

Le bulletin de l'APMEP - N° 548

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Avril, Mai, Juin 2023

Dehors les maths!



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris

Tél. : 01 43 31 34 05

Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : <https://www.apmep.fr>

Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN

Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :
<https://afdm.apmep.fr>



Les articles sont en accès libre, sauf ceux des deux dernières années qui sont réservés aux adhérents via une connexion à leur compte APMEP.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufildesmaths@apmep.fr

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

À ce numéro est joint le BGV n° 230
spécial « Journées Nationales »

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Claire PIOLTI-LAMORTHE.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Cécile KERBOUL.

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Alexane LUCAS, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTÉIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » **numériques** : Gwenaëlle CLÉMENT, François COUTURIER, Jonathan DELHOMME, Nada DRAGOVIC, Fanny DUHAMEL, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Armand LACHAND, Agnès VEYRON.

Illustrateurs : Nicolas CLÉMENT, Stéphane FAVRE-BULLE, Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Sixtine MARÉCHAL.

Équipe TEXnique : Sylvain BEAUVOIR, Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Sophie SUCHARD.

Maquette : Olivier REBOUX.

Correspondant Publimath : François PÉTIARD.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à Au fil des maths.

Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.

La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

Mise en page : François PÉTIARD

Dépôt légal : Juin 2023. ISSN : 2608-9297.

Impression : Imprimerie Corlet

ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau



Le centre Galois

Faire venir découvrir les mathématiques et les sciences à l'université pendant une semaine à des élèves en fin de Seconde, tel est le projet du centre Galois !



Philippe Grillot

Au cours de l'année 2009, une élève en classe de Troisième prend contact avec le laboratoire de mathématiques d'Orléans afin de pouvoir y effectuer son stage d'une semaine en entreprise. Étant, à cette époque, en charge de la communication du laboratoire, je propose pour ce premier accueil et, avec l'aide de mes collègues, une semaine au cours de laquelle l'élève pourrait découvrir le quotidien d'un enseignant-chercheur en mathématiques. Au fil des discussions, le directeur du laboratoire Stéphane Cordier et moi-même nous rendons compte que les vues et les ambitions de notre stagiaire sont sous-évaluées par rapport aux aptitudes dont elle nous avait convaincus tout au long de la semaine et que son cas ne devait pas être isolé : d'autres élèves évoluant dans un milieu familial *a priori* éloigné des sciences seraient certainement intéressés par un stage analogue. Elle nous confie, une fois le stage terminé, son ressenti. Cette semaine a déclenché un bouleversement de ses ambitions futures notamment scolaires et professionnelles. Cette expérience convainc Stéphane et moi de **construire un dispositif permettant de faire découvrir des domaines des sciences et plus particulièrement des mathématiques à des élèves qui ne disposeraient pas d'un environnement familial proche des disciplines concernées**. Le concept du futur centre Galois  était né !

Le centre Galois propose des stages de mathématiques avec hébergement d'une durée d'une semaine pour des élèves de classe de Seconde de

l'académie d'Orléans-Tours. Cette immersion a pour objectif premier de faire découvrir le milieu des mathématiques, d'attirer de jeunes élèves vers des carrières scientifiques.

Sont visés en priorité celles et ceux qui, tout en réussissant très bien en classe, ont du mal à se projeter dans des études scientifiques longues. Le centre Galois répond ainsi à une double exigence de justice sociale et du renouvellement du vivier des mathématiciens, et plus généralement des scientifiques ¹.

Deux sessions ont eu lieu en 2010 pour la première édition. L'année suivante, le centre Galois est officiellement lancé, honorant pour l'occasion le bicentenaire de la naissance d'Évariste Galois . Ce choix n'est pas anodin ; en effet, ce jeune homme au destin exceptionnel a profondément marqué les mathématiques de son époque, ses travaux visionnaires sont aujourd'hui encore au cœur de nombreuses thématiques de recherche.

Au total six partenaires ont participé à la construction du centre Galois : la fédération Denis Poisson  (ensemble des enseignants-chercheurs en mathématiques et physique théorique de la région Centre, aujourd'hui appelé institut Denis Poisson), la fédération régionale des Maisons des Jeunes et de la Culture région Centre , Centre Sciences  (porteur du projet), le rectorat d'Orléans-Tours, l'IREM d'Orléans,

1. Voir le *manifeste* du centre Galois.



le programme MathC2+ d'Animath  (association dont le but est de coordonner des actions de popularisation des mathématiques). Plusieurs soutiens ont été également précieux, en particulier l'IUFM Centre Val de Loire (l'actuel INSPÉ ) , pour la mise à disposition de l'hébergement, des salles de cours ainsi que la restauration, l'ensemble des sociétés savantes en mathématiques (SMF , SMAI  et la SFDS ) et l'APMEP .

Chacune des deux sessions annuelles est composée de quinze stagiaires que nous appelons communément nos galoisiens ; les frais de séjour pour chaque participant sont intégralement pris en charge par le Conseil régional de la région Centre-Val de Loire, le programme MathsC2+ et l'institut Denis Poisson. Les trente places offertes, comparées aux cent-vingt dossiers de candidature nous contraignent chaque année à une rude sélection. Chaque candidat remplit un dossier de candidature dans lequel sont demandés la profession des parents, les résultats scolaires, une lettre de recommandation du professeur de mathématiques ainsi qu'une lettre de motivation de l'élève. Parmi les dossiers répondant aux exigences sociales et scolaires, nous tenons à ce que le maximum d'établissements de l'académie soient représentés.

Pendant une semaine, les galoisiens côtoient des enseignants-chercheurs et des enseignants du secondaire en mathématiques, de sorte que cette matière leur apparaisse vivante et intégrée dans un quotidien de travail, à l'image du rôle que les mathématiques jouent actuellement, à notre époque où la modélisation a envahi toutes les sciences du fait de la révolution numérique. Au cours du stage, chaque journée débute par des énigmes. Les galoisiens y réfléchissent durant leurs moments perdus qui se prolongent bien souvent tard le soir ! Ces énigmes couvrent des domaines variés des mathématiques : une saute-relle se déplaçant sur un cercle en faisant des sauts selon trois directions prescrites, la découverte du théorème des tiroirs ou encore l'énigme

des personnes saluant une personne de connaissance qui entraîne qu'au moins deux personnes salueront un nombre identique de personnes, ou bien parmi trente couverts composés de quinze couteaux et quinze fourchettes disposés en ligne on trouvera toujours une série de dix couverts contenant exactement cinq fourchettes et cinq couteaux. Enfin, afin d'agrémenter ces énigmes, plusieurs tours de magie mathématiques sont présentés. Au moins deux sessions de mathématiques sont dispensées (activités Olympiades, session de programmation soutenue par une marque de calculatrice, probabilités et statistique, imagerie, graphes, géométrie, nombres, maths et biologie, maths et musique, ... mais aussi physique. En voici quelques-unes tirées des toutes dernières éditions :

Les maths de la contrepèterie : une contrepèterie est une phrase pour laquelle l'échange de deux sons (ou plus exactement deux phonèmes) conduit à en changer radicalement le sens. Par exemple, le « lac des sapins » se transforme en « sac des lapins » par l'inversion des sons « l » et « s ». Avec un peu d'entraînement, il apparaît que seuls certains mots se prêtent à la contrepèterie. Ils sont alors qualifiés de contrepèto-gènes. Nous essayons de donner une signification mathématique de ce terme, ce qui nous permet d'introduire le thème de la combinatoire des mots.

Rigide ou déformable : nous partons d'un jeu de construction magnétique pour enfants, et, pour que ce soit encore plus simple, de figures planes. Les barres aimantées peuvent pivoter autour des boules métalliques, mais la longueur de chaque barre est bien sûr fixée. Les constructions obtenues sont-elles rigides ou déformables ?

En début d'après-midi, puis après le repas du soir, des activités culturelles de découverte et de loisirs sont proposées : des ateliers expérimentaux de mathématiques mis en place par Centre Sciences, des visites (par exemple la station radio-astronomique de Nançay, le muséum d'histoire, le parc floral de la Source, le laboratoire de ma-



thématiques de l'université d'Orléans, ...). Enfin toutes ces activités ne pourraient être menées à bien sans l'expérience de nos animateurs de la FRMJC qui savent créer une cohésion entre les stagiaires et aussi apporter aux stages un parfum de colonie de vacances !

Les retours des différents intervenants sont unanimes : ils ont rencontré des élèves enthousiastes, demandeurs et actifs. Pour chaque session, les galoisiens nous confient que ce séjour a radicalement changé leurs vues professionnelles. Glissée au travers de la semaine, la session des « métiers des maths » leur a ouvert un champ très large de débouchés qu'offre une formation en mathématiques, mais aussi une autre façon d'observer le monde qui nous entoure. Des témoignages comme celui ci-dessous ne peuvent qu'encourager les collègues à poursuivre.

En fait, je vous remercie car je ne serais probablement jamais arrivé où j'en suis sans vous. Avec les expériences que vous m'avez offertes comme MATH.en.JEANS, vous m'avez donné le goût des maths et, avec le centre Galois, vous m'avez ouvert des portes ; mon rêve de l'école Polytechnique date de ce stage et cet objectif élevé m'a motivé depuis ! Merci donc pour votre investissement, votre gentillesse et votre bienveillance envers moi.

Depuis 2010, environ trois-cent-soixante stagiaires ont participé au centre Galois ; beaucoup ont choisi de faire des études scientifiques en passant par les classes préparatoires et ont intégré des écoles d'ingénieurs ; d'autres ont suivi un cursus universitaire en mathématiques, en physique, en informatique ou en médecine.

Depuis quelques années Antoine Martin, un ancien galoisien, est le nouveau parrain du centre

Galois ; il a pris la suite de Virginie Bonnaillie-Noël, notre marraine des premières éditions ; tous deux ont régulièrement rencontré nos stagiaires en leur confiant leurs expériences et leurs parcours d'études.

Nous avons régulièrement des contacts avec nos anciens stagiaires, des nouvelles de leurs études, des questionnements sur leurs orientations, des questions mathématiques concernant des exposés, des mémoires, bon nombre ont intégré des ateliers mathématiques comme MATH.en.JEANS ▶, des équipes formées d'anciens galoisiens se sont construites et ont participé au tournoi français des jeunes mathématiciennes et mathématiciens ▶. Sans nul doute, la formule de stage avec hébergement provoque un effet de cohésion qui se prolonge bien après leur passage au centre Galois.



.....◆.....
Philippe Grillot est maître de conférences à l'université d'Orléans. Très actif dans la diffusion des sciences, il est toujours prêt à vous proposer un joli problème mathématique.

philippe.grillot@univ-orleans.fr

© APMEP Juin 2023

Sommaire du n° 548



Dehors les maths !

Éditorial

Opinions

N'oublions pas la géométrie — Valentina Celi

✦ Le centre Galois — Philippe Grillot

Avec les élèves

✦ Arpenter la cour du collège — Émile Séguret

✦ Des maths au gymnase — Isabelle Audra

✦ Des maths en promenade — Ulysse Retailleau

✦ À vos maths ! Prêts ? Calculez ! — Marie Génin

Fabriquer des labyrinthes romains en Sixième
— Bernard Parzys & Thibaut Renard

On éclate les ballons ! — Alexane Lucas

Des œufs pour les statistiques en IUT
— Anne-Sophie Suchard

Ouvertures

Une curiosité numérique — François Boucher

1 ✦ Impliquer le corps pour faire des maths grâce à
Learn-O — Thierry Blondeau & Arnaud Simard 55

3 ✦ Le gratin d'aubergines — Pierre Pansu 62

3 ✦ Activités *Streetmath* — Marie Lhuissier &
7 Olga Paris-Romaskevich pour l'association
Mathématiques vagabondes, Nathalie Corson &
Alice Ernoult 68

11

11 **Récréations** 72

17 ✦ Le club des premiers — Olivier Longuet 72

23 Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 76

27 Des problèmes dans nos classes
— Valérie Larose 79

30 **Au fil du temps** 82

40 Le CDI de Marie-Ange — Marie-Ange Ballereau 82

44 Un soupçon de géométrie, une pincée d'algèbre et
quelques racines carrées — Marie-Line Moureau 84

49 Matériaux pour une documentation 88

Courrier des lecteurs 95



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr