Sommaire Chantiers juillet 2024

Article mis en ligne le 8 juillet 2024
dernière modification le 9 juillet 2024

par Michel Suquet

les Chantiers de pédagogie mathématique — n°201 juillet 2024

Édito
L'horizon de changement de gouvernement ne sera pas sans conséquence pour l'Éducation nationale. De quelle école voulons-nous pour nos élèves et nos enfants ? Réaffirmons nos convictions ensemble.
Lire l'article

Aide aux projets
Vous avez un projet avec l'une de vos classes qui concerne les mathématiques ? La Régionale Île-de-France de l'APMEP peut peut-être vous aider !
Lire l'article

Les brèves de la Régionale
L'actualité des mathématiques est toujours aussi riche et foisonnante comme le prouvent, encore une fois, ces quelques pépites glanées ici et là.
Lire l'article

Chroniques des IREM
Ces chroniques iremoises ont pour but de nous donner des aperçus sur l'actualité du travail effectué par les groupes les composant (40 groupes pour nos deux IREM parisiens), avec des élargissements interdisciplinaires pour certains d'entre eux.
Lire l'article

Palmarès du concours « Maths en Jeux 2024 »
Comme pour les Jeux olympiques, l'important c'est de participer. Des jeux de qualité, conçus avec soin et explorant pas mal de mathématiques. Une remise des prix a été l'occasion de découvrir le Rulpidon, objet d'art et de géométrie.
Lire l'article

Cas d'égalité : quel langage ?
L'avis du groupe Géométrie de l'IREM de Paris en réponse à l'article de Pierre Dolain qui s'interrogeait sur la formulation des cas d'égalité.
Lire l'article

Engager les élèves dans leur processus d'apprentissage
2e partie de l'article paru dans le n°199 des Chantiers qui présente l'utilisation des murs pédagogiques en collège. L'intégration des murs pédagogiques représente une avancée prometteuse vers des pratiques éducatives plus interactives et inclusives, répondant aux besoins variés des apprenants.
Lire l'article

Le Salon Culture et Jeux Mathématiques
Amenez vos élèves pour une sortie arrivant comme point de clôture d'une année scolaire, de nombreux stands permettent de satisfaire vos attentes : jeux, réflexion sur les stratégies de jeux, origamis, simulations, conférences, débats…
Lire l'article

Rencontres au pays des maths
Pierre Dolain a assisté à la conférence d'Agnès Rigny qui présentait l'histoire de trois mathématiciens avec notamment celle de la mathématicienne Sofia Kovalevskaïa qui mérite amplement d'être connue.
Lire l'article

Un ruban de Möbius
L'origami modulaire, vous connaissez ? Un tas de petits modules, ici formés avec des tickets de métro, pour obtenir un bel objet qui évoque un ruban de Möbius. Avec ces tickets, on peut aussi fabriquer d'autres objets, comme une pyramide, un cube…
Lire l'article

Avis de recherche
Pour la suite de la solution débutée dans notre précédent numéro des Chantiers, votre patience est mise à l'épreuve. Consolez-vous, nous avons imaginé un petit problème de construction géométrique qui permettra à vos méninges de rester alertes et agiles…
Lire l'article

Comment contribuer aux Chantiers ?
Chaque adhérent·e et lect·eur·rice peut aussi contribuer aux Chantiers en proposant des articles : toutes les idées sont bonnes à prendre et à partager…
Lire l'article

Édito

Article mis en ligne le 8 juillet 2024

par Le Comité de la Régionale

> *Le ciel s'était assombri subitement ; un brouillard épais dansait sur le fleuve...*
>
> *Alphonse Daudet*
> *Le Petit Chose, 1868*

Qui ne s'apprête pas, avec les chaleurs de l'été, quoiqu'un peu attendues en Île-de-France, à plonger dans la mer ?

À s'immerger dans l'eau, tantôt froide ou alors réchauffée par les rayons d'un soleil radieux. Pour se divertir, se rafraîchir ou même se raffermir. Chacun y trouvant son plaisir.

Au gré des vagues, on envisage laisser notre année scolaire dernière nous tout en réfléchissant aux projets pour la prochaine.

Mais, pour cette prochaine année, le temps s'est mis à l'orage et on espère notre institution bien dotée en bouées de sauvetages pour affronter une hypothétique tempête approchant.

Nous, matelots de l'Éducation nationale, ne quitterons pas le navire. Pour autant, on guette son futur ou sa future capitaine.

Guidés par nos convictions, les lignes d'eaux nous semblent bien droites ; et le Bureau National a rappelé, dans son éditorial du BGV (n°237), l'école que nous voulons, que nous défendons.

Notre association, si elle n'est pas partisane, est politique au sens où l'entendait les pères fondateurs de l'Éducation nationale. C'est-à-dire républicaine, démocrate et à cet égard refusant les discriminations d'où qu'elles viennent.

Alors, s'il faut se lancer dans le grand bain pour nager à contre-courant dans les mois à venir, soyons confiant·e·s : la communauté mathématique connexe à l'APMEP reste soudée et tiendra la barre d'un navire forcé à voguer en eaux troubles, ses valeurs communes en boussole.

Appel aux projets

Article mis en ligne le 7 octobre 2023
dernière modification le 19 juin 2024

par Le Comité de la Régionale

Vous avez un projet avec l'une de vos classes qui concerne les mathématiques ?
La Régionale Île-de-France de l'APMEP peut peut-être vous aider !

De nombreux adhérents de la Régionale bâtissent des projets autour des mathématiques : sorties scientifiques, accueil d'un chercheur, fonctionnement d'un club...

Le financement de ces projets est parfois un parcours du combattant, voire un obstacle rédhibitoire.

L'un de nos objectifs est d'aider les enseignants à proposer aux élèves franciliens un enseignement des mathématiques vivant et attractif. Nous proposons d'apporter une aide financière à des projets qui s'inscriraient dans ces objectifs.

Comment procéder ?

Envoyer à : Stéphanie Doret, présidente de la Régionale Île-de-France, un dossier décrivant l'action, ses objectifs, le nombre et niveau des élèves concernés, les éventuels partenaires ainsi que le financement demandé.

Pour vous aider à mettre en forme votre dossier, voici des exemples pour la présentation de votre projet et son budget :

- exemple de présentation
- exemple de budget

Le Comité de la Régionale est souverain pour l'acceptation des projets et le montant de l'attribution.

En contrepartie, les porteurs du projet s'engagent à fournir à la Régionale un retour sur l'action réalisée, sous forme d'un envoi publiable en ligne (texte, photos, vidéo...), afin de rendre leur expérience partageable avec tous.

Les brèves de la Régionale

Article mis en ligne le 8 juillet 2024
dernière modification le 6 juillet 2024

par Le Comité de la Régionale, Michel Suquet

Sommaire

Revue de presse

Sur le site Images des mathématiques qui donne à voir « la recherche mathématique en mots et en images », une revue de presse est proposée chaque mois.

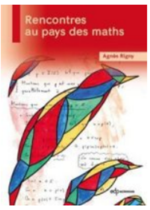
Sont abordés divers thèmes qui alimenteront vos réflexions : la vie de la recherche, la recherche et ses applications, l'enseignement, la diffusion de la culture mathématique, les parutions d'ouvrages ou de magazines, l'histoire des mathématiques, les concours, les arts et les maths,…

Projet MathsDV

Le projet MathsDV est une des actions de l'association apiDV (apiDV : accompagner, promouvoir, et intégrer les Déficients Visuels) ; ce projet recherche de futurs utilisateurs, dont des professeurs de mathématiques de collèges ou de lycées en activité ou à la retraite, que ce projet innovant pourraient intéresser, pour participer aux expressions détaillées des besoins ou aux tests de validation (utilisabilité).

Plus d'informations et contacts sur notre site.

Rencontres au pays des maths



Agnès Rigny, une ancienne professeure en classes préparatoires, nous raconte un univers très particulier : les mathématiques !

Des témoignages, des vies avec les mathématiques, des histoires dont les héros sont les théorèmes et les concepts, des ponts entre les arts et les mathématiques, avec pour objectif d'aider toute personne éloignée mais fascinée par cette culture qui nous est chère, les mathématiques.

Un livre édité par EDP Sciences.

Un peu trop d'attention ?

Notre attention est stimulée en permanence par nos écrans mais ne sommes-nous pas envahis à l'insu de notre plein gré ? Et qu'en est-il pour les jeunes ?

Quelques explications et réflexions sont données par cette émission de France Culture : Notre attention soumise à l'hyperstimulation numérique : philosophie d'un mode de vie. De quoi découvrir comment fonctionne notre cerveau et comprendre comment notre attention est captée par les algorithmes…

00:00 00:31

Notre attention soumise à l'hyperstimulation numérique : philosophie d'un mode de vie
Géraldine Muhlman — Avec philosophie

Inciter les filles à faire des maths

Alors que les femmes sont largement majoritaires (60 % à 70 %) dans le domaine des sciences de la vie, de la santé, en médecine, en pharmacie, elles restent minoritaires (20 à 30 %) dans les domaines à forte composante mathématique, en particulier dans les formations d'ingénieurs et en informatique.

La situation n'a d'ailleurs guère évolué au cours de la dernière décennie. Pourquoi les jeunes femmes se détournent-elles des études en maths, sciences de l'ingénieur et technologie ?

Un article, paru dans The Conversation, donne des pistes pour inciter les filles à faire des maths et met en avant le rôle essentiel des professeur·e·s.

MathémaTICE

Le numéro 90 de la revue en ligne MathémaTICE est paru en mai 2024 avec pour thème principal l'intégration des TICE dans l'enseignement des mathématiques et pour ce numéro un focus sur l'intelligence artificielle.

Pour les prochains numéros de cette revue, des articles sont déjà prêts mais susceptibles de corrections avant leur publication définitive.

La géométrie spectrale

Nalini Anantharaman est la deuxième femme à être titulaire d'une chaire en mathématiques au Collège de France : la chaire de géométrie spectrale. Mais la curiosité de cette chercheuse ne s'arrête pas là : en vingt ans de carrière, ses travaux se situent à la croisée de la géométrie, la théorie spectrale, la théorie des systèmes dynamiques et la physique mathématique.

Nalini Anantharaman aime garder une vision panoramique des mathématiques car pour elle, elles sont avant tout une façon de connaître le monde : suivez son parcours sur France Culture.

00:00 00:31

Nalini Anantharaman : la géomètre du chaos
Natacha Triou — La science, CQFD

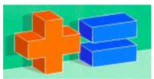
Les mathématiques de l'Origami

En me baladant sur l'internet, j'ai retrouvé, sur le site du laboratoire de mathématiques du réseau Portes des Alpes [1], un ancien article de Jean-Paul Delahaye : Les mathématiques de l'Origami (Pour la Science — n°448 — février 2015) qui nous parle des liens entre l'origami, la géométrie, l'algèbre, la théorie des nombres ou l'algorithmique.

Et en cherchant sur ce sujet, j'ai trouvé une conférence de Jean-Paul Delahaye (7 novembre 2018, IREM Strasbourg) qui donne plus de détails et dont les premières images donnent à contempler des pliages magnifiques.

Et pourquoi ne pas pratiquer aussi l'Origami en cours de maths ? Comme nous y invitent AFDM, la revue de l'APMEP, M@ths en-vie, Mathigon, ainsi que des ateliers proposés par nos Régionales (par exemples : Lyon et Île-de-France) ou lors des Journées Nationales.

Les énigmes mathématiques du « Monde »



Après le décès de Gilles Cohen, la rubrique Affaire de logique s'était interrompue (pendant 26 ans, Élisabeth Busser et Gilles Cohen nous ont proposé un problème à résoudre par semaine). Et c'est Mickaël Launay qui a accepté de prendre la relève et d'offrir, chaque semaine, une énigme mathématique.

Quelques mots de présentation ouvrent la première énigme proposée dans l'édition du 17 février 2024. Et vous pouvez revoir les énigmes parues depuis cette date, dans la rubrique Les énigmes du « Monde » et essayer de les résoudre. Il y a quelques indices (munissez-vous d'un miroir) et une solution est proposée.

Une légende rebelle des mathématiques

France Culture nous propose une grande traversée au côté d'Alexandre Grothendieck qui est l'un des mathématiciens du 20e siècle parmi les plus inventifs. Il a marqué et marque encore le champ de la recherche en mathématiques.

Une vie romanesque à découvrir avec des documentaires, des archives et des débats sur une série de 5 épisodes qui seront diffusés début août 2024.

Posters de la SFdS

Trois posters intitulés « La Statistique dans les jeux vidéos », « La Statistique et le Sport » et « La Statistique et les Classements » illustrent des problématiques et des domaines dans lesquels interviennent la Statistique.

Ces trois posters sont téléchargeables sur le site de la SFdS.

Le Petit Vert

Le bulletin de nos amis de Lorraine vient d'être publié avec le numéro 158 qui sera, comme les autres fois, une source d'idées pour vos cours.

L'édito de ce numéro a pour titre « Peut-on encore rêver ? ». Il faut dire qu'à force de réformer pour un oui ou pour un nom, on est en droit de se poser la question ! Mais tout le travail de nos amis, égrené au gré de leurs bulletins, nous incite à continuer à rêver d'une école émancipatrice, qui apprend à penser, à coopérer, à faire société (voir l'édito du BGV 237 qui vient de paraître).

Notes

[1] Sur cette page du site, on présente le théorème « Tout polygone peut être découpé en un seul coup de ciseaux » : théorème d'Érik Demaine, Martin Demaine et Anna Lubiw

Chroniques des IREM

Article mis en ligne le 8 juillet 2024
dernière modification le 10 juillet 2024

par Le Comité de la Régionale, Christophe Hache, Sylviane Schwer

Les IREM

Dans une de nos premières chroniques iremoises, nous avions donné les objectifs des travaux des IREM.

La région parisienne accueille 2 IREM : l'IREM de Paris Nord et l'IREM de Paris. Et ce sont en tout 40 groupes de travail qui sont à l'œuvre au sein de ces deux IREM : cela vous donne la diversité des thèmes ainsi abordés.

À noter que maintenant les IREM accueillent des groupes d'autres disciplines ou des groupes interdisciplinaires. D'ailleurs, certaines IREM sont devenues des IRES ou des IREMS.

Du côté de l'IREM de Paris Nord

L'IREM Paris Nord, après avoir participé en 2017-2018 à « Passerelles, Enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3 », Lauréat 2019 du Prix du livre d'enseignement scientifique décerné par l'Académie des Sciences, a participé de 2020 à 2022 à l'élaboration d'une mallette pédagogique permettant de sensibiliser le jeune public aux comptabilités médiévales ligériennes d'Amboise, Tours et d'Orléans (1350-1550). Intitulée **CorMéCoULi** (Corpus Médiéval des Comptabilités urbaines ligériennes), sortie en 2023, et qui vient de recevoir le prix Jacqueline Ferrand de la Société de Mathématiques de France.

L'IREM Paris Nord, avec le laboratoire de Mathématiques de l'Université Paris Nord participera **le mardi 8 octobre 2024** à la fête de la Science 2024 qui aura lieu sur le campus de Villetaneuse en animant le stand **Arithmétique du bout des doigts** de 10h à 14h, du cycle 3 au lycée, dont voici un résumé :

> *Imaginez-vous au Moyen-Âge, la vie est ponctuée d'évènements : organiser un banquet, préparer la fête de Noël, s'armer pour défendre la ville, habiller les troupes de l'armée, faire face aux aléas climatiques, entretenir les rues d'une ville. Il faut rémunérer les personnes, payer leurs déplacements, les fournitures,... Pour cela, il faut lever des impôts, des taxes, il y a aussi les amendes...*
>
> *On a besoin de tenir des comptes, et de les présenter aux inspecteurs royaux. Les nombres s'écrivaient avec des mots ou avec des chiffres romains. On utilisait comme monnaie des livres, sous et deniers, une livre valant 20 sous, et un sou 12 deniers. Pour calculer, il y avait des jetons et des tapis - appelés abaques. Ce sont les premières machines à calculer, elles sont sans métaux rares ni électricité. Rien de tout cela ne serait possible sans la profession de comptables.*
>
> *Des maîtres et maîtresses d'abaques du LAGA et de l'IREM vous dévoileront le secret des abaques pour vous permettre de vérifier les comptes d'une ville avant de les présenter au roi.*

Ces activités sont issues de la mallette « CorMéCoULi ».

Pour tout renseignement concernant l'IREM de Paris Nord, notamment nos groupes de travail, contactez-nous.

Les groupes de l'IREM sont ouverts à tous et toutes, n'hésitez pas à vous manifester.

Du côté de l'IREMS de Paris

Nous avons raté le numéro 200, nous voici pour le numéro 201.

Quelques nouveautés

Deux arrivées à l'IREMS de Paris. Rania Hamiche a été recrutée sur le poste de Nadine Locufier qui était partie à la retraite : elle va gérer toute la formation continue avec nos trois rectorats, et ce n'est pas une mince affaire par les temps qui courent ; mais aussi certains dossiers pour le réseau des IREM.

Autre arrivée, mais qui n'est pas une recrue : notre bibliothécaire est passé du grade de papa au grade de double papa 🙂

En juin, nous avons mis en ligne le nouveau site de l'IREMS. N'hésitez pas à y passer du temps, il contient moult ressources et informations.

Une nouvelle brochure IREM est sortie cet hiver : Mathématiques et langues, propositions pédagogiques. Elle est à retrouver via notre site, ainsi que l'ensemble des brochures.

À noter que certains écrits ne vieillissent pas : « Des ressources pour les enseignants mathématiques de terminale », « Enseigner la géométrie au cycle 4 », etc. sont des valeurs sûres.

Vous avez raté une conférence récente ?

Vous retrouverez en ligne l'ensemble des vidéos de la journée Maths monde (thème : raisonner), les vidéos du télé-séminaire international des IREM (thème : enseignement supérieur) ou du séminaire du réseau des IREM (thème : enseignement de la logique au lycée), du séminaire national de didactique, du colloquium de la CFEM…

Vous cherchez une conférence plus ancienne ? Une conférence sur un thème précis ? Tout est sur nos chaînes « PeeTube »

Et incessamment la séance du réseau des IREM du mois de mai sur CorMéCoULi.

Histoire des mathématiques

Enfin, le groupe M.:A.T.H. (Mathématiques : Approche par des Textes Historiques) de l'IREMS de Paris, anime un groupe de lecture de textes historiques, à la fois pour la culture en histoire des mathématiques, et dans le but d'élaborer des séances de travail avec les élèves. Le groupe, qui se réunit environ une fois par mois le lundi après-midi (14h—16h) à l'IREMS de Paris, accueille toute personne intéressée. Plus d'informations sur le site de l'IREM, ainsi que l'article publié sur le site de la Régionale.

Les brèves de la bibliothèque

Vous pourrez consulter les brèves de la bibliothèque avec le n°40 du 1er avril 2024 et le n°41 du 1er juin 2024 ; il semblerait que les numéros précédents ne soient pas encore sur le nouveau site… on les trouve cependant sur l'ancien site mais on ne voit que celles à partir du n°16 (décembre 2018). N'hésitez pas à y passer du temps, ces brèves contiennent moult ressources et informations .

Pour tout renseignement concernant l'IREMS de Paris, notamment nos groupes de travail, contactez-nous.

Et les autres IREM ?

La richesse des travaux engagés dans toutes les IREM est à votre portée via le site national des IREM. Vous pouvez d'ailleurs consulter la rubrique Actualités, manifestations, brochures…

Le **séminaire du réseau des IREM** fêtera son premier anniversaire en octobre. Les dates ne sont pas encore complètement fixées à l'heure à laquelle les chantiers sont publiés, mais le séminaire se déroulera à Brest… et en visioconférence. Pour suivre l'info, consultez le site des IREM.

Suite au colloque de cette année, en juin 2024, la CORFEM a publié une réflexion collective sur la réforme de la formation des enseignants du secondaire dont l'APMEP a été partie prenante avec sa présidente : Réforme de la formation : on en parle à la CORFEM.

Vous pouvez aussi consulter le site LitteraMath qui propose un ensemble de listes d'ouvrages choisis conjointement par l'APMEP, par le réseau des IREM, par Pole (éditeur du magazine Tangente), avec le soutien de la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques), à destination des bibliothécaires ou des parents, à la recherche de livres ayant trait aux mathématiques, provenant de divers horizons, de différents niveaux, disponibles en librairie, qui ont un intérêt littéraire.

Et enfin, vous pouvez utiliser, pour rechercher une ressource, PubliMath qui est une base de données bibliographiques pour l'enseignement des mathématiques en langue française, développée par l'APMEP et l'ADIREM (Assemblée des directeurs d'IREM) depuis 1996 avec le soutien de la CFEM (Commission française de l'enseignement des mathématiques) et de l'ARDM (Association pour la recherche en didactique des mathématiques).

La page de recherche de Publimath comprend aussi un volet « recherche avancée et dans les revues » : n'hésitez pas à vous en servir.

Palmarès du concours « Maths e
Jeux 2024 »

Article mis en ligne le 8 juillet 20

par Le Comité de la Régionale

CHANTIERS
DE PÉDAGOGIE MATHÉMATIQUE

L'important, c'est de participer

Sommaire

Vous vous en doutiez, nous ne pouvions pas vous faire grâce de la référence apocryphe aux jeux olympiques modernes qui ont lieu cette année en France. Quant à notre concours, nous avons eu peu de participation car seulement cinq établissements se sont in crits. Cependant, comme vous le verrez, les productions présentées sont de qualité.

L'imagination, toujours

L'imagination prend une grande place dans la pratique des mathématiques et nos participants en ont fait la preuve, comme les années précédentes. Les jeux des participants sont tous accompagnés de leur notice, contenant la description d'une partie et les règles. Celles sont consultables sur notre site et nous invitons les lecteurs et lectrices des Chantiers à vis ter notre page dédiée.


Pavage Master


Escape Classe


Le village des fractions

Le premier prix a été attribué au jeu « Pavage Master » de la 1re STD2A du Lycée André Malraux à Montereau-Fault-Yonne (77), sous la direction d'Agnès Veyron. Une création très originale et soignée, d'une grande qualité et qui témoigne de beaucoup de soin et de préci sion. Le matériel est magnifique, de l'emballage aux pièces et aux planches de jeu. On aim aussi l'ampleur des mathématiques développées, que ce soit de la part des concepteurs ou des joueurs. Cela nécessite une bonne connaissance des transformations du plan. Le jeu e déclinable à différents niveaux selon le but recherché : de la maternelle à l'université, avec les matrices des pavages ou non, ou pour travailler les transformations du plan.

Le deuxième prix a été attribué au jeu « Escape Classe » de la 6^{e} du Collège Sainte-Thérèse à Champigny-sur-Marne (94), sous la direction de Cyrielle Rives. Un jeu simple, ef cace et bien conçu, du plateau aux cartes bien rédigées, les réponses au dos laissent imag ner que le jeu peut directement être utilisé en classe. De plus, la notice est vraiment claire bien rédigée. Les questions sous forme d'énigmes reprennent bien tous les thèmes du pro gramme de sixième.

Le troisième prix a été attribué au jeu « Le village des fractions », du CM1 de l'École François Villon à Sevran (93), sous la direction de Nadia Farzouz. L'idée du jeu est de man puler les fractions, avec passage d'une écriture à une autre. C'est un jeu qui montre le tra personnel de chaque élève et aussi le travail collectif de toute la classe. Un ensemble dans l'air des programmes qui témoigne d'un bel investissement et qui mérite d'être finalisé pou pouvoir y jouer complètement.

Une remise des prix avec le Rulpidon

La Régionale et l'IREMS de Paris ont organisé, pour les classes primées, une remise des pr le mercredi 28 mai 2024. Les classes présentes ont alors découvert non seulement le class ment mais aussi leurs lots respectifs.

Sylvie Benzoni, mathématicienne et directrice de l'IHP [1] a donné une conférence lors de cette remise des prix en nous présentant ses recherches autour du Rulpidon [2] qui est à la fois un objet géométrique [3] et une œuvre d'art imaginée, en 2018, par Ulysse Lacoste.

Cette conférence, enregistrée et visible sur le site de l'IREM de Paris, a été l'occasion de s'initier au problème du coloriage des cartes, que ce soit sur un plan, une sphère ou sur des objets plus complexes comme un donut, un bretzel, un Rulpidon et bien d'autres objets plus ou moins troués.

La démarche consiste essentiellement à se poser des questions d'apparences simples telle que « combien de couleurs ? », « combien de trous ? », tenter d'y répondre en prenant des situations simples (pavages en damiers, en hexagones…) puis plus complexes pour ensuite préciser certains termes et concepts (Qu'est-ce qu'un trou ? Qu'est-ce que deux zones voisines nécessitant 2 couleurs différentes ?) qui peuvent intervenir pour répondre à ces questions de façon de plus en plus précise, quitte à changer de point de vue en utilisant la notion de graphe par exemple. Et c'est le genre de la surface étudiée qui est le paramètre important dans ce domaine du coloriage des cartes, avec le fameux théorème des quatre couleurs.

Nous remercions Sylvie Benzoni pour sa conférence et tous les participants à notre concours : nous vous donnons rendez-vous, l'an prochain, pour une nouvelle édition.

Notes

[1] IHP : Institut Henri Poincaré

[2] Le Rulpidon est l'emblème de la Maison Poincaré et trône fièrement dans ce nouveau lieu de popularisation des maths qui a ouvert ses portes en septembre 2023.

[3] Le Rulpidon possède un patron formé par 4 yeux et 2 masques comme nous le détaille Claire Lommé dans une vidéo montrant sa construction.

Cas d'égalité : quel langage ?

l'avis du groupe Géométrie de l'IREM de Paris

Article mis en ligne le 8 juillet 2024
dernière modification le 6 juillet 2024

par Daniel Perrin

CHANTIERS DE PÉDAGOGIE MATHÉMATIQUE

Sommaire

Introduction

Il s'agit d'un article portant sur les cas d'égalité des triangles paru dans le numéro 200 d'avril 2024 : je réponds à cet article en tant qu'actuel responsable du groupe IREM Géométrie de l'université Paris Cité, l'auteur de l'article sollicitant lui-même l'avis du groupe Géométrie.

La position du groupe est décrite, en détail, dans la brochure numéro 100 de l'IREM : Enseigner la géométrie au cycle 4. Voir notamment les chapitres 4 et 6, mais aussi la banque d'exercices et les annexes théoriques. Toutes les réponses aux questions de l'auteur de l'article sont explicitées dans cette brochure, citée [B] dans ce qui suit.

Voir aussi, toujours sur le site de l'IREM de Paris, dans l'onglet du groupe Géométrie, la Foire Aux Questions et notamment le numéro 6 (cité [FAQ]).

Comme la brochure [B] comporte plus de 260 pages, il n'est peut-être pas inutile de fournir ici des éléments de réponse concernant précisément les questions posées dans l'article de Pierre Dolain.

Des réponses

D'une manière générale, le groupe Géométrie n'est pas en désaccord avec l'auteur de l'article, sauf sur le point de la définition des triangles isométriques.

Les mots

Notons d'abord que l'auteur de l'article ne met pas en cause l'utilité des cas d'isométrie (ou d'égalité) des triangles, qui est pourtant le point qui semble faire débat parmi les professeurs et sur lequel le groupe Géométrie a beaucoup travaillé.

Pour une étude précise de ce point, avec des arguments détaillés sur l'intérêt de l'usage des cas d'isométrie, voir [B] Ch. 4 II p.50. Sur les mots utilisés (égaux, isométriques), voir [B] Ch. 1 p. 18 ou [FAQ] §1. Nous n'avons pas de divergence avec l'auteur de l'article là-dessus.

Comment dire les choses

Commençons par les objections de l'auteur de l'article sur la formulation de la définition des triangles égaux et des cas d'égalité.

Il y a d'abord le mot superposable. C'est vrai que ce mot n'a pas un sens mathématique précis, ou plutôt qu'il ne peut en avoir un sans le recours à des notions qui ne sont pas vraiment au programme du collège. Nous pensons toutefois qu'il peut être utile, voir plus loin le paragraphe qui concerne le choix de la définition.

La principale difficulté de Jeanne semble être l'apprentissage par cœur des énoncés. Mais, plutôt que l'apprentissage mot à mot d'un théorème, il nous semble plus important de savoir l'utiliser en étant capable d'en reconnaître les hypothèses et les conclusions, notamment sur une figure. C'est d'autant plus vrai lorsque l'énoncé donné n'est pas exempt d'imprécision ou d'ambiguïté. Là-dessus nous sommes en accord avec l'auteur de l'article.

Un autre point d'accord concerne l'usage des mots pour donner la définition et les énoncés des théorèmes concernant les cas d'égalité. C'est vrai que, tels qu'ils apparaissent dans le cours de l'élève, ils sont ambigus. Par exemple, quand on dit que deux triangles ont deux côtés égaux, on peut, avec un zeste de mauvaise foi, comprendre qu'il s'agit de deux triangles isocèles (l'égalité entre côtés est-elle interne aux triangles ou entre les deux ?). Pour supprimer cette ambiguïté on utilisait autrefois des expressions comme égaux chacun à chacun mais elles ne sont guère plus parlantes.

Nous sommes aussi d'accord, à 100 % (au moins !), avec l'auteur de l'article pour adosser ces résultats à des figures emblématiques qui permettent de les comprendre. C'est le cas dans le cours de Jeanne. C'est un point indispensable et ce dessin doit être codé de manière à faire apparaître les sommets et les côtés homologues (notion essentielle et souvent passée sous silence dans les manuels).

De ce point de vue, il y a un autre élément, sur lequel le groupe IREM insiste beaucoup, et qui n'est pas repris — semble-t-il — dans le cours de Jeanne, c'est l'usage des sigles **CAC**, **ACA** et **CCC** pour décrire ces théorèmes, abréviations de côté-angle-côté, angle-côté-angle et côté-côté-côté. C'est un moyen très parlant de retenir les résultats et il mène aussi au moyen pratique de les utiliser qui consiste à mettre l'un sous l'autre les sommets homologues, ce qui permet à la fois de repérer les hypothèses et les conclusions, voir ci-dessous.

Donner un énoncé dépourvu d'ambiguïté n'est pas facile si on tient à le donner sans nommer les sommets.

Voici deux propositions :

> **Cas d'égalité ACA**
> Si deux triangles sont tels que deux angles du premier sont égaux à deux angles du deuxième et que les longueurs des côtés qui joignent les sommets de ces angles sont égales, les triangles sont égaux.
>
> **Cas d'égalité CAC**
> Si deux triangles ont un angle égal et que les côtés qui entourent cet angle dans un triangle ont la même longueur que ceux qui entourent l'angle égal dans l'autre triangle, ces triangles sont égaux.

Je considère, pour ma part, que ces énoncés sont bien lourds et que, si l'on veut donner un énoncé sans ambiguïté, le plus simple est de **nommer** les choses. Le cas d'égalité **CAC** devient alors :

> **Théorème**
> Soient ABC et $A'B'C'$ deux triangles. On suppose qu'on a les égalités de longueur $AB = A'B'$ et $AC = A'C'$ (deux côtés égaux) et $\widehat{BAC} = \widehat{B'A'C'}$ (les angles compris entre les côtés égaux sont égaux). Alors les triangles sont égaux (ou isométriques) et l'on a aussi $BC = B'C'$, $\widehat{ABC} = \widehat{A'B'C'}$ et $\widehat{ACB} = \widehat{A'C'B'}$.

Remarques

- Nous retenons à dessein le mot « théorème », les cas d'égalité sont des théorèmes, voir la discussion sur la définition plus loin.
- **Attention**, tous les collègues du groupe IREM ne sont pas d'accord sur ce fait de nommer les sommets, par crainte que les élèves ne sachent pas ensuite faire l'adaptation aux diverses situations où les noms des points seront différents. On peut penser cependant que le gain de clarté dans l'énoncé du théorème l'emporte sur cet inconvénient [1] . Mais c'est aussi pourquoi nous avons choisi, dans l'énoncé du théorème, de paraphraser les écritures en symboles, qui sont sans ambiguïté, par des mots qui les expliquent, par exemple le fait que l'angle égal soit situé entre les côtés égaux.
- Sur ce dernier point, pour le cas **CAC**, le fait que l'angle soit compris entre les côtés est important (voir l'analyse de [B] Annexe §9 p. 246). Pour **ACA** en revanche, à cause de la somme des angles du triangle, il n'est pas nécessaire que le côté soit entre les angles.
- Comme on l'a dit, la disposition des noms des triangles l'un sous l'autre :

  $$\begin{array}{c} ABC \\ A'B'C' \end{array}$$

  fournit un procédé sémiotique qui permet de repérer aisément les hypothèses et les conclusions du théorème sans être obligé de revenir toujours à la figure et cela vaut dès qu'on a repéré les éléments homologues. Pour un exemple d'application pratique, voir l'exemple donné ci-dessous.

Démontrer les cas d'égalité ?

L'auteur de l'article l'évoque : *Je ne sais pas si à ce stade une démonstration est pertinente*.

Nous sommes bien d'accord sur ce point, d'autant qu'il n'est pas clair du tout de savoir comment on peut prouver les cas d'égalité ! Cela peut sembler contradictoire avec ce qui a été dit plus haut puisqu'il s'agit de théorèmes, donc des assertions que l'on doit pouvoir démontrer. Soyons donc précis.

- **L'histoire d'abord.** Le cas d'égalité **CAC** est la proposition 4 du livre I des Éléments d'Euclide [2] et il y a une « démonstration ». Mais cette démonstration n'en est pas une car Euclide utilise une notion qu'il n'a pas définie auparavant : *...si l'on appliquait le triangle ABC sur $A'B'C'$...*

  C'est un point connu depuis longtemps et Hilbert dans sa refonte des Éléments d'Euclide en 1900 en est tellement conscient qu'il prend le cas **CAC** comme axiome, solution correcte, mais brutale.
- **Avec les outils modernes et notamment les transformations,** il n'y a plus de difficulté, les cas d'égalité sont des critères de transitivité : il existe une isométrie envoyant un triangle ABC sur $A'B'C'$ si et seulement si on a l'une des trois propriétés **CAC**, **ACA** ou **CCC**. Là-dessus, aucun doute, mais sauf à revenir à l'époque des maths modernes, pas de possibilité de faire cela au collège. En revanche, que les professeurs aient ce point de vue en arrière-plan nous semble utile.
- **Que faire au collège ?** Il y a une idée, tentante, qui consiste à prouver, disons **CAC**, en utilisant la symétrie axiale que l'on étudie en sixième.

  Une première objection c'est que cela requiert une manipulation ensembliste de la symétrie qui n'est pas vraiment dans l'air du temps à ce niveau.

  Il y en a une seconde, bien plus sérieuse. En effet, pourquoi donner une preuve des cas d'égalité, sinon par souci de rigueur et de cohérence ? Or, se ramener à la symétrie ne fait que déplacer le problème car les propriétés de cette transformation sont admises en sixième (et pas tout à fait évidentes à prouver).
- **Notre proposition consiste à revenir à Euclide et à ce qu'on faisait autrefois** : transporter un triangle sur l'autre en faisant d'abord coïncider un sommet, puis un côté, etc. Cela se fait très bien avec des triangles en carton sur un tableau, ou avec GeoGebra.

  Bien sûr, ce n'est pas une démonstration, et il faut que les professeurs en soient conscients, mais c'est une argumentation expérimentale, très convaincante pour les élèves.

  C'est ici qu'apparaît le mot « superposable ». On peut commencer par définir intuitivement les triangles isométriques (ou superposables) comme deux triangles obtenus l'un à partir de l'autre par glissement ou retournement.

  Ces mots n'ayant pas été définis précisément, cette définition reste imprécise mais on peut la rendre rigoureuse, ainsi que la preuve d'Euclide, en ajoutant un axiome d'homogénéité du plan. Savamment il s'agit de l'existence d'un groupe de « mouvements » qui soit simplement transitif sur les drapeaux. Voir là-dessus [B] Annexe 1 [3] où l'on explique cette idée.

  Là encore, il est utile que les professeurs aient réfléchi à ce point, pas si éloigné de l'intuition qu'on pourrait le croire. Par exemple : que signifie le fait que deux longueurs sont égales, sinon, au fond, qu'on peut amener l'une sur l'autre par un mouvement, une isométrie,...

La définition

C'est le point sur lequel nous avons une vraie divergence avec l'auteur de l'article. Il dit : *Pour revenir à la définition des triangles égaux en classe de 4e, le mieux serait (à mon avi de prendre l'une des trois propriétés et de dire que les deux autres sont équivalentes. Personnellement je choisirais comme définition la propriété 3.*

Deux points de désaccord. D'abord, si l'on veut vraiment utiliser les cas d'égalité c'est san doute mieux de les étudier en cinquième. Surtout, nous ne sommes pas d'accord avec le f de donner la définition de triangles égaux comme des triangles ayant leurs trois côtés éga (comme le font beaucoup de manuels). Notre proposition est de dire, comme dans le cour de Jeanne, que deux triangles sont isométriques s'ils ont leurs côtés deux à deux de mêm longueur et leurs angles deux à deux égaux. Voir la discussion sur ce sujet dans [B] p. 19 ou [FAQ].

Nos arguments sont les suivants.

Comme on l'a dit, le principe mathématique qui sous-tend cette position est que les cas d'isométrie sont des critères de transitivité : étant donnés deux triangles, à quelles conditions existe-t-il une isométrie qui envoie l'un sur l'autre ? Bien entendu, au collège cette déf nition via les isométries n'est pas raisonnable et c'est pourquoi nous proposons un compromis.

On peut commencer par définir intuitivement les triangles isométriques (ou superposables) comme deux triangles obtenus l'un à partir de l'autre par glissement ou retournement. Une conséquence de cette définition, que l'on peut faire constater aux élèves expérimentalemen avec du papier calque, c'est qu'alors ces triangles ont **tous** leurs éléments (angles et côtés) égaux et prendre cela comme définition.

On a alors trois « cas d'égalité » **CAC**, **ACA**, **CCC** qui assurent que deux triangles sont isométriques si **trois seulement** de leurs invariants, convenablement choisis, sont égaux. Ces trois critères, à notre avis, doivent être mis sur le même plan et aucun n'est légitime pour être pris comme définition, tous trois sont des théorèmes, dont la conclusion est l'égalité de **tous** les angles et de **tous** les côtés. C'est ainsi qu'ils sont utilisés dans la pratique et c'est cela qui justifie leur intérêt.

Peut-être les collègues qui définissent l'isométrie avec les seuls côtés pensent-ils ainsi s'épa gner un énoncé (le cas **CCC** devient trivial). Mais c'est une illusion. En effet, si l'on prend cette définition on a besoin d'un **théorème supplémentaire** qui assure que deux triangles isométriques ont les mêmes angles.

Enfin, un autre argument fort pour rejeter la définition avec seulement les côtés, est la gén ralisation aux polygones de plus de trois côtés. Dans le cas des quadrilatères par exemple, l'égalité des côtés ne suffit plus à assurer l'isométrie (penser à un carré et un losange avec des côtés de même longueur).

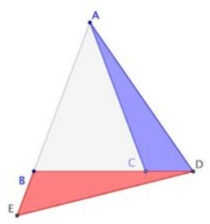
Sommets homologues : un exemple

Cet exercice est détaillé dans [B]. On l'évoque ici seulement pour préciser la notion de sommets homologues. L'énoncé est le suivant :

Un triangle ABC est isocèle avec $AB = AC > BC$.

On prolonge les côtés, comme sur la figure ci-contre, en D et E avec $BE = CD = AB - BC$.

Montrer que ADE est isocèle en D.



Il s'agit de montrer qu'on a $DA = DE$. Le principe d'utilisation des cas d'égalité est **d'incorporer** les éléments cherchés dans deux triangles qui, à l'œil, ont l'air d'être égaux. Ici, on voit bien les triangles en question, qui sont [4] ACD et BDE que l'on a coloriés en rouge et bleu.

Le point crucial est de repérer les éléments homologues ce qui se fait en regardant sur la figure. Il y a d'abord les angles obtus en C et B, de sorte que ces points se correspondent. Il y a ensuite les segments « courts » issus de ces points, c'est-à-dire $[CD]$ et $[BE]$, de sorte que D correspond à E et il reste A qui correspond à D.

L'ordre des sommets homologues des triangles est donc CDA et BED ce qu'on écrit, comme il a été dit, en mettant les triangles l'un sous l'autre :

$$\begin{matrix} CDA \\ BED \end{matrix}$$

On peut alors montrer que les triangles sont égaux (c'est le cas **CAC** avec $CD = BE$, $CA = BD$ et $\widehat{DCA} = \widehat{EBD}$) et en déduire la conclusion cherchée.

On renvoie à [B] pour toutes précisions sur cet exercice et pour une discussion sur les mérites comparés de cette preuve et d'autres qui utilisent les transformations.

Notes

[1] C'est une difficulté incontournable en mathématiques de devoir souvent établir un dictionnaire entre l'énoncé d'un théorème et son cadre d'application.

[2] NDLR : pour une personne voulant consulter « les Éléments », elle pourra se référer à la traduction commentée de Bernard Vitrac que l'on trouve sur le site academia.edu ; **attention**, ne pas cliquer sur les boutons proposant de télécharger le document mais aller plus bas sur cette page car il se trouve dans la partie nommée « Related Papers » ; la proposition 4 se trouve à la page 200 de l'ouvrage de Bernard Vitrac.

[3] En attendant le travail que je suis en train de rédiger sur ce point. Parution annoncée pour 2050... Voir aussi mon site sur ces questions de transitivité

[4] On a fait exprès de ne pas les nommer en respectant l'ordre dans un premier temps.

CHANTIERS DE PÉDAGOGIE MATHÉMATIQUE

LES MURS PÉDAGOGIQUES AU COLLÈGE

Engager les élèves dans leur processus d'apprentissage

2e partie

Article mis en ligne le 8 juillet 2024

par Khaoula Romdhane

Cette approche s'inscrit dans le paradigme constructiviste de l'apprentissage, où les élèves sont acteurs de la construction de leurs connaissances. Elle favorise également le développement de compétences transversales telles que la communication, la pensée critique et la créativité.

Consultez également notre article du n°199 des Chantiers paru en décembre 2023.

Sommaire

Introduction

L'enseignement des mathématiques, discipline souvent perçue comme aride et complexe, nécessite des approches pédagogiques innovantes pour stimuler l'engagement et la compréhension des élèves. L'utilisation de tableaux blancs accrochés aux murs de la salle de classe, également appelés murs pédagogiques, se révèle être une méthode efficace pour favoriser la collaboration, la réflexion critique et l'apprentissage actif des élèves.

Cet article présente un retour d'expérience détaillé sur l'intégration de cette technique dans un environnement éducatif.

Contexte et Méthodologie

La mise en place des murs pédagogiques s'inscrit dans une démarche visant à encourager le travail collectif et l'interaction entre les élèves. Dans le cadre de cette expérience, plusieurs tableaux blancs ont été installés sur les murs de la salle de classe, offrant ainsi aux élèves des espaces dédiés pour travailler ensemble sur la résolution des problèmes mathématiques en classe de 4e.

Les séances de travail ont été organisées de manière à ce que les élèves, regroupés en petites équipes, puissent se déplacer librement dans la salle et utiliser les tableaux blancs pour discuter, écrire, et résoudre les problèmes posés. Pour ma part , en tant que facilitatrice, je circule entre les groupes pour fournir des orientations, poser des questions stimulantes et s'assurer que chaque élève participe activement.

Observations et Résultats

L'utilisation des murs pédagogiques a engendré plusieurs effets positifs que j'ai pu constater :

1. **Augmentation de l'engagement des élèves**
   Les élèves se sont montrés plus impliqués dans les activités de classe. La possibilité de travailler debout et de se déplacer a contribué à une diminution de la passivité souvent observée dans des configurations de classe plus traditionnelles.
2. **Renforcement de la collaboration**
   Les murs pédagogiques ont favorisé un environnement propice à la collaboration. Les élèves ont été amenés à échanger leurs idées, à argumenter leurs points de vue et à co-construire des solutions. Ce travail en groupe a également permis de développer des compétences interpersonnelles essentielles.
3. **Amélioration de la compréhension**
   Travailler sur des tableaux blancs a permis aux élèves de visualiser leurs démarches et de corriger rapidement leurs erreurs. J'ai observé une meilleure assimilation des concepts mathématiques, grâce à la possibilité de voir et de manipuler les problèmes de manière concrète.
4. **Dédramatisation de l'erreur**
   Mettre l'erreur au service de l'apprentissage en mathématiques permet aux élèves de développer une compréhension plus profonde des concepts en analysant et en corrigeant leurs propres fautes, transformant ainsi chaque erreur en une opportunité d'apprentissage.
5. **Développement de l'autonomie**
   Les élèves ont acquis une plus grande autonomie dans la résolution de problèmes. Les murs pédagogiques ont servi de support pour expérimenter différentes stratégies de résolution, sans la crainte de faire des erreurs.

Limites et Défis

Malgré les avantages indéniables, l'utilisation des murs pédagogiques comporte également quelques défis :

1. **Gestion de l'Espace et du Matériel**
   L'installation de plusieurs tableaux blancs requiert une salle de classe suffisamment spacieuse et une gestion rigoureuse du matériel. Il est essentiel de veiller à ce que tous les élèves aient un accès équitable aux ressources.
2. **Encadrement et Suivi**
   Pour maximiser l'efficacité de cette méthode, un encadrement actif de la part de l'enseignant est nécessaire. Cela demande une vigilance constante pour s'assurer que tous les groupes progressent et que chaque élève participe.
3. **Adaptation Pédagogique**
   L'intégration des murs pédagogiques nécessite une adaptation des pratiques pédagogiques traditionnelles. L'enseignant doit être prêt à adopter une posture plus flexible et à repenser ses méthodes d'évaluation.

Conclusion

L'expérience de l'utilisation des murs pédagogiques en cours de mathématiques montre que cette approche favorise un apprentissage actif, collaboratif et dynamique. Les résultats observés indiquent une amélioration significative de l'engagement, de la compréhension et de l'autonomie des élèves.

Cependant, pour garantir le succès de cette méthode, une préparation minutieuse et un encadrement adapté sont indispensables. L'intégration des murs pédagogiques représente une avancée prometteuse vers des pratiques éducatives plus interactives et inclusives, répondant aux besoins variés des apprenants.

Le Salon Culture et Jeux Mathématiques

Flamme mathématiques

Article mis en ligne le 8 juillet 2024

par Stéphanie Doret Guerre

Sommaire

Le salon 2024

Le Salon Culture et Jeux Mathématiques fêtait cette année ses 25 ans avec le thème **Flamme mathématiques** et comme marraine Aurélie Jean.

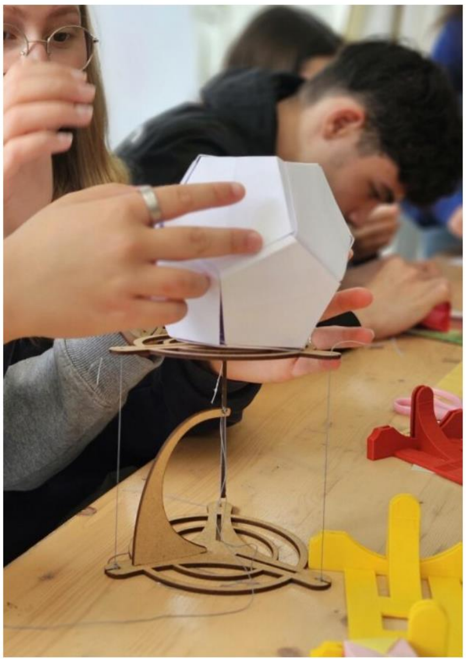
Le Salon 2024 a accueilli, du 23 au 26 mai 2024, d'abord les scolaires sur les deux premiers jours puis le grand public le week-end. Associations, universités, sociétés savantes, toute la communauté mathématique voisine de l'APMEP était mobilisée pour faire vivre les mathématiques autrement auprès des visiteurs.

J'ai pris l'habitude depuis quelques années d'y amener mes élèves de Seconde, cette sortie arrivant comme point de clôture d'une année scolaire.

Gérer l'inscription

Le programme des activités scolaires étant publié sur le site de Salon, il a fallu choisir pour chacun de mes groupes composés de six à huit élèves des ateliers parmi ceux proposés. J'ai ainsi concocté à chaque groupe un programme sur mesure avec l'envie de les faire visiter des stands aux destinations variées : jeux, réflexion sur les stratégies de jeux, origamis, simulations, conférences, débats, etc.

Je regrette de ne pas avoir pu trouver des créneaux pour des exposants que j'ai l'habitude de visiter, comme celui de la fédération française de Bridge, celle de Mah-jong ou encore l'Awale du PACA mais cela a alors été l'occasion d'en découvrir de nouveaux tout aussi pertinents.



Une journée chargée

Au programme de la matinée cuvée 2024, pour les deux groupes que j'accompagnais, le stand Science Ouverte pour réaliser des tétraèdres supports au triangle de Sierpinski et dodécaèdres en origami modulaire. Les élèves se sont ensuite partagés entre le stand Duel de mages, jeu de cartes sur le thème des fractions accessible dès l'année de seconde par les élèves et le groupe Jeux de l'APMEP pour une partie de « 6 qui prend » sur le stand éponyme.

L'après-midi, ces groupes ont également été accueillis par le CIJM pour pratiquer et aiguiser leurs stratégies au Jeu de Hex et poursuivre leur réflexion sur l'origami avec cette fois des pyramides dans le but d'étudier le volume d'un rhomboèdre. Enfin, ils se sont retrouvés sur le stand de l'IREM de Caen pour jouer à Jetskill, l'un des nombreux jeux créés par le groupe Jeux2maths.

Si je ne peux témoigner de la richesse de la visite pour mes autres élèves de la classe, je peux néanmoins lister les stands que j'avais sélectionnés, soit parce que je les connais ou soit les contenus me semblaient correspondre à mes attentes :

- **Geekoviz**
  jeu de cartes Kangoun ;
- **Les Maths En Scène**
  découverte des activités et jeux de codage ;
- **Jolies maths**
  jeu sur le codage en binaire ;
- **Université Paris Cité**, sur l'espace Recherche
  jeux et activités proposés par Mathilde Herblot ;
- **Palais de la découverte**
  casse-têtes et jeux de réflexion ;
- **Promino**
  jeu de dalles qui s'avère être un excellent support pour travailler le repérage dans l'espace dès le primaire.

Je peux tout de même attester des mines ravies des élèves suite à leur exploration du Salon, tout comme celles des collègues les accompagnant. Comme chaque année, la sortie au Salon Culture et Jeux mathématiques a bien rempli sa promesse !

Rencontres au pays des maths

Article mis en ligne le 8 juillet 2024
dernière modification le 6 juillet 2024

par Pierre Dolain

CHANTIERS DE PÉDAGOGIE MATHÉMATIQUE

Une conférence au Musée

La conférence Rencontres au pays des maths a eu lieu comme prévu au Musée des Arts et Métiers à Paris : pour y assister il a fallu s'inscrire en se connectant au préalable sur la billetterie du Musée où, après avoir créé un compte en y indiquant un certain nombre de données personnelles, Nom, prénom, adresse etc. (cela ne va pas jusqu'à la taille, le poids et la couleur des yeux), y avoir créé un mot de passe, j'ai été en mesure d'acquérir pour la somme modique de 0 (zéro) euros un billet d'entrée à la conférence, billet permettant aussi dans le temps disponible de visiter les collections du musée.

La conférencière

Sur le site du musée, on pouvait lire quelques mots de présentation de la conférencière :

> Agnès Rigny est coach et psychopédagogue spécialisée dans les blocages en maths. Ancienne élève de l'École Normale Supérieure, agrégée de mathématiques et titulaire d'un DEA d'informatique, elle a d'abord exercé comme enseignante en classes préparatoires. Elle est également artiste et autrice, ses recherches artistiques portent en particulier sur comment faire dialoguer l'Art et les Mathématiques.

La conférence

Agnès Rigny nous a présenté successivement l'histoire de trois mathématiciens :

- **Andrew Wiles**
  auteur de la démonstration du théorème de Fermat,
- **Sofia Kovalevskaïa**
  essentiellement comme autrice de nouvelles méthodes en mécanique rationnelle à partir de la rotation d'un solide en mouvement,
- **Srinivasa Ramanujan**
  mis en orbite par Hardy.

Le tout me semble à la portée d'un public pas spécialement cultivé en mathématiques. Pour chacun des personnages elle a insisté sur ce qui en faisait un cas particulier : pour **Andrew Wiles** une obsession l'animant depuis son enfance et le travail solitaire pour atteindre son but, pour **Sofia Kovalevskaïa** le fait d'être la première femme docteure en mathématiques, pour **Srinivasa Ramanujan** sa jeunesse et son origine ethnique et sociale.

Je n'en dis pas plus sur les trois personnages présentés car comme les « Chantiers » sont optimisés pour la lecture en ligne j'y ai mis des liens vers des pages qui en parlent bien mieux que je ne le ferais.

Compte tenu de la spécialisation d'Agnès Rigny présentée comme personne ressource pour réconcilier des réfractaires aux mathématiques, je m'attendais à entendre des choses à ce sujet au cours de la conférence. Je n'y ai rien entendu de tel. Mais j'ai écouté avec plaisir l'histoire de ces trois mathématiciens que je connaissais par ailleurs et qui était racontée ici avec un talent indéniable.

Une chaîne YouTube

Agnès Rigny anime la chaîne YouTube « Agnès Rigny Arts et Maths » qui vous permettra d'avoir diverses ressources, notamment en ce qui concerne les blocages en mathématiques, les cartes mentales, les tables de multiplication…

Un ruban de Möbius

Article mis en ligne le 8 juillet 2024

par Michel Suquet

CHANTIERS DE PÉDAGOGIE MATHÉMATIQUE

J'ai écrit cet article en 2016 pour le site de mon collège et je le rediffuse dans les Chantiers car je trouve que l'objet remarquable dont il est ici quetion mérite une plus ample diffusion.

Et c'est aussi l'occasion de mentionner la réalisation de formes plus ou moins simples à l'aide de tickets de métro.

Un objet insolite

Voici un objet géométrique insolite qui est une œuvre d'art.

Cet objet m'a été présenté et a été fabriqué par Nicole Toussaint et il a été imaginé et conçu par Jean Fromentin à l'aide d'environ 250 tickets de métro. Nicole Toussaint et Jean Fromentin participent au groupe jeux et mathématiques de l'APMEP.

Avec des tickets de métro

Si vous voulez, vous aussi, fabriquer cet objet, il faudra vous armer de patience et réunir préalablement environ 250 tickets de métro, ce qui est une manière artistique de recycler ces petits bouts de carton [1] que les usagers du métro ou du RER jettent une fois leurs voyages achevés : allez vous balader à la sortie d'une station pour en récupérer le nombre nécessaire 😉

La forme d'un ticket de métro parisien [2] est un rectangle de dimensions 30 mm par 66 mm et son épaisseur est de 0,27 mm. C'est donc en réalité un pavé droit ! Et son poids est de 0,5 g. Ainsi, l'objet réalisé pèsera environ 125 g.

Des pliages en 3 parts inégales

La première étape est de plier chaque ticket en 3 parts inégales pour former le module de base (vous verrez que la précision du pliage n'est pas fondamentale) :

Et d'en plier encore et encore… 250 environ (heureusement que la précision n'est pas recherchée, juste un zeste de patience…).

Ensuite, la deuxième étape est de les assembler en les imbriquant comme ceci :




Ce qui vous donnera un long prisme à base presque carrée qu'il faudra torsader pour obtenir un joli effet :


Note technique : vous avez sans doute remarqué que la partie centrale du module de base n'est pas un carré mais qu'elle en est très proche (30 mm par 33 mm). Cette différence de quelques millimètres procure plus de souplesse à l'ensemble : l'assemblage en est facilité, ainsi que la réalisation d'une torsade de plusieurs tours.

Enfin, dernière étape, vous assemblerez les deux modules aux extrémités :



Un ruban... de Möbius

L'objet en main, il ne vous restera plus qu'à découvrir toutes ses propriétés dont la plus surprenante est qu'il n'y a qu'une seule face [3] ! Comme un ruban de Möbius.

Origami et tickets de métro

Il est possible d'obtenir d'autres formes plus simples avec des tickets de métro : tétraèdre, cube,...



Pour le tétraèdre, il suffit de 2 tickets comme nous le montre Mickaël Launay :

Faire un tétraèdre en tickets de métro — Origami géométrique

Et pour un cube, 12 tickets peuvent être mobilisés :

Et pour un cube, 12 tickets peuvent être mobilisés :

Origami — Cube en tickets de métro

Notes

[1] savez-vous, d'ailleurs, quel logo a été associé au recyclage des matériaux ?

[2] mais sans doute d'autres tickets de transport conviendront.

[3] en fait, cela dépend de son torsadage...

Avis de recherche

Article mis en ligne le 8 juillet 2024
dernière modification le 6 juillet 2024

par Alain Bougeard, Michel Suquet

Sommaire

Avis de recherche du n°199

Nous vous avions proposé un problème très algébrique en apparence :

1. Sauriez-vous résoudre le système suivant, système de 3 équations à 3 inconnues ?
$$\begin{cases} (x+y)^2(xy-128)+xy^2z &= 0 \\ (y+z)^2(yz-81)+x^2yz &= 0 \\ x^2-y^2+z^2 &= 0 \end{cases}$$
2. À quoi peut bien servir cette résolution ?

Suite de la solution de cet avis de recherche

Notre collègue Serge Segor avait donné le début de sa solution en faisant intervenir un paramètre t et il était question de résoudre dans $[-\pi, \pi]$ l'équation :

$$\cos t\,(1+\sin t)\left(\frac{1}{\sin t}+\frac{1}{(\cos t+1)^2}\right) = \left(\frac{4}{3}\right)^4$$

Notre collègue nous avait réservé la suite de sa solution pour ce numéro des Chantiers mais comme elle n'est pas encore bien ajustée, on vous la prépare pour la rentrée. Vous avez donc du temps pour peaufiner votre solution et nous la proposer.

Nouvel avis de recherche

Un peu de géométrie pour les vacances que l'on vous souhaite reposantes et agréables. Sortez et astiquez vos compas et règles, graduées ou tellement usées qu'il n'y a plus les graduations ; et espérons que votre compas ne s'est pas rouillé, ce qui ajoutera une situation à explorer…

Un cercle est donné : il est assez simple de construire un triangle équilatéral inscrit, à l'aide du compas et de la règle ; la méthode de la rosace chère au cœur des écoliers saura vous guider.

Mais cette construction est-elle possible à l'aide de la règle seule ?

Question subsidiaire : la construction est possible à l'aide de la règle à bords parallèles (ce qui est le cas des règles vendues dans le commerce : leurs deux bords sont parallèles), saurez-vous la trouver ?

NB : on pourra explorer les situations selon que le centre du cercle est donné ou pas.

Si vous avez des problèmes à soumettre à la sagacité de nos lecteurs et lectrices, ainsi que des compléments sur des avis précédents, écrivez-nous à l'adresse des problèmes des Chantiers.

Comment contribuer aux Chantiers ?

Article mis en ligne le 2 octobre 2019
dernière modification le 26 octobre 2023

par Le Comité de la Régionale

Pour contribuer aux Chantiers de Pédagogie Mathématique, c'est très simple : vous nous faites parvenir un texte avec des liens et des images sur un thème de votre choix.

Cela doit concerner évidemment les mathématiques, *de la maternelle à l'université*, que ce soit d'un point de vue pédagogique ou culturel. Une consultation des différents numéros publiés vous montrera la richesse et la diversité des thèmes abordés.

Partager, échanger, informer, susciter des réflexions et des débats font partie des objectifs des Chantiers ; et il n'est pas nécessaire d'être adhérent à l'APMEP pour contribuer.

À vos plumes numériques !