
SOMMAIRE

Editorial	3
<i>Des laboratoires de mathématiques</i>	5
Thierry DIAS, Adrien FERREIRA DE SOUZA, Jimmy SERMENT Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud, Lausanne, Suisse	
<i>Problème d'Apollonius, crop circle et fakenews</i>	30
Emmanuel CLAISSE, Irem de Lorraine	
<i>Rubrique Clé en mains :</i>	
<i>L'intervention conjointe en accompagnement personnalisé français – mathématiques en classe de sixième.</i>	
<i>Séquence n° 1 : des lettres et des chiffres</i>	65
Cécile NIGON et Anthony SIMAND, Irem de Lyon, Anne MERLO, professeure de lettres classiques,	
<i>Rubrique Parutions</i>	78
<i>Rubrique Multimedia</i>	81
ADIREM	90
Hommages à Paul Louis Hennequin et André Antib	
<i>Vie des IREM</i>	94
Appel à contribution pour le numéro spécial <i>L'oral en mathématiques</i> d'octobre 2023 Consignes pour soumettre un article	
<i>Rubrique Agenda</i>	97
Abonnements, réabonnements	98
Liste des Irem	99
Sommaire du prochain numéro	100

EDITORIAL

Dans ce numéro 127, le lecteur trouve deux articles, un texte *Clé en mains*, une rubrique : quatre documents bien différents mais qui tous parlent de dispositifs pédagogiques, de modalités d'enseignement où l'élève devient actif dans son apprentissage. Beaucoup d'éditoriaux de Repères Irem auraient pu commencer ainsi car c'est évidemment le souci de chaque enseignant de trouver les moyens de mettre les élèves en mouvement et d'étudier ce qu'il se passe quand ils le sont ; les articles de Repères Irem reflètent naturellement cette préoccupation. Ainsi, ce numéro est aussi un trait d'union avec plusieurs de ses prédécesseurs.

Le premier article, *Des laboratoires de mathématiques*, parle de la mise en place de tels lieux dans le canton de Vaud (Suisse) ; le cadre didactique dans lequel ils s'inscrivent, ainsi qu'un exemple très concret de réalisation menée à bien en son sein, y sont décrits. Comme en réponse à l'éditorial du numéro spécial consacré à ce sujet en 2020 (120), les auteurs reprennent la genèse du concept de laboratoire de mathématiques et soulignent son enracinement dans l'aspect expérimental des mathématiques. Les laboratoires de mathématiques dont il est question dans cet article sont destinés aux élèves, pour qu'ils puissent expérimenter, étudier et construire des objets mathématiques par eux-mêmes. Ils sont donc très différents de ceux qui se sont montés en France suite au plan

Villani-Torossian ; les auteurs montrent qu'ils partagent cependant avec eux le volet formation continue des enseignants avec le renforcement du travail en équipe pédagogique, ici du type *lesson studies*. L'exemple donné est la construction d'un dodécaèdre géant dans lequel les élèves recherchent ensuite des polygones et les représentent en tendant des fils de laine entre les sommets identifiés. Cette réalisation impressionnante montre à quel point la géométrie est une mine inépuisable d'activités concrètes riches et réjouissantes.

Le deuxième article, *Problème d'Apollonius, crop circle et fakenews*, en montre un deuxième exemple, spectaculaire dans tous les sens possibles puisqu'il débouche sur la construction de quelques termes d'une suite des cercles tangents à deux cercles géants dans un champ de Lorraine. Au delà du contexte, qui a son importance et que le lecteur est invité à découvrir, cet article de Claisse montre le travail mené pendant presque deux ans dans l'atelier Mathenjeans du lycée Marguerite de Verdun sur le problème d'Appolonius. Comme le dit l'auteur, il prolonge son article publié dans le numéro spécial de Repères Irem consacré aux Mathématiques en plein air (124), sur la forme (atelier Mathenjeans) comme sur le fond (problème des trois cercles d'Appolonius) ; on pourrait ajouter qu'il le prolonge et l'approfondit aussi sur la nature de l'activité mathématique elle-même : tâton-

EDITORIAL

ner, rechercher des solutions et les construire rigoureusement avec les outils classiques de la géométrie, puis poursuivre ce travail à l'aide de la géométrie dynamique, expérimenter de nouvelles pistes en découvrant l'inversion, pour finir par créer une macro spécifique de GeoGebra qui répond à la question initiale (macro "cercle tangent à trois cercles donnés"). Outre les multiples illustrations produites avec GeoGebra, l'article expose le contexte historique de ce problème, y décrit l'ensemble des cas répertoriés avec leur(s) solution(s), en parallèle de ce qui a été traité par les élèves, définitions, preuves des résultats établis par les élèves et présentation de la macro GeoGebra, pour finir par les détails pratiques de la réalisation grandeur nature des cercles. C'est donc une expérience totale de recherche en mathématiques au lycée que propose ce deuxième article.

L'article de la rubrique *Clé en mains* de Merlo, Nigon et Simand décrit, lui, un dispositif destiné aux élèves de sixième du collège d'Urfé à Saint-Etienne de décroisement entre mathématiques et français pour « renforcer l'acquisition des savoirs fondamentaux et l'ouverture culturelle dans ces deux matières ». Les activités proposées portent sur le thème des signes pourrait-on dire : alphabet, ponctuation, chiffres et nombres. Au-delà du thème lui-même, choisi pour sa cohérence, et de l'objectif de renforcement, les auteurs-testeurs revendiquent deux autres buts qu'ils assignent au décroisement lui-même et plus précisément à sa façon, la co-animation : du point de vue des élèves, il s'agit de privilégier l'activité sur l'étiquette disciplinaire qu'elle porte du fait de l'organisation de l'enseignement au collège ; ici, réfléchir à l'histoire des chiffres n'est pas spécifiquement mathématique, comme celle de la ponctuation et du sens qu'elle donne n'est pas spécifique de

l'enseignement du français. L'espoir est de lever des obstacles à l'engagement des élèves dans les activités proposées. Du point de vue des enseignants, la préparation des séances communes amène à une collaboration qui renforce la cohésion de l'équipe pédagogique et la place de chacun en son sein, pour le bénéfice des élèves également. Dans l'esprit de cette rubrique, l'article propose les ressources prêtes à l'emploi accompagnées d'une analyse a priori, des objectifs de la séance et d'un premier retour d'expérience, tout ce qu'il faut pour que d'autres équipes s'en emparent à leur tour.

Ce numéro se termine par deux textes : la rubrique *multimédia* et l'appel à contribution pour le numéro spécial 132. La rubrique multimédia est prise en charge pour ce numéro par Martin de l'Irem de la Réunion. Il présente un site, curvica974.re, entièrement dédié aux géométries non euclidiennes. Il permet, par le biais de la manipulation dynamique directe en ligne de différentes configurations, de visualiser et comprendre ces géométries. Le travail colossal qu'il représente impressionne ; il faut aussi souligner l'importance de l'activité proposée par ce site, qui permet de s'appropriier des mathématiques – nouvelles pour beaucoup – par l'expérience sensible. La rubrique présente le site en détails et engage le lecteur à s'en saisir.

Pour finir, l'appel à contribution pour le numéro spécial *L'oral en mathématiques* d'octobre 2023 présente tous les aspects de la pratique de l'oral en mathématiques, une conclusion finalement logique à ce numéro puisque l'élève (ou le professeur d'ailleurs) se retrouve, dans l'activité orale, non seulement au centre, mais même littéralement sur le devant de la scène.

Frédérique Plantevin

PARUTIONS

Tous les articles de *Repères Irem*, du premier numéro jusqu'au dernier numéro paru, sont consultables et téléchargeables librement en ligne sur le site de *Repères Irem* (portail des Irem) à l'adresse suivante :

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique24>

PARUS dans les IREM

- ***Repères IREM***, N°126, mars 2022, revue des IREM publiée sous le patronage de l'Assemblée des directeurs d'IREM, Topiques éditions, Nancy, ISSN 1157-285X, diffusion-distribution Université Grenoble Alpes - IREM de Grenoble, CS 40700, 38058 Grenoble Cedex, (contacts : tél. +33 (0)4 76 51 44 06 ; Fax +33 (0)4 76 51 42 37 ; courriel irem-secretariat@univ-grenoble-alpes.fr).
- ***Enseigner la géométrie au cycle 4, comparer des triangles pour démontrer***, « Géométrie » de l'IREM de Paris, Brochure N°100, Exemplaire téléchargeable en libre accès sur le site des Publications de l'IREM de Paris à l'adresse <https://irem.u-paris.fr/>, ISSN : 0993-6947, novembre 2020
- ***Modélisation mathématique et activités économiques pour l'option « Mathématiques complémentaires » de Terminale***, Pierre Arnoux, Véronique Le Payen Poublan, Brochure de l'IREM d'Aix-Marseille, 2022

VIENT DE PARAÎTRE

Revue, bulletins, lettres d'information

- ***BGV-Bulletin grande vitesse de l'APMEP***, N°222, février 2022, édition en ligne, diffusion Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public, 26, rue Duméril, 75013 Paris, ISSN 0296-533X, Téléchargeable en libre accès au format PDF à partir de l'adresse : <https://www.apmep.fr/Le-BGV,7239>
- ***BGV-Bulletin grande vitesse de l'APMEP***, N°223, avril 2022, édition en ligne, diffusion Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public, 26, rue Duméril, 75013 Paris, ISSN 0296-533X, Téléchargeable en libre accès au format PDF à partir de l'adresse : <https://www.apmep.fr/Le-BGV,7239>
- ***Au fil des maths - Le bulletin de l'APMEP***, fil rouge : « Dites-le avec des images », N°543, Janvier-février-mars 2022, diffusion Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public, 26, rue Duméril, 75013 Paris, consultable en ligne à l'adresse : <https://afdm.apmep.fr/rubriques/sommaire/n542/>

NOUS AVONS LU ...

MathemaTICE, N°79, mars 2022,

Revue en ligne éditée par l'association Sesamath, consultable en ligne en libre accès à l'adresse Web : <http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique200> (contact : mathematice@sesamath.net)

Voici les articles du numéro :

- Bernard Ycart achève la série d'articles sur l'histoire des mathématiques qu'il a offerts à MathémaTICE depuis le numéro 73. Il pourra à l'avenir les compléter ponctuellement, ou répondre à des demandes. Il explore ici :
 - La préhistoire de l'informatique, structurée le long de trois axes : les algorithmes, les machines à calculer, les machines à penser ;
 - Les machines ayant accompagné la progressive automatisation des mesures, des calculs et du raisonnement ;
- Caroline Poissard et le groupe Marel de l'IREM de Brest analysent deux expériences d'ateliers mathématiques, en fin d'École primaire et en formation des professeurs des Écoles ;
- Anne Héam propose, pour les sections SNT/NSI, quatre activités « clé en main » de création et de manipulation de fichiers d'images en formats pgm et ppm, jusqu'à cacher une image en noir et blanc dans une image en couleur ;
- Antoine Houlou-Garcia dit son amour des mathématiques, souligne leur beauté et leur efficacité et les met en oeuvre dans le champ politique, un de ses nombreux centres d'intérêt ! ;
- Cédric Grolleau passe en revue les multiples possibilités qu'offre aux enseignants et à leurs élèves MathALEA de Coopmaths, l'exerciseur "couteau suisse". Il espère que de nombreux lecteurs de MathémaTICE en deviendront des utilisateurs occasionnels d'abord, experts ensuite ;
- Alain Busser plaide pour l'apprentissage des fonctions à travers l'usage du papier millimétré. La main, le bras, le corps enseignent au cerveau les subtilités et les pièges d'une notion très difficile (les enseignants en savent quelque chose...) : les courbes par points prédatent la notion de fonction de plusieurs millénaires soulignait Bernard Ycart dans cet article ;
- Patrice Debrabant place la machine de Turing au centre des questionnements mathématiques les plus fondamentaux (les 23 problèmes de Hilbert), mais en même temps il en propose plusieurs simulations (avec Scratch) pour asseoir la compréhension de son fonctionnement. Un article entre érudition et applications pratiques

Yves Ducl (Irem de Besançon)

PARUTIONS

MathemaTICE, N°80, mai 2022,

Revue en ligne éditée par l'association Sesamath, consultable en ligne en libre accès à l'adresse Web : <http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique200> (contact : mathematice@sesamath.net)

Voici les articles du numéro :

- Anne Heam passe en revue cinq activités visuelles avec le langage Python, portant sur les notions transversales de programmation de Seconde. Des activités « clés en mains » qui pourront être reprises aisément par les collègues enseignant à ce niveau, ou en SNT ;
- Sarah Maati offre aux lecteurs de MathémaTICE un article atypique et courageux. Elle y raconte ses souffrances d'élève et sa récente découverte de l'histoire des mathématiques, qui a métamorphosé sa perception et l'enseignement de cette discipline à l'École primaire ;
- Vincent Pantaloni partage sa passion pour GeoGebra (dont il est un ambassadeur) dans une interview avec Patrick Raffinat, où il aborde aussi la théorie mathématique du jonglage ;
- Mickaël Bosco s'interroge : « Apprendre en s'amusant, est-ce vraiment possible ? ». En guise de réponse, il présente un scénario pédagogique créé et mis en place au sein des deux années du cycle préparatoire intégré de l'École d'Ingénieurs Esaip, sur le campus d'Aix-en-Provence ;
- Basile Sauvage détaille dans cet article, une série d'activités d'informatique débranchée, construites ou adaptées par l'Irem de Strasbourg. Le concept commun est celui des arbres binaires, qui sont déclinés dans différentes activités, permettant d'aborder plusieurs concepts de la science informatique ;
- Jean-Yves Labouche a imaginé le projet `googlem@ths`, qui consiste en une série de problèmes avec des tâches complexes, dont l'élément déclencheur est une vue aérienne tirée de Google Maps ;
- Fabrice Houpeaux élabore une classe Matrice en Python 3, et en montre les utilisations (instanciation, opérations, tests d'appartenance et d'égalité, affichages...). L'article met en oeuvre la programmation orientée objet en Python 3 ;
- Patrice Debrabant réfléchit, dans ce second article qu'il consacre à la Machine de Turing, à la notion de complexité algorithmique. Celle-ci mesure la quantité de ressources (temps ou espace mémoire) consommée pour résoudre un problème. Là où la calculabilité détermine si on peut le faire en théorie, la complexité en précise le coût, autrement dit si on peut le faire en pratique. Ce déplacement de problématique conduit à des questions fondamentales dont la plupart sont ouvertes.

Yves Ducel (Irem de Besançon)