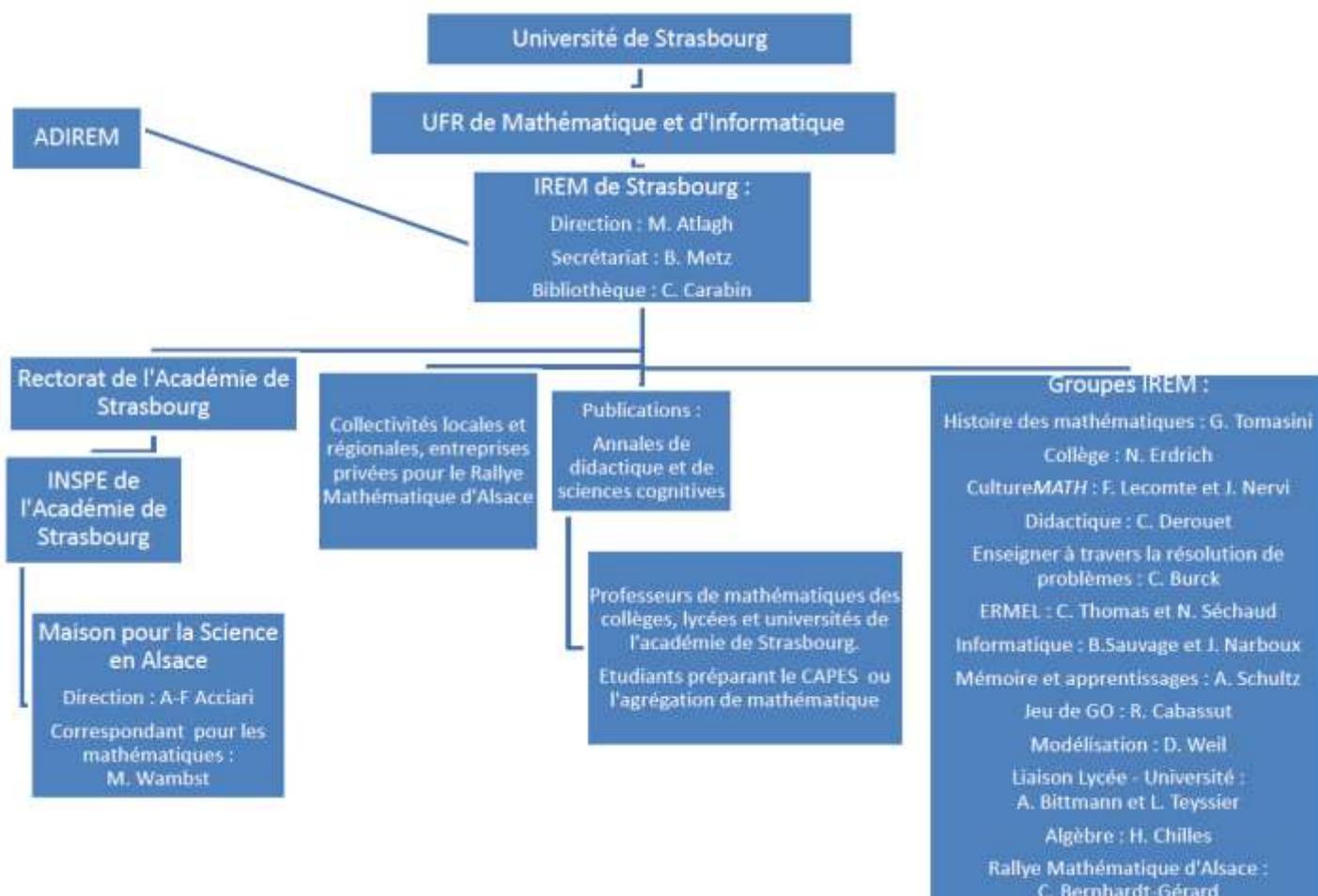
Mohamed ATLAGH

Directeur de l'IREM de Strasbourg.

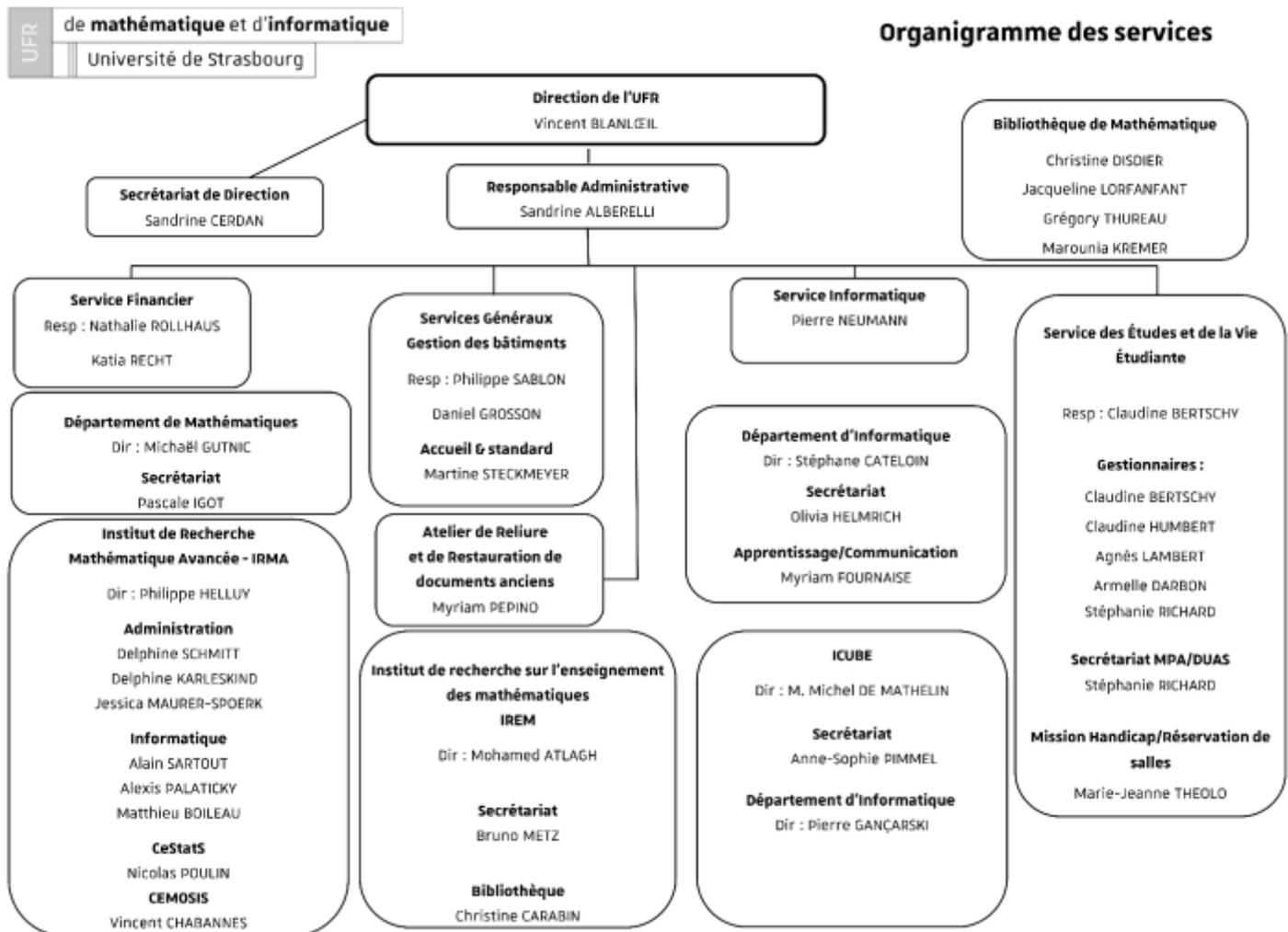
ORGANIGRAMMES

ANNEE 2020

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



Université de Strasbourg – UFR de mathématique et d’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.
- 120 heures TD ont été attribuées par l'Université de Strasbourg aux enseignants – chercheurs qui ont participé aux travaux des groupes ou à l'animation du Cercle Mathématique.
- 180 heures (HSE) « déglobalisées » ont été attribuées à titre non pérenne aux enseignants du second degré participant à l'un des groupes dont la thématique de recherche est placée dans la liste des projets à pilotage national.
Cette année il s'agissait de : *Lycée – Université, Informatique* et *ERMEL*.

Bibliothèque

Responsable de la bibliothèque : Christine CARABIN

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

Le fonctionnement

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

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

Les publications de l'IREM

Les brochures et les revues éditées par l'IREM sont mises en vente à la bibliothèque. Il est aussi possible de les commander en ligne via le site de l'IREM. La réception des commandes, la facturation, les envois et la gestion des stocks sont assurés par la bibliothèque. Depuis novembre 2013 Mme Carabin assure également la gestion de la Régie des recettes de l'IREM.

La bibliothèque en chiffres

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

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

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

Année universitaire du 01/09/2019 au 31/08/2020						Année civile 2019	
Fréquentation		Notices ouvrages		Périodiques		Acquisitions	
Inscrits	55	Colloques	372	Abo frs	9	Achats	58
Visites	296	Thèses	287	Abo étr	3	Dons	43
Emprunts	48	Ouvrages	8088	Échange	3	Échange	3
		Notices biblio	8747	Électronique	1	Total	104

Activités de l'année 2019/2020

Cette année universitaire, marquée par la crise sanitaire de la Covid-19 et du confinement, a encore fait chuter le nombre des inscriptions (22 de moins par rapport à l'an passé). La fréquentation a elle aussi été impactée de manière forte, seulement 296 visites cette année contre 606 l'an passé, malgré, rappelons-le, une fermeture de la bibliothèque durant deux mois pour travaux.

Les emprunts ont chuté de façon drastique (424 de moins).

En effet, de la mi-mars à fin août, la bibliothèque était inaccessible au public, dont une fermeture complète de mi-mars à mi-mai et quatre semaines en juillet-août.

Pour pallier l'inaccessibilité, un système de prêt/retour sur rendez-vous, par la fenêtre (click & collect) a été mis en place (10 visites, 15 retours et 9 emprunts). Par contre, les nouvelles inscriptions n'étaient pas admises.

Les achats de 2019 sont équivalents à ceux de 2018. Il est à noter une hausse des dons et spécimens. Les acquisitions totales de 2019 sont sensiblement en hausse par rapport à l'an passé.

183 ouvrages ont été mis au pilon en 2019. C'est bien moins que les années précédentes, cependant, le désherbage se poursuit.

Une partie des brochures antérieures à l'année 2000, qui n'ont pas été prises lors de la CORFEM les 11 et 12 juin 2019, a été pilonnée, tandis que l'autre partie a été conservée pour proposition de don lors de la suite de la CORFEM. Celle-ci devait avoir lieu en juin 2020 et sera repoussée à juin 2021 pour les raisons que nous connaissons.

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

412 documents ont été équipés en 2018/2019 et 768 documents en 2019/2020.



secrétariat

Secrétaire : Bruno Metz

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



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

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



*De plus, il structure les publications de l'IREM, en appliquant les textes concernant les règles de typographie et d'édition (uniformisation de la mise en page, des styles, des formules mathématiques et des figures géométriques). Ce travail a été effectué cette année pour le numéro 24 des *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (octobre 2019). Il a la responsabilité du bon déroulement de l'édition de ces publications en assurant le suivi des tirages auprès des imprimeries.*

Travaux des groupes de l'IREM

Groupe « Apprentissages algébriques au collège »

Coordonnatrice : Hélène Chilles

Animateurs : Mikhaela Amzallag, Sandrine Bass, Claire Padoin,
Jean-Claude Rauscher, Sophie Schoenenberger, Anne Schultz,
Pauline Wiederhold

Problématique :

L'objectif du groupe est en premier lieu de réfléchir aux incompréhensions en algèbre qui empêchent en général les élèves de réussir les tâches auxquelles ils sont confrontés en algèbre au collège : transformations d'expressions algébrique, résolutions d'équations, avec en ligne de mire les mises en équation d'énoncés pour résoudre des problèmes.

Cette réflexion est menée à partir des observations des membres du groupe avec leurs élèves et aussi à partir des observations sur trois ans d'un élève en difficulté. Pour analyser la complexité sémio-cognitive des tâches algébriques en jeu nous nous basons sur les travaux de Raymond Duval et de François Pluvinage. (Voir références 2016 et 2020).

A partir de là, le travail du groupe consiste à élaborer et mettre à l'épreuve des activités provoquant des prises de conscience de gestes cognitifs sous-jacents aux tâches algébriques.

Références sur lesquelles s'appuie le travail du groupe :

Duval, R. et Pluvinage, 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.

Duval. R. (2020). *Les écritures symboliques et les opérations hétérogènes de substitution d'expressions. Les conditions de compréhension en algèbre élémentaire.* In e-book : Florilégio de pesquisas que envolvem a teoria semio-cognitiva de aprendizagem matemática de Raymond Duval, (Moretti, Méricles (Revmat/UFSC, 2020-07-22) p.422 en français, accessible sur le site de la bibliothèque de l'IREM de Strasbourg.

Rauscher, J-C. (2020) *Le cas Jonathan, Le complexe de l'algèbre.* In e-book : Florilégio de pesquisas que envolvem a teoria semio-cognitiva de aprendizagem matemática de Raymond Duval, (Moretti, Méricles (Revmat/UFSC, 2020-07-22) p.456 en français, accessible sur le site de la bibliothèque de l'IREM de Strasbourg.

Bilan année 2019/2020 :

Le groupe « Algèbre » est dans sa première année de fonctionnement. Il s'est constitué au mois d'octobre 2019, dans la continuité d'expériences menées l'année précédente dans le groupe « Mémoire et Apprentissage en Mathématiques ». En effet, 4 des 8 participants appartiennent aux deux groupes.

Pour cette première année, nous avons principalement élaboré et testé des activités :

- En 6^{ème} à l'occasion de ce qu'on appelle habituellement la mise en place des règles de priorité avec l'appréhension des écritures de calculs en ligne où se mêlent signes + et \times et parenthèses. Nous avons mis en place des activités destinées à faire prendre conscience, non seulement de la nécessité de règles de priorité, mais aussi de distinctions qu'on rencontre par la suite dans les transformations d'expressions algébriques comme la distinction entre l'ordre des parties d'une expression à prendre en compte et l'ordre d'écriture pour écrire et développer des enchaînements de calcul ou la distinction entre différents sens du signe =.
- En 5^{ème}, 4^{ème} et 3^{ème} pour permettre une conscience d'un geste fondamental en jeu en algèbre, à savoir utiliser une lettre pour condenser une suite de nombres et surtout utiliser la même lettre pour exprimer la relation fonctionnelle de cette première liste avec une deuxième liste.

Nous nous sommes rencontrés 5 fois en fin de journée avant d'être stoppés par le confinement. Pris que nous étions par les urgences de cette situation, nous n'avons pu poursuivre ni nos réflexions, ni nos expériences, pour lesquelles nous avons besoin d'observation dans nos classes.

Notre année a aussi été marquée bien tristement par le décès de François Pluvinage qui devait nous rejoindre en janvier après son retour en France et avec qui nous avons déjà entamé une correspondance très prometteuse en réflexions et suggestions.

Perspectives pour 2020-2021:

Pour l'année à venir, le groupe conservera si possible le rythme d'une rencontre mensuelle. Nous continuerons à orienter nos réflexions vers l'élaboration d'activités provoquant des prises de conscience de gestes cognitifs (autour du signe « - », « = » et de la résolution de problème notamment) pouvant être proposées à différents niveaux.

Notre hypothèse de travail est que ces différentes activités distillées au fur et à mesure des années peuvent permettre aux élèves de comprendre ce qui joue dans les activités algébriques. Nous continuerons donc à expérimenter ces activités dans nos classes.

Groupe « La géométrie des transformations au collège »

Coordonnateur : Nicolas Erdrich

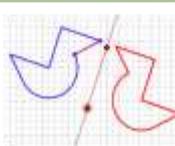
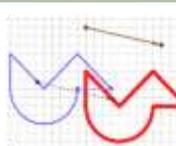
Participants : Annabelle Bontems, Tiphaine Adam, Nathalie Wach

Travaux réalisés :

1. Analyse des programmes du cycle 3 et 4.
2. Défrichage de la littérature consacrée aux transformations géométriques des cycles 3 et 4.
3. Discussions sur les différentes progressions possibles.
4. Discussions sur les activités à mener :
 - Usages de GeoGebra.
 - À partir d'une application de géométrie dynamique (GeoGebra, CarMetal) créer une macro définissant une transformation donnée.
 - Usages de Scratch.
 - Jonction entre transformations et algorithmique.

Activités en classe :

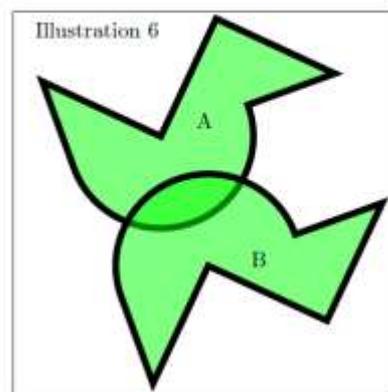
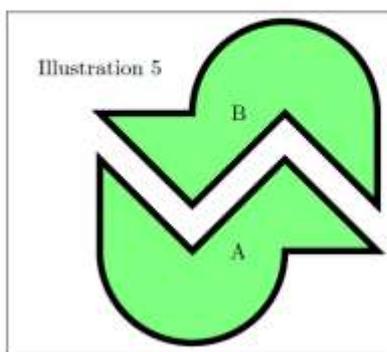
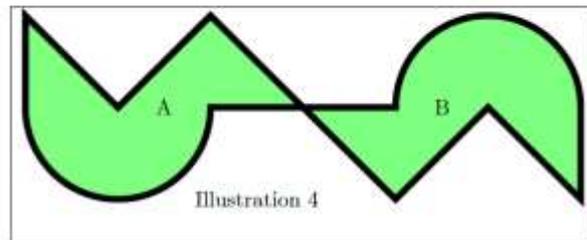
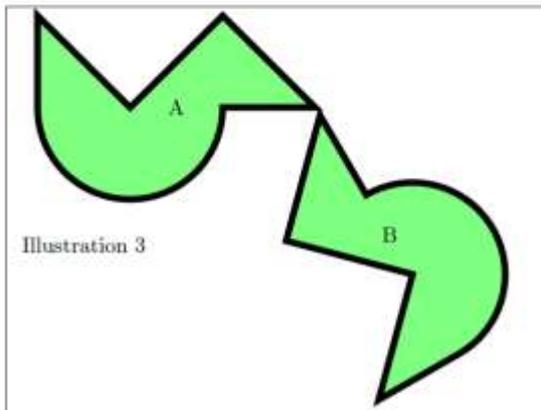
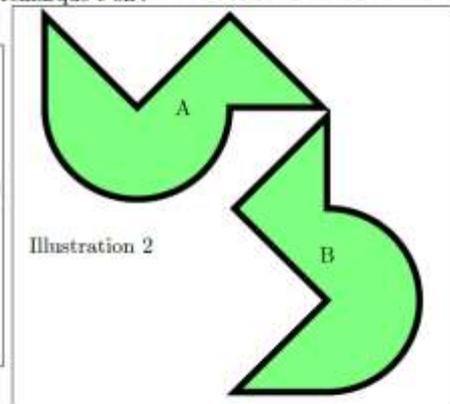
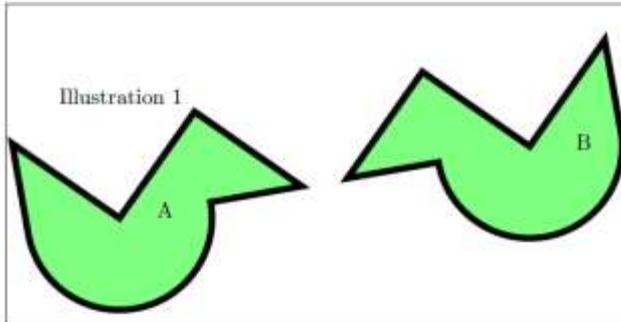
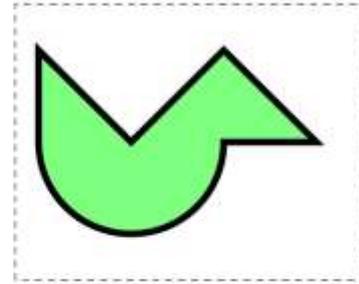
RÉCAPITULATIF DES TRANSFORMATIONS VUES AU CYCLE 4 (5e à 3e)

Transformations :	Symétries axiales	Symétries centrales	Rotations	Translations	Agrandissements et réductions	Homothéties
Illustrations 						
Caractéristiques :	un axe	un centre	<ul style="list-style-type: none"> — un centre — un angle — un sens de rotation (horaire/anti-horaire) 	<ul style="list-style-type: none"> — une direction — un sens — une longueur 	— un rapport positif k	<ul style="list-style-type: none"> — un centre — un rapport k positif ou négatif
Les longueurs sont multipliées par	1	1	1	1	k	<ul style="list-style-type: none"> — k si $k > 0$ — $-k$ si $k < 0$
Conserve les angles	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Conserve les rapports de longueurs	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
L'image d'une droite est une droite parallèle	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Conserve l'alignement des points	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les aires sont multipliées par :	1	1	1	1	k^2	k^2
Remarques :			La rotation d'angle 180° est une symétrie centrale		Un agrandissement est la composée d'une translations, d'une rotation et d'une homothétie.	Une homothétie de rapport -1 est une symétrie centrale

EXERCICE 06

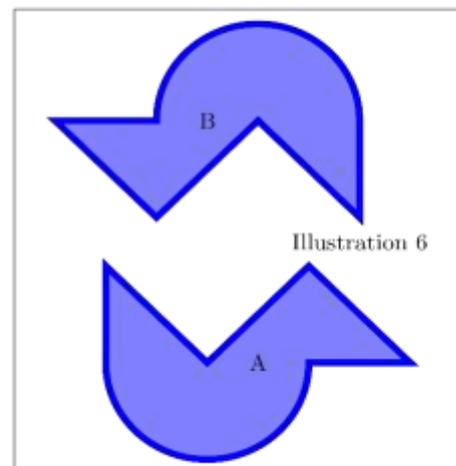
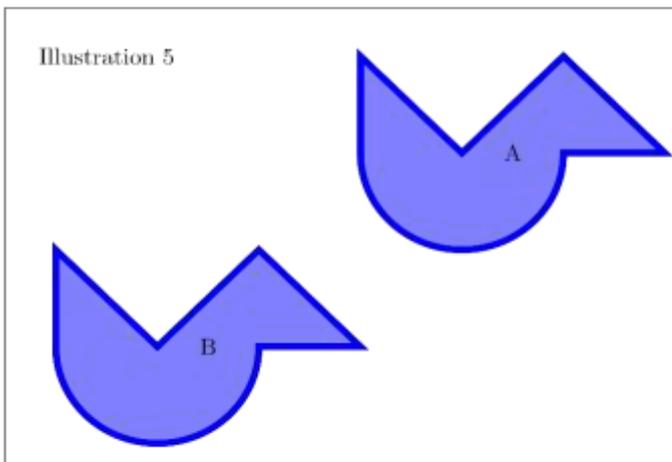
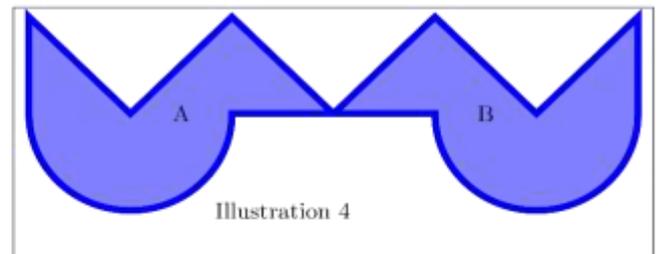
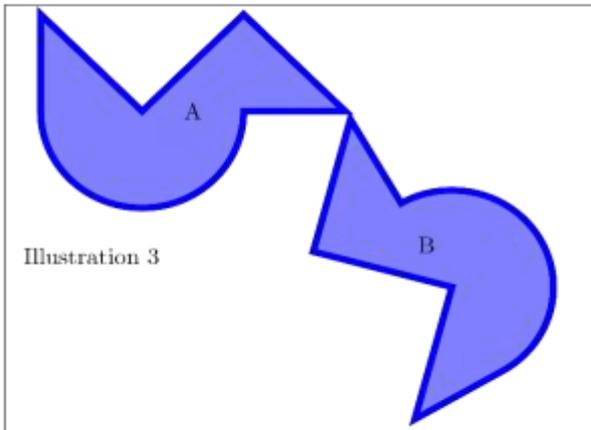
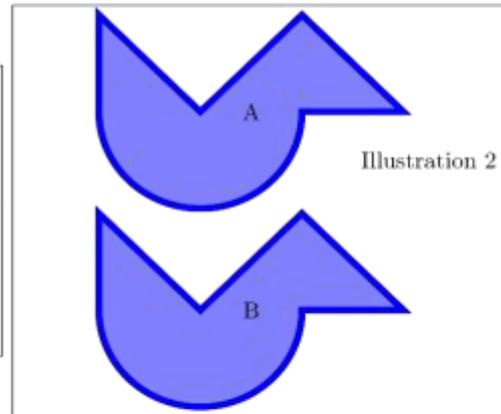
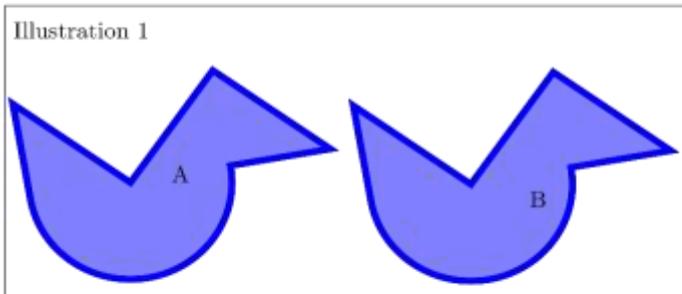
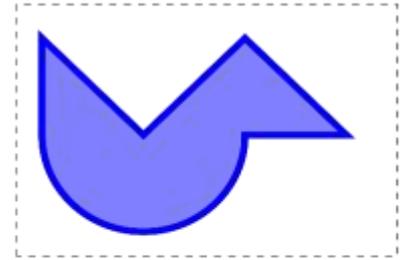
Activité adaptée du Manuel de 5e IREM de Strasbourg

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 4^e et la 5^e 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 ?



Exercice 02

1. Découper la figure ci-contre selon les pointillés.
2. Pour chaque illustration, trouver un procédé simple permettant de passer de la figure A à la figure B.
3. Décrire ce procédé dans le cahier d'exercices.



Compte rendu de l'activité

Commentaires

Compte rendu d'activité : AP deux groupes de 12 élèves

Illustration	Expression employée pour désigner la transformation
Illustration 1	Décaler Pivoter Rotation Rotation de la queue Parallèle Avancer vers la droite Téléporter Déplacer vers la droite Changer de position
Illustration 2	Glisser Décaler Parallèle Descendre de A vers B
Illustration 3	Rotation un quart de tour Rotation de 180° Pivoter Rotation de 90° Rotation donc symétrie centrale Pivoter au niveau du bec Absence de réponse
Illustration 4	Symétrie axiale Retourner Retourner au niveau bec Plier Aller vers la droite Absence de réponse
Illustration 5	Absence de réponse Parallèle Décaler
Illustration 6	Symétrie centrale Rotation 180° Absence de réponse

Algorithmique débranchée

Suivre l'algorithme suivant afin d'obtenir un pavage.

Quand  est cliqué
 effacer tout
 Translation de motif 1 du point (0,0) vers le (3,3)

Commentaires Ce premier exercice est destiné à mettre en route l'activité en s'assurant que la consigne est bien comprise. On corrigera chacun des exercices au fur et à mesure afin de ne pas laisser s'installer les erreurs.

Exercice 03 Suivre l'algorithme suivant afin d'obtenir un pavage.

Quand  est cliqué
 effacer tout
 mettre i à 1
 répéter 4 fois
 Translation de motif 1 de (0,0) vers (i,0)
 ajouter 1 à i

Commentaires Introduction d'une boucle.

Exercice 04 Suivre l'algorithme suivant afin d'obtenir un pavage.

Quand  est cliqué
 effacer tout
 mettre j à 1
 répéter 2 fois
 mettre i à 1
 répéter 2 fois
 Translation de motif 1 de (0,0) vers (i,j)
 ajouter 1 à i
 ajouter 1 à j

Commentaires Introduction d'une double boucle.

Exercice 06 Dans le sens inverse : créer un algorithme décrivant un pavage donné.

(0,7)	(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)	(5,7)
(0,6)	(1,6)	(2,6)	(3,6)	(4,6)	(5,6)
(0,5)	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)
(0,4)	(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)
(0,3)	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)
(0,2)	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)
(0,1)	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)
	(1,0)	(2,0)	(3,0)	(4,0)	(5,0)

Exercice 05 Suivre l'algorithme suivant afin d'obtenir un pavage.

Quand  est cliqué
 effacer tout
 mettre i à 1
 Répéter 10 fois
 lancer un dé à six face
 si résultat de dé = 1 alors
 Translation du motif 1 de (0,0) vers (0,i)
 ajouter 1 à i
 sinon
 Rotation du motif 1 de 90 dans le sens horaire (les points autour de ses centres)
 Translation du motif obtenu de (0,0) vers (0,i)
 ajouter 1 à i

Commentaires Boucle + test. Introduction de rotations. Problème du sens de rotation.

Passage à l'utilisation de TICE

Avec GeoGebra

Sous forme *GeoGebra* : l'écriture de l'algorithme nous paraît trop complexe pour des élèves de collège. La difficulté est liée à l'utilisation de la fonction « Séquence » en ligne de commande qui est peu intuitive, et dont la syntaxe est peu évidente.

Un exemple :



Traduction en langage Scratch

Après manipulation, passage à l'utilisation de Scratch. Nous nous demandons si nous pourrions parvenir à construire des procédures « translation », « rotation », etc. qui seraient fournies aux élèves afin de leur permettre d'écrire des algorithmes mentionnant directement de tels déplacements. Une tentative :

Programme que doit rédiger l'élève	Procédure fournie par le professeur

Avec DGPad

[À explorer]

Avec GeoTortue

[À explorer]

Algorithmes et transformations

Pour les exercices qui suivent, suivre les algorithmes pour placer les points sur la grille ci-dessous sachant qu'elle est constituée de triangles équilatéraux.

Exercice 07

Début du programme

Partir de **D2**

Rotation de centre **F1** de 120°

Exercice 08

Début du programme

Partir de **G3**

Rotation de centre **D2** de 180°

Rotation de centre **B2** de 120°

Exercice 09

Début du programme

Partir de **E2**

répéter **0** fois

Rotation de centre **F2** de 60°

Exercice 10

Début du programme

Partir de **C0**

répéter **2020** fois

Rotation de centre **E1** de 60°

Exercice 11

Début du programme

Partir de **D1**

Rotation de centre **E2** de 60°

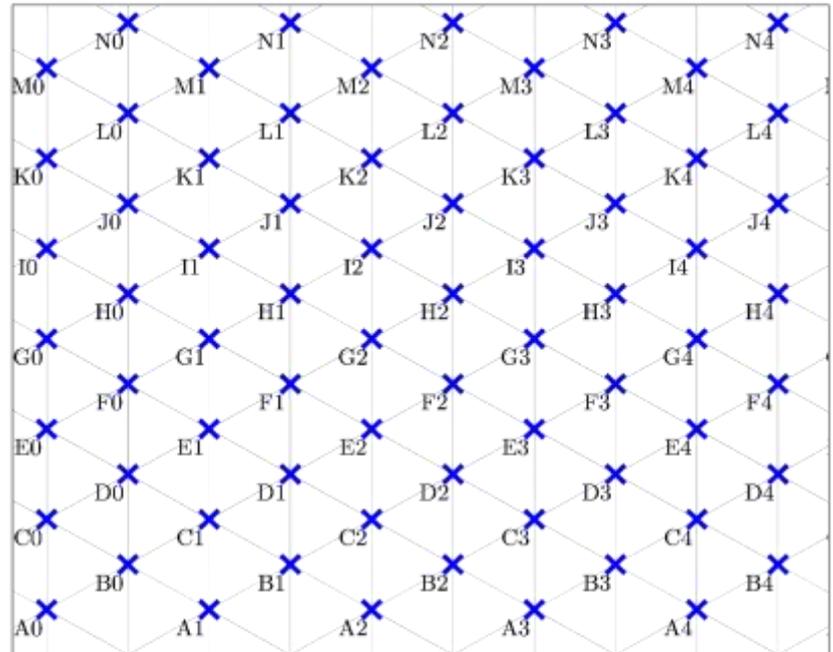
Rotation de centre **D2** de 60°

Rotation de centre **D2** de 60°

Rotation de centre **D3** de 60°

Rotation de centre **B3** de 60°

Rotation de centre **C4** de 60°



Exercice 12

Début du programme

Partir de **A2**

Translation **B1** → **D1**

Exercice 13

Début du programme

Partir de **C0**

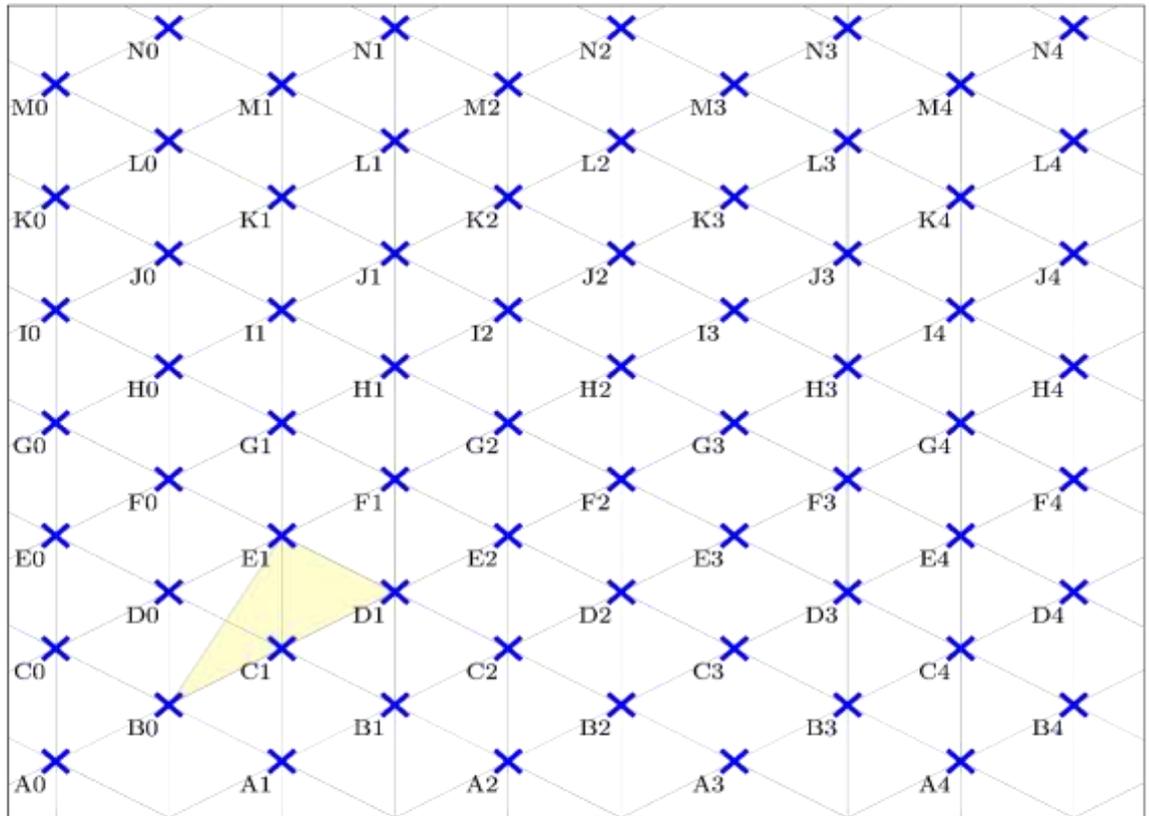
Symétrie d'axe (**F2** **F1**)

Algorithmes et transformations (suite)

Exercice 14

Début du programme

Rotation du triangle jaune de centre D2 de 60°



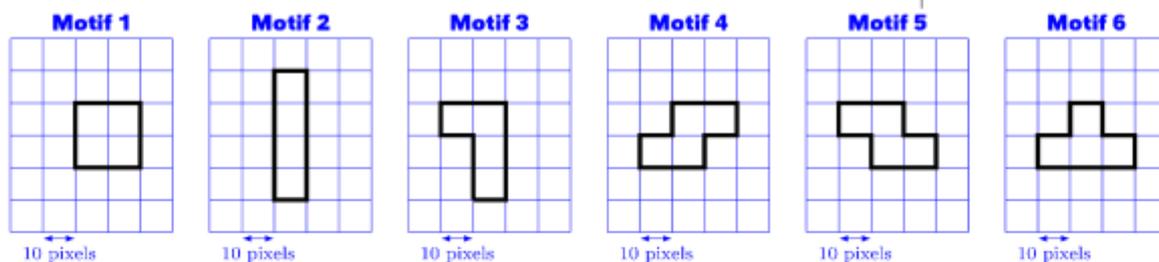
PROGRAMMATION ET TRANSFORMATIONS DU PLAN

Exercice 15 On donne ci-contre le début d'un programme destiné à dessiner des motifs.

1. Avec *Scratch*, rédiger les procédures « motif1 », « motif2 », ..., « motif6 » afin d'obtenir le tracé des 6 tétraminos représentés ci-dessous. On essaiera d'écrire les programmes les plus courts possibles.
2. Après avoir vérifié qu'elles donnent bien le bon motif, les recopier dans le cahier d'exercices.
3. Modifier la procédure principal afin qu'elle trace l'un des six motifs au hasard.

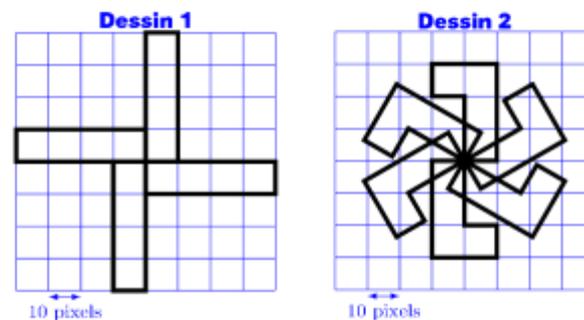


Briques utiles :



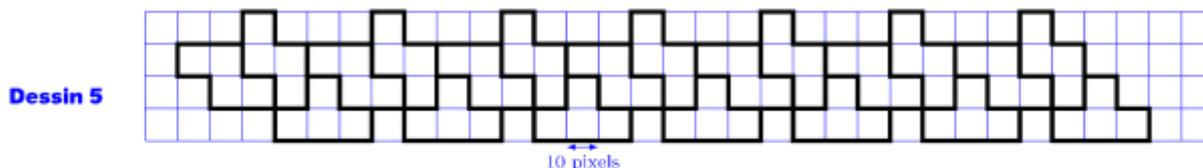
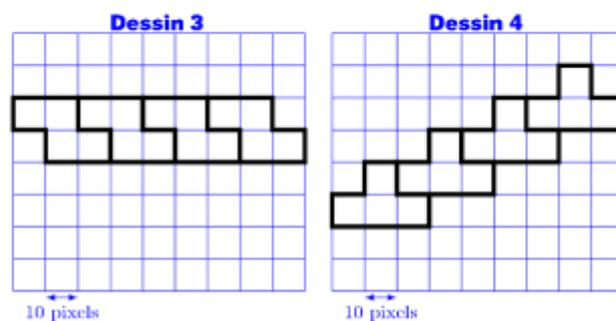
Exercice 16 Avec l'application *Scratch*, et à l'aide des procédures précédentes,

1. rédiger un programme Scratch permettant d'obtenir le dessin 1 représenté ci-contre, puis le dessin 2. Les recopier dans le cahier d'exercices.
2. Quelles transformations géométriques permettent de produire de tels dessins? Préciser leurs caractéristiques.



Exercice 17 Avec l'application *Scratch*, et à l'aide des procédures précédentes,

1. rédiger les programmes Scratch permettant d'obtenir les dessins 3, 4 et 5. Les recopier dans le cahier d'exercices.
2. Quelles transformations géométriques permettent de produire de tels dessins? Préciser leurs caractéristiques.

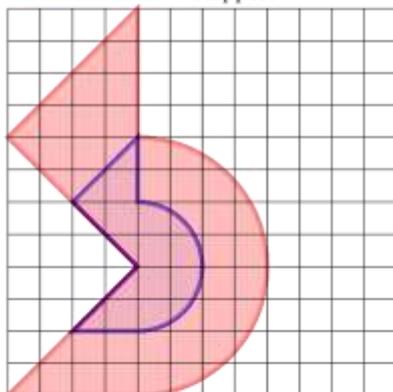


CARACTÉRISTIQUES D'UNE HOMOTHÉTIE

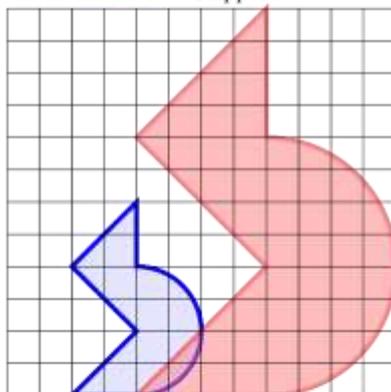
CONSIGNES

Pour chacun des exercices suivants, on a tracé en rouge l'image de la cocotte bleu par une homothétie. On demande de retrouver le centre et le rapport de cette homothétie.

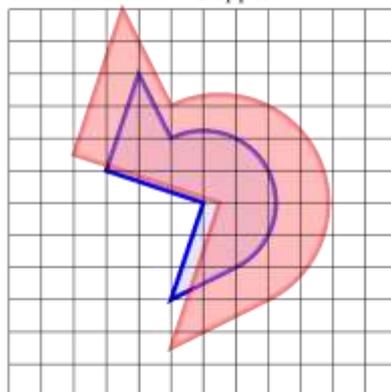
Exercice 18 Rapport : ...



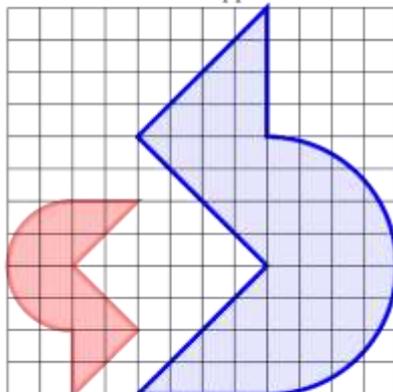
Exercice 19 Rapport : ...



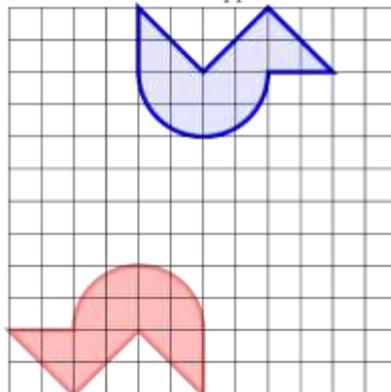
Exercice 20 Rapport : ...



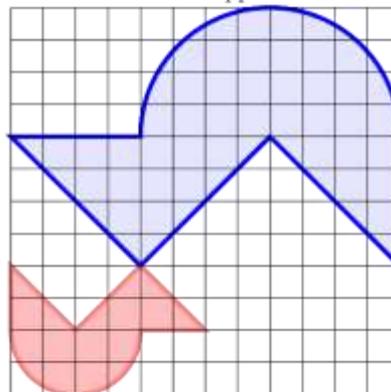
Exercice 21 Rapport : ...



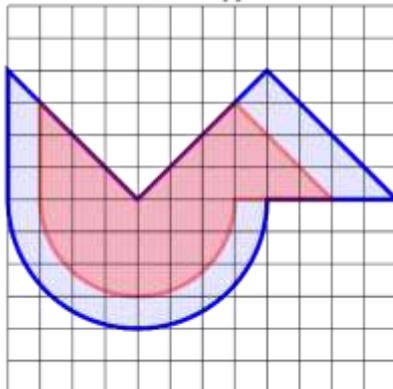
Exercice 22 Rapport : ...



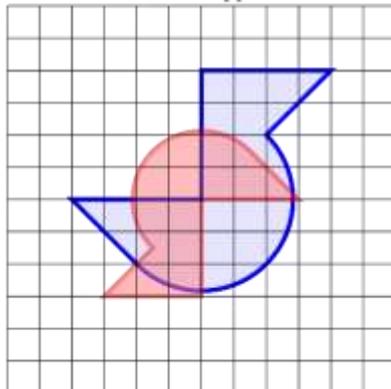
Exercice 23 Rapport : ...



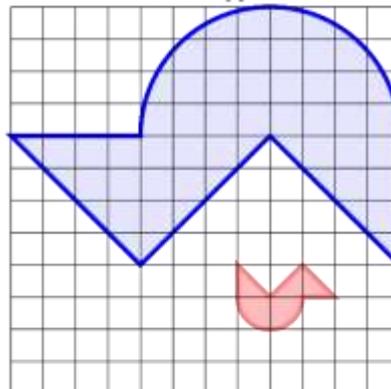
Exercice 24 Rapport : ...



Exercice 25 Rapport : ...



Exercice 26 Rapport : ...

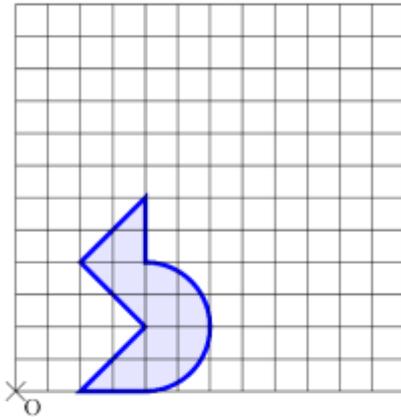


7.7 IMAGES DE FIGURES PAR DES HOMOTHÉTIES

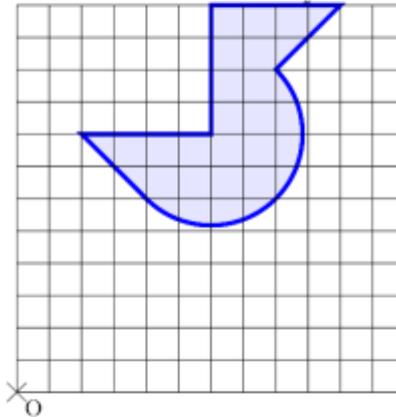
CONSIGNES

Recopier (ou imprimer) les figures suivantes dans votre cahier d'exercices, puis tracer en rouge l'image de la cocotte bleue par l'homothétie de centre O et de rapport précisé.

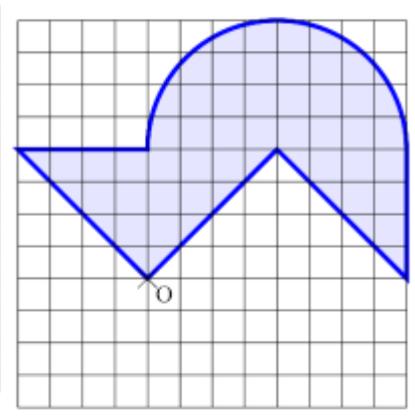
Exercice 27 Rapport : 2



Exercice 28 Rapport : $\frac{1}{2}$



Exercice 29 Rapport : -0.5

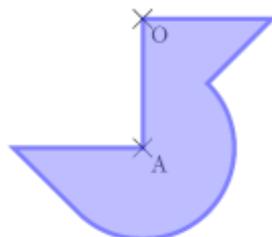


CONSIGNES

Recopier (ou imprimer) les figures suivantes sur du papier blanc puis tracer en rouge l'image de la cocotte bleue par l'homothétie de qui envoie A sur A' et B sur B'.

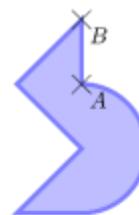
Exercice 30 Rapport : ...

A'



Exercice 31 Rapport : ...

B'
A'



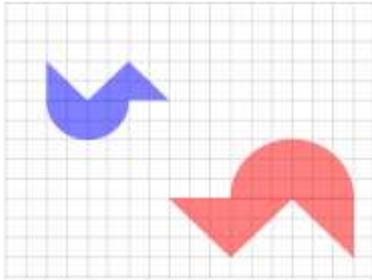
DÉTERMINER LE RAPPORT ET CENTRE D'UNE HOMOTHÉTIE

CONSIGNES

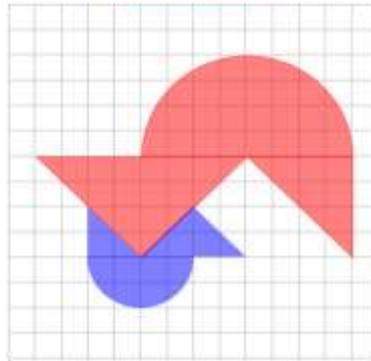
Pour chacun des exercices suivants :

1. Déterminer le centre et le rapport de l'homothétie qui envoie la cocotte bleue sur la cocotte rouge.
2. Déterminer le centre et le rapport de l'homothétie qui envoie la cocotte rouge sur la cocotte bleue.

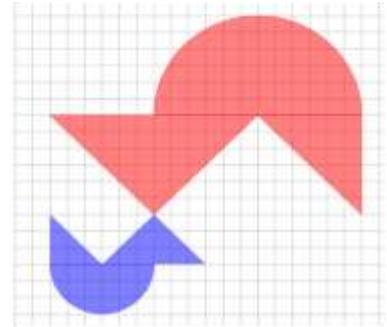
Exercice 32



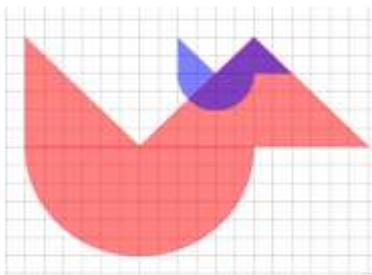
Exercice 33



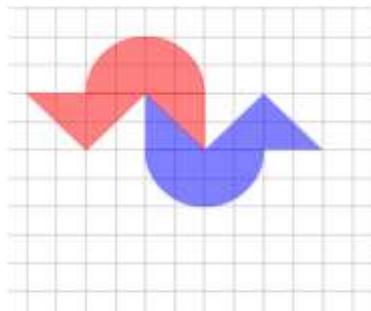
Exercice 34



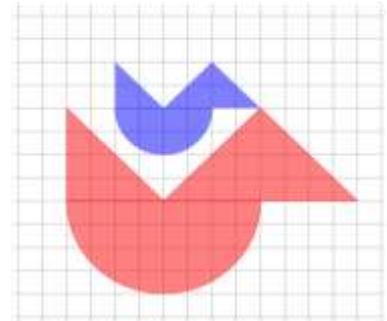
Exercice 35



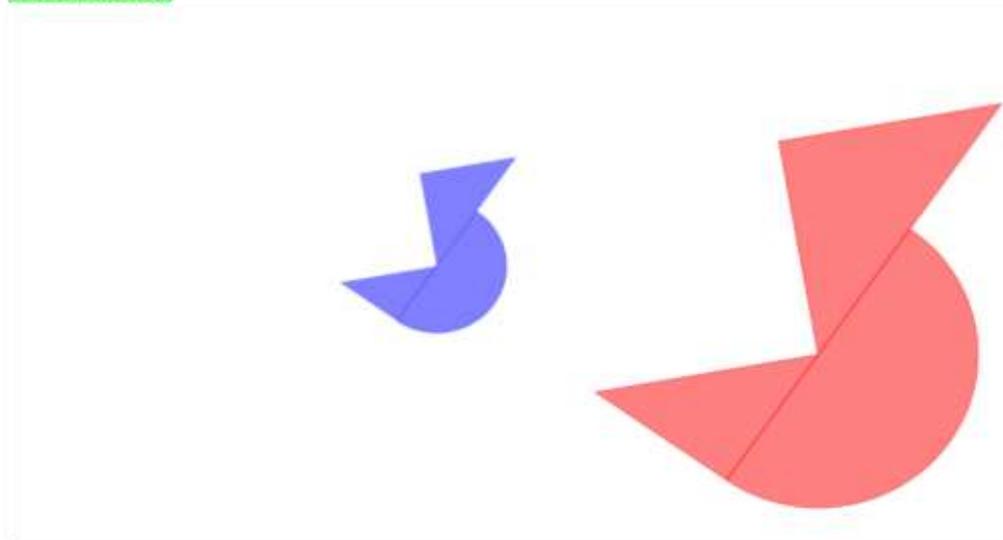
Exercice 36



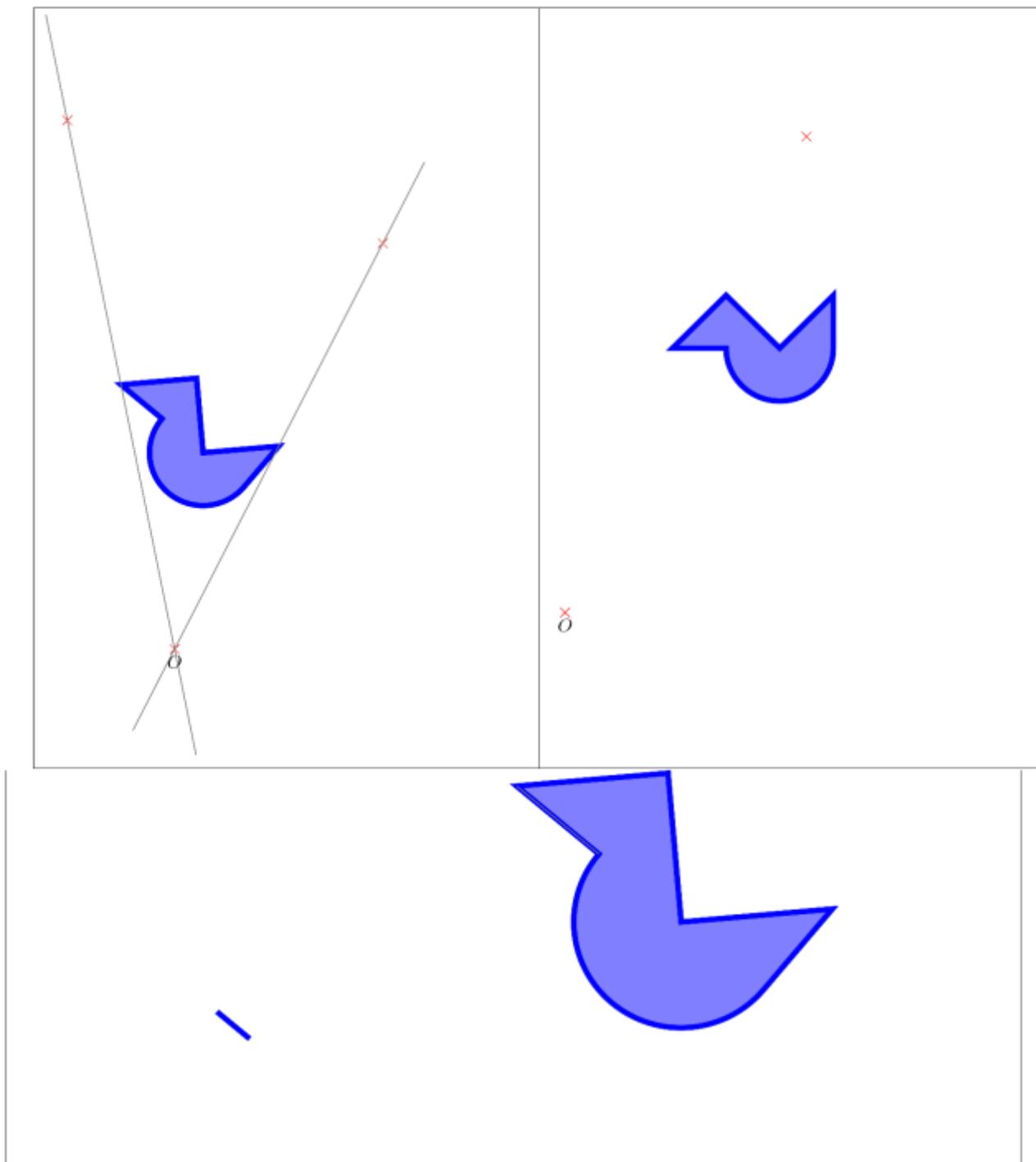
Exercice 37



Exercice 38



CONSTRUCTIONS D'IMAGES DE FIGURES PAR HOMOTHÉTIE



GROUPE « CultureMATH »

Coordonnateur : Florence Lecomte

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

Nombre d'années d'existence : 2 ans.

Présentation

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

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

Bilan

Trois projets d'articles ont émergé :

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

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

Coordonnatrice : Charlotte Derouet

Animateurs : Robert Adjage, Anne Archis, Roselyne Audeoux, Tatiana Beliaeva, Cathy Burck, Jean-Pascal Claerr, Claire Dupuis, Jean-Luc Gasser, Chantal Maetz, Patrick Prignot, Catherine Procureur, Jean-Claude Rauscher, Rémi Régourd, Anne Schultz, Christian Schultz, Marion Senjean, Yoann Soyeux, Catherine Thomas, Brigitte Wenner, Pauline Wiederhold, Aline Willm

Problématique :

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

Il a pour vocation d'approfondir les connaissances de didactique relatives aux contenus mathématiques enseignés à l'école, au collège et au lycée au moyen de lectures commentées d'articles issus de la recherche et de rencontre avec des chercheurs. Les formateur.trice.s ainsi nourri.e.s sont plus à même de développer des outils pour repérer les difficultés des élèves dans l'apprentissage des mathématiques et de concevoir et d'analyser des situations didactiques. Nous nous réunissons quatre fois par an. Cette année ayant été écourtée du fait de la crise sanitaire, nous n'avons pu nous rencontrer que deux fois.

Cette année, nous avons voulu donner une nouvelle direction au groupe. Il s'agit de se former ensemble à l'analyse de tâches mathématiques en appui sur des vidéos de classe à l'aide d'outils d'analyses développés par Aline Robert et mis en place dans des formations de formateurs comme on peut le retrouver dans son livre *Une caméra au fond de la classe. (Se) former au métier d'enseignant du secondaire à partir d'analyses de vidéos.*

La première séance du 8 octobre 2019 a été consacrée à la familiarisation avec l'analyse de tâches mathématiques au sens d'Aline Robert. La seconde séance du 10 février nous a permis de reprendre l'analyse de tâches sur plusieurs exercices de géométrie. Nous avons ensuite discuté sur la façon dont nous pourrions travailler dans l'avenir pour se former concrètement à l'analyse de vidéos de classe.

Notre objectif de l'année 2020-2021 sera d'analyser des vidéos de classe des enseignants du groupe ou d'autres enseignants afin de mettre en pratique les outils rencontrés, dans le but de se former en tant que formateurs, pour dans un second temps envisager d'utiliser certains de ces outils pour la formation des enseignants.

Bibliographie

- Robert, A., Penninckx, J. & Lattuatia, M. (2012). *Une caméra au fond de la classe. (Se) former au métier d'enseignant du secondaire à partir d'analyses de vidéos*. Presses universitaires de Franche-Comté.
- Robert, A. (2003). [Tâches mathématiques et activités des élèves : une discussion sur le jeu des adaptations introduites au démarrage des exercices cherchés en classe de collège](#), Petit x, 62.
- Chappet-Pariès, M. et Robert, A. (2011). [Séances de formation d'enseignants de mathématiques \(collège et lycée\) utilisant des vidéos – exemples](#), Petit x, 86.
- Chesné, J.-F., Pariès, M. & Robert, A. (2009). [« A partir des pratiques » en formation professionnelle des enseignants de mathématiques des lycées et collèges](#), Petit x, 80.

GROUPE « IREM – ERMEL »

Participants : Julien Anglard, Jennifer Kieffer, Olivier Metter,
Joanna Palmitessa, Line Rodriguez, Nicolas Sechaud,
Sven Seyfried, Catherine Thomas, Gwenola Urvoy

Nombre d'années d'existence : 3 ans.

➤ **Présentation :**

Le groupe IREM « 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.

Ses premiers objectifs, *a priori*, étaient :

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

Lors de 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 de sa **troisième année de vie**, le groupe s'est réuni cinq fois, confinement oblige, à raison d'une fois par mois. Outillés maintenant par des concepts théoriques tels que le *processus d'institutionnalisation*, les travaux se sont focalisés cette année sur des situations emblématiques d'ERMEL, afin de les mettre à l'épreuve du terrain d'aujourd'hui.

➤ **Méthodologie de la troisième année:**

La structuration prévue était la suivante :

Pré-requis - Choisir une séquence de situations à passer après le mois de janvier (ou avant si l'on est prêt).

Phase 1 - Les analyser, les préparer, prévoir les moments d'exposition de savoir (les deux premières séances).

Phase 2 - Passer les séquences avec filmage ou non (les animateurs du groupe, selon leur disponibilité, devaient se rendre dans les classes et noter, ou filmer si possible, les gestes professionnels des enseignant.e.s).

Phase 3 – Analyser les situations et les documents produits (productions d'élèves, notes des observateurs, prises sons ou vidéos éventuels) lors des séances suivantes.

Phase 4 – Production d'une ressource à étaler sur deux ans.

Compte-tenu des diverses contraintes de chacun des membres, et du confinement, nous nous sommes focalisés sur un seul niveau, le CM1, et nous n'avons pu entamer la phase de filmage ; les trois situations choisies : « Bande unité », « Droites graduées 1 », « Droites graduées 2 », ont pour finalité la construction des nombres décimaux.

Le travail de préparation avait en particulier mis à jour que des élèves non familiers d'ERMEL n'entraient pas immédiatement dans l'organisation prévue, faute d'un contrat didactique très différent de l'usage. En effet, par principe, ERMEL met les élèves en situation de recherche autonome, et leur demande ainsi une part d'initiative bien plus grande qu'habituellement ; l'organisation des rôles en « émetteur-récepteur » est également un grand classique de la ressource (ici en particulier dans la situation « Bande-unité ») ; enfin, la place de l'écrit est majeure à la fois dans les échanges des élèves, et dans le travail de synthèse. Tous ces points sont source de difficultés qui peuvent polluer la situation lorsqu'ils sont rencontrés pour la première fois.

Ainsi, afin de ne pas passer à côté de la situation, nous avons choisi d'élaborer des activités préalables, testées sur le terrain à plusieurs reprises, permettant aux élèves de se familiariser avec le nouveau contrat.

La séquence ainsi augmentée a donné des résultats prometteurs auprès des élèves, mais la mise en confinement a brutalement interrompu la recherche.

➤ **Les perspectives**

Nous entendons reprendre la totalité de la séquence « Construction des nombres décimaux » augmentée d'activités de préparation à ERMEL.

Cette fois-ci, nous serons prêts à filmer les séances obtenues plus tôt dans l'année. La documentation obtenue nous permettra de commencer la rédaction d'une synthèse sur la prise en main de la ressource ERMEL.

➤ **Références**

- **Allard, C.** (2015). *Étude du processus d'institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions*. Thèse de doctorat. Paris : Université Paris Diderot. En ligne <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01249807/document>
- **Houdement C.** (2017). Résolution de problèmes arithmétiques à l'école. *Grand N*, 100, 59-78
- **Butlen, D.** (2018) Problèmes rencontrés par les enseignants d'école primaire dans l'enseignement des mathématiques. Perspective historique. Conférence en ligne : <https://www.academie-sciences.fr/fr/Seances-publiques/enseignement-mathematiques-ecole-primaire.html>
- ERMEL
- Mama Khanyi and the pots, en ligne : <https://www.ru.ac.za/sanc/teacherdevelopment/miclegr4-7/>
- **Baudart, F. & Mayenson, J.-B.** (2018). *Numération et calculs, cycle 3. Comprendre les nombres pour mieux s'en servir*. Paris : Retz.

Groupe « Histoire des Mathématiques »

Coordonnateur : Guillaume Tomasini

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

Nombre d'années d'existence : 3 ans.

Le travail du groupe Histoire des Maths s'est concentré principalement sur les équations différentielles, qui font leur retour dans le programme de Terminale de la spécialité Mathématiques. L'épisode de pandémie Covid-19 a interrompu ces travaux à mi-parcours. Nous avons toutefois eu le temps de discuter au moins deux aspects :

- Un aspect formel issu principalement des travaux des mathématiciens britanniques de la première moitié du XIXe siècle, à travers un ouvrage à destination des étudiants rédigé par Georges Boole.
- L'étude des équations aux dérivées partielles notamment à travers les textes de Lagrange.

En parallèle à ces travaux, certaines séances ont permis de continuer et d'enrichir les discussions de l'année précédente relatives aux aspects historiques des nouveaux programmes de mathématiques du Lycée.

L'année 2020-2021 se concentrera quant à elle sur les travaux du mathématicien russe Pafnouti Tchebychev, dont nous fêterons le bicentenaire en mai 2021.

Groupe « Informatique »

Coordonnateurs : Basile Sauvage et Julien Narboux

Participants : Anne-France Acciari, Arnaud Grandadam,
Jean-Christophe Grimont, Régine Hamm-Audonnet,
Fabrice Maquère, Peggy Pieton, Marie-Claude Schlienger,
Christian Schultz, Sophie Schwartz, Murielle Torregrossa

Nombre d'années d'existence : 2 ans.

Problématique :

Ce groupe a les objectifs suivants :

- Construire des ressources pour initier à l'informatique puis l'enseigner, au premier et au second degré.
- Mener une réflexion à propos de la progression sur plusieurs années des apprentissages.
- Participer à la formation des enseignants et animateurs scientifiques.
- Diffuser les savoirs informatiques.

Deux éléments de contexte permettent de bien appréhender l'activité du groupe. D'une part, le développement rapide de l'informatique dans les établissements, souvent dans le programme d'autres disciplines et par des enseignants peu formés, pose des questions sur la formation des enseignants, sur l'articulation avec les autres disciplines, et sur la forme des activités pédagogiques. D'autre part, de nombreux membres du groupe sont actifs en médiation et en vulgarisation scientifique, avec un fort intérêt pour l'informatique déconnectée, ce qui tend à orienter nos actions.

Bilan de l'année écoulée (2019-2020) :

Le groupe s'est réuni 4 fois une demi-journée, 2 autres rencontres ont été annulées à cause du contexte sanitaire. Chaque réunion comprenait généralement :

- Un temps d'information et d'échange sur les actions menées, les formations, les colloques.
- Une présentation d'activité pédagogique par un membre du groupe.
- Un temps de construction d'activités pédagogiques nouvelles, en travaillant en sous-groupes thématiques (cycle 3, collège, et lycée).

En terme de création de ressources pédagogiques :

- Le groupe cycle 3 a conçu un escape game autour des langages informatiques. La réalisation technique a été interrompue et sera reprise l'an prochain.
- Le groupe collège a développé différentes activités, sur l'utilisation d'arbres de décision pour exercer les compétences en arithmétique, sur les déplacements, et sur la programmation en scratch.
- Le groupe lycée a développé des activités informatiques pour les cours de mathématiques.

En terme de formation, les membres du groupe ont été actifs :

- Une formation sur la robotique à Mulhouse (J-C. Grimont).
- Un accompagnement du laboratoire de math au Lycée Leclerc à Saverne (B. Sauvage, 6 interventions).
- Une formation à l'informatique débranchée pour le Jardin des Sciences (J. Narboux et B. Sauvage).

En terme de diffusion :

- Plusieurs participations à la semaine "math et numérique" : un exposé sur l'articulation info-math-SNT-NSI (B. Sauvage); des ateliers pour présenter des activités pédagogiques (J.C. Grimont, A-F. Acciari, A. Grandadam).
- Une publication dans les actes CORFEM 2019 (B. Sauvage, "La complexité algorithmique : on débranche et on dénombre").

Le département informatique de l'UFR Math-Info ouvre, en lien avec le groupe IREM, un module "partenaires scientifiques pour la classe" (anciennement connu comme ASTEP). Ce dispositif de la main à la pâte permet d'envoyer des scientifiques (en l'occurrence des étudiants de licence 3) dans les classes pour concevoir et animer des activités avec les enseignants au primaire. Cette activité débutera à la rentrée 2020.

De nombreuses actions prévues ont été annulées à cause de la crise sanitaire. Concernant l'animation, nous avons participé à la fête de la science, mais ont été annulées une action sur l'intelligence artificielle prévue dans le cadre de l'année des maths, et une participation à la semaine MathC2+. Ont été annulées aussi une formation au PAF, ainsi que la nuit des jeux mathématiques où nous devions tenir un stand.

Projet pour l'année à venir (2020-2021) :

Le groupe souhaite conserver son fonctionnement actuel, avec une équipe partiellement renouvelée (4 départs et 3 arrivées). Voici les grands axes d'activité à venir :

- Nous souhaitons faire aboutir les projets en cours, qui ont été stoppés par le confinement.
- Nous souhaitons renforcer la production de ressources pédagogiques.
- Nous souhaitons poursuivre l'implication dans des formations, co-construites entre les enseignants et les universitaires.
- Au primaire, nous souhaitons faire aboutir le projet d'escape game, et accompagner le démarrage de "partenaires scientifiques pour la classe".
- Au collège, nous souhaitons travailler sur la mise en place de projets scratch.
- Au lycée, nous souhaitons nous pencher sur l'enseignement de SNT, après 1 an de mise en œuvre : place de la programmation; activités débranchées adaptées au public; acquisition des notions fondamentale.
- Nous envisageons de construire des progressions d'activités pour couvrir l'enseignement des différents niveaux.
- Nous envisageons d'aller vers la production d'articles écrits. Par exemple, nous pourrions documenter des séries d'activités progressives avec une mise en perspective du point de vue de la science informatique.

Groupe « Jeu de Go »

Coordonnateur : Richard Cabassut

Animateurs : Antoine Fenech, Albert Fenech, Elodie Hattori, Agnès Knittel, Abigail Descombes, Myriam Bossel, Hanina Okano, Justine Hotzweiler, Emmanuel Lequeu, Leila Izoui, Delphine Kolb, Valérie Kistner, Mélanie Burgy, Manon Hammes, Charlène Zimmermann, Carole Domingos-George, Caroline Berrel, Stéphanie Streicher, Fatima Vilmen, Christine Gal-Bernard, Nadia Lofti, Elodie Mouric, Agnès Veuillermet

Nombre d'années d'existence : 2 ans.

Présentation :

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

Chaque séance contient un moment de jeu où sont exposés progressivement les règles. On peut rejoindre le groupe sans savoir jouer au jeu de Go. Des activités d'initiations seront proposées. Ce groupe conçoit des situations d'enseignement basées sur le jeu de Go. Puis des mises en œuvre en classe sont réalisées. Et un retour réflexif sur ces mises en œuvre s'effectue à l'occasion des réunions régulières du groupe.

Lors de différents événements, le groupe essaie de diffuser des scénarios didactiques expérimentés, le matériel d'accompagnement produit ou repéré, et des scénarios de formation pour développer ce recours au jeu de Go dans l'enseignement des mathématiques. La participation à chaque séance restera volontaire et une assistance individualisée sera proposée dans le cadre du club de Go de Strasbourg (<http://maths-et-go.fr/>).

Publications :

Fenech, Antoine (2020) Jeu de Go en cours de mathématiques. *Au fil des maths*, 536, 31-34.

Fenech, A., Cabassut, R. (2020) Dispositif de formation utilisant le jeu de Go pour enseigner les mathématiques à l'école primaire, in *Actes du 46^e colloque de la Copirelem*. Lausanne : juin 2019. Edition ARPEME.

Fenech, A., Cabassut, R. (accepté) Action-research group on Go game as classroom practice to learn mathematics at primary level. *14th International Congress on Mathematical Education (ICME)*. Shanghai, 12th –19th July, 2020

Cabassut, R. ; Fenech, A. (à paraître) Manipulatives and semiotic tools of Game of Go as playful and creative activity to learn mathematics in early grades in France. Revue : Teaching Mathematic and Computer science. DOI: 10.5485/TMCS.2020.0502

Groupe « Liaison Lycée-Université »

Coordonnateurs : Amaury Bittmann

Participants : Éric Baussan, François Dreyfurst, Jean-Romain Heu,
Kilian Christophe, Odile Kuss, Valérie Le Blanc, Alicia Palo,
Quynh-Nhu Schaeffer, Loïc Teyssier

Nombre d'années d'existence : 8 ans.

Bilan :

I) Nouveaux programmes du Lycée (voie générale)

Le premier semestre de l'année a été consacré à l'étude de la réforme du Lycée, et plus précisément aux nouveaux programmes de Mathématiques, de la seconde à la Terminale. Notre groupe a en effet été chargé de créer des documents de synthèses de ces nouveaux programmes (en mettant en évidence les différences avec les anciens programmes) à destination de nos collègues enseignants à l'UFR. Une présentation du travail accompli a été donnée au mois de janvier, en présence d'enseignants du supérieur mais également des IA-IPR. Le but de tout ceci étant à terme la mise à jour des programmes de L1, en lien avec les nouveaux programmes du Lycée.

II) Création d'un questionnaire à destination des futurs étudiants

La deuxième partie de l'année (en partie durant le confinement) a été quant à elle consacrée à la mise en place d'un questionnaire à destination des futurs étudiants de L1, visant à mettre en lumière l'effet de la nouvelle réforme sur les ressentis (au sens large) des Mathématiques pour les élèves arrivant à l'Université. Le but est de réaliser un tel sondage sur plusieurs années, afin de faire des « photographies » de la situation avant la réforme du Bac, et après la réforme, pour en mesurer les conséquences et pouvoir adapter au mieux cette transition « Lycée-Université ».

Ce travail est fait en collaboration avec Richard Cabassut (Maître de Conférences à l'INSPE), qui en est à l'origine.

Perspectives :

- Bilan et poursuite de « MathÉlem » : l'UE sera reconduite, et les éventuels ajustements peuvent être réfléchis au sein de notre groupe (surtout vis-à-vis de la nouvelle réforme des programmes)
- Réforme du Bac :
 - éventuel travail sur les nouveaux programmes à mettre en place en L1 si demande de l'UFR
 - analyse du questionnaire sur la réforme.

Groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques »

Coordonnatrice : Anne Schultz

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

Nombre d'années d'existence : 6 ans.

Problématique :

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

Bilan année 2019/2020 :

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

Lors des premières années, Sonia Lorant nous a initié aux grands principes des sciences cognitives et nous les avons mis en regard avec nos pratiques quotidiennes lors de nos réunions mensuelles.

La réflexion didactique a nourri notre questionnement et a permis de faire des propositions d'activités et d'outils enrichis par ce double regard « sciences cognitives et didactique ».

Jean-Claude Rauscher apporte au groupe son expertise pour la partie didactique.

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

Nous nous sommes rencontrés 4 journées complètes cette année scolaire, la plupart du temps sur les premiers jours de chaque période de vacance, pour ne pas manquer les cours avec nos élèves.

Nos travaux ont été interrompus par le confinement mais un certain nombre de fiches ont pu tout de même être déposées sur notre site.

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

Perspectives pour 2020-2021 :

Pour l'année à venir, le groupe alternera $\frac{1}{2}$ journées et journées complètes de rencontres pour en augmenter la fréquence.

Les expérimentations se poursuivent dans les classes pour tester les outils que nous élaborons au cours de nos rencontres et de nos réflexions.

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

Un lien a été mis en place sur le site de l'IREM de Strasbourg pour accéder à ces ressources.

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

Cette année nous souhaitons faire le bilan de tous nos travaux en cours afin qu'ils puissent être partagés aux enseignants. Les publications devraient être toutes en ligne pour la fin d'année scolaire.

Groupe « Modélisation »

Animateurs : Laurent Arbeit, Richard Cabassut, Claude Fahrer,
Jean-Paul Quelen, Rémi Regourd, Suzette Rousset-Bert,
Dominique Weil

Nombre d'années d'existence : 5 ans.

Bilan :

Les membres du groupe se sont réunis une fois par mois au cours des dernières années scolaires hormis pendant la fin de la dernière année en raison de la crise sanitaire.

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

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

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

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

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

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

Nous avons organisé un stage, sous forme de rencontre - discussion, animé par Monsieur Jean-Michel Kantor, spécialiste de modélisation. Des enseignants extérieurs à notre groupe étant également présents, les différents points de vue ont permis d'enrichir notre réflexion. Une rencontre avec un professeur des sciences de l'ingénieur nous a également permis d'appréhender un autre aspect de l'enseignement de la modélisation.

Au début de l'année scolaire 2018-2019, nous avons abordé la rédaction de divers documents dont l'ensemble constituera une brochure IREM.

Perspectives :

La situation sanitaire ne nous ayant pas permis de terminer notre travail, pour l'année à venir notre objectif est de finaliser la rédaction d'une brochure IREM portant sur la modélisation.

Groupe « Enseigner à travers la résolution de problème »

Animateurs : Tatiana Beliaeva, Cathy Burck, Charlotte Derouet,
Danièle Fricker, Marion Senjean, Cesar Trujillo-Munoz,
Aline Willm

Nombre d'années d'existence : 9 ans.

Bilan :

Le groupe est constitué de 5 professeurs de lycée (Aline, Cathy, César, Danièle, Marion) et de deux universitaires (Tatiana et Charlotte) qui nous apportent leur expertise didactique.

Le groupe se réunit une fois par mois à l'IREM. Cette année les réunions sur site ont été arrêtées mi-mars en raison des conditions sanitaires.

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

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

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

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

Par ailleurs, nous travaillons beaucoup sur les productions des élèves (écrits réflexifs et pratique écrite de l'écrit) afin de leur permettre de construire de nouveaux savoirs à partir de leurs propres représentations. En effet, leurs écrits permettent, pendant la phase de régulation menée par l'enseignant, et après avoir été hiérarchisés, de construire la notion en jeu.

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

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

PERSPECTIVES 2020 – 2021 :

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

- proposer une gestion de l'hétérogénéité en s'appuyant sur les nouveaux programmes de lycée ;
 - compléter la publication des **énoncés** cités dans le tableau récapitulatif ainsi qu'une proposition de **scénario** pour enseigner à l'aide de la résolution de problèmes ;
 - proposer des outils aux professeurs pour amener **tous** les élèves à entrer dans un **raisonnement mathématique**;
 - exposer des déroulements s'appuyant sur les **productions** des élèves pour qu'ils construisent leur savoir ;
 - proposer une réflexion sur l'évaluation par compétence lors de ces travaux.
- Projet d'écriture d'un article pour la rubrique multimédia de la revue repère IREM.
- Cependant les réunions mensuelles de ce groupe vont s'arrêter.

Les cours en distanciel nous ont ouverts de nouveaux questionnements. Il nous semble important d'engager une réflexion autour des outils numériques et le fait de développer l'autonomie des élèves.

PRODUCTION 2019 – 2020 :

Communications (orales) :

-Animation de deux formations aux M2 et DU à l'I.N.S.P.É. concernant « problèmes d'introduction »

Communications (écrites) :

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

- des « fiches techniques » qui contiennent chacune les rubriques suivantes : énoncé, objectif, prérequis, notions abordées et travaillées dans le problème, comment intégrer ce problème dans la progression, durée indicative, matériel conseillé, écueils et « déblocages », « à ne pas faire », quel bilan avec les élèves, particularité du problème, prolongements possibles, réflexions autour de l'énoncé et compléments pour le professeur.
- des points didactiques expliquant cette manière de travailler en mathématique.

Formation des enseignants

- Formation au CAPES interne :

Elle est assurée par une équipe de formateurs composée de 10 professeurs dont 6 sont membres d'un groupe IREM et/ou du groupe Didactique.

Archis Anne, collège Schongauer Ostwald, groupe Didactique, groupe Collège
Audeoud Roselyne, lycée Gymnase J. Sturm, Strasbourg, groupe Didactique
Claerr Jean-Pascal, collège Freppel Obernai, groupe Didactique
Schultz Anne, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr, groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques
Schultz Christian, lycée Schuré à Barr, groupe Didactique, groupe Mémoire et apprentissages
Soyeux Yoann, Collège J. Prévert à Wintzenheim, groupe Didactique

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

Formateur : Anne Schultz, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr.
Groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques

- Formations dans le cadre d'un accompagnement Cardie à Hirsingue (2/07/2020) sur les sciences cognitives.

Formateur : Anne Schultz, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr.
Groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques

- Formation à la résolution de problèmes (PAF) prévue le 20/03/2020 mais annulée car confinement le 16/03/2020

Formateur : Anne Schultz, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr.
Groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques

- Formations des étudiants en M2 à l'INSPÉ de Strasbourg :

Formateur : Anne Archis, collège Schongauer Ostwald
Groupe Didactique, groupe Collège

Formateur : Cathy Burck, lycée Marc Bloch
Groupe enseigner par la résolution de problèmes

Formateur : Audrey Candeloro, collège Twinger à Strasbourg
Groupe mémoire et apprentissages en mathématiques

En terme de formation, les membres du groupe INFORMATIQUE ont été actifs :

- Une formation sur la robotique à Mulhouse (J-C. Grimont).
- Un accompagnement du laboratoire de math au Lycée Leclerc à Saverne (B. Sauvage, 6 interventions).
- Une formation à l'informatique débranchée pour le Jardin des Sciences (J. Narboux et B. Sauvage).
- Plusieurs participations à la semaine "math et numérique" : un exposé sur l'articulation info-math-SNT-NSI (B. Sauvage); des ateliers pour présenter des activités pédagogiques (J.C. Grimont, A-F. Acciari, A. Grandadam).
- Une publication dans les actes CORFEM 2019 (B. Sauvage, "La complexité algorithmique : on débranche et on dénombre").

Les animateurs du groupe « ENSEIGNER A TRAVERS LA RESOLUTION DE PROBLEMES » ont réalisé :

- Animation de deux formations aux M2 et DU à l'I.N.S.P.É. concernant « problèmes d'introduction »

RALLYE MATHÉMATIQUE D'ALSACE

Coordonnatrice : Christel BERNHARDT-GERARD

Participants : Pascal MALINGREY, Jean-Claude SABBAN

➤ **Problématique**

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

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

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

➤ **Bilan de l'année 2019-2020 :**

370 élèves ont participé à l'épreuve des Terminales dont 40 venant de l'étranger.

L'épreuve des Premières, prévue le mercredi 25 mars, a dû être annulée en raison de l'épidémie de Covid-19.

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

- Élaboration des sujets ;
- Information de tous les lycées de l'Académie et des lycées français à l'étranger dépendant de l'Académie de Strasbourg ;
- Recherche des sponsors, contacts avec des entreprises, des banques, des musées et des organismes scientifiques ;
- Déroulement des épreuves, correction et sélection des meilleures copies après délibération ;
- Organisation de la cérémonie de remise des prix ;
- Contacts réguliers avec les autres compétitions mathématiques de langue française ;
- Contact avec les autorités rectorales, universitaires et les collectivités territoriales ;
- Cette année, il n'y a pas eu de cérémonie de remise des prix. Tous les lauréats ont reçu leurs prix qui ont été soit déposés dans les lycées soit envoyés par la poste.
Habituellement la cérémonie a lieu dans les locaux du Conseil Départemental du Bas-Rhin en présence du Directeur de l'IREM, du Directeur du Département de Mathématique de l'UFR de Mathématique et d'Informatique.

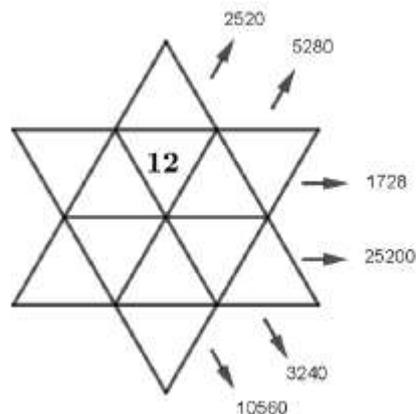
Le rapport du Rallye Mathématique d'Alsace 2020 se trouve à l'adresse suivante :
<https://mathinfo.unistra.fr/irem/rallye-mathematique-dalsace/rapportsactiviterma/>

- **Nombres d'années d'existence : 48 ans**
- **Perspectives 2020-2021**
Reconduction du déroulement de l'année précédente.

TERMINALES
Mercredi 4 mars 2020

Exercice 1 :

Les nombres entiers de 1 à 12 doivent être placés dans les douze cases de l'étoile ci-dessous. Les nombres écrits à l'extérieur de l'étoile sont les produits des nombres placés dans les cinq cases de l'étoile situées dans la direction de la flèche.



La position du nombre 12 est donnée. Placer les onze autres nombres dans les cases vides.

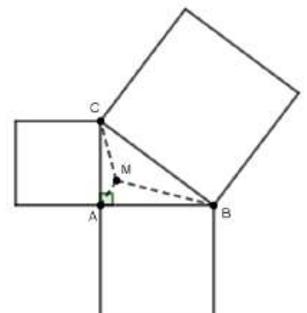
Exercice 2 :

Déterminer tous les triplets (x, y, z) d'entiers naturels qui vérifient l'équation :

$$\frac{1}{x} + \frac{2}{y} - \frac{3}{z} = 1$$

Exercice 3 : Soit M un point situé à l'intérieur d'un triangle ABC rectangle en A .

Déterminer la position du point M dans le triangle ABC pour que les aires des triangles MAB , MAC et MBC soient respectivement proportionnelles aux aires des carrés construits sur les côtés $[AB]$, $[AC]$ et $[BC]$.



Compte–rendu de l'épreuve de Terminale :

L'épreuve du Rallye Mathématique d'Alsace de Terminale comprend, comme à l'habitude, trois exercices. Dans le premier exercice, on demandait de placer les entiers de 1 à 12 dans les cases d'une étoile sous certaines contraintes. Dans le deuxième exercice, il s'agissait de résoudre une équation à trois inconnues, les trois inconnues étant des nombres entiers. Le troisième exercice était un exercice de géométrie : il fallait trouver la position d'un point dans un triangle.

Les trois exercices ont été bien compris et bien abordés. Chacun des exercices est résolu correctement dans des copies.

Exercice 1 : Cet exercice semble avoir beaucoup plu aux candidats. C'est celui qui a été le mieux réussi. On peut regretter que certains élèves, qui expliquent bien leur raisonnement, s'arrêtent à une seule solution trouvée, alors que l'exercice en comportait deux. Plusieurs binômes se contentent de livrer l'étoile complétée sans aucune explication.

Exercice 2 : Beaucoup de candidats ont donné des résultats intéressants, sans toutefois aller jusqu'à une résolution complète. Nous y avons trouvé des idées originales. Là encore il est nécessaire de bien présenter la rédaction lorsque les élèves distinguent plusieurs cas.

Exercice 3 : Cet exercice a été le moins bien réussi des trois. Les exercices de géométrie continuent de poser plus de problèmes aux candidats : ils semblent être passés de mode. Mais nous avons tout de même trouvé plusieurs excellentes résolutions.

La proportionnalité est trop souvent mal traduite : les élèves utilisent trois coefficients réels distincts pour traduire la proportionnalité des aires ! Les notations choisies sont parfois inappropriées : les élèves notent A la longueur d'un côté, alors qu'une lettre majuscule désigne habituellement un point.





- **Idée générale et objectifs**

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

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

- **Financement**

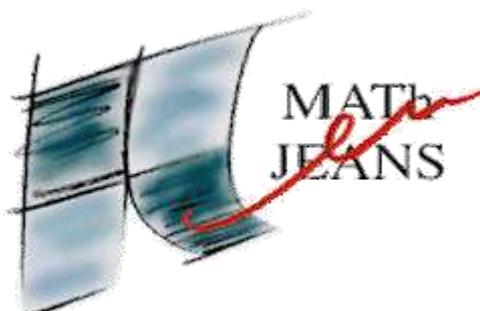
Le Cercle Mathématique est co-subventionné par l'IREM, l'IRMA et depuis la rentrée 2018, la Fondation Peter und Louise Hager. La mission doctorale pour l'encadrement du Cercle pour l'année 2019-2020 est financée par la Fondation Blaise Pascal.

- **Année 2019 - 2020**

Cette année y a eu 19 inscrits (dont 3 filles) au Cercle Mathématique. L'encadrement a été assuré par T. Beliaeva, F. Nicolàs Cardona et A. Thomas. Les thèmes abordés cette année : géométrie, combinatoire, théorie des jeux, arithmétique, graphes.

Dans le cadre du partenariat avec l'entreprise Hager les élèves du Cercle ont visité le Forum de Hager à Obernai où ils ont participé à deux ateliers animés par les ingénieurs de Hager et ont visité l'usine.

Les activités du Cercle ont été très impactées par la pandémie et le confinement. Nous avons pu maintenir des réunions hebdomadaires en ligne (sur Discord) jusqu'à la fin de l'année scolaire et maintenir globalement contact avec les élèves. Par contre le travail sur le TFJM a été définitivement abandonné. Deux élèves de TS ont eu le 1^{er} prix au Rallye. Un élève de Première a été primé aux olympiades académiques.



MATH.en.JEANS

Ne subissez pas les maths, vivez-les !

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

Cette année 5 établissements pour 4 « ateliers » ont pris part à Math en Jeans :

1) Lycée Couffignal (Professeur : Nihad Zolota (assisté de collègues dont un professeur de classe préparatoire à la retraite (Kléber)); chercheur Nicolas Juillet).

L'atelier a fonctionné autour de 3 sujets regroupant autour d'une dizaine d'élèves :

-- le Memory : Comment maximiser ses chances de victoire quand on joue au Memory ? Les élèves ont exploré les cas de 6 ou 8 cartes, en programmant diverses stratégies d'une part, en étudiant l'arbre des probabilités de l'autre.

-- les dés à n faces : un solide régulier à n faces étant donné (cube, hexaèdre, octaèdre, ...), de combien de façons peut-on habiller les cases ? Les élèves ont proposé des visualisations informatiques et des analyses combinatoires du problème avec des solutions partielles.

-- la diagonale de la table d'addition: si on réorganise les nombre de 0 à 9 à gauche et en haut d'une table d'addition d'une autre façon que dans l'ordre, les termes apparaissant sous la diagonale ne sont plus 0,2,...,18. Quelles sont exactement les diagonales que l'on peut obtenir ? C'est une question ouverte de niveau recherche pour lequel les élèves ont obtenu des réponses complètes sur de petites tables (jusqu'à 2 ou 3 au lieu de 9) et dégagé des conditions soit nécessaires soit suffisantes en toute généralité.

Le chercheur est intervenu 3 fois (présentation et 2 séminaires). Une quatrième rencontre ainsi qu'une présentation finale étaient prévues qui n'ont malheureusement pas pu avoir lieu.

2) Jumelage entre le Lycée Marie Curie (Professeur : Pascal Secklinger) et le lycée du Haut Barr de Saverne (Professeur: Yann Branca). Les chercheurs étaient Xiaolin Zeng et Yohann Le Floch. La particularité de cet atelier est de répondre fidèlement au principe de jumelage (lettre J de "Math en Jeans"). C'est un jumelage inédit. Cette année les sujets proposés ont été « la ruche », « la réunion », et « pièces de monnaie en coopération ».

3) Lycée Koeberle de Sélestat (professeur : Nadine Meyer, chercheuse : Myriam Maumy). L'atelier continue pour une année de plus autour des thèmes de la statistique. Une présentation au « labo math » de Colmar était prévue. Elle a malheureusement dû être annulée.

4) Collège Jacques Prévert de Wintzenheim (près de Colmar) : Professeur: Yohann Soyeux ; chercheurs : Xavier Friedrich, Thibaut Lorscheider, Florian Viguiet.

Les chercheurs sont des doctorants de seconde année. Ils ont pu faire reconnaître leur intervention dans le cadre de l'accord entre l'IREM et l'Ecole Doctorale, pour la validation de crédit formation. L'échange a particulièrement bien fonctionné. Les deux parties semblent extrêmement satisfaites.

-- Le jeu de la vie

-- L'escalier

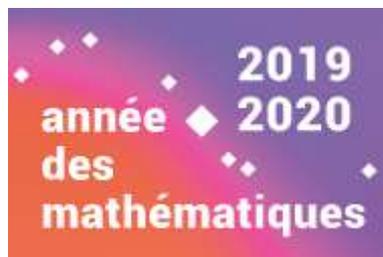
-- ...

Le lundi 16 mars était prévue une présentation des résultats en commun avec le lycée Pascal de Colmar (où un travail de type Math en Jeans avait été fait au "labo math" dans la classe d'Anne-Elise Ratel, avec Nicolas Juillet comme intervenant). C'était malheureusement le début du confinement qui a commencé en France dans le Haut-Rhin et pour les établissements scolaires. Le collège Prévert comptait par ailleurs participer au congrès international Math en Jeans qui devait se tenir en avril au Luxembourg, à Esch-sur-Alzette (campus de l'université du Luxembourg jouxtant la frontière française). Le congrès a été annulé et reporté à 2021.

Les laboratoires de mathématiques de la mission Villani-Torossian

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

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



Laboratoire de mathématiques du lycée Blaise Pascal - Colmar

Le laboratoire de mathématiques est animé par les professeurs de mathématiques du lycée :

Véronique Bimboes, Aymé Desouches, Catherine Dirringer, Stella Heinrich, Valère Hodonou, André Pautot, Anne-Elise Ratel, Elise Reich, Sophie Reitzer, Martial Téobaldi, Fabrice Violeau

Enseignants-chercheurs de l'IREM de Strasbourg engagés dans le laboratoire de mathématiques de Colmar :

Charlotte Derouet (INSPÉ de Strasbourg) et Nicolas Juillet (IRMA – UFR Math-Info).

L'environnement dans lequel évoluent les enseignants de mathématique de cet établissement nous a semblé particulièrement propice aux échanges. Ils disposent par exemple d'une salle des enseignants de mathématiques, le lieu « labo math » à proprement parler où se sont tenues les réunions à partir de juin-juillet 2019.

Il faut préciser que les enseignants se réunissaient dès le début 2019 avant l'arrivée des chercheurs (à partir de la réunion n°5 sur 11. Voir le site du laboratoire – liens plus bas – sur le site du lycée, extrêmement bien documenté avec notamment les comptes rendus des réunions, des photos, des coupures de journal...).

Le profil des chercheurs, les programmes de mathématique et le fait qu'il s'agisse de Pascal nous ont naturellement poussé à organiser nos activités autour des probabilités, des statistiques et de leur enseignement.

Voici un exemple des actions que nous avons mises en place :

- 8 octobre 2019 : conférence de Nicolas Juillet « Gladiateurs, ampoules et jeux d'argent » pour des classes de première et terminale (en plusieurs sessions).

- 14 novembre 2019 : conférence de Charlotte Derouet « Les probabilités au collège et lycée : quelles continuités et ruptures », en soirée, destinée aux enseignants de collège et lycée de l'académie.

- La semaine de recherche mathématique, en partenariat avec le collège de Wintzenheim. Sous la guidance de Nicolas Juillet, un peu sur le modèle de Math en Jeans, les élèves de 2nde et de 3ème ont exploité statistiquement des séries données se présentant sous la forme de motifs géométriques fabriquées par des adultes, des enfants ou des machines avec pour objectif de déceler à quelle catégorie chacune appartenait. La restitution complète par les deux classes a été empêchée par le début du confinement.

- Le 10 février 2020 : conférence (en plusieurs session) de Véronique Letort-Le Chevalier (Paris Saclay) sur la modélisation des épidémies « Mathématiques pour la biologie », avant que l'épidémie n'éclate totalement (elle était encore limitée à la Chine).

Autres exemples de travaux :

- Nicolas Juillet a présenté aux membres du laboratoire le fameux traité de Pascal sur le « triangle arithmétique » à savoir le triangle de Pascal où figurent nombre de relations intéressantes. La lecture s'est concentrée sur la première liste, celle des 19 premières propriétés (ou « conséquences »).

- Charlotte Derouet, en groupe réduit a présenté des propositions didactiques quant à la fonction densité au carrefour entre probabilités et analyse, faisant suite à sa conférence.

- Dans l'autre groupe les mathématiques des paris sportifs ont été étudiées pour envisager des actions de préventions.

- Des propositions de tours de magie mathématiques ont été présentées pour aider à la préparation de la semaine des maths du lycée. Thème 2020 : Math et magie.

Le site du laboratoire :

<http://www.lyc-pascal-colmar.ac-strasbourg.fr/index.php/laboratoire-de-mathematiques>

<http://www.lyc-pascal-colmar.ac-strasbourg.fr/index.php/24-labo-maths/187-comptes-rendus-des-reunions>

LYCÉE BLAISE-PASCAL Pédagogie

Mathématiques ludiques

Seul établissement alsacien à proposer un cursus Pousses d'Architectes et d'Ingénieurs (PARI), le lycée Blaise-Pascal de Colmar développe une approche originale des mathématiques, à la fois ludique et ambitieuse, loin du cliché de l'exigence austère de la discipline.

Il s'agit d'une cinquantaine d'élèves de terminale STI2D (Sciences et Techniques industrielles du développement durable) et de classe préparatoire aux grandes écoles à avoir pris place dans la grande salle de conférences.

Un public très majoritairement masculin alors même que l'établissement affiche avec conviction « une volonté particulière d'encourager les vocations féminines pour les carrières scientifiques et technologiques en faisant la promotion des sciences et de l'égalité des chances dans l'accès aux formations d'ingénieur ».

Garçons et filles ont été accueillis par Nicolas Juillet, maître de conférence à l'Université de Strasbourg, à l'Institut de recherche mathématique avancée (IRMA), venu à leur rencontre pour évoquer avec eux la question des probabilités. Le ton est souriant, le regard bienveillant et le propos très sérieux sous les habits d'un discours pédagogique bien rodé faisant appel au caractère ludique des exemples destinés à illustrer le thème de l'intervention. Assis au fond de la salle, des professeurs de mathématiques écoutent attentivement. Les uns et les autres ont été réunis à l'initiative d'Anne-Elise Ratel, elle-même enseignante en mathématiques au lycée Blaise-Pascal et coordinatrice du laboratoire de mathématiques, créé dans l'établissement en 2018.

Nombreux débouchés

Et cette dernière pose lucidement les données du problème : « Il y a clairement aujourd'hui une crise des vocations dans le domaine des mathématiques siors même que cette matière ouvre à des métiers et débouchés nombreux et variés : de la gestion des données aux data statistiques en passant par tous les métiers utilisant quoti-



Une approche originale des mathématiques à Blaise-Pascal. Photos L'Alsace/Hervé KIELWASSER



Anne-Elise Ratel, enseignante et coordinatrice du laboratoire de maths.

diennement les mathématiques, architecte et ingénieur bien sûr, mais aussi parmi ceux liés à l'économie et à l'informatique ». Un message reçu cinq sur cinq par Tony, 17 ans, attiré par la conception mécanique et qui voit dans les mathématiques l'opportunité de « l'apprentissage de nouvelles connaissances adaptées au quotidien, tout autant que l'application pratique des théories ». Mêmes qualités chez Valentin, 19 ans, passionné par l'énergie cinétique, qui se voit prendre le chemin menant à une carrière d'ingénieur dans les flux hydrauliques et aérodynamiques, et plus précisément dans le domaine aérospatial, avec une belle image à la clé : « Ce qui m'intéresse dans les mathématiques, c'est de passer de la complexité de la démonstration à quelque chose de plus simple, de compréhensible, comme une sorte de traduction ».

Gladiateurs et ampoules

Très à l'aise dans la forme comme sur le fond, Nicolas Juillet illustre son propos sur les probabilités



Nicolas Juillet, mathématicien et chercheur.

par de petits sujets amusants qu'il qualifie de « divertissements mathématiques ». Ceux-ci mettent en scène des équipes de gladiateurs de différentes forces engagés dans des combats singuliers ou encore des groupes d'ampoules offrant des durées de vie variables et au sujet desquels il se livre au calcul des chances de victoire pour les uns et de probabilité de panne pour les autres.

« Ce que j'aime c'est chercher et trouver »

Anne-Elise Ratel sait qu'il y aura là matière à exploiter en cours, en s'emparant des travaux des chercheurs pour les utiliser comme tremplin à des activités avec ses élèves. Cette enseignante proche de ses élèves jusque dans sa propre définition des mathématiques : « Pour moi, les mathématiques consistent à réussir, en partant des définitions et des théories et avec le recours à un raisonnement déductif, à obtenir d'autres résultats. Moi, ce que j'aime c'est chercher et trouver et à leur âge, j'en ai mais pas apprendre par cœur ».

Th. SCH.

EN BREF

Alsace-Cardio : groupe de parole

Alsace-cardio organise un groupe de parole, animé par une psychothérapeute, mercredi 16 octobre de 14 h 30 à 16 h 30 (les prochaines rencontres ont lieu les 20 novembre et 18 décembre) à la salle Denni (2^e étage) de l'hôpital Albert-Schweitzer à Colmar.

Ce groupe s'exprime librement sur la nécessité de retrouver un équilibre personnel et/ou familial consécutivement à un vécu difficile face à certains événements, entre autres la maladie cardiovasculaire ou encore une lourde intervention chirurgicale, cardiaque notamment. Une série de 10 séances, est prévue pour l'année en cours. La participation est de 25 € (cotisation pour l'année). L'accès est ouvert à toute personne souhaitant échanger avec d'autres sur ces problèmes et trouver une porte de sortie à certaines situations délicates.

> Inscription 06 80 21 63 81 ou president@alsace-cardio.org

PRATIQUE

Patinoire : fermée.

Piscines et bains

Stade nautique : de 11 h 30 à 13 h 45. Piscine Aqualia : de 10 h à 13 h 45 et de 14 h 15 à 21 h. Sauna de 10 h à 13 h 45 H) et de 14 h 15 à 21 h (F). Bains-douches de 10 h à 12 h et de 14 h 15 à 17 h.

Musées

Musée Unterlinden : de 9 h à 18 h. Musée Bartholdi : de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h. Musée d'Histoire naturelle et d'ethnographie : de 9 h à 12 h et de 14 h à 17 h. Musée du Jouet : de 10 h à 17 h. Musée Hansi : de 10 h à 18 h.

Bibliothèques

Pôle média-culture 03 89 20 68 70 : de 13 h à 18 h.

Bibliothèque Bel'Floire 03 89 79 28 60 : de 14 h 30 à 18 h 30.

Bibliothèque Europe 03 89 79 60 44 : de 14 h à 18 h.

Bibliothèque du musée Unterlinden : mercredis et vendredis de 14 h à 17 h. Sur réservation 03 89 20 22 76.

L'ÉTAT CIVIL

NAISSANCES

Le 5 octobre : Gabriel Halbesen ; Lyes Nissle.

Le 6 octobre : Rose Boret ; Kaïs Buch ; Ysé Rieg ; Kylian

Enseignant-chercheur de l'IREM de Strasbourg engagé dans le laboratoire de mathématiques de Saverne : Basile Sauvage (UFR de Mathématique & Informatique).

Le groupe informatique de l'IREM de Strasbourg a collaboré avec le labo de math du Lycée Leclerc à Saverne, dans le cadre de ses activités autour de l'informatique et du numérique. En 2019, les actions menées ont été :

- une conférence de vulgarisation scientifique à destination des élèves
- une formation des enseignants sur l'algorithmique et de l'informatique déconnectée
- 3 formations des enseignants sur la programmation python, en particulier leur intégration dans les cours de maths en classe de 2nde et 1ère
- 4 formations des enseignants sur les programmes de SNT.

Les "formations" prenaient la forme d'une demi-journée de travail collaboratif, entre un universitaire du groupe IREM et des enseignants du lycée. Le principe était de partir des besoins des enseignants pour leur apporter des compléments théoriques, des éléments de culture informatique, des outils techniques et pédagogiques et des suggestions d'enrichissement de leurs activités.

Ces actions se sont arrêtées en 2020, suite à l'interruption du financement.

Une grande animation autour de l'intelligence artificielle était prévue en avril 2020 mais a été annulée pour cause de COVID. 250 élèves de seconde devaient profiter d'ateliers d'informatique déconnectée, encadrés par 4 membres du groupe IREM en co-animation avec des enseignants du lycée.

Semaine mathématiques et numérique

La Semaine mathématiques et numérique a eu lieu du 27 au 31 janvier 2020. Elle a été un événement majeur de l'Année des Mathématiques.



➤ Description de l'action

La semaine Mathématiques & Numérique s'est déroulée du 27 au 31 janvier 2020 avec **un temps fort le mercredi 29 janvier 2020**.

Portée par la direction du numérique éducatif (DNE) à l'échelon national et les délégations académiques au numérique éducatif (DANE), ainsi que les partenaires de l'Année des Mathématiques, cette action de formation et de diffusion vise à mettre en relation les professeurs et les cadres chargés de la formation avec les chercheurs.

Elle a permis d'explorer les liens entre mathématiques et numérique, de faire connaître les projets de recherche dans les domaines des mathématiques, de l'intelligence artificielle et de l'informatique.

L'inclusion scolaire et l'égalité filles - garçons seront au cœur de chacun des volets de cet événement.

➤ Objectifs

La semaine Mathématiques & Numérique se construit autour de trois enjeux majeurs qui fédèrent la communauté éducative :

- transformer la manière d'enseigner et d'apprendre avec les solutions numériques,
- partager des usages pédagogiques et didactiques autour de modalités innovantes,
- faciliter l'inclusion scolaire.

➤ Actions académiques

Un large panel d'actions éducatives a été organisé dans chaque académie pour présenter, mutualiser et valoriser les ressources pédagogiques destinées aux professeurs du 1^{er} et 2nd degré, aux professeurs stagiaires en INSPÉ, aux formateurs et aux élèves.

Objectifs

Transformer la manière d'enseigner et d'apprendre
avec les solutions numériques,
Partager des usages pédagogiques et didactiques
autour de modalités innovantes,
Faciliter l'inclusion scolaire.

mise en œuvre de la semaine Mathématiques et Numérique 27 au 31 janvier 2020

Journée Phare : Mercredi 29 janvier 2020 - IRMA Strasbourg.

horaire	titre	intervenant	commentaires
9h15- 10h30	Conférence : l'informatique, une nouvelle discipline	Basile Sauvage est Maître de Conférences en informatique, enseignant à l'Université de Strasbourg, animateur du groupe informatique à l'IREM de Strasbourg, et formateur pour le DIU Enseigner l'Informatique au Lycée.	Articulation entre mathématiques et les nouvelles disciplines SNT et NSI
10h30-11h15	Table ronde : Le numérique , un levier pédagogique pour l'enseignement des mathématiques ?	-Patrick Prignot - Chef d'établissement - IEN premier degré ou IPR math - IAN premier ou second degré ou représentant de la DANE - Enseignants collège ou lycée Animateur de la table ronde : Loïc Teyssier mathématicien, maître de conférence à Université de Strasbourg.	Patrick Prignot est professeur en CPGE à Coufinal. ; il a écrit une thèse dont le titre est : Classe inversée et élèves de l'enseignement secondaire : d'une perspective technologique à une approche anthropologique
11h30-13h	Marché de connaissances La transformation de la manière d'apprendre avec des solutions numériques et le partage d'usages pédagogiques et didactiques innovants.	Enseignants , formateurs , sous l'impulsion Des inspecteurs du premier et second degré De l'IREM De l'université et de la Maison pour la Science d'Alsace De la DANE Des laboratoires lycée et collège de l'académie. @Canope_67 ERUN premier degré 67	- Mon DM de math en 180 secondes (Expérimentation Cardie Nancy) - Utilisation de fichier audio pour argumenter ,Anne Elise Ratel, Lycée Blaise Pascal - Exemple d'utilisation de tablettes, Madame Anheim et Monsieur Zimmer, collège Rouget de l'Isle - IA et jeux mathématiques - Orgue de Barbarie binaire - Un bon usage de Moodle en lycée professionnel, Jamila Kaza - Atelier@Canope_67 premier degré Mathador et robot Blue Bot - Utiliser des objets virtuels pour résoudre des défis mathématiques à l'école et au collège : site Actimaths ,mission maths 67 - - Premières activités de codage pour construire le nombre à l'école maternelle. (Itération de l'unité, décomposition du nombre, anticipation, formulation d'hypothèses - - Préparer au codage à l'école primaire
14h -16h	Conférence IREM Des mathématiques en contexte traditionnel : le cas du « dessin sur le sable » du Vanuatu	Monsieur Alban Da Silva (Université de Nouvelle-Calédonie – Laboratoire SPHERE PARIS Pot de convivialité offert par l'IREM	



Conférence organisée par l'IREM de Strasbourg

Des mathématiques en contexte traditionnel : le cas du « dessin sur le sable » du Vanuatu



par monsieur Alban DA SILVA
Université de Nouvelle-Calédonie
Laboratoire SPHERE Paris7

Mercredi 29 janvier 2019
14h30

Institut de Recherche Mathématique Avancée
(IRMA)
Université de Strasbourg
7 rue Descartes - Strasbourg

Il existe dans les sociétés traditionnelles du Vanuatu une activité culturelle consistant à dessiner, à même le sol, des figures symétriques à l'aide d'un doigt.

Le dessinateur produit une ligne continue qui ne repasse pas continuellement sur elle-même, il ne lève pas le doigt durant le tracé et il termine en revenant au point de départ.

Sur la base de matériaux collectés sur les îles de Maewo et de Pentecôte, je présenterai la méthodologie – à la frontière des mathématiques et de l'anthropologie – déployée pour rendre compte de la dimension mathématique de cette pratique. Cette relation aux mathématiques n'étant pas perçue par les experts, ma présentation portera sur le rôle matériel que peuvent jouer ces dessins dans l'expression « d'idées mathématiques » selon la définition qu'en avait donnée l'ethnomathématicienne Marcia Ascher.

Je montrerai en particulier que les notions d'algorithmes, d'opérations algébriques et de recherche de chemins particuliers dans un graphe eulérien sous-tendent la création de ces dessins.

La discussion pourra s'orienter sur les applications pédagogiques possibles dans nos classes.

UFR de mathématique et d'informatique

Université de Strasbourg

Conférences

Conférence donnée par madame Charlotte DEROUET
le 9 octobre 2019

Chercher dans les IREM - Un récit d'expériences

Charlotte Derouet (Maître de conférences en didactique des mathématiques, IREM de Strasbourg, INSPÉ de l'académie de Strasbourg, Université de Strasbourg)

"Que signifie faire de la recherche en didactique des mathématiques au sein d'un groupe IREM ? Dans cette conférence, je présenterai plusieurs expériences que j'ai pu avoir à l'IREM de Paris et à l'IREM de Strasbourg qui illustrent ma vision personnelle sur cette question. Une trajectoire parmi d'autres... "

Conférence donnée par monsieur Alban DA SILVA le 29 janvier 2020

Des mathématiques en contexte traditionnel : le cas du « dessin sur le sable » du Vanuatu.

Alban DA SILVA (Université de Nouvelle-Calédonie – Laboratoire SPHERE Paris7)

Il existe dans les sociétés traditionnelles du Vanuatu une activité culturelle consistant à dessiner, à même le sol, des figures symétriques à l'aide d'un doigt. Le dessinateur produit une ligne continue qui ne repasse pas continuellement sur elle-même, il ne lève pas le doigt durant le tracé et il termine en revenant au point de départ. Sur la base de matériaux collectés sur les îles de Maewo et de Pentecôte, je présenterai la méthodologie – à la frontière des mathématiques et de l'anthropologie - déployée pour rendre compte de la dimension mathématique de cette pratique. Cette relation aux mathématiques n'étant pas perçue par les experts, ma présentation portera sur le rôle matériel que peuvent jouer ces dessins dans l'expression « d'idées mathématiques » selon la définition qu'en avait donné l'ethnomathématicienne Marcia Ascher. Je montrerai en particulier que les notions d'algorithmes, d'opérations algébriques et de recherche de chemins particuliers dans un graphe eulérien sous-tendent la création de ces dessins. La discussion pourra s'orienter sur les applications pédagogiques possibles dans nos classes.

Mots clés : Ethnomathématiques, algorithmes, théorie des graphes, PYTHON.

Références :

Ascher, M. (1994). *Ethnomathematics : A multicultural view of mathematical ideas*. CRC Press.

Ascher, M. (1988). "Graphs in Cultures : A Study in Ethnomathematics". *Historia Mathematica*, n°15 : 201-227.

Deacon, A. B., & Wedgwood, C. H. (1934). "Geometrical drawings from Malekula and other islands of the New Hebrides". *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, n°64, 129-175.

Décès de François Pluinage

L'IREM de Strasbourg a l'immense regret de vous faire part du décès de François Pluinage le lundi 23 mars en soirée. François luttait depuis quelques mois contre une maladie qui a ruiné ses défenses immunitaires. Le coronavirus l'a emporté.

Restera le souvenir d'un homme merveilleux et d'un infatigable chercheur, promoteur et défenseur d'idées fécondes. Seule la maladie est parvenue à interrompre ses travaux.

À l'IREM de Strasbourg, Il a été un membre actif depuis sa création. Il avait occupé la fonction de Directeur de 1980-84 puis en 1991.

Depuis, il participait régulièrement aux réunions du bureau de l'IREM. Ses avis et conseils étaient appréciés. Il continuait inlassablement à œuvrer au comité de rédaction des Annales de Didactique et de Sciences cognitives.

François Pluinage a dirigé plusieurs thèses, en didactique des mathématiques, jusqu'à tout récemment il s'était engagé avec passion avec les groupes Irem de Strasbourg, en particulier avec le groupe « Apprentissages en Algèbre au collège » souvent en correspondance depuis Mexico, et nous attendions tous avec impatience sa présence après Noël. Mais hélas la maladie en a décidé autrement.

François n'était pas seulement un chercheur passionné, il était aussi un personnage et pour nombre d'entre nous un ami très cher. Sa voix reconnaissable entre mille qui portait loin et fort savait réveiller de sa torpeur l'assemblée la plus assoupie et la tenir en haleine. Ses immenses yeux bleus avaient gardé cette expression émerveillée propre aux enfants et exprimaient une curiosité inextinguible et bienveillante à l'égard de tout et de tous.

Sa pensée, sa parole, sa présence vont cruellement nous manquer.

L'IREM de Strasbourg présente à Geneviève, son épouse, et à toute sa famille ses sincères condoléances.

Publications de l'IREM de Strasbourg

ANNALES de DIDACTIQUE et de SCIENCES COGNITIVES

ISSN 0987 – 7576

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

Alain BRONNER

Université de Montpellier, France

Lalina COULANGE

Université de Bordeaux, France

Iliada ELIA

Université de Chypre, Nicosie, Chypre

Cécile De HOSSON

Université Paris Diderot, Paris, France

Inés M^a GOMEZ-CHACON

Université Complutense, Madrid, Espagne

Nadia HARDY

Université Concordia, Montréal, Canada

Fernando HITT

Université du Québec à Montréal, Canada

Catherine HOUEMENT

Université de Rouen, France

Maria Alessandra MARIOTTI

Université de Sienne, Italie

Asuman OKTAÇ

CINVESTAV, Mexico, Mexique

Luis RADFORD

Université Laurentienne, Sudbury, Canada

Jean-Claude REGNIER

Université Lumière, Lyon, France

Maggy SCHNEIDER

Université de Liège, Belgique

Denis TANGUAY

Université du Québec à Montréal, Canada

Laurent THEIS

Université de Sherbrooke, Canada

Carl WINSLOW

Université de Copenhague, Danemark

Moncef ZAKI

Université de Fès, Maroc

Responsable de publication

Mohamed ATLAGH

Directeur de l'IREM de Strasbourg

Conseil éditorial

Charlotte DEROUET

Université de Strasbourg, France

Secrétariat d'édition

Bruno METZ

IREM de Strasbourg

Éditeur

IREM de Strasbourg – Université de Strasbourg

7, rue René Descartes 67084 Strasbourg CEDEX

Tél. : +33 (0)3 68 85 01 30

Fax. : +33 (0)3 68 85 01 65

irem@math.unistra.fr

Bibliothèque

Christine CARABIN

Tél : +33 (0)3 68 85 01 61

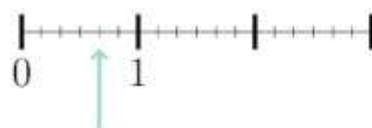
<http://irem.unistra.fr>

SOMMAIRE

ÉDITORIAL.....	7
VALERIE BATTEAU, TAKESHI MIYAKAWA (Suisse, Japon) <i>Des spécificités de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire au Japon : une étude des pratiques d'un enseignant.....</i>	9
BLANDINE MASSELIN (France) <i>Dynamique du travail mathématique en classe entre un enseignant et des groupes d'élèves sur la simulation en probabilités : une étude de cas.....</i>	49
VALERIE VINE VALLIN (France) <i>Médiation sur la notion d'âge destinée à des élèves déficients intellectuels.....</i>	89
VIRGINIE HOULE, FABIENNE VENANT, RAQUEL ISABEL BARRERA-CURIN (Québec) <i>Évolution et interinfluence des modes d'agir, parler et penser les fractions dans deux problèmes multiplicatifs.....</i>	121
NATACHA DUROISIN, ROMAIN BEAUSSET, JESSICA LUCCHESI (Belgique) <i>Favoriser le passage à la visualisation non iconique par le recours à une ingénierie didactique pour faciliter la transition primaire/secondaire en géométrie.....</i>	151
GLORIANA GONZÁLEZ (États-Unis d'Amérique) <i>Visual Arts in U.S. Geometry Textbooks Aligned with the Common Core Standards.....</i>	183
NATHALIE ANWANDTER CUELLAR, STEVE TREMBLAY (Québec) <i>Savoirs véhiculés par les manuels scolaires français et québécois à propos de l'aire. Une étude comparative.....</i>	211
DANIELLY KASPARY, HAMID CHAACHOUA, ANNIE BESSOT (Brésil, France) <i>Qu'apporte la notion de portée d'une technique à l'étude de la dynamique praxéologique ?.....</i>	243
ALAIN KUZNIAK, JEAN-CLAUDE RAUSCHER (France) <i>Implication dans un enseignement renouvelé et recherches en didactique des mathématiques - Hommage à François Pluvinage et à la pensée vagabonde et active d'un chercheur et homme rare.....</i>	271
INFORMATIONS POUR LES AUTEURS.....	291

LES FRACTIONS

AU COLLÈGE



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



■ **Titre : Les fractions au collège**

■ **Les auteurs :**

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

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

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

■ **Résumé :**

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

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

■ **Public concerné :**

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

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

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

■ **Nombre de pages :** 134 pages

■ **Éditeur :** IREM de Strasbourg

Numéro : S. 199

IREM de Strasbourg, 7 rue René Descartes 67084 STRASBOURG CEDEX

Tél : 03 68 85 01 61 Courriel : bibirem@math.unistra.fr

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



ISBN 978-2-911446-34-8

EAN 9782911446344

Prix : 10 €



Personnes ayant contribué aux activités de l'IREM

2019 - 2020

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

METZ	Bruno	Secrétariat
CARABIN	Christine	Bibliothèque

ANIMATEURS DE L'IREM

ACCIARI Anne-France	Informatique	Collège Nelson Mandela (Illkirch)
ADAM Tiphaine	Collège	Collège Rembrandt Bugatti (Molsheim)
AMZALLAG Mikhaela	Algèbre	Collège Jean Monnet (Strasbourg)
ANGLARD Julien	ERMEL	École Normandie Paul Bert (Schiltigheim)
ARBEIT Laurent	Modélisation	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
ARCHIS Anne	Formatrice Capes interne	Collège Martin Schoengauer (Ostwald)
ATLAGH Mohamed	IREM - Directeur	UFR de math-info
BASS Sandrine	Algèbre	Collège Romain Rolland, Erstein
BAUSSAN Eric	Liaison LU	Université de Strasbourg - IPHC
BELIAEVA Tatiana	Didac.-Cycle3-Résolution-Mémoire	INSPE-IRMA
BERNHARDT Christel	RMA	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
BITTMANN Amaury	Liaison L-U	IRMA
BLANC Danielle	Jeu de Go	École Saint-Etienne (Strasbourg)
BONTEMS Annabelle	Collège	Collège du Rhin (Drusenheim)
BOURDENET Gilles	Didactique	Collège de la Souffel (Pfulgriesheim)
BURCK Cathy	Didactique-Résolution pbs	Lycée Marcel Rudloff (Strasbourg)
BURGY Mélanie	Jeu de Go	Ecole Dannenberger (Souffelweyersheim)
CABASSUT Richard	Modélisation - Jeu de Go	INSPÉ - LISEC
CALVISI Philippe	Informatique	Collège Jacques Tati, Mertzwiller
CANDELORO Audrey	Mémoire	INSPÉ - Collège Twinger (Strasbourg)
CATELOIN Stéphane	Informatique	Unistra-Icube Illkirch
CHEVRIER Franck	Elu 2nd degré au CA	Lycée Robert Schuman (Haguenau)
CHILLES Hélène	Mémoire - Algèbre	Collège Jacques Twinger (Strasbourg)
CZERNIAK Stephan	Histoire	Lycée Couffignal (Strasbourg)
DERAMOND Marina	Jeu de Go	Ecole Finkwiller (Strasbourg)
DEROUET Charlotte	Didactique - ERMEL	INSPÉ - LISEC
DESCOMBES Abigail	Jeu de Go	École Élémentaire Exen (Schiltigheim)
DIJOUX Grégoire	Jeu de Go	École du Neufeld (Strasbourg)
DISS Agathe	Jeu de Go	École Saint-Etienne (Strasbourg)

DREYFURST François	Liaison LU	LPO Stanislas (Wissembourg)
ERDRICH Nicolas	Collège	Collège Saut du lièvre (Bischwiller)
FAHRER Claude	Modélisation	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
FENECH Albert	Jeu de Go	Lycée Saint-Etienne (Strasbourg)
FENECH Antoine	Jeu de Go	Collège International de l'Esplanade (Strasbourg)
FRICKER Danièle	Résolutions	LEGT Henri Meck (Molsheim)
GANGLOFF Thierry	Informatique	Conseiller pédagogique TICE / numérique 1er degré
GARCIA Antonio	Histoire	
GRANDADAM Arnaud	Informatique	Conseiller pédagogique TICE / numérique 1er degré
GRIMONT Jean-Christophe	Informatique	Collège Pfeffel, Colmar
HAMM-AUDONNET Régine	Informatique	Collège de Brumath
HATTORI Elodie	Jeu de Go	École du Neufeld (Strasbourg)
HECHNER Florian	Histoire	Lycée St-Etienne (Strasbourg)
HEU Jean-Romain	Liaison LU	INSA
HORAND Stéphane	Informatique	Conseiller pédagogique TICE / numérique 1er degré
KAHN Claudine	RMA	Retraitée
KIEFFER Jennifer	ERMEL	Ecole élémentaire Léonard de Vinci (Strasbourg)
KISTNER Valérie	Jeu de Go	École Élémentaire l'Ill Au Rhin (Gambenheim)
KNITTEL Agnès	Jeu de Go	École Élémentaire Exen (Schiltigheim)
KOLB Delphine	Jeu de Go	Groupe scolaire de l'Avenir (Lingolsheim)
KUNTZ Simon	Histoire	Lycée H. Nessel (Haguenau)
KUSS Odile	Liaison L-U	Lycée Schuré, Barr
LE BLANC Valérie	Liaison L-U	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
LORANT Sonia	Mémoire	INSPÉ-LISEC
MALINGREY Pascal	Rallye	Lycée Marie Curie (Strasbourg)
MAQUERE Fabrice	Informatique	Lycée Fustel de Coulanges (Strasbourg)
MAUMY-BERTRAND Myriam	Didactique	IRMA
MAYER Philippe	Informatique	Collège Robert Schuman, Benfeld
METTER Olivier	ERMEL	Ecole Jean Monnet (Sélestat)
MOURIC Elodie	Jeu de Go	École Leclerc (Schiltigheim)
NARBOUX Julien	Informatique	Unistra
PADOIN Claire	Algèbre	Collège Marcel Pagnol, Wasselonne
PALO Alicia	Liaison L-U	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
PALMITESSA Joanna	ERMEL	Ecole élémentaire Léonard de Vinci (Strasbourg)
PIETON Peggy	Informatique	Collège Kleber (Strasbourg)
QUELEN Jean-Paul	Modélisation-Informatique	Retraité

RAUSCHER Jean-Claude	Didactique-Mémoire- Algèbre	Retraité
REGOURD Rémi	Didactique- Modélisation	Lycée des Pontonniers (Strasbourg)
RODRIGUEZ Line	ERMEL	
ROUSSET-BERT Suzette	Modélisation	IA-IPR retraitée
SAHLING Mickaël	ERMEL	École Gustave Stoskopf (Strasbourg)
SAUVAGE Basile	Informatique	Unistra
SCHAEFFER Quynh-Nhu	Liaison LU	Lycée Leclerc (Saverne)
SCHAEGIS Magali	Informatique	Lycée Schweitzer à Mulhouse
SCHLIENGER Marie-Claude	Informatique	Collège Kleber, Strasbourg
SCHOENENBERGER Sophie	Algèbre	Collège du Torenberg, Heiligenstein
SCHULTZ Anne	Didactique-Mémoire	Collège de Heiligenstein
SCHULTZ Christian	Didactique-Mémoire- Informatique	Lycée Schuré (Barr)
SCHWARTZ Sophie	Informatique	Collège Fustel de Coulanges (Strasbourg)
SECHAUD Nicolas	ERMEL	IEN
SENJEAN Marion	Réso pbs - Didactique	Lycée des Pontonniers (Strasbourg)
SEYFRIED Sven	ERMEL	École Aristide Briand (Benfeld)
STREICHER Stéphanie	Jeu de Go	École Internationale Schuman (Strasbourg)
TEYSSIER Loïc	Liaison LU- Informatique	Université de Strasbourg
THOMAS Catherine	Histoire-ERMEL- Informatique	INSPÉ (Strasbourg)
TOMASINI Guillaume	Histoire des maths	Lycée Couffignal (Strasbourg)
TORREGROSSA Murielle	Informatique	Unistra
TRUJILLO-MUNOZ César	Réso pbs	Lycée Bartholdi (Colmar)
VENEREAU Stéphane	Culture Math	Lycée Koeberlé (Strasbourg)
VIELLARD-BARON Emmanuel	Culture Math	Lycée Kléber CPGE
WACH Nathalie	Collège	IRMA
WAMBST Marc		IRMA
WEIL Dominique	Modélisation	Lycée International (Strasbourg)
WENNER Brigitte	Didactique	Retraitee
WIEDERHOLD Pauline	Mémoire - Didactique- Algèbre	Collège Marcel Pagnol (Wasselonne)
WILLM Aline	Réso pbs	Lycée Marc Bloch (Bischheim)
ZOLOTA Nihad	Histoire	Lycée Couffignal (Strasbourg)