

# *Repères* **IREM**

**numéro 112**

*Juillet 2018*

*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>Exemple d'EPI au collège : l'évolution des glaciers</i>	5
Stéphanie DEWYSPELAERE, Maëlle NODET, Jérôme CHARTON, Philippe GARAT, Frédérique LETUÉ, Caroline PÈS, Véronique VALES, Irem de Grenoble	
<b>Rubrique Point de vue :</b>	
<i>L'interdisciplinarité est-elle une énigme pédagogique ?</i>	20
Henrique VILAS BOAS, Irem de Lyon	
<i>La mathématique sociale, un enseignement élémentarisé au service du citoyen</i>	29
Nicolas SABY, Cyril TÉJÉDO, Irem de Montpellier	
<b>Rubrique Vie des IREM</b>	46
Appel à contribution	
<i>Carte et boussole au service de la course d'orientation</i>	49
Marion QESNEY-TROUDET, Marc TROUDET, David CHATELON, Irem de Grenoble	
<b>Rubrique Parutions</b>	74
<b>Rubrique Agenda</b>	80
<b>Rubrique Multimedia</b>	81
Abonnements, réabonnements	86
<b>Rubrique Pour aller plus loin</b>	87
Réflexions & Pratiques interdisciplinaires	
Liste des Irem	97
Sommaire du prochain numéro	98

---

## EDITORIAL

---

Faire dialoguer les mathématiques avec d'autres disciplines, dépasser les clivages disciplinaires dans une visée de compréhension globale du monde... L'interdisciplinarité est régulièrement mise en avant dans les programmes d'enseignement de l'école au lycée. Ce mouvement n'est pas nouveau<sup>1</sup> et les projets trans-, pluri- ou inter-disciplinaires fleurissent dans les établissements. Les enseignants s'essayant à ces pratiques expriment très majoritairement un engouement certain, pour eux comme pour leurs élèves. Réussir à mettre en œuvre l'interdisciplinarité dans les classes n'est cependant pas chose aisée. Un tel projet nécessite en effet la mise en place d'un vrai travail collaboratif, souvent coûteux en temps et énergie, qui seul peut permettre la compréhension de l'autre, de ses spécificités et de la manière dont les buts et moyens de chacune de nos disciplines sont susceptibles de s'articuler et de s'enrichir. Dans ce numéro spécial « les mathématiques et les autres disciplines », nous avons voulu mettre en lumière ce mouvement et proposer des exemples, complémentaires et variés, de telles approches.

Le groupe EPI<sup>2</sup> (Enseignements Pratiques Interdisciplinaires) de l'Irem de Grenoble pré-

---

1 Nous vous invitons à consulter la recension (parue dans le numéro 101 de la revue) de textes proposant réflexions et pratiques interdisciplinaires publiés dans *Repères-IREM*, de 1991 à 2015.

2 Stéphanie Dewyspelaere, Maëlle Nodet, Jérôme Charton, Philippe Garat, Frédérique Letué, Caroline Pès, Véronique Wales

sente d'abord un projet interdisciplinaire portant sur l'étude de l'évolution des glaciers. Les auteurs témoignent de leur volonté de ne pas y cantonner les mathématiques à une simple « boîte à outils » aux services de questions posées par d'autres disciplines. Ils montrent les possibilités d'une articulation entre problématiques propres à chacune des disciplines et de complémentarité des éclairages apportés, au service de l'étude d'une grande question commune.

Adoptant un point de vue assez différent, Nicolas Saby et Cyril Tédéo s'intéressent ensuite à la manière dont l'enseignement des mathématiques participe — ou pourrait participer — à la construction de citoyens de demain. Ces auteurs mettent en défaut l'idée que l'enseignement de la rationalité mathématique constitue à elle seule un outil de formation des futurs citoyens. Ils regrettent que la question du transfert de la méthode mathématique aux questions sociales et citoyennes ne soit pas davantage prise en charge par l'enseignement. Ils nous invitent alors à nous tourner vers la mathématique sociale, à redécouvrir ce champ des mathématiques historiquement délaissé et à explorer les pistes qu'il nous livre pour l'enseignement, en termes de corpus et de méthodes pour l'étude de l'objet social.

Marion Quesney-Troudet, Marc Troudet et David Chatelon narrent enfin l'histoire de la ren-

---

EDITORIAL

---

contre entre des préoccupations d'enseignants d'EPS autour d'activités de course d'orientation et le travail d'un groupe de l'Irem de Grenoble portant sur l'utilisation en classe d'instruments de géométrie pratique. Un projet interdisciplinaire destiné à des classes de Quatrième, visant pratiques de course d'orientation, savoirs de l'orientation, connaissances mathématiques liées à l'espace et la géométrie, l'organisation et la gestion de données ou encore les fonctions, naît de cette rencontre. Le récit de la genèse de ce projet est une belle illustration du travail d'intercompréhension des objectifs et des préoccupations de chacune des disciplines

nécessaire pour faire vivre de l'interdisciplinarité dans les classes. Cette expérience pourrait être mise en regard avec un article publié par Monique Maze et Guy Chataing autour du parcours d'orientation comme support d'un travail sur les angles au collège dans le numéro 2 de *Repères-Irem*. Elle pourra sans nul doute éveiller intérêt, idées et envies.

Vous trouverez donc dans ce numéro différents exemples de dialogues entre mathématiques et autres disciplines, pour un enseignement des mathématiques riche et ouvert sur le monde !

Bonne lecture

Anne-Cécile Mathé

## PARUTIONS

Tous les articles parus dans les numéros 1 (octobre 1991) à 106 (juillet 2017) 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°111, avril 2018, 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)).
- *Mathématiques au cycle 3*, Actes du colloque de Poitiers (juin 2017), ISBN 978-2-85954-096-8, 280 pages (document complet téléchargeable sur le site du colloque <http://irem.univ-poitiers.fr/colloque2017/> avec possibilité de visionner les conférences filmées, les différents textes sont accessibles par Publimath <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/publimath.php?r=colloque+cycle+3&b=biblio&affichage=20>).

### NOUS AVONS REÇU ...

#### Ouvrages

- *La règle à calculer : la longue histoire d'un instrument oublié*, Marc Thomas, collection « savoirs scientifiques et pratiques d'enseignement », Presses universitaires de Limoges (PULIM), ISBN : 9782842877804, 249 pages.
- *Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3*, Marc Moyon, Dominique Tournès, collection « Ressources et Formation », Bouc-Bel-Air, ARPEME, 2018, ISBN : 978-2-917294-19-2, 254 pages, prix : 22 € (une note de lecture paraîtra dans le prochain numéro de la revue).
- *Enseigner les mathématiques. Didactique et enjeux de l'apprentissage (École, Collège, Lycée)*, Jean-Luc Dorier, Ghislaine Guedet, Marie-Lise Peltier, Aline Robert, Éric Roditi, préface de Cédric Villani, collection « Guide de l'enseignement », Belin : Éducation, ISBN : 978-2-410-00858-6, 518 pages, prix : 29 € (présentation et sommaire : [http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/Belin-Enseigner\\_maths.pdf](http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/Belin-Enseigner_maths.pdf), une note de lecture paraîtra dans le prochain numéro de la revue).

#### Revues, bulletins, lettres d'information

- *La lettre de Femmes et mathématiques*, N°17, avril 2018, consultable en accès libre à l'adresse Web : [http://www.femmes-et-maths.fr/photos\\_contenu/doc-c0f9f1d36232f627e80bef3ac7e77659.pdf](http://www.femmes-et-maths.fr/photos_contenu/doc-c0f9f1d36232f627e80bef3ac7e77659.pdf).
- *BGV-Bulletin grande vitesse de l'APMEP*, N°199, mars-avril 2018, 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 : [https://www.apmep.fr/IMG/pdf/BGV\\_199.pdf](https://www.apmep.fr/IMG/pdf/BGV_199.pdf).

- *Au fil des maths - Le bulletin de l'APMEP*, N°527, janvier-février-mars 2018, diffusion Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public, 26, rue Duméril, 75013 Paris (site web : [www.apmep.fr](http://www.apmep.fr)) .

## NOUS AVONS LU ...

### *MathemaTICE*, N°59, mars 2018

Revue en ligne éditée par l'association Sesamath, consultable en ligne en libre accès à l'adresse Web : <http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique151> (contact : [mathematice@sesamath.net](mailto:mathematice@sesamath.net))

Voici les articles du numéro :

- Christophe Alpacca développe à Varèse (Italie) un projet d'enseignement des mathématiques où les séquences vidéos tiennent une place centrale. Les élèves participent à la création des vidéos. Le projet est soutenu sans réserves par les autorités académiques et les parents d'élèves ;
- Arnaud Guillaume relate l'aventure d'un EPI au Collège-Lycée français de Madrid. Dans cette première partie, avec des expériences de terrain mêlées à un usage du numérique, les élèves abordent la résolution d'un problème mathématique riche : déterminer la latitude d'un lieu. La construction d'un cadran solaire sera complétée (dans le prochain numéro) par l'indispensable détermination du méridien du lieu ;
- Thibaut Fontanet utilise le logiciel Aplusix Neo pour faire progresser ses élèves en calcul algébrique. Sa méthode privilégie l'incitation (quel que soit le niveau de départ) et rencontre un réel succès, lorsque les élèves se prennent au jeu ;
- François Goichot s'est demandé comment, avec Python, faire écrire aux élèves un algorithme de tracé de courbe, comme y invite l'aménagement au programme de seconde ;
- Patrice Debrabant pose une question qui risque de fâcher : et si Python n'était pas la panacée ? Dans cet article, il présente une autre interface de programmation, en français, dans l'esprit des nouveaux programmes du lycée et dans la continuité de ceux du collège ;
- Patrick Raffinat et Pascal Couvrechef montrent comment faciliter la migration d'AlgoBox vers Python, en s'appuyant notamment sur un outil d'aide à la traduction, disponible dans PluriAlgo ;
- Alain Busser présente certaines nouveautés du logiciel Sofus dont il est l'auteur. Parmi elles, le calcul formel rend possible des calculs sur les fractions, ainsi que des preuves de propriétés des programmes de calcul, et les matrices  $2 \times 2$  et  $3 \times 3$  qui simplifient énormément le corrigé de certains exercices du bac S (spécialité maths et géométrie dans l'espace) ;
- David Crespil se penche sur l'obliquité de l'écliptique, un des facteurs qui conditionnent le climat. Dans l'Antiquité, Pythéas en a fait la mesure aux solstices ou équinoxes, avec une

faible marge d'erreur, ce qui constitue un exploit. Cet article retrace sa démarche : elle montre une fois encore l'ingéniosité des astronomes de l'Antiquité.

Yves Ducloux (IREM de Besançon)

***Le plaisir de chercher en mathématiques : de la maternelle à l'université, 40 problèmes,***  
**Thérèse Gilbert et Laure Ninove (éd.)**

*Presses universitaires de Louvain, Louvain-la-Neuve, 2017. 218 p. ISBN 9-782875-585998, prix : 22,80€*

Le livre sous recension est le dernier opuscule du GEM — groupe d'enseignement mathématique — fondé par Nicolas Rouche (1925-2008) à la fin des années 1970<sup>1</sup>. Pour mieux comprendre le premier objectif de cet ouvrage, revenons aux propos mêmes du fondateur : « Ce qui nous rassemble, ce sont avant tout la recherche de situations problématiques proposées aux élèves comme chantier de théorisation et de conceptualisation, et nos échanges sur ce que ces situations provoquent dans les classes<sup>2</sup> ». Ne reniant rien à ces principes, nos collègues belges nous offrent ici « 40 problèmes écrits à 40 mains par des membres du groupe d'enseignement mathématiques anciens, nouveaux... à l'occasion du 40e anniversaire de sa fondation » (p. 10).

L'ouvrage est divisé en sept parties reprenant quelques démarches induites par les résolutions des problèmes sans que cette division soit exclusive : provoquer, étonner ou susciter le débat (6 problèmes), construire le savoir (8), construire des images mentales (7), penser à côté, changer de point de vue, voir autrement (5), expérimenter, formuler un questionnement, conjecturer (5), susciter l'inventivité et varier les approches (5), modéliser et appliquer dans un contexte significatif (4). Je ne peux pas détailler ici les problèmes proposés. Pour en avoir une idée complète, il suffit de s'en remettre au tableau récapitulatif en fin d'ouvrage (disponible en ligne<sup>3</sup>).

Comme le titre le signale, les problèmes s'adressent, avec la même richesse, à tous les élèves de 5 ans, à plus de 18 ans, c'est-à-dire de l'école maternelle au lycée. Les problèmes peuvent évidemment nourrir certaines séances de méthodologie dans les premières années de l'université ou d'autres dans le cadre de la formation initiale à l'ESPE (aussi bien pour les enseignants de mathématiques que pour les professeurs des écoles). Tous les problèmes sont présentés de la même manière (sans que toutes les rubriques soient systématiquement présentes) : la description du matériel nécessaire, l'énoncé, des éléments de réponse, des prolongements, quelques commentaires didactiques, quelques variantes, des échos dans les classes, le sel du

1 Le GEM est associé au réseau des IREM depuis fort longtemps et en particulier à l'IREM de Lille avec lequel le GEM anime annuellement (à l'automne) une journée d'étude dans le cadre de la régionale de pays bas.  
<http://www.gem-math.be/spip.php>

2 Lettre du GEM au GFEN, in Dialogue n° 54bis, Groupe Français d'Éducation Nouvelle, mai 1985, pp. 10-27.

3 <http://www.gem-math.be/IMG/pdf/GEM-LePlaisirDeChercher-TableauRecapitulatif.pdf>

problème<sup>4</sup> et la source d'où a été extrait ledit problème.

Il s'agit ici d'un très bel hommage rendu à Nicolas Rouche par tous ceux qui poursuivent son œuvre encore aujourd'hui. Bon anniversaire au GEM ! et merci de nous en faire profiter.

Marc Moyon

***L'Arithmétique de Pamiers : traité mathématique en langue d'oc du XV<sup>e</sup> siècle, Jacques Sesiano,***

Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2018, 380 p. ISBN 978-2-88915-242-1, prix : 42,65 €.

Jacques Sesiano, historien des mathématiques médiévales latines et arabes bien connu, nous offre cette fois-ci la traduction française (p. 29-210) et l'édition (p. 211-339) d'un *algorisme* – terme pour désigner un texte arithmétique après l'introduction en latin du calcul indien hérité d'al-Khwārizmī – du XV<sup>e</sup> siècle en langue d'oc !

Connu par une seule copie manuscrite, aujourd'hui conservée à la Bibliothèque nationale de France<sup>5</sup>, l'original aurait été composé dans les années 1430 à Pamiers. La copie qui nous est parvenue – que Sesiano décrit en détail (p. 4-8) – n'indique par le nom de son auteur. En l'état, il est donc bien difficile d'émettre autre chose qu'une hypothèse. En s'aidant notamment de l'histoire générale de la région, ce pourrait être le Carme Jean de Tolosa, venu de Barcelone en 1423 pour enseigner à Pamiers. Sesiano ajoute encore que, pour lui, « le traité arithmétique est incontestablement l'œuvre d'un mathématicien compétent, au reste visiblement plus intéressé par les sujets d'un niveau plus relevé que par les applications commerciales communes, qu'il enseigne sans s'y étendre ni les approfondir » (p. 3).

L'*Algorisme de Pamiers* doit donc être considéré comme un traité permettant d'abord d'apprendre à calculer, sans algèbre ni géométrie, puis à appliquer ces calculs à la science du négoce (voir les grandes parties du texte en fin de recension). De l'aveu même du présent éditeur-traducteur dans son introduction, ce texte est « le premier ouvrage mathématique où soit reconnu un nombre négatif comme solution d'un problème [aujourd'hui vu comme la résolution d'un système linéaire]. En outre, une élégante construction d'approximations rationnelles pour des racines d'entiers amène l'auteur à se poser la question de la comparaison de deux ensembles infinis dont les quantités respectives des éléments semblent différer » (p. 1-2). Il est encore difficile de donner à voir avec précision d'autres originalités du texte tellement ses éventuelles sources sont délicates à cerner. En effet, pour cette période (et même depuis le XII<sup>e</sup> siècle), nous avons un grand nombre de textes du genre ou des textes présentant des problèmes similaires. Sesiano en fait un bref inventaire pour la seule deuxiè-

4 Le « sel du problème » désigne, à la suite de la proposition de Benoît Jadin – membre du GEM –, tout ce qui fait l'intérêt du problème.

5 Je signale aussi l'édition numérique du texte réalisée entre autres grâce à Anne Michel-Pajus de la commission inter-IREM « épistémologie et histoire des mathématiques », qu'il faut maintenant comparer avec celle que propose Jacques Sesiano dans le livre sous recension : <http://escritori.free.fr/scienciamatematica/pamias.html> [consulté le 19/03/18].



PARUTIONS

me moitié du XV<sup>e</sup> siècle (p. 8-10). En outre, une attitude classique des auteurs de ce corpus (notamment lié à un contexte d'enseignement) est d'emprunter massivement aux autres auteurs, sans explicitement citer les sources. Pour mieux comprendre l'importance du manuscrit de Pamiers dans l'histoire des mathématiques, Sesiano revient brièvement sur l'histoire de l'algèbre (p. 10-28) et la conséquence sur le statut des nombres, avec notamment celui du nombre négatif.

Le texte est divisé en trois parties dont on reprend ici le contenu :

- Opérations sur les entiers : la numération, l'addition, la soustraction, la multiplication, les progressions, la division, l'extraction de racines carrées et cubiques, preuves des opérations.

- Opérations sur les fractions : définition, la réduction au même dénominateur, l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, preuves, extraction de racines carrées et cubiques.

- Règles générales et exemples : la règle de trois, des monnaies (conversion, alliages), des mesures de draperie, des poids, la règle de compagnie, la règle de trois composée, la simple fausse position puis la double, règle d'augmentation et de diminution, du troc.

La traduction du texte est accompagnée de nombreuses notes de bas de page qui présentent l'analyse mathématique des règles et problèmes. Ainsi cet ouvrage, parfaitement adapté à un enseignant de mathématiques même profane en histoire de sa discipline, est une véritable source d'inspiration. Mais, cette fois-ci, il est préférable de citer sa source ! Faire des mathématiques comme à la fin du XV<sup>e</sup> siècle peut présenter un intérêt pédagogique et didactique...

Marc Moyon (IREM de Limoges)

***MathemaTICE, N°60, mai 2018***

Revue en ligne éditée par l'association Sesamath, consultable en ligne en libre accès à l'adresse Web : <http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique151> (contact : [mathematice@sesamath.net](mailto:mathematice@sesamath.net))

Voici les articles du numéro :

- David Crespil passe en revue les ingénieux calculs de distances dans le système solaire réalisés au fil des siècles. Ces calculs peuvent être proposés, de l'École primaire à l'Université, aux élèves et aux étudiants comme exemples de la puissance des mathématiques pour appréhender l'univers physique. L'article offre une mine d'applications pour la classe et une plongée dans l'histoire des sciences ;
- Pascal Aymard réfléchit à l'adaptation de Scratch aux élèves déficients visuels ou aveugles. L'article est issu des travaux d'une équipe pluridisciplinaire confrontée aux limitations de ces élèves, mais aussi à leurs potentialités inexploitées. Des réalisations consistantes ont vu le jour, de nouvelles perspectives se dessinent. Un article porteur d'espoir et d'avenir ;

- Arnaud Guillaume achève le récit de l'aventure d'un EPI au Collège-Lycée français de Madrid. Dans cette seconde partie de l'article, il présente la détermination expérimentale du méridien d'un lieu associé à l'étude du temps solaire, condition indispensable pour la construction effective du cadran solaire ;
- Caroline Poisard propose, avec le groupe MITEC de l'IREM de Brest, une analyse de la place du calcul avec calculatrice dans les programmes scolaires de l'École depuis 1995. Des pistes d'activités pour la classe dès le CP, inspirées des documents d'accompagnement des programmes de 2002, sont présentées. Cette réflexion se poursuit sur l'usage des tablettes numériques en classe de mathématiques à l'École, qui fait l'objet d'un travail en cours ;
- Bernard Parisse se désole de voir le Web envahi de PDF de mathématiques inertes, qui ne favorisent pas une lecture active. Il propose deux méthodes pour permettre au lecteur de modifier des calculs ou des programmes, afficher un graphe et tester tout cela depuis son navigateur ;
- Saïd Abouhanifa se penche sur les difficultés rencontrées au Maroc par les enseignants de mathématiques, pour intégrer les TICE dans le travail avec leurs élèves. Il analyse la situation et esquisse des pistes pour une meilleure prise en compte des outils numériques ;
- Yves Martin s'intéresse à la relation au temps, implicite ou explicite, dans le passage des algorithmes aux programmes. Cela concerne particulièrement les tortues de Scratch et DGPad. Il montre que, quand l'interface propose du temps réel, il est possible de simuler des temps différents, structurés par les objets représentés ;
- Patrick Raffinat tente d'établir une distinction claire entre les savoirs algorithmiques à maîtriser au collège et les notions pouvant y être survolées. Il l'illustre à partir d'activités Scratch et de sujets du brevet 2017, puis présente une nouvelle fonctionnalité de SofusPy permettant de passer de Scratch à Python au lycée.

Yves Ducl (IREM de Besançon)

**AGENDA**

Dernière mise à jour le 07 juin 2018

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

**Juillet-septembre 2018**

- 15-19 juillet 2018 : Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques, Mostaganem (Algérie)  
(+ d'infos : <https://cieaem70.sciencesconf.org/>)
- 22-24 juillet 2018 : 8th European summer university on history and epistemology in mathematical education (ESU-8), Oslo, Norvège (plus d'infos : consulter <https://esu8.edc.uoc.gr/>)
  - 31 juillet 2018 : World Meeting for Women in Mathematics - (WM)<sup>2</sup>, Rio de Janeiro (Brésil) (+ d'infos : <https://www.worldwomeninmaths.org/>), événement satellite de ICM 2018, 1-9 août 2018 <http://www.icm2018.org/portal/en/home>)
- 29-31 août 2018 : Congrès AFRICME 5 (fifth Africa Regional Congress of ICMI on Mathematical Education), Tanzanie, organisé par The Aga Khan University (AKU), Institute for Educational Development East Africa  
(+ d'infos : contacter Fredrick Mtenzi : [fredrick.mtenzi@aku.edu](mailto:fredrick.mtenzi@aku.edu))

**Octobre-décembre 2018**

- 20-23 octobre 2018 : Journées nationales de l'APMEP, « *Les racines du vingt* », Bordeaux (+ d'infos : consulter <http://www.apmep.fr/>, pour ateliers contact : [ateliers@jnbordeaux.fr](mailto:ateliers@jnbordeaux.fr))
- 22-26 octobre 2018 : colloque international de l'Espace mathématique francophone (EMF) 2018, « *Mathématiques en scène, des ponts entre disciplines* », ÉSPÉ de l'académie de Versailles et Université de Cergy-Pontoise, Paris-Gennevilliers  
(+ d'infos : consulter <https://emf2018.sciencesconf.org/>)
- 22 & 27 octobre 2018 : Colloque international des IREM autour de EMF 2018 sur le thème *Formation des enseignants / Programmes d'enseignement*, Paris (+ d'infos contacter : [Bernadette.denys@univ-paris-diderot.fr](mailto:Bernadette.denys@univ-paris-diderot.fr) ou [marie-pierre.galisson@espe-Inf.fr](mailto:marie-pierre.galisson@espe-Inf.fr)).

**Avril-juin 2019**

- 8-11 mai 2019 : Colloque international de célébration des 50 ans de la création des IREM, Besançon, (+ d'infos : contacter [philippe.leborgne@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.leborgne@univ-fcomte.fr))
- 4-06 juin 2019 : 46e colloque international de la CII « COPIRELEM », Lausanne (Suisse) (+ d'infos : contacter [vincent.beck@univ-orleans.fr](mailto:vincent.beck@univ-orleans.fr) ou consulter <http://www.copirelem.fr/>)
- 11-12 juin 2019 : Colloque CORFEM, Strasbourg (contacter [lalina.coulang@gmail.com](mailto:lalina.coulang@gmail.com))

**juillet-septembre 2020**

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

---

## MULTIMEDIA<sup>1</sup>

---

Gérard Kuntz (g.kuntz@libertysurf.fr)

La rubrique multimédia de Repères-IREM est ouverte aux contributions de ses lecteurs qui pourront être envoyées à l'adresse ci-dessus. Pour en faciliter le parcours et profiter des liens qu'elle contient, la lecture par un smartphone du QR-code ci-contre<sup>2</sup> ouvre sur une version électronique de la rubrique, plus conforme à son esprit. On en trouve aussi l'adresse en note 1. Dans la version sur papier qui suit, des indications d'accès aux articles évoqués sont données dans les notes de bas de page.



### Contribution à la formation citoyenne au sujet des réseaux sociaux et des grandes mutations technologiques

La formation citoyenne des élèves et des étudiants est, en principe, une des responsabilités fondamentales de l'École et de l'Université. De nombreux documents multimédias de grande qualité peuvent aider les enseignants à combattre la fascination d'une majorité de jeunes pour ces outils de communication à grande échelle, pour le meilleur ou pour le pire. En voici plusieurs exemples.

#### a) Facebook, l'envers du réseau

Facebook aurait laissé fuiter les données personnelles des utilisateurs sans les avertir. Des informations exploitées par la société Cambridge Analytica à des fins politiques... Le scandale a poussé cette entreprise à la faillite (suivie d'une création immédiate d'une nouvelle entreprise, avec des buts similaires...).

*Facebook, l'envers du réseau* est une vidéo<sup>3</sup> très instructive de l'émission Envoyé spécial du 12.04.2018, sur l'aspiration par Facebook des données des utilisateurs et leur usage plus que discutable par les firmes qui les ont achetées !

Au point de modifier les résultats de certaines élections, et non des moindres.



1 La version électronique de cet article se trouve à l'adresse

[http://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/reperes\\_112\\_rmve.pdf](http://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/reperes_112_rmve.pdf) (rmve:rubrique multimédia version électronique)

2 Pour télécharger gratuitement un lecteur de QR-code, la requête lecteur qr code gratuit donne l'embaras du choix !

3 Pour y accéder, requête Facebook, l'envers du réseau ou Facebook, l'envers du réseau youtube dans un moteur de recherche

## MULTIMEDIA

Facebook n'est pas seul en cause. Les GAFA ont en commun une philosophie qu'elles développent en-dehors de tout contrôle démocratique.

### b) La philosophie des GAFA

*"Le transhumanisme promet ce que Rabelais décrit avec l'abbaye de Thélème : une société de castes qui permet à certains individus de profiter au maximum de la vie, mais aux dépens d'une masse d'esclaves qui travaillent pour leur bien-être."* Raphaël Glucksmann

Alors que le mathématicien « en marche » Cédric Villani a rendu ses recommandations en matière d'intelligence artificielle, que le président Emmanuel Macron a présenté sa stratégie pour faire de la France un acteur majeur du secteur, comment définir la philosophie des géants du numérique ?

Épineuse question qu'a soulevée dans son numéro d'avril, le Nouveau Magazine littéraire<sup>4</sup>. Il a enquêté sur la doctrine des GAFA : détruire l'État, abolir la vie privée, nier la mort... Le dossier est publié sous la direction de Raphaël Glucksmann et Ariel Kyrou, journaliste et écrivain, auteur de « Google God » aux éditions Inculte, et de « Révolutions du Net ».



Les thèmes de ce dossier sont repris et développés dans une émission de France Culture<sup>5</sup>.

Le dossier du Nouveau Magazine Littéraire est intégralement accessible dans la version électronique de la rubrique.

### c) Intelligence artificielle : des discours lénifiants à la découverte des graves problèmes... qu'elle engendre

#### • Cédric Villani, l'intelligence "en marche"

Dans le cadre du Forum France Culture *Les révolutions de l'intelligence*, enregistré en public à la Sorbonne, Olivia Gesbert a reçu Cédric Villani, député de l'Essonne, mathématicien et lauréat de la Médaille Fields en 2010, dans cette émission de France Culture<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Ce numéro est téléchargeable gratuitement (il y faut un peu de patience) sur le site indiqué dans l'article. Il se trouve de la page 40 à la page 55 du numéro d'avril.

<sup>5</sup> Requête : La philosophie des GAFA de Ariel Kyrou et Raphaël Glucksmann 29/03/2018

<sup>6</sup> Requête : grande table Cédric Villani l'intelligence en marche.

### • L'intelligence artificielle au service de l'humain ?

Le slogan affiché sur le pupitre de Cédric Villani paraît très optimiste, voire naïf (à la limite de la désinformation ?) lorsqu'on écoute l'analyse des experts de quatre domaines de l'activité traditionnellement humaine (dans le cadre d'un dossier de *Cultures Monde*, sur France Culture<sup>7</sup>) :



- Un futur sans humains (1/4) : Des robots et des guerres
- Un futur sans humains (2/4) : Le travail à l'épreuve des automates
- Un futur sans humains (3/4) : De la ville intelligente à la surveillance généralisée
- Un futur sans humains (4/4) : Finance : quand les algorithmes prennent le pouvoir

Autant de documents à signaler aux élèves et aux étudiants pour les aider à réfléchir au monde que se profile, et qui pourrait devenir, si on n'y prend garde, un *Meilleur des Mondes* à la puissance dix.

### d) Ne serait-ce pas le moment de passer à Qwant ?

Qwant est un moteur de recherche qui ne piste pas ses utilisateurs. En ces temps de scandale Facebook (mais Google partage les mêmes pratiques, voyez l'interview qui suit), cet aspect n'est pas négligeable.

Qwant ne revend pas les données de ses utilisateurs, il fait des bénéfices au coût par clic, chaque clic rapporte entre 44 et 88 centimes d'euros.



Une interview d'Eric Leandri<sup>8</sup> (cofondateur et président de Qwant) éclaire la philosophie de Qwant. Voir aussi : *Qwant – Mon retour après 1 mois de test*<sup>9</sup> (par Korben)

<sup>7</sup> Introduire le titre de chaque émission dans un moteur de recherche

<sup>8</sup> Requête : Eric Léandri Europe n° 1

<sup>9</sup> Requête : Qwant – Mon retour après 1 mois de test Korben

## e) Sciences des données

### ■ La leçon inaugurale de Stéphane Mallat (Collège de France)

Tout au long de cette rubrique, les données personnelles et leur utilisation par les entreprises qui les aspirent allègrement, ont été au centre de nos préoccupations. Élevons le débat grâce à Stéphane Mallat, qui réfléchit à la science des données dans sa leçon inaugurale.



Qu'est-ce qu'un algorithme en apprentissage ? demande Stéphane Mallat. Le chercheur propose d'introduire *les outils mathématiques et informatiques fondamentaux nécessaires pour comprendre les grandes questions et défis posés par la modélisation et l'apprentissage en sciences des données*.

Quelle est la possibilité de développer des algorithmes automatiques ? Comment comprendre les principes mathématiques et la nature des régularités qui gouvernent les algorithmes d'apprentissage ? Comment être sûr que ces algorithmes en apprentissage ne se tromperont pas face à un cas qu'ils n'ont jamais analysé et comment comprendre dès lors la nature des régularités sous-jacentes ? Pourquoi parler des sciences des données et quels en sont les enjeux ? Comment intervient le mystère de la généralisation dans ce type d'approche ? Que sont les ondelettes ? Qu'est-ce qu'un neurone en informatique ? Et comment fixe-t-on les paramètres d'un réseau de neurones ?

C'est une émission de France Culture<sup>10</sup> (Les cours du Collège de France). On peut *télécharger l'audio ou la vidéo* de cette leçon inaugurale sur le site du Collège de France.

On peut ajouter à l'exposé de Stéphane Mallat un travail collectif *Que faire d'intéressant avec les big data ?*, résultant d'un colloque au Collège de France.

### ■ Que faire d'intéressant avec les big data ?

Les big data sont considérés comme une nouvelle matière première. La métaphore minière ne trompe pas. Après la détection des gisements, il deviendrait désormais possible de les extraire comme on exploite une mine, d'ailleurs rarement à ciel ouvert, plutôt à l'intérieur de grandes boîtes noires, bien opaques, et de préférence cadenassées à double tour.

*Data mining*, l'expression a fait florès pour désigner cette nouvelle activité tout à la fois économique, sociale et politique. Les big data seraient devenus les diamants gros comme le Ritz de la nouvelle économie. Pourtant les données n'ont rien de nouveau, notamment pour les sciences sociales qui ont appris depuis longtemps à les traiter. Ce qui apparaît nouveau c'est

10 Requête : Sciences des données, Leçon inaugurale de Stéphane Mallat

peut-être leur marchandisation à grande échelle, rendue possible par des progrès rapides dans le domaine des technologies de l'information et par le développement de l'Internet.

La place centrale occupée dans les discours comme dans certaines pratiques par l'exploitation de ces *grosses données* interrogent au moins à double titre les sciences sociales : comme réalité à analyser et à comprendre, comme outil à utiliser. Ce sont ces questions qu'un colloque a posées voici quelques mois au Collège de France, et qui donnent lieu ces jours-ci à la publication d'un passionnant ouvrage collectif<sup>11</sup> : Big data et traçabilité numérique.

Ces thèmes sont aussi repris dans cette émission de France Culture<sup>12</sup> *Que faire d'intéressant avec les big data ?*

---

11 Requête : Big data et traçabilité numérique college de france

12 Requête : France culture Que faire d'intéressant avec les big data ?