
SOMMAIRE

Editorial	3
<i>Le problème de la transposition informatique pour les algorithmes numériques,</i>	5
Christophe JERMANN, Frédéric GOUALARD, IREM de Nantes	
<i>Rubrique Agenda</i>	26
<i>Pour tout entier n, racine(n) est entier ou irrationnel.</i>	
<i>Un classique à revisiter dans nos classes,</i>	27
Michel HENRY, IREM de Franche Comté	
<i>Rubrique Aller plus loin</i>	
Formation des enseignants	38
<i>Rubrique Clé en main :</i>	
<i>Le jeu de cubes</i>	43
Julien LAVOLÉ, IRES de Montpellier	
<i>Rubrique Multimédia</i>	
Imprimante 3D et découpeuse numérique au service du prof de maths : Des outils pour se lancer	65
<i>Rubrique Parutions</i>	78
<i>Rubrique Vie des Irem</i>	
Préparation du numéro spécial <i>Nombres et opérations</i>	80
Abonnements, réabonnements	82
Liste des Irem	83
Sommaire du prochain numéro	84

EDITORIAL

Chère lectrice, cher lecteur,

Ce nouveau numéro vous propose de questionner la transposition d'un algorithme mathématique en un programme informatique, puis de (re)découvrir un incontournable de la culture mathématique en arithmétique et enfin d'entrer dans une classe de lycée professionnel pour vivre une résolution de problème ancrée dans un contexte géométrique.

Dans le premier article « *Le problème de la transposition informatique pour les algorithmes numériques* » Christophe Jermann et Frédéric Goulard mettent en évidence le passage non trivial d'un algorithme mathématique à un programme informatique. Les deux exemples exposés permettent de mieux cerner les difficultés et les pièges de la transposition informatique. En particulier, les auteurs soulignent la nécessité de la réécriture d'un algorithme mathématique pour prendre en compte les contraintes de la modélisation induites par l'utilisation

d'ensembles numériques finis aux propriétés réduites (entiers à représentation binaire de taille fixe, nombres à virgule flottante).

Dans le deuxième article « *Pour tout entier n , $\sqrt{n}$ est entier ou irrationnel : un classique à revisiter dans nos classes* » de Michel Henry, vous aurez plaisir à lire la démarche euclidienne développée dans le livre VII des *Éléments*, basée entièrement sur les propriétés de la division et de l'algorithme d'Euclide. Nul doute que vous pourriez être inspirés pour proposer de beaux exercices de logique ou d'arithmétique à vos élèves !

Dans la rubrique *Clé en main*, Julien Lavoilé nous ouvre les portes de sa classe de Terminale BAC Professionnel Technicien Constructeur Bois (TCB). La démarche expérimentale proposée par l'auteur pour la mise en œuvre de la réso-

EDITORIAL

lution du problème « *Le jeu de cubes* » met en lumière le rôle des allers-retours entre pratique et théorie ainsi que la place de la manipulation dans la recherche de solutions répondant au problème posé.

La rubrique multimédia explore l'utilisation des technologies telles que les imprimantes 3D et découpeuses numériques en classe. Gérard Kuntz vous propose des ressources, notamment un tutoriel et des patrons

prêts à découper, facilitant l'adoption de ces technologies pour la création de matériel pédagogique sur mesure.

Vous terminerez la lecture de ce numéro en prenant connaissance d'un travail de recension thématique des articles de Repères IREM autour de la question vive de la formation des enseignant.es.

Bonne lecture

Sonia Yvain-Prébiski et Gilles Muller.

AGENDA

Dernière mise à jour le 25 novembre 2023
Contact : Yves Duceul, reperes-irem@univ-irem.fr

Octobre-décembre 2023

- 6-7 décembre 2023 : Journées Plurimaths 2023 sur les thèmes *L'enseignement des mathématiques en UPE2A et Problématiques de recherche liées plus généralement au plurilinguisme et à l'enseignement des mathématiques*, organisées par le Collectif Plurimaths à Paris et en visio (plus d'infos : contacter christophe.hache@univ-paris-diderot.fr, inscriptions sur <https://irem.u-paris.fr/groupe-plurimaths>)

Avril-juin 2024

- 23-25 mai 2024 : Colloque de la CII Épistémologie et histoire des mathématiques sur le thème (provisoire) *Histoire des mathématiques pour tous*, Besançon, Université de Franche-Comté (plus d'infos : contacter Hombeline Languereau, hombeline.languereau@univ-fcomte.fr)
- 04-06 juin 2024 : 50^{ième} Colloque de la Commission Permanente des IREM pour l'Enseignement Élémentaire (COPIRELEM) sur le thème *Mathématiques et diversité à l'école. Aider les élèves, accompagner les enseignants*, Bonneuil-sur-Marne (plus d'info consulter : <https://www.copirelem.fr/colloques/50e-colloque-de-la-copirelem-bonneuil-sur-marne-2024/> ou contacter : responsables@copirelem.fr)
- Courant 2024 : 4^e Colloque de l'Association des didacticiens des mathématiques africains (ADiMA 4), Maroc

Juillet-septembre 2024

- 7-14 juillet 2024 : 15^e édition du International Congress on Mathematics Education (ICME 15), Sydney (Australie), (plus d'infos : consulter le site Web : <https://icme15.com/>)

Pour plus de détails sur les activités et manifestations du réseau des IREM (dates et lieux des réunions des ADIREM et des commissions inter IREM, annonces des colloques et des séminaires, ...) vous pouvez consulter le portail des IREM à l'adresse suivante : <http://www.univ-irem.fr/>, rubrique « Agenda des IREM ».

PARUTIONS

Les articles de Repères IREM, du premier numéro jusqu'au numéro (N°121, octobre 2020) inclus, sont consultables et téléchargeables librement en ligne sur le portail des IREM à l'adresse suivante : <https://www.univ-irem.fr/consultation-de-reperes-irem>

Les articles de Repères IREM, du numéro (N°122, décembre 2020) jusqu'au dernier numéro (N°130, mars 2023) inclus, sont consultables et téléchargeables librement en ligne sur le site de l'IREM de Grenoble à l'adresse suivante : <https://irem.univ-grenoble-alpes.fr/revues/reperes-irem/consultation-en-ligne/>

PARUS dans les IREM

Repères IREM, N°132, octobre 2023, revue des IREM publiée sous le patronage de l'Assemblée des directeurs d'IREM, Grenoble, ISSN 1157-285X, édition pour le compte de l'ADIREM et 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)

VIENT DE PARAÎTRE

BGV-Bulletin grande vitesse de l'APMEP, N°232, octobre 2023, édition en ligne, diffusion Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public, 26, rue Duméril, 75013 Paris, ISSN 0296-533X, consultable et téléchargeable en libre accès à partir de l'adresse : <https://75xz1.r.a.d.sendibm1.com/mk/mr/sh/SMJz09SDriOHw0LT8ZkBR55VGz2q/1B5uM01Y3ZCZ>

Biographie des grands théorèmes, Bertrand Hauchecorne, Éditions Ellipses, Paris, 2023, 224 p., ISBN : 978-2-34008-474-2, 23 €

Histoires de vecteurs et de produit scalaire. Donner du sens entre lycée général et lycée professionnel, Anne Boyé, Mélanie Berthelot-Lepage, Collection « Didactiques/Mathématiques », Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, octobre 2023, 131 p., ISBN : 978-2-84867-983-9, 20 € (une note de lecture paraîtra dans le prochain numéro)

EpiDEMES (Épjournal de Didactique et Epistémologie des Mathématiques pour l'Enseignement Supérieur), N°2, 2023, numéro co-édité par Nicolas Grenier-Boley, Hussein Sabra, Mariana Bosch et Carl Winsløw, revue en ligne consultable et téléchargeable en libre accès à partir de l'adresse :

<https://epidemmes.episciences.org/volume/view/id/441>

NOUS AVONS LU ...

MathemaTICE, N°87, novembre 2023

Revue en ligne éditée par l'association *Sesamath*, consultable en ligne en libre accès à l'adresse Web : <http://revue.sesamath.net/> ou par le lien <http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique216>

Voici les articles du numéro :

- Christelle Fiéret, professeure des Écoles et Claire Lommé, Professeure en Collège travaillent ensemble en interdegré dans l'Académie de Normandie ; cette belle expérience leur a permis de croiser leurs regards et d'emmener des élèves de CE1 plus loin dans leurs apprentissages en mathématiques ;

- Sarah Leleu et Bernard Ycart soulignent l'universalité des comportements algorithmiques, avant d'aborder dans un second article (déjà disponible) leur verbalisation en vue d'une transmission à des humains ou à des machines ;
- Cristine Géobard relate une activité pluridisciplinaire créée à l'occasion de la semaine des mathématiques 2023 et proposée à ses élèves de CM1-CM2. Géométrie, géographie, culture et arts des pays visités, usage du numérique, travail en commun ont fait de cette activité un moment important de l'année, tant pour les élèves que pour leurs parents, associés à la démarche des enfants ;
- L'article que voici est publié sous anonymat, à la demande de l'auteur qui souhaite être protégé de sa hiérarchie et de son administration. Il parle en effet de la question brûlante des divers harcèlements qui sévissent dans l'univers scolaire et qui parfois conduisent à des drames. La presse les relate depuis peu sans retenue, après avoir longtemps brillé par une grande discrétion ;
- Olivier Jaccomard donne la parole aux nombreux collègues utilisateurs de LaboMEP avec leurs élèves. Ils en soulignent la profonde rénovation en JavaScript et l'influence bénéfique d'une utilisation régulière sur les résultats des élèves, donc sur leur perception des mathématiques ;
- Benjamin Clerc analyse les exercices Scratch donnés au DNB. L'article résulte du travail réalisé avec ses élèves de Bogotá : c'est un utile préalable avant de se plonger dans les 332 pages du document de la commission inter-IREM informatique à ce sujet ;
- Alain Busser et Aymeric Picaud proposent d'utiliser les feuilles de style en cascade : CSS3 suffit pour calculer des transformations parmi lesquelles les symétries axiales, les rotations (y compris la symétrie centrale) et les homothéties. Ils présentent un TD effectué en Première NSI, portant sur ces transformations et leurs animations, qui sont un point fort de l'article ;
- On sera légitimement surpris de trouver ici un article sur les automates finis. A ceci près que c'est un sujet fondamental qui se prête à beaucoup d'activités.

Patrice Debrabant en rappelle rapidement les bases, puis s'attache à en donner une représentation graphique. Il réfléchit à une extension aux machines de Turing dans un article à venir.

Yves Ducl (IREM de Besançon)

VIE DES IREM

***Préparation du Numéro spécial 136
(octobre 2024) Appel à contribution
(2ème annonce)***

Nombres et opérations

Chères collègues, Chers collègues,

Vous trouverez ci-dessous le descriptif du thème choisi pour le *numéro 136 spécial de Repères IREM* à paraître en octobre 2024.

Si vous avez *l'intention de proposer un texte*, nous vous demandons dans un premier temps de *nous en informer dans les meilleurs délais par courrier électronique* au responsable du comité de rédaction courriel : reperes-irem@univ-irem.fr, avec copie à yves.ducel@univ-fcomte.fr, si possible en précisant par quelques lignes votre projet avec un titre (même provisoire).

Les articles devront nous parvenir le plus tôt possible et avant le 15 décembre 2023 dernier délai, afin de permettre leur examen au plus tard au comité de lecture de janvier 2024. Les articles arrivés après cette date seront toutefois examinés pour publication, le cas échéant, dans des numéros postérieurs au numéro spécial. Vous trouverez en fin de cet appel à contribution quelques consignes à suivre pour soumettre un article à *Repères IREM*.

Merci de diffuser cet appel le plus largement possible au sein du réseau des IREM et, plus généralement, auprès des collègues susceptibles d'être intéressé(e)s.

Bien cordialement à toutes et à tous,

Yves DUCEL, rédacteur en chef de Repères IREM

Descriptif du thème du numéro spécial

Le thème “Nombres et opérations” permet en premier lieu d’explorer le lien fondamental entre numération et opérations arithmétiques dans deux directions : d’une part, comme moyen d’introduire les propriétés des opérations et des notions reliées (ensembles, propriétés des opérations sur ces ensembles, construction progressive des ensembles de nombres adéquats pour résoudre de nouveaux problèmes, etc.) ; d’autre part, comme construction des principes de représentation des nombres dans notre système de numération avec l’apport éventuel de supports matériels comme des instruments de calculs par exemple.

L’étude des propriétés des nombres est aussi un moyen de s’initier et de pratiquer le raisonnement mathématique en classe, dès l’école primaire mais surtout au collège, puis au lycée. L’arithmétique fourmille de questions à l’énoncé simple à comprendre mais qui mènent pourtant à un travail profond en mathématiques. Elles sont donc des candidates idéales pour toutes sortes d’activités de recherche dans la classe ou en dehors de la classe (atelier, clubs, MathsenJean, ...). Certaines sont des questions ouvertes originales, d’autres, bien identifiées, ont fait ou font encore l’objet de recherches intenses. Cette proximité avec la recherche passée et actuelle permet aussi une découverte contextualisée du monde de la recherche et une ouverture possible vers ses métiers, ce qui peut développer l’imaginaire des élèves tout en enrichissant la pratique des classes.

Les nombres occupent une place essentielle dans l’émergence et le développement de la pensée mathématique dans l’histoire et dans de nombreuses civilisations ; ces deux points de vue, historique et ethnologique, sans être toujours liés, permettent également un travail enrichissant pour les élèves, fournissant approfondissement disciplinaire, épistémologique et culturel.

Finalement, et d’une certaine manière pour toutes les raisons précédentes, nombres et opérations occupent une place fondamentale dans la scolarité primaire, secondaire et universitaire ; l’étude de la construction progressive des savoirs les concernant, les écueils rencontrés et leurs remédiations, les études didactiques ou historiques sur ces sujets contribuent à la réflexion sur leur enseignement.

Autant de sujets de travaux accueillis avec intérêt par le Comité sur le thème “Nombres et opérations” : des idées à la pratique dans les classes, et retours.