

Repères **IREM**

numéro 117

Octobre 2019

revue

des **Instituts**
de **Recherche**
sur l' **Enseignement**
des **Mathématiques**

*publiée sous le patronage de
l'Assemblée des Directeurs d'IREM*

TOPIQUES éditions

SOMMAIRE

Editorial	3
<i>Trier pour mieux comparer</i>	5
Séverine FLEURY, Pascal LAFOURCADE, Marianne MOGNOS, Malika MORE, Irem de Clermont Ferrand	
<i>Rubrique Multimedia</i>	26
<i>Rubrique Agenda</i>	34
<i>Aider à la compréhension des fonctions avec un logiciel : les fonctions définies par un algorithme</i>	35
Roselyne HALBERT, Jean-Baptiste LAGRANGE, Christine LE BIHAN, Bernard LE FEUVRE, Marie-Catherine MANENS, Irem de Rennes	
<i>Simuler un niveau de chantier et un tachéomètre</i>	55
Hubert RAYMONDAUD, Stephan MANGANELLI	
<i>Rubrique Vie des Irem</i>	62
Consignes pour soumettre un article à Repères Irem	
<i>Les « remue-ménages » :</i>	
<i>motivation des élèves en classe de mathématiques de Seconde par la mise en place d'un rituel de recherche de problèmes ouverts</i>	63
Pierre GLASSON, Xavier DURAND, Irem de Grenoble	
<i>Rubrique Vie des Irem</i>	81
PUBLIMATH	
<i>Rubrique Parutions</i>	87
Abonnements, réabonnements	92
Liste des Irem	93
Sommaire du prochain numéro	94

EDITORIAL

L'éditorial du numéro 116 promettait que les pages de notre revue resteraient ouvertes aux sciences du numérique. Elles sont un objet de réflexion, de rénovation, de renouvellement ou de préoccupation d'importance : en témoigne le nombre de propositions d'articles qui nous sont parvenues. Le comité d'édition a donc décidé que le numéro 117 leur fasse encore la part belle.

L'article *Trier pour mieux comparer*, du groupe « Informatique sans ordinateur » de l'Irem de Clermont-Ferrand s'appuie sur une expérience proposée en partage. Il sera aussi une source de réflexion sur les relations que mathématiques et informatique peuvent entretenir dans les classes.

Le Groupe Casyopée de l'Irem de Rennes propose dans l'article *Aider à la compréhension des fonctions avec un logiciel* une analyse des apports éventuels de la programmation à la notion de fonction fondée sur une pratique en lycée. Il y apparaît que les « fonctions définies par un algorithme » pourraient constituer un moyen d'en améliorer la compréhension.

Hubert Raymondaud et Stephan Manganelli, enseignants au LEGTA Louis Giraud de Carpentras-Serres, dans leur article *Simuler un niveau de chantier et un théodolite*, nous exposent la manière dont il est possible d'utiliser *GeoGebra* comme support pour un cours de topographie, afin de simuler deux modèles d'appareils.

EDITORIAL

Enfin la rubrique *multimédia* résume une analyse de Gérard Berry, professeur au Collège de France, qui tente une prospective du développement de l'informatique.

Bien sûr, les mathématiques et leur enseignement restent notre cœur de métier. Un article de Pierre Glasson et Xavier Durand (de l'Irem de Grenoble) consacré aux « Remue-

Méninges », c'est-à-dire à la *Recherche de problèmes ouverts* à travers *la mise en place d'un rituel de recherche*, propose des exemples de situations expérimentées en classe, certaines bien connues, d'autres moins. Une occasion de se (re) motiver ?

Bonne lecture à toutes et à tous !

Alex Esbelin

VIE DES IREM

PUBLIMATH

Commission Inter-IREM-APMEP *PUBLIMATH*¹

Responsables
Hombeline LANGUEREAU
hombeline.languereau@univ-fcomte.fr
Michèle BECHLER
publimath.bechler@orange.fr

La base de données *PUBLIMATH*² est au service de la communauté mathématique depuis plus de 20 ans. Nous rappelons ici pourquoi le réseau des IREM et l'APMEP développent cette base de données via la Commission Inter-IREM *PUBLIMATH*. Nous présentons la base de données et ses membres. Ensuite nous listons les actions nécessaires au bon fonctionnement de la base, en espérant susciter des vocations.

1. L'objectif de *PUBLIMATH*

PUBLIMATH est développée par la CII-APMEP *PUBLIMATH* sous la responsabilité de Michèle Bechler dès 1996. Elle est pilotée par l'ADIREM³ et par l'APMEP⁴, avec les soutiens de la CFEM⁵ et de l'ARDM⁶.

PUBLIMATH est née de la volonté de valoriser les publications des IREM dont la diffusion, malgré leur intérêt, restait confidentielle. En mars 1994, dans le cadre d'un groupe de travail de l'ADIREM, Gérard Coppin, Pierre Ettinger, Michel Le Berre, Michèle Pécal, Robert Rocher et Michèle Bechler, alors enseignants de mathématiques en activité, ont réfléchi à l'informatisation des bibliothèques des IREM. Cela a donné naissance, en janvier 1997 à la base de données *PUBLIMATH* accessible en ligne avec pour objectif de cataloguer via Internet les références des ressources utiles à la communauté mathématiques. À cet effet, une publication donne lieu à une (voire plusieurs, s'il s'agit d'un acte de colloque par exemple) fiche *PUBLIMATH*, qui comporte, outre les informations bibliographiques, un résumé objectif et informatif et une liste de mots-clés précisant le contenu.

¹ Texte rédigé par Michèle Bechler et Hombeline Languereau. Elles remercient chaleureusement les relecteurs et les relectrices qui ont permis d'améliorer ce texte.

² <http://publimath.univ-irem.fr/>

³ Assemblée des directeurs d'IREM.

⁴ Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public.

⁵ Commission française sur l'enseignement des mathématiques.

⁶ Association pour la recherche en didactique des mathématiques.

Consignes pour soumettre un article à Repères IREM

Jean-Louis Maltret élabore la base qui, dès son origine, a des champs documentaires interrogeables conformes aux normes catalographiques internationales.

2. L'évolution de PUBLIMATH

Depuis 1997, la base est en constante évolution. Certaines modifications sont visibles dès la page d'accueil (*pour mémoire*)⁷, tels l'accès aux *dernières fiches mises à jour*⁸, la possibilité de s'abonner au *flux RSS des mises à jour*⁹, etc. D'autres le sont moins, comme le contenu des fiches qui s'est enrichi avec les "*Pistes d'utilisation en classe*"¹⁰ ou encore une mention signalée par @ précisant que la ressource est en *accès libre sur la toile*.

Parmi les documents signalés par @, certains sont accessibles depuis leur fiche *PUBLIMATH*. Ce sont ceux de la *Bibliothèque numérique*.

Certains mots-clés ont un logo en forme de livre, qui indique l'existence d'une notice dans le glossaire. Celle-ci contient une information sur le mot-clé (définition, éléments de biographie, etc.), donne un lien vers la fiche d'un document de la base ainsi qu'un ou plusieurs liens vers des sites externes permettant d'approfondir le sujet.

Au 1er juillet 2019, *PUBLIMATH* comptabilise 29 318 fiches de publication (11 189 fiches de ressources disponibles en ligne, dont 6 926 ressources numérisées des IREM) et 3 744 notices du glossaire.

3. Une base de données pour et par les enseignant.e.s de mathématiques

PUBLIMATH est non seulement un moteur de recherche pour les publications sur l'enseignement et la popularisation des mathématiques accessible gratuitement à tout internaute mais aussi une base de données qui se situe entre une base documentaire classique (auteur, titre et informations de bibliothèque) et une base de contenus où l'information est en ligne.

La base de données *PUBLIMATH* référence les documents de travail mis en ligne sur les sites des IREM, les ouvrages et articles de revues du réseau des IREM et de l'APMEP, des textes édités par les sociétés savantes de mathématiques comme la SMF¹¹, SMAI¹², les publications des éditeurs privés, des sites internet, des vidéos, etc. sous tout format (papier, numérique...)

⁷ <http://publimath.univ-irem.fr/old/accueil.htm> Lien visible sur la version en ligne.

⁸ <http://publimath.univ-irem.fr/news.php> Lien visible sur la version en ligne.

⁹ <http://publimath.univ-irem.fr/news.xml>

¹⁰ <http://publimath.univ-irem.fr/publimath.php?r=%22Pistes+d%27utilisation+en+classe%22&b=biblio>

¹¹ Société mathématique de France.

¹² Société de mathématiques appliquées et industrielles.

Il est possible de faire des recherches parmi tous les articles de revues des IREM et de l'AP-MEP : *Repères IREM*, *Grand N*, *Petit x*, *l'Ouvert*, *le Miroir des maths*, *PLOT*. De nombreuses autres revues telles que le *Bulletin Vert*, *Au fil des maths*, *Feuille de vigne* ou le *Petit Vert* sont en cours de référencement.

4. Des études de cas d'utilisation sur *PUBLIMATH*

Avec ses 180 000 visites mensuelles, la base de données *PUBLIMATH* est un outil utilisé par nombre d'enseignant.e.s, de formatrices ou de formateurs.

4.1 Un exemple de recherche « plein texte »

Imaginons un étudiant de MASTER MEEF¹³ 2e année, qui vient de réussir les épreuves théoriques du CAPES, en charge d'une classe de 6e et qui souhaite faire travailler ses élèves sur les critères de divisibilité.

Il se rend sur la page d'accueil et lance la requête « divisibilité »¹⁴. Résultat : 380 fiches trouvées. Après avoir parcouru quelques fiches, il lit parmi les mots-clés « critère de divisibilité ». La requête avec ce mot-clé donne 170 fiches dont certaines avec une @ qui signifie que la ressource est en ligne. S'il souhaite avoir uniquement ces fiches, il effectue une « recherche avancée » et lance la requête « critère de divisibilité » en cochant « ressource en ligne ». *PUBLIMATH* recense alors 33 fiches. La requête « divisibilité » parmi les articles de *repères IREM* ou de *Petit x* donne à chaque fois 2 ou 3 articles. Il lui reste alors à les lire en fonction de son intérêt, qui peut aller de la recherche d'un exercice à une réflexion plus approfondie en vue de la rédaction de son mémoire et/ou de son investissement pédagogique.

4.2 Un exemple de recherche avec mots-clés

Imaginons une collègue formatrice qui souhaite rédiger un document de ressources bibliographique en histoire des mathématiques adapté aux programmes applicables à la rentrée 2019.

154 mots-clés contiennent « Histoire » et 3 « Historico ». Les requêtes « histoire » ou « histoire des mathématiques » donnent 5 000 références, ce qui est beaucoup ! Les textes officiels mentionnant « Euclide », la requête sur ce mot donne 858 références. Après avoir parcouru quelques fiches relatant des expériences d'utilisation de l'histoire des mathématiques en classe, elle remarque que la recherche avec le mot-clé « activité historico-mathématique » lui permet de trouver 226 fiches relatant des activités de mathématiques utilisant l'his-

¹³ Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation.

¹⁴ Requête faite le 13 juin 2019.

toire, dont 161 sont des ressources en ligne. Elle peut sélectionner des ressources en fonction de l'objectif de la formation.

4.3 Un exemple de sélection de ressources

Imaginons deux co-responsables d'une commission inter-IREM (CII) qui souhaitent mettre en valeur les productions de la CII avec un minimum de travail d'actualisation.

Le codage des fiches *PUBLIMATH* permet de faire des extractions. À titre d'exemple, vous pouvez regarder le référencement des ressources établi par la CII « Epistémologie et histoire » à l'adresse <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1260>. Toutes les ressources de cette commission ayant un code qui commence par IWH, il est aisé d'en avoir la liste exhaustive.

5. Les modalités de référencement sur *PUBLIMATH*

La rédaction d'une fiche *PUBLIMATH* est un travail collaboratif. L'auteur.e ou l'éditeur.trice remplit le formulaire à disposition sur la page d'accueil de *PUBLIMATH* ou le formulaire de revue, à défaut, il ou elle envoie la publication¹⁵. Ensuite les membres de la CII *PUBLIMATH* éditent la fiche. Parallèlement, Michèle Bechler parcourt les sites des IREM et des éditeurs pour effectuer un travail de veille.

6. Le public visé

PUBLIMATH s'adresse en premier lieu à toute la communauté éducative des professeurs des écoles, de collège, de lycée, d'université, des formateurs. *PUBLIMATH* s'adresse également aux étudiant.e.s en formation initiale ou continue, comme aux lycéen.ne.s pour la préparation d'un exposé, d'un mémoire ou de tous travaux d'initiative personnelle.

PUBLIMATH est aussi susceptible d'intéresser un public plus large, comme les parents d'élèves ou toute personne sensibilisée à l'enseignement des mathématiques.

7. Les moyens de *PUBLIMATH*

L'ADIREM attribue des heures à la CII *PUBLIMATH* (150 HSE en 2018-2019) et finance les déplacements des membres en activité. L'université de Marseille met à disposition son serveur pour héberger la base. L'APMEP finance les déplacements des membres retraités et met le siège de l'association à disposition pour les réunions parisiennes.

¹⁵ IREM de Franche-Comté à l'attention de *PUBLIMATH* (Hombeline Languereau), 16 route de Gray, 25030 Besançon CEDEX.

8. L'équipe *PUBLIMATH* en 2018-2019

Par ordre alphabétique :

- Michèle Bechler*¹⁶, coresponsable de la CII, professeure certifiée, est l'éditrice en chef de toutes les fiches ;
- Nathalie Chevalarias, professeure agrégée, assure le lien avec la CII *épistémologie et histoire* et avec le second degré ;
- Pierre Eysseric, professeur agrégé, est responsable des publications concernant le premier degré. Il est le contact privilégié avec la COPIRELEM¹⁷ ;
- Marie-Line Gardes, maîtresse de conférences en didactique des mathématiques, est responsable du domaine didactique et rédige les fiches de *Grand N* et de *petit x* ;
- Hombeline Languereau, coresponsable de la CII, professeure agrégée, assure le suivi des revues, rédige et complète de nombreuses fiches ;
- Jean-Louis Maltret*, maître de conférences en mathématiques, est responsable de l'architecture de la base et en assure toute la logistique ;
- Annie Michel-Pajus*, professeure agrégée, assure le lien avec les publications de l'APMEP et avec l'international ; elle rédige notamment les fiches des articles en anglais et/ou dans le domaine de l'histoire des mathématiques ;
- Michèle Pécal*, professeure certifiée et Michel Le Berre*, professeur agrégé sont responsables du glossaire ; ils rédigent et actualisent ces 3 750 notices.

Gérard Coppin* qui veille à la validité des liens externes et Danièle Eynard* qui traduit des résumés en anglais, sont membres de l'APMEP.

9. Les activités de la CII

Les activités récurrentes consistent :

- à enrichir la base en rédigeant et en éditant de nouvelles fiches, en actualisant les autres et en mettant à jour les mots-clés ;
- à maintenir la base de données ;
- à communiquer dans les colloques en France et à l'étranger.

À cela, s'ajoutent des actions spécifiques en vue d'améliorer l'ergonomie de la base pour les utilisateurs et les utilisatrices. Actuellement la CII *PUBLIMATH* s'attache à ce que pour un auteur

¹⁶ Le symbole * signifie « bénévole »

¹⁷ Commission permanente des IREM pour l'élémentaire.

ou une auteure qui aurait changé de nom, toutes ses publications apparaissent. En 2015, le champ « Public visé » a été ajouté dans la recherche avancée ; en 2016, le champ « Niveau » a fait l'objet d'une complète refonte. En 2019, la migration des serveurs amène son lot d'occupation.

La page d'accueil fait régulièrement l'objet de remaniements pour améliorer l'accès à la bibliothèque numérique ainsi qu'aux formulaires de proposition de fiches.

Depuis sept ans, la CII *PUBLIMATH* met en place une classification thématique à partir de l'ontologie ZDM¹⁸ et développe la bibliothèque numérique.

10. Conclusion

Tout membre de la communauté mathématique peut contribuer au travail collaboratif pour développer la base :

- un chercheur ou une chercheuse peut s'intéresser par exemple au glossaire dans sa spécialité ;
- un enseignant ou une enseignante peut enrichir les pistes d'utilisation en classe ;
- un animateur, une animatrice, un ou une bibliothécaire d'IREM peut numériser les documents de son IREM et des CII ;

Nous souhaitons vivement avoir un relais dans chaque IREM qui transmette les informations sur les publications locales. Nous aimerions également recruter des collègues, en particulier en poste en collège ou didacticien, désireux de s'impliquer dans notre action.

Le travail effectué par la commission depuis plus de vingt ans porte ses fruits comme le prouve l'évolution des statistiques de consultation de la base¹⁹ ainsi que les sollicitations à présenter la base dans les colloques nationaux (Poitiers en 2019, Journées nationales de l'APMEP), ou internationaux. Le rayonnement de la base ne se limite plus à l'espace francophone, mais il s'élargit au niveau international : suite à notre présentation à Oslo (2018), *PUBLIMATH* a retenu l'attention de la Mathematical Association of America et a donné lieu à un article *Using the Publmath Database to Bring History into our Teaching* dans le numéro d'avril 2019 de sa revue *Convergence*²⁰.

Vous pouvez nous contacter directement ou en utilisant le bouton « Contact » de la page d'accueil de *PUBLIMATH* qui renvoie aux adresses suivantes :

publimathbechler@orange.fr
hombeline.languereau@univ-fcomte.fr

¹⁸ Zentralblatt für Didaktik des Mathematik

¹⁹ À consulter sur : <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/stats/>

²⁰ Article disponible en ligne à l'adresse

<https://www.maa.org/press/periodicals/convergence/using-the-publmathdatabase-to-bring-history-into-our-teaching>