

---

## SOMMAIRE

---

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Editorial                                                                          | 3   |
| <b><i>Mathématiques à la Grande Échelle</i></b>                                    | 5   |
| Stefan NEUWIRTH, Irem de Besançon                                                  |     |
| <b><i>Learn-O : des maths en plein air</i></b>                                     | 9   |
| Arnaud SIMARD, Irem de Besançon                                                    |     |
| <b><i>Les mathématiques du système solaire en plein air.</i></b>                   |     |
| <b><i>Le planétaire humain au collège</i></b>                                      | 37  |
| Maha ABBOUD, Emmanuel ROLLINDE, Irem de Paris                                      |     |
| <b><i>La construction d'Apollonius au service</i></b>                              |     |
| <b><i>du repérage par le son pendant la première guerre Mondiale</i></b>           | 63  |
| Emmanuel CLAISSE, Irem de Lorraine                                                 |     |
| <b><i>Rubrique Multimedia</i></b>                                                  | 86  |
| <b><i>Pour aller plus loin : Mathématiques en plein air &amp; Repères Irem</i></b> | 92  |
| Laurianne FOULQUIER, Frédérique PLANTEVIN                                          |     |
| <b><i>Rubrique Agenda</i></b>                                                      | 95  |
| <b><i>Rubrique Parutions</i></b>                                                   | 96  |
| <b><i>Vie des IREM</i></b>                                                         | 99  |
| Préparation du Numéro spécial 128                                                  |     |
| Abonnements, réabonnements                                                         | 102 |
| Liste des Irem                                                                     | 103 |
| Sommaire du prochain numéro                                                        | 104 |

---

## EDITORIAL

---

### *Mathématiques en plein-air.*

Les mathématiques ne font pas partie des activités de plein air telles qu'elles sont habituellement comprises. Mais que dit le mathématicien de cette catégorisation ? Ce numéro spécial de *Repères Irem* fournit des pistes intéressantes pour répondre à cette question avec quatre articles qui, dans leur diversité, éclairent certains des aspects de ce "concept" de Mathématiques en plein air. La rubrique *Pour aller plus loin ... avec Repères Irem* qui lui est consacrée en complète un panorama.

Le dispositif présenté dans *Learn-O : des maths en plein air*, permet de mettre les élèves en action au sens littéral du terme. Mis en place dans la cour de l'école, il combine activité physique et activité mathématique dans une "course au trésor" très cadrée que chaque élève peut suivre en complète autonomie et à son rythme. Conçu pour réinvestir et valider des compétences dans toutes les disciplines de l'enseignement primaire, il est présenté en action dans une situation testée de géométrie très concrète du cycle 3. Les auteurs montrent comment l'engagement physique demandé aux élèves et la progression individuelle qui leur est proposée permettent aux élèves de se consacrer immédiatement et pleinement aux activités, quels que soient leur goût pour les mathématiques ou leur réussite dans ce domaine. Cet outil technologique avancé, qui semble favoriser différenciation, autonomie et implication de l'élève, est pensé pour permettre une adaptation à de nombreux contenus et une prise en main par l'équipe pédagogique d'un établissement avec l'accompagnement prévu

de ses inventeurs. Le lecteur devine que son utilisation requiert un investissement important de la part de la dite équipe, gageons néanmoins que de nombreux enseignants se laisseront tenter par l'expérience.

Dans leur article, Maha Abboud et Emmanuel Rollinde présentent plusieurs expérimentations autour d'un planétaire humain, c'est-à-dire une représentation dynamique (et plane) d'une partie du système solaire où planètes et objets célestes sont représentés par des corps humains (ceux des élèves) en mouvement. Les trajectoires le long desquelles les corps se déplacent sont tracées sur un support matériel (sol ou bâche) ; elles sont graduées de sorte que la longueur des pas de graduation sur chaque orbite corresponde à celle parcourue par chaque planète pendant un même intervalle de temps sur leur orbite. Ainsi, elles permettent par un déplacement synchronisé des acteurs humains, de simuler le déplacement simultané des planètes internes du système solaire dans une chorégraphie à échelle humaine. Selon leur place sur le planétaire, les élèves observent les mouvements depuis différents points de vue, ils s'initient ainsi d'une façon concrète et sensible à la notion de référentiel. En amont de cette expérience, un travail dans plusieurs champs disciplinaires est mené dans les classes impliquées pour étudier ou élaborer le planétaire et l'utiliser. Les activités décrites dans l'article ont été essentiellement menées en sciences physiques dans le cadre de travaux interdisciplinaires. Les auteurs présentent l'exploitation qui pourrait en être faite en mathématiques et, par le biais de ce numéro spécial, lancent un

---

EDITORIAL

---

appel aux professeurs de mathématiques pour s’y associer avec leurs classes.

Dans le dernier article, *La construction d’Appolonius au service du repérage par le son pendant la première guerre mondiale*, il est aussi question de plonger dans le réel, avec la reconstitution *in situ* d’une expérience historique de la technique de repérage par le son mise au point et utilisée sur les champs de bataille de Verdun et très précisément, autour des collines dites les Jumelles d’Ornes. L’expérience grandeur nature menée par les élèves est l’aboutissement d’un travail réalisé dans plusieurs disciplines autour des traces iconographiques et scientifiques de cette technique mais aussi de cette époque. La technique consistait à situer l’emplacement d’une batterie ennemie par le son de ses tirs reçu et enregistré en trois endroits différents. Elle se formule très naturellement géométriquement sous la forme d’un cas particulier du problème des trois cercles d’Appollonius de Perge, ce qui a donné l’occasion à l’auteur de montrer à ses élèves une application moderne d’un des grands problèmes de géométrie de l’Antiquité, puis d’en proposer, pour le plaisir, une seconde résolution à la règle et au compas.

On le voit dans ces trois articles, il s’agit de sortir de la classe et de la pratique habituelle des mathématiques, d’utiliser ce changement pour induire un autre rapport aux mathématiques, qui favoriserait davantage l’engagement des élèves ; il est question aussi de donner une place au corps et aux sens de l’élève dans l’apprentissage.

Plus généralement, un des moteurs du mathématicien en plein air pourrait être de se placer physiquement au cœur du monde, de l’observer et d’accueillir les questions qu’il y perçoit comme sujets de réflexion et d’étude. Ou tout simplement, comme Stefan Neuwirth le suggère dans le texte qui ouvre ce numéro, *Mathématiques à la Grande Echelle*, d’être dans le monde, mathématicien et homme, tout en un et sans partage, dans “la célébration de l’être et du divers dans l’unité”.

Après toute cette période confinée et contrainte, penser au grand air, aux ciels nocturnes, aux paysages de Lorraine et d’Auvergne, à la promenade libre avec l’esprit léger nous soulage et nous émeut presque ; il semblerait que ce numéro spécial tombe à pic !

Frédérique Plantevin

## PARUTIONS

Tous les articles parus dans les numéros 1 (octobre 1990) à 122 (janvier 2021), sauf exceptionnellement le numéro 120 (juillet 2020), de Repères IREM 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°123, avril 2021, 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](mailto:irem-secretariat@univ-grenoble-alpes.fr))

### VIENT DE PARAÎTRE

#### *Revue, bulletins, lettres d'information*

- *BGV-Bulletin grande vitesse de l'APMEP*, N°217, mars-avril 2021, édition en ligne, diffusion Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public, 26, rue Duméril, 75013 Paris, ISSN 0296-533X, consultable en ligne à l'adresse : [file:///C:/Users/yd-ca/AppData/Local/Temp/BGV\\_217.pdf](file:///C:/Users/yd-ca/AppData/Local/Temp/BGV_217.pdf)
- *Au fil des maths - Le bulletin de l'APMEP*, fil rouge : « Maths à distance : quelle continuité ? », N°539, janvier-février-mars 2021, 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/n539/>
- *La lettre ÉduNum mathématiques n°35 sur la continuité pédagogique*, Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports (Bureau de l'accompagnement des usages et de l'expérience utilisateur – DNE TN3, sous-direction de la transformation numérique, direction du numérique pour l'éducation), 110 rue de Grenelle, 75357 Paris SP 07, site Web Eduscol, consultable et téléchargeable en ligne à l'adresse <https://eduscol.education.fr/2631/lettre-edunum-mathematiques>

#### *Ouvrages*

- *Dictionnaire décalé des mathématiques*, Elisabeth Busser, Bertrand Hauchecorne, préface de Cédric Villani, Editions Ellipses, Paris, février 2021, 209 pages, ISBN : 9782340-045972

### NOUS AVONS LU ...

#### *MathemaTICE*, N°75, mai 2021

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

Voici les articles du numéro :

- Claire Lommé se présente en ces termes : je partage ma passion de l'enseignement sur un blog. Pourquoi ? Parce que j'ai envie de communiquer : avec les élèves, les parents, les enseignants, tous ceux que l'éducation, l'enseignement et les maths intéressent. C'est même plus qu'une envie, c'est un besoin. L'article nous entraîne sur Pierre Carrée, son blog qui vaut le détour !

- Cristine Géobard partage son expérience de professeur de CM1/CM2 d'une petite école rurale confrontée aux affres des confinements. Elle détaille les dispositifs mis en place pour l'enseignement à distance et les évalue dans la perspective d'une situation plus habituelle ;
- Marie Darif s'empare de Genially, une plateforme unique pour tout type de contenus interactifs, en vue de créer des ressources mathématiques colorées et ludiques grâce auxquelles de nombreux élèves entrent plus aisément dans les mathématiques et y progressent. L'auteur passe en revue plusieurs scénarisations et les commente, caressant l'espoir que des lecteurs lui emboîteront le pas ;
- Jean-Yves Labouche, professeur globe-trotter organise un tour du propriétaire de son site Mon classeur numérique de mathématiques, une véritable mine d'or pour élèves et professeurs ;
- André Boileau invite, depuis le Québec, à découvrir p5Visuel, un environnement de programmation libre et gratuit destiné aux élèves et à leurs professeurs. p5Visuel vise la création de pages web interactives, dont l'article offre des exemples et en précise l'intérêt pour l'enseignement des mathématiques ;
- Patrice Debrabant s'intéresse aux spirales de Cotes qu'il expose en même temps que des outils plus généraux sur les spirales et sur la dynamique newtonienne en géométrie de la tortue ;
- Bernard Ycart poursuit son exploration de l'histoire des mathématiques, au service de l'enseignement de la discipline :
  - La notion de fonction a mis beaucoup de temps à émerger sous sa forme actuelle. Cela souligne les difficultés importantes que recèle le concept de fonction, des zones d'ombre sous-estimées par les professeurs et sur lesquelles butent les élèves ;
  - Pendant sept siècles, la science a été écrite en arabe, par des savants venant de toutes les régions d'un empire immense. L'article raconte l'histoire de vingt d'entre eux, illustres ou peu connus, à partir du site hist-math.fr

Yves Ducel (IREM de Besançon)

***Vous aimez les maths sans le savoir : un voyage enthousiasmant au coeur des mathématiques..***

Antoine Houlou-Garcia, (illustré par Olivier Cavallo) Paris, Belin. 2020, 139p. ISBN 978-2-4100-1743-4. 18€

Dans le présent ouvrage, Antoine Houlou-Garcia, statisticien de formation, chargé de cours à l'université de Trente (Italie) et acteur maintenant bien connu de la popularisation des mathématiques<sup>1</sup>, propose des histoires illustrées (par Olivier Cavallo, agrégé de mathématiques). Ces histoires sont entrecoupées de guides de lecture, de diverses questions ou d'informations que le lecteur repère facilement grâce à un jeu de caractères entre une écriture en romain ou en italique. Des solutions sont directement dans le texte au fil de l'histoire, d'autres plus complètes sont laissées en annexe à la fin de l'ouvrage.

Au total, dix histoires sont offertes aux lecteurs : « La confrérie du trombone », à propos de plusieurs tours de magie ; une poésie « Les défis de Rondoulx » proposant une réflexion de logique mathématique ; « La vilaine petite fougère », autour de l'arithmétique avec quelques éléments

---

<sup>1</sup> <https://sites.google.com/view/antoinehoulougarcia/>

---

PARUTIONS

---

sur les mathématiciens Ramanujan et Hardy où l'auteur démontre que « les mathématiques ne sont qu'un art parmi tant d'autres » (p.41) ; « Amour éternel », sur la cryptographie et plus précisément le déchiffrement de codes ; « Le meurtrier de Dexter », nous plongeant dans l'arithmétique élémentaire et la théorie des votes de la Rome antique (avec, notamment, un extrait intéressant d'une lettre de Pline le Jeune) ; « les colonnes de Gérasa », sur la construction du concept de nombres avec certaines propriétés arithmétiques, la notion de nombres figurés et quelques démonstrations visuelles ; « Kevin président » sur les règles de vote, arithmétique vs. démocratie ; « un conte de Noël » avec le Stomachion d'Archimède au centre du texte ; « Le songe de Léonard » où l'auteur inscrit le fameux homme de Vitruve de Leonardo da Vinci comme un témoin particulier depuis le travail de Vitruve lui-même ; « Un coup de dés » avec l'étude de lancés de dés et des quelques conseils pour mieux comprendre les probabilités élémentaires.

Dans la postface de l'ouvrage, l'auteur se livre à quelques réflexions personnelles autour de la question de l'utilité des mathématiques, ou plutôt de son inutilité. On y trouve alors une justification claire et explicite du projet de son livre : « C'est pourquoi j'ai voulu, dans ce livre, mettre en scène les mathématiques non pas pour donner une apparence d'humanité à un récit desséché, mais pour rappeler que les mathématiques sont une composante de notre vie, au même titre que l'art. Les mathématiques sont ici l'un des éléments d'une invitation au voyage. Et, tout comme un art, on peut apprécier un tableau sans en comprendre la technicité et la composition, il est possible en mathématiques d'apprécier un résultat arithmétique sans rien connaître de la théorie des nombres » (p. 119-120).

Filant la comparaison avec l'art, Houlou-Garcia conclut assez fort justement (à mon humble avis) son ouvrage : « Faire des mathématiques n'est pas utile, c'est essentiel. Essentiel pour se sentir vivant, tout comme peindre un tableau ou écrire une sonate. Tout le monde n'est certes pas un mathématicien en puissance, tout comme il existe peu de gens assez passionnés et talentueux pour être des artistes ; mais si nous ne sommes pas tous des artistes, nous sommes tous attirés par l'art. Alors, si nous ne sommes pas tous des mathématiciens, nous devrions tous avoir la chance de nous sentir attirés par les mathématiques, comme les amateurs plus ou moins éclairés, comme des êtres humains qui ne renient pas un pan entier de leur humanité » (p. 121).

En conclusion, il s'agit d'un petit livre fort agréable à lire pour découvrir quelques chapitres élémentaires des mathématiques, tout en s'amusant !

Marc Moyon (IREM de Limoges)