
SOMMAIRE

Editorial	3
<i>L'évaluation de l'algorithmique dans l'enseignement des mathématiques au lycée</i> Philippe LAC, Irem de Clermont-Ferrand	5
<i>Diversité des méthodes de résolution pour un même problème. Un exemple en géométrie.</i> Chloée ARENAS, Céline MURPHY, Irem de Montpellier	27
<i>Agenda</i>	47
<i>Les « fractions égyptiennes »</i> Daniel AUSTIN, Michel GUILLEMOT, Irem de Toulouse	49
<i>Parutions</i>	78
Liste des Irem	85
Sommaire du prochain numéro	86

EDITORIAL

Les trois articles de ce numéro peuvent être lus pour plusieurs niveaux d'enseignements. C'est le signe de leur richesse et nous espérons qu'ils sauront éveiller l'intérêt de la plus large part des lecteur(trice)s.

Un effet de contrat bien connu dans l'enseignement est que tout problème doit avoir une unique solution, qui sera donnée par le professeur, et qui utilise les notions et méthodes qui viennent d'être vues en classe. Dans « *Diversité de méthodes de résolution pour un même problème : un exemple en géométrie* », Chloé Arenas et Céline Murphy amènent leurs élèves à se rendre compte du caractère réducteur de cette loi. Elles analysent tout d'abord un énoncé classique pour l'ouvrir de manière à permettre la réflexion. Dans un deuxième temps, les séances de classes sont décortiquées pour mettre en

avant le degré de pertinence des options envisagées.

Daniel AUSTIN et Michel GUILLEMOT abordent eux *Les « fractions égyptiennes »* à travers un texte très documenté qui revient sur la précision extrême dont faisaient preuve les scribes, la variété des notations utilisées et les règles explicites ou implicites qui leur permettaient de manipuler des quantités non entières avec les seuls symboles de l'inverse et de $2/3$. Finalement, les adeptes des TICE n'ont rien inventé avec leur « calculatrice cassée » et, à tous les âges, les auteurs montrent une fois de plus comment une contrainte peut libérer la productivité humaine.

L'algorithmique est maintenant bien implanté dans les programmes de collège et de lycée.

EDITORIAL

Mais l'évaluation des compétences algorithmiques reste une difficulté pour beaucoup. Philippe Lac dans « *Quelques pistes pour l'évaluation de l'algorithmique* », se penche sur le problème avec un article très structuré et truffé de pistes et d'exemples pratiques. Après avoir défini ce qu'on est en droit d'évaluer, il propose des exemples de questions et de contextes pour terminer par une mise en perspective de l'évaluation de l'algorithmique au sein de la discipline scolaire mathématiques. En quoi les

mathématiques peuvent-elles être une gêne pour l'évaluation de l'algorithmique ? En quoi des questions algorithmiques peuvent-elles être une façon pertinente d'évaluer des compétences mathématiques ? Jusqu'à quel point peut-on les lier ? Autant de questions passionnantes soutenues par des cas concrets que l'auteur soumet à notre regard.

Bonne lecture !

Liouba Leroux

Dernière mise à jour le 14 décembre 2016

Contact : Yves Ducler, reperes-irem@univ-irem.fr

Janvier–mars 2017

- *Jusqu'au 12 mars 2017* : Exposition *Le magicien des codes* à l'occasion du centenaire de la naissance de Claude Shannon (1916-2001), Musée des arts et métiers, Paris (plus d'infos : <http://shannon100.com/>)
- *Jusqu'au 27 août 2016* : Exposition *Faites vos jeux ! Quand les maths s'en mêlent*, présentée par Uniscience, Palais de la découverte, Paris (plus d'infos : <http://www.palais-decouverte.fr/fr/au-programme/expositions-temporaires/prochainement/faites-vos-jeux/>)
- *10-11 janvier 2017* : Séminaire de formation de formateurs, journée et demie organisée par la CII « COPIRELEM », Centre ESPÉ Marseille (Canebière), (plus d'infos : nicolas.dekocker@univ-lorraine.fr)
- *01-05 février 2017* : The 10th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 10), Institute of Education, Dublin, Irlande (plus d'infos : <http://cerme10.org/>)
- *13-19 mars 2017* : Semaine des mathématiques 2017, thème « *Mathématiques et langages : penser, communiquer, comprendre, structurer, compter, formuler, coder, calculer, représenter ...* » (plus d'infos : <http://www.education.gouv.fr/cid59384/la-semaine-des-mathematiques.html>)
- *18-19 mars 2017* : Forum « Mathématiques Vivantes », Lille, Lyon, Toulouse et Rennes (plus d'infos : <http://www.cfem.asso.fr/actualites/forum-mathematiques-vivantes>)

Avril–juin 2017

- *Jusqu'au 30 juin 2017* : Exposition *Maths & Puzzles*, Espace Mendès France, Poitiers, catalogue de l'exposition sur <http://www.apmep.fr/?page=adherents#/brochures/1241-maths-puzzles-9782912846853.html> (plus d'infos : <http://emf.fr/wp-content/uploads/2016/07/Dossier-pedagogique-Maths-puzzles-2016.pdf>)
- *27-30 mai 2017* : 18ième Salon « Culture & jeux mathématiques 2017 » sur le thème *Mathématiques et langages*, Paris, Place Saint-Sulpice (plus d'infos : <http://www.cijm.org/salon>)
- *2-3 juin 2017* : Colloque de la CII « Épistémologie et histoire des mathématiques », « *Mathématiques récréatives, combinatoires et algorithmiques : éclairages historiques et épistémologiques* », Irem de Grenoble, (plus d'infos : dominique.tournes@univ-reunion.fr)
- *6-9 juin 2017* : Colloque « *Mathématiques en cycle 3 : des outils et questionnements pour la transition et la transmission* » IREM et ESPÉ de Poitiers, avec le soutien des CII « Épistémologie », « Didactique » et « Collège », Poitiers (plus d'info : <http://irem.univ-poitiers.fr/portail/>)
- *11-16 juin 2017* : Pré-colloque et 9ième Colloque « Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur » sur le thème *Relever les défis de l'altérité dans l'enseignement supérieur*, Université Grenoble Alpes, (plus d'infos : <http://www.colloque-pedagogie.org/>)
- *12-13 juin 2017* : 25ème colloque de la CII « CORFEM », « *Nombres et calculs. Pratiques d'évaluation et formation* » ESPÉ de Bordeaux (plus d'infos : <http://gtrain.olympie.in/index.html>)

AGENDA

- 13-15 juin 2017 : 44ème Colloque de la CII « COPIRELEM », « Manipuler, représenter, communiquer. Quelle est la place de la sémiotique dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ? »
ÉSPÉ d'Épinal (plus d'infos : nicolas.dekocker@univ-lorraine.fr)

Juillet–septembre 2017

- 20-26 août 2017 : 19ième École d'été de didactique des mathématiques, organisée par l'Association de la recherche en didactique des mathématiques (ARDM), Paris
(plus d'infos : <https://eedm19.sciencesconf.org/>)
- 19-22 septembre 2017 : The 5th International Conference on the History of Mathematics Education (ICHME 5), Utrecht, Pays-Bas (plus d'infos : organisation@ichme-5.nl ou consulter <http://www.ichme-5.nl/>)

Octobre-décembre 2017

- octobre 2017 : Fête de la science (plus d'infos : <http://www.fetedelascience.fr/>)
- 21-24 octobre 2017 : Journées nationales de l'APMEP, *SurpreNantes mathématiques. Entre terre et mer, Nantes* (plus d'infos : <http://www.apmep.fr/>)

Annoncé pour 2018

- mars 2018 : Journée *Hommages à Rudolph BKOUCHE* organisée par l'IREM de Lille
(plus d'infos : <https://irem.univ-lille1.fr/>)
- 12-14 juin 2018 : 45ème colloque international de la CII « COPIRELEM » sur la formation en mathématiques des professeurs des écoles, ÉSPÉ de Blois (plus d'infos : vincent.beck@univ-orleans.fr)

Annoncé pour 2020

- 12-19 juillet 2020 : The 14th International Congress on Mathematical Education (ICME-14), Shanghai, Chine (plus d'infos : <http://icme14.org> ou E-mail : icme14@icme14.org)

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

Tous les articles parus dans les numéros 1 (octobre 91) à 91 (avril 2013) de *Repères* 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°105, octobre 2016, revue des IREM publiée sous le patronage de l'Assemblée des directeurs d'IREM, Topiques éditions, Nancy, ISSN 1157-285X, diffusion-distribution Topiques éditions, 22 rue Charles-Martel, 54000 Nancy.
- *Petit x*, N°102, décembre 2016, ce numéro présente des analyses de connaissances attendues chez les élèves, du primaire au secondaire, revue de l'IREM de Grenoble, ISSN 0759-9188, diffusion-distribution IREM de Grenoble, Université Grenoble Alpes, BP 41, 38402 Saint-Martin D'Hères Cedex (contact : denise.grenier@univ-grenoble-alpes.fr).
- *Quelques idées pour enseigner la trigonométrie au lycée*, Groupe « Didactique de mathématiques » de l'IREM d'Aquitaine, Brochure éditée par l'IREM d'Aquitaine, 40 rue Lamartine 33400 Talence (contact : irem.aquitaine@u-bordeaux.fr), 2016, ISBN 978-2-85633-001-2.
- *Enseigner les mathématiques au cycle 4 à partir des grandeurs : les Longueurs*, groupe Collège (Boucard Romain, Chevalarias Thierry, Coillot Jérôme, Debertonne-Dassule Florence, De Ligt Frédéric, Gaud Matthieu, Guichard Jean-Paul, Lebot Bertrand, Mercier Jean-Paul, Redondo Cyril), IREM de Poitiers, Bâtiment de mathématiques H3, Téléport 2 BP 30179, boulevard Marie et Pierre Curie, 86962 Futuroscope-Chasseneuil cedex, septembre 2016, ISBN 978-2-85954-093-7, 168 pages, 15 €.
- *Enseigner les mathématiques en seconde. STATISTIQUES ET PROBABILITÉS : quatre parcours*, groupe Lycée (Bellenoue Fabienne, Chevalarias Nathalie, Chauvin Philippe, Dhérisard Sébastien, Ducos Caroline, Gaud Dominique, Grillet Marc, Jussiaume Loïc, Kirch Cyrille, Mesnier Walter, Minet Nicolas), IREM de Poitiers, Bâtiment de mathématiques H3, Téléport 2 BP 30179, boulevard Marie et Pierre Curie, 86962 Futuroscope-Chasseneuil cedex, octobre 2016, ISBN 978-2-85954-094-4, 130 pages, 16 € (note de lecture à paraître dans le prochain numéro de *Repères IREM*).

NOUS AVONS REÇU ...

Ouvrages

- *Œuvres d'Ernest Coumet* (vol.1), Thierry Martin et Sophie Roux (éditeurs), collection « Sciences : concepts et problèmes », PUFC, Besançon, 2016, ISBN 978-2-84867-563-3, 39 € (note de lecture à paraître dans un prochain numéro de *Repères IREM*).
- *L'invention du nombre – Des mythes de création aux Éléments d'Euclide*, Olivier Keller, collection « Histoire et philosophie des sciences », N°12, Classiques Garnier, Paris, 2016, ISBN 978-2-406-05971-4, 343 pages, 29 € (note de lecture à paraître dans un prochain numéro de *Repères IREM*).
- *Toujours l'informe... Géométrie d'Albrecht Dürer*, Bernard Cache, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2016, ISBN 9782889151219 (note de lecture à paraître dans un prochain numéro de *Repères IREM*).
- *Les mathématiques de l'Égypte ancienne. Numération, métrologie, arithmétique, géométrie et autres problèmes*. Marianne Michel, Collection « Connaissance de l'Égypte ancienne », 12, Éditions Safran, Bruxelles, 2014, 604 pages, ISBN : 978-2-87457-040-7, 47 € + frais d'envoi.

Revues, bulletins, lettres d'information

- *BGV-Bulletin grande vitesse de l'APMEP*, numéro spécial Journées nationales 2016, N°190, septembre-octobre 2016, édition-diffusion-distribution Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public, 26, rue Duméril, 75013 Paris, ISSN 0296-533X.
- *Guide académique de l'édition 2017 de la semaine des mathématiques*, Ministère de l'éducation nationale, téléchargeable sur le site Web Eduscol à l'adresse : <http://www.education.gouv.fr/cid59384/la-semaine-des-mathematiques.html>
- *Bulletin de l'IFÉ*, octobre 2016, publication scientifique de l'Institut français de l'Éducation (IFÉ), 8 pages ; notamment au sommaire de ce numéro : un zoom sur l'offre de formations 2016-2017 ; le portrait de Marie-Claire Thomas, nouvelle venue à l'IFÉ ; un dossier sur le Laboratoire d'innovation pédagogique et numérique. Abonnement et téléchargement : <http://ife.ens-lyon.fr/ife/recherche/bulletins/bulletins-2016/bulletin-oct-16>

NOUS AVONS LU ...

MathemaTICE, N°52, novembre 2016 Revue en ligne éditée par l'association Sesamath, consultable en ligne en libre accès à l'adresse Web : <http://revue.sesamath.net/> .

En voici le sommaire :

- Yves Martin explore la géométrie de la tortue de DGPAD, plongée dans un champ dynamique. Il en étudie les étonnantes nouveautés en termes de programmation, mais aussi en formation d'enseignants de mathématiques. Dans cet article considérable, les visiteurs trouveront des réflexions fondamentales (en algorithmique et en mathématiques) et d'innombrables exemples, traités dans le détail et accompagnés d'expérimentations en ligne ;
- Patrice Debrabant et Alain Busser s'intéressent au robot Toto, dont le langage de programmation ne comporte que quatre instructions, désignées chacune par une seule lettre. Un programme devient alors un mot et l'article un jeu de mots. Ils réalisent ainsi un déplacement des problématiques et apportent un éclairage nouveau par rapport à la Programmation Visuelle par Blocs : Après tout, au commencement était le Verbe... ;
- Patrick Raffinat enrichit sa suite logicielle Mathem@ALGO avec deux extensions mathématiques de Blockly : l'extension « calcul formel » permet de relier programmation visuelle et calcul algébrique au collège avec des « programmes de calculs », l'extension « R » peut être utilisée, à partir du lycée, pour faciliter une initiation à un langage statistique majeur (R) grâce à la programmation visuelle ;
- Paul Byache, Denis-Pierre Beaubiat et Clément Spaier ont testé avec leurs élèves, durant une année entière, un parcours d'étude et de recherche sur la géométrie et l'algorithmique en Seconde. Ils invitent les lecteurs à prolonger l'expérience dans leur propre contexte et à leur faire part des réflexions, suggestions et critiques qu'elle suscite ;
- Éric Trouillot s'inquiète des résultats des élèves français, en nette baisse dans les enquêtes à propos de la maîtrise des nombres. Une approche par le calcul mental (et ses paradoxes) lui paraît une issue solide et raisonnable à une crise qui s'aggrave au fil des ans ;
- Pierre Bernhard et Guy Cohen se plongent dans les TIPE des classes préparatoires. Le thème

 PARUTIONS

qu'ils abordent, Optimalité : choix, contraintes, hasard touche à de nombreux domaines, où les outils informatiques sont essentiels. L'article est repris du blog Binaire ;

- David Crespil se penche sur le mécanisme complexe des marées dont le mouvement est réglé par la position relative de la lune, de la terre et du soleil, mais aussi par des particularités géographiques locales qui produisent un décalage de la marée par rapport au passage de la lune au méridien du lieu, désigné par l'établissement du port. Des animations aident à la compréhension et enrichissent l'article ;
- Christophe Declercq souligne le défaut d'accessibilité de Scratch aux élèves présentant différents handicaps. Il appelle à commentaires et à contributions les lecteurs qui rencontrent cette difficulté dans leurs classes ;
- Thomas Castanet décrit depuis Bamako son logiciel ChingView, qui transfère instantanément les photos prises avec un appareil Android vers un ordinateur. Couplé avec un vidéo-projecteur, ce dispositif affiche les productions d'élèves sur le tableau de la classe. L'article détaille les intéressantes retombées pédagogiques du dispositif ;
- Christophe Hérault tente une communication renouvelée avec ses élèves par le truchement de Twitter : l'application qu'il propose et décrit permet d'insérer des écritures mathématiques dans les tweets qui leur sont destinés.

Yves Ducl (IREM de Franche-Comté)

Bulletin de liaison de la Commission française pour l'enseignement des mathématiques (CFEM), N°42, 15 novembre 2016, 22 pages, consultable en ligne sur <http://www.cfem.asso.fr/liaison-cfem/lettre-cfem-juillet%202016>.

Au sommaire de ce bulletin :

- Page 1 : Editorial
- Page 1 : Le point de vue de Luc Trouche sur ICME : de Hambourg à Shanghai
- Page 5 : ICMI - Les quatre dernières années (2013-2016)
- Page 8 : Un bilan sur la participation française à ICME 13 Hambourg
- Page 9 : Mathematics Education in a Context of Inequity, Poverty and Language Diversity
- Page 10 : Informations sur les EAP (Etudiants apprentis professeurs)
- Page 11 : Le moment tant attendu est donc arrivé : le Portail mathématiques est en ligne depuis jeudi 3 novembre <http://eduscol.education.fr/math/>
- Page 12 : Réforme des programmes
- Page 13 : Quatre sociétés savantes de mathématiques et d'informatique font des propositions pour le futur programme de mathématiques du lycée
- Page 13 : Été 2016, les récentes actions internationales d'Animath
- Page 15 : Mathinfo, une école internationale d'initiation à la recherche pour lycéens
- Page 16 : La modélisation mathématique au lycée
- Page 18 : Agrégation de mathématiques

Yves Ducl (IREM de Franche-Comté)

Apprendre les maths, à quoi ça sert ? Mathématiques et enseignement au fil de l'histoire,
Caroline Ehrhardt et Renaud d'Enfert,

2016, Le Square éditeur, ISBN : 9791092217216, 128 pages, 12€

Spécialistes d'histoire des mathématiques et de l'enseignement des mathématiques, Caroline Ehrhardt et Renaud d'Enfert signent ici un ouvrage, destiné au grand public, qui décrit la place des mathématiques et de leur enseignement dans le système scolaire français. Des questions vives sont ainsi traitées : le rôle social attribué aux mathématiques comme discipline de sélection, les déterminismes sociaux, les stéréotypes de sexe ou encore la récente désaffection (?) des filières scientifiques.

L'ouvrage est découpé en quatre principaux chapitres : « Pourquoi apprendre les mathématiques ? », « Une discipline de sélection », « Qu'apprend-on en mathématiques ? » et enfin « Comment apprend-on les mathématiques ? ». Ils sont accompagnés d'un avant-propos et d'une conclusion. Une brève chronologie (p.117-122) rappelant les régimes politiques français, les lois et autres décisions politiques concernant l'enseignement en général et celui des mathématiques en particulier, allant de la Révolution française à nos jours, complète l'ouvrage fort utilement. Enfin, une bibliographie (très) sélective termine l'ouvrage sous recension. La seule distribution des chapitres montre bien que si le titre de l'ouvrage « Apprendre les maths, à quoi ça sert ? » est accrocheur, il n'en est pas moins réducteur. En effet, il ne s'agit pas ici d'interroger la seule utilité (de l'apprentissage) des mathématiques. La question n'est d'ailleurs pas spécialement abordée ici, à l'exclusion de quelques considérations dans le premier chapitre autour de la dualité classique : formation de l'esprit ou instrument pour la vie.

Tout au long de l'ouvrage et quel que soit le thème abordé (les contenus et les méthodes tout aussi bien que les choix politiques et sociétaux), la perspective historique permet de mieux cerner l'état actuel de l'enseignement des mathématiques, fruit d'une longue histoire qui s'étire sur plus de deux cents ans [p. 9-10], et son rôle de l'école élémentaire aux filières post-baccalauréat. L'expertise des auteurs en histoire des mathématiques est alors très appréciable. Le chapitre 4 est particulièrement intéressant, notamment pour les enseignants de mathématiques ou les étudiants en formation. À propos des méthodes d'enseignement, les auteurs montrent bien l'importance des nombreuses réflexions pédagogiques menées tout au long de la période considérée pour mieux « faire comprendre » et « faire apprendre » [p. 10]. En particulier, ils reprennent les méthodes d'enseignement de « l'élève au travail, de la répétition de la leçon à la situation-problème » [p.95 et suiv.] avec l'idée (qui se répand tout au long du XXe s.) d'apprendre les mathématiques comme le mathématicien les pratique. Ce chapitre s'achève avec « des objets pour apprendre les mathématiques » qui, dans le projet global de ce livre, offre un regard historique pour des questions très actuelles du rôle de la manipulation (et du numérique) dans l'enseignement des mathématiques.

Si l'ouvrage est bien documenté avec des citations et des extraits d'ouvrages ou de textes officiels (sous forme d'encarts), je regrette néanmoins le choix éditorial (sans doute à cause du large public visé) de ne mentionner qu'une petite poignée de références. De nombreuses autres références seraient nécessaires pour un lecteur désireux d'aller plus loin (notamment pour les enseignants en formation). C'est bien dommage même si cela ne retire rien aux qualités des questions posées et des éléments de réponse envisagées par les auteurs.

Marc MOYON (IREM de Limoges)

Instruments géométriques à l'école primaire, Groupe « Élémentaire » de l'Irem de Besançon, 2008, Presses Universitaires de Franche-Comté, ISBN : 9782848672229, 160 pages, 10€

Cet ouvrage est l'édition revue et corrigée d'une version, en deux volumes, initialement publiée en 2002. Le travail ici présenté comprend plusieurs expérimentations de l'enseignement de la géométrie plane du C.P. au cycle 3. L'idée essentielle de toutes ces expérimentations est de faire découvrir aux élèves la géométrie plane par le biais d'instruments géométriques (règle et compas) et de gabarits (avec La moisson des formes, ensemble instrumental de 72 pièces de plastique coloré, créé par l'un des auteurs).

L'ouvrage est composé de quatre parties principales après un chapitre marginal sur la justification du « choix des instruments » fait par le groupe d'auteurs. La première partie concerne l'utilisation de la règle non graduée en C.P. Elle est composée de deux séquences : l'une conduite à la fin du premier trimestre avec 4 séances, et l'autre en fin d'année avec 6 séances. La seconde partie comprend aussi deux séquences successives avec comme objectif commun, pour le CE1, l'utilisation du compas pour apprendre la notion de distance. La troisième partie, à propos de l'utilisation de La moisson des formes au cycle 3, propose deux séquences distinctes (de 7 séances chacune). Elles ont pour objectif de mettre en place les notions de frises et de pavages. Dans la première séquence, on finit par construire des mandalas, dans l'autre des mosaïques (inventées ou d'après des modèles). Enfin, la quatrième partie s'intéresse à la construction, au CM, d'une étoile par visées. En 8 séances, l'élève découvre le rectangle et le triangle d'or pour finir sur la construction d'un pentagramme géant par visée (dans la cour de récréation).

Dans chacune des quatre parties, les séquences sont présentées, de manière empirique, séance après séance. Les auteurs y décrivent les objectifs visés, le choix des instruments, le cadre pédagogique et enfin la méthode mise en place. Ensuite, chacune des séances est explicitée reprenant les consignes, le déroulement et, si besoin, le matériel utilisé. Enfin, comme toutes les séances proposées ont été testées en classe, des travaux d'élèves sont présentés avec de succinctes analyses a posteriori.

Cet ouvrage est extrêmement pragmatique : le lecteur imagine très bien ce qui s'est réellement passé en classe et n'aurait pas de mal à reprendre certaines des séances à son propre compte. C'est une excellente chose, notamment pour des professeurs des écoles stagiaires à qui les titulaires confient souvent l'enseignement de la géométrie. Je pourrai néanmoins reprocher un manque de quelques repères didactiques qui ont pu guider les auteurs et les praticiens dans leur classe. En effet, cela aurait permis aux lecteurs désireux d'aller plus loin d'appréhender la didactique de la géométrie par la pratique de la classe ; ce qui n'est pas, à mon avis, négligeable.

Marc MOYON (IREM de Limoges)

FIBONACCI. Extraits du Liber Abaci. Présenté par Marc Moyon, textes choisis et traduits par Marc Moyon, 2016, Les classiques Kangourou, N°6, ACL-Les Éditions du KANGOUROU, ISBN : 978-2-87694-230-1, 63 pages.

Tout le monde connaît la « suite de Fibonacci » et le « problème de reproduction des lapins » qui lui a donné naissance au XIII^e siècle. Cependant Léonard de Pise (Fibonacci) est certai-

nement un des plus grands mathématiciens de son temps, un de ceux, en particulier, qui ont largement participé à l'introduction des nombres indiens et de l'algèbre arabe en Occident. Son livre le plus connu, le *Liber abaci* ou *Livre du calcul*, présente et explique ces nouveautés venues des pays d'Islam. Il les utilise pour résoudre un ensemble de problèmes dont beaucoup ont été repris dans la littérature mathématique, de la Renaissance jusqu'à aujourd'hui. Pour notre plaisir et pour nous permettre d'exploiter cette œuvre dans nos activités de classes en collège et en lycée, Marc Moyon, maître de conférences en histoire des mathématiques à l'Université de Limoges, spécialiste des mathématiques médiévales, a sélectionné, commenté et situé dans leur contexte historique des extraits de ce livre important.

On trouvera dans cette dernière publication de la collection « Les classiques » des Éditions Kangourou une introduction à la vie et à l'œuvre de Fibonacci, de courts passages sur l'écriture des nombres et des fractions à son époque, une vingtaine de problèmes avec leurs solutions et des commentaires détaillés qui sont autant de ressources pédagogiques que l'enseignant pourra utiliser dans sa classe pour agrémenter son cours par une perspective historique des mathématiques et motiver les élèves. Cette démarche pourra aussi être une porte ouverte sur un projet commun avec les collègues d'autres disciplines pour approfondir le cadre culturel des mathématiques, de l'histoire, des arts et des pratiques de cette époque, que les nouveaux programmes de collège recommandent. La bibliographie proposée dans l'ouvrage pour aller plus loin encouragera et alimentera ces prolongements interdisciplinaires. On pressent donc toutes les possibilités de tirer parti de ce livre que tous les CDI de collèges et de lycées devraient posséder.

Contenu :

- Introduction
- Léonard de Pise, sa vie, son œuvre
- Un mathématicien entre les pays d'Islam et l'Europe latine (l'écriture des nombres entiers, l'écriture des fractions, l'algèbre dans l'œuvre de Fibonacci)
- Résolution de problèmes extraits du *Liber abaci* (problèmes de fractions et de proportionnalité, problème des lapins, problèmes d'itération et de puissances, techniques de résolution avancées)

Yves Duclé (IREM de Besançon)

***Petit x*, N°102, décembre 2016,**

Revue de l'IREM de Grenoble, ISSN 0759-9188, diffusion-distribution IREM de Grenoble, Université Grenoble Alpes, BP 41, 38402 Saint-Martin D'Hères Cedex (contact : denise.grenier@univ-grenoble-alpes.fr).

Ce numéro 102 de *Petit x* présente des analyses de connaissances attendues chez les élèves, du primaire au secondaire ; y est posée la question de la pertinence des activités proposées dans le cursus scolaire ; des situations sont envisagées afin de pallier les manques ou les implicites dans les types de problèmes disponibles – notamment dans les manuels – et de restaurer les articulations nécessaires entre les objets en jeu, et ceci dans deux contextes : la géométrie et l'algèbre.

Natacha Duroisin et Marc Demeuse ont voulu tester « une habileté spatiale difficilement acquise chez les élèves de 8 à 14 ans : la visualisation spatiale. Inspirée de travaux piagétien, leur expérimentation met à l'épreuve cette habileté visuo-spatiale au travers d'exercices portant sur la représentation d'empreintes et de sections de solides. » Ils observent des difficultés récurrentes, parfois indépendamment de l'âge des élèves, ce qui prouve que cette visualisation ne s'acquière pas automatiquement par/dans le développement. Les auteurs en déduisent des suggestions d'activités en classe, afin d'initier et d'accompagner cette évolution de la visualisation spatiale.

Stéphane Sirejacob s'interroge sur « les raisons d'être, la place et la fonction des équations dans les programmes et les manuels, les processus de conceptualisation qui leur sont relatifs, les types de problèmes travaillés (ou ceux qui ne le sont pas), les justifications et les modes de validation des calculs utilisés (ou non), les articulations établies (ou non) entre les objets en lien avec l'utilisation, la manipulation et la production d'équations. » L'auteur en déduit des pistes pour, en classe, permettre d'explicitier les enjeux d'apprentissages relatifs aux équations ; il questionne aussi le découpage des organisations mathématiques des programmes mis en œuvre à la rentrée de 2016, et notamment les possibilités de recours à la modélisation de problèmes « concrets », alors qu'il est prévu une introduction tardive de la résolution algébrique des équations. La notion de variable semble également peu explicitée dans les programmes de collège ; tout ceci invite aussi à s'interroger, en suivant, sur les futurs programmes de lycée.

Sylvie Coppé, Brigitte Grugeon-Allys et Julia Pilet ont étudié, également dans le contexte de l'algèbre au collège, « sous quelles conditions une situation issue de la recherche en didactique, à fort potentiel didactique, peut être diffusée dans l'enseignement pour être mise en place dans les classes ordinaires de façon optimale. » Elles ont choisi la situation du carré bordé, et montrent que « cette situation est relativement présente dans les articles, les ouvrages à destination des enseignants, les documents ressources du ministère et les manuels scolaires mais, souvent avec des énoncés qui dénaturent ses enjeux et sans indication précise de mise en œuvre facilitant sa viabilité. » Elles analysent enfin les conditions qui permettent de rendre cette situation viable – et efficace pour ses enjeux d'apprentissage – dans une classe de collège. Nous soulignons, à cette occasion, l'importance de cette étude des conditions rendant possible et fructueuse la transposition, dans les classes, de situations construites par la recherche en didactique.

Extrait de l'éditorial d'Isabelle Bloch